

ISSN: 2594-0937

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre Innovación

DICIEMBRE
2019

VOLUMEN 3
NÚMERO 1

XVIII Congreso Latino Iberoamericano de Gestión Tecnológica
ALTEC 2019 Medellín



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DETERMINACIÓN DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS DISTINTIVAS EN PEQUEÑAS EMPRESAS DE MANUFACTURA – ESTUDIO DE CASO

Mario José Mantulak

Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial, Argentina
E-mail: mantulak@fio.unam.edu.ar

Gilberto Dionisio Hernández Pérez

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba
E-mail: ghdez@uclv.edu.cu

René Abreu Ledón

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Facultad de Ingeniería Mecánica e Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial, Cuba
E-mail: rabreu@uclv.edu.cu

RESUMEN

En un entorno cada vez más dinámico y contextos sectoriales cada vez más complejos, resulta imprescindible de alternativas para mejorar la gestión tecnológica en pequeñas empresas de manufactura. En el contexto latinoamericano, este tipo de empresas enfrentan profundos desafíos de competitividad en virtud de significativos cambios tecnológicos en sus procesos de producción. Por ello, que resulta necesario disponer de herramientas procedimentales que favorezcan la implementación de prácticas sistemáticas y creativas para la gestión de sus recursos tecnológicos, con el propósito de contribuir al mejoramiento de su desempeño productivo. Como objetivos del presente trabajo se plantean el diseño de un procedimiento para determinar las competencias tecnológicas distintivas en pequeñas empresas de manufactura, y la verificación de la utilidad y pertinencia del mismo a través de su aplicación a un estudio de caso. Para ello, se realizó un estudio bibliográfico, enfocado en la gestión de recursos tecnológicos y competencias tecnológicas que posibiliten potencien los niveles decisorios de las empresas a fin de contribuir al mejoramiento de sus capacidades de gestión y de producción. Como principales resultados se destacan la construcción de un instrumental metodológico que permite mejorar la gestión de los recursos tecnológicos, a través de la determinación de competencias tecnológicas distintivas, y la validación y consistencia del citado instrumento mediante su aplicación a un pequeño aserradero de la provincia de Misiones, Argentina.

PALABRAS CLAVE: Recursos tecnológicos; Competencias tecnológicas distintivas; Pequeñas empresas de manufactura.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo y la implantación de nuevas tecnologías representan un nuevo desafío para la organización de la producción y la aplicación industrial de conocimientos; consecuentemente y relativamente reciente, ha prosperado una rama de la ingeniería conocida como gestión tecnológica (Solleiro, 1988). Así, 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.

Asimismo, Hidalgo Nuchera (1999) define la gestión de la tecnología como un proceso de capacitación y formación dentro de la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos y a las formas en que los producen y se entregan al mercado. La gestión tecnológica surge como respuesta a la necesidad de manejar el factor tecnológico con sentido estratégico, hacer el uso más eficiente de la tecnología y establecer un equilibrio más apropiado entre todas las funciones de la empresa (Castellanos Domínguez et al., 2008; Medellín Cabrera, 2013; Estrada et al., 2017). Por ello, Solleiro y Herrera Mendoza (2016) plantean que la gestión de la tecnología es un aspecto fundamental de la gestión empresarial, puesto que tiene un impacto directo en las diferentes áreas generadoras de valor.

En el contexto de las empresas productivas, los recursos representan el conjunto de activos, tangibles e intangibles que están disponibles para alcanzar unos fines determinados (Caves, 1980; Wernerfelt, 1984; Sáez de Viteri Arranz, 2000; Ventura, 2008; Hill y Jones, 2011). 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.

Por su parte, Hidalgo Nuchera et al. (2002), manifiestan que es necesario establecer un conjunto de procesos de gestión específicos, que han de ser apropiados para la tecnología de que se trate, con el propósito de identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar, utilizar y mantener de manera eficiente el recurso tecnológico. A los fines del presente trabajo, se ha de caracterizar a los recursos tecnológicos como un conjunto de medios tangibles e intangibles que la empresa dispone internamente y/o que puede acceder externamente, para llevar a cabo su desempeño productivo y/o de servicio, y además gestionar todas las funciones que contribuyen a la realización de sus actividades (Morin, 1992).

1.1 Las competencias tecnológicas distintivas

Es necesario realizar una distinción entre los conceptos de competencia y capacidad (usualmente considerados sinónimos), vinculados con el contexto de las organizaciones empresariales. En este sentido Boisot (1999) sostiene que las tecnologías, competencias y capacidades, cada una a su manera, constituyen manifestaciones de los activos de conocimiento de una empresa operando en diferentes niveles de la organización. A su vez, autores como Teece et al. (1997), Boisot (1999), Peppard y Ward (2004) 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.

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 cuales se construyen de forma acumulativa a través del aprendizaje continuo y se adaptan constantemente, a fin de lograr una ventaja competitiva.

Relacionado con la identificación de las competencias distintivas, Dierickx y Cool (1989) ápuđ Morcillo Ortega y Rodríguez Pomeda (2002) indican como características que ayudan a definir las, 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. A su vez, Prahalad y Hamel (1990), Álvarez Medina (2003) y Galavan (2015) señalan que las competencias distintivas responden a ciertas actividades o rutinas organizativas tácitas o explícitas que son repetitivas o replicables, y a la vez, deben cumplir con los requisitos de proveer un potencial para ampliar los mercados, contribuir significativamente a los beneficios percibidos por el cliente, y ser difíciles de imitar por los competidores. Sin dudas, la variable tecnológica resulta estratégica como vía para el cumplimiento de dichos requisitos y por ello, la eficacia de su gestión resulta de vital importancia.

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. Tal 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).

Es así que, las competencias tecnológicas construidas en torno a una organización tienen una especial significación sobre el fortalecimiento de su capacidad de gestión y consecuentemente, se traducen en mejoras sobre su capacidad de producción, lo cual es ratificado por Teece et al. (1997) al declarar que las capacidades de la empresa resultan claves para la gestión estratégica, pues permiten la adecuada adaptación, integración y reconfiguración de sus recursos y competencias, para satisfacer los requerimientos de un entorno cambiante.

En función de lo expuesto, y en aproximación a lo propuesto por Calderón Hernández (2006), Castellanos Domínguez (2007), Jardón y Martos (2010), Mantulak (2014), Azevedo Filho Correio et al. (2015), es posible definir una competencia tecnológica distintiva como un conjunto integrado de recursos tecnológicos que gestionados de manera creativa, coordinada y sistemática, permiten aprovechar las fortalezas internas y las oportunidades externas, con el propósito de potenciar las capacidades de gestión y de producción, de manera que fortalezcan la posición competitiva de la empresa productiva.

Precisamente, y a la luz de los avances tecnológicos cada vez más complejos, se hace necesario desarrollar progresivamente competencias basadas en conocimientos, experticia, y rutinas con el propósito de identificar y fortalecer las competencias tecnológicas distintivas, y que en asociación a lo planteado por Porter (1985), pudieran potenciar ese margen de utilidades a obtener en la cadena de valor del establecimiento, y permitirle mejorar su posición competitiva en el mercado. En particular, en el ámbito de las pequeñas empresas de manufactura, resulta imprescindible el desarrollo y/o fortalecimiento de competencias tecnológicas distintivas, con el propósito de encauzar y potenciar la capacidad de gestión y de producción, precisamente, a través de procedimientos específicos que permitan su aplicación en consideración con sus recursos tecnológicos y su estructura organizacional.

En función de lo expuesto se establecieron como objetivos del presente trabajo, el diseño de un procedimiento que permita determinar las competencias tecnológicas distintivas en pequeñas empresas de manufactura, y la verificación de la utilidad y pertinencia del procedimiento a través de su aplicación a un estudio de caso.

En el presente artículo se realiza un enfoque conceptual sobre las competencias tecnológicas distintivas y la importancia de su identificación y fortalecimiento desde la perspectiva estratégica de las pequeñas empresas de manufactura, al tiempo que se evidencia su utilidad y pertinencia a través del diseño de un procedimiento específico que permite determinarlas, y finalmente la aplicación del citado procedimiento a un estudio de caso. La importancia de la determinación de las competencias tecnológicas distintivas radica en la necesidad, por parte de las empresas, de utilizar esquemas de producción que requieren de personal con un elevado nivel de desempeño laboral, en contextos productivos marcados por los avances y supremacía de la tecnología.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se comenzó con una exploración bibliográfica orientada a conceptos relacionados con la gestión de la tecnología, los recursos tecnológicos, y las competencias tecnológicas distintivas, lo cual permitió el diseño de un procedimiento para la determinación de competencias tecnológicas distintivas. Se aplicó el procedimiento en una pequeña empresa de aserrío de Misiones, Argentina, con el propósito de verificar la viabilidad y pertinencia de su implementación en el segmento de las pequeñas empresas de manufactura.

2.1 Procedimiento diseñado

En el marco de una investigación más amplia (Mantulak, 2014) se ha realizado una amplia revisión bibliográfica que permitió establecer las bases para la elaboración del procedimiento que se presenta en este trabajo. La construcción del procedimiento se enfocó en el análisis global de los recursos tecnológicos y las competencias tecnológicas de manera tal que posibilite al empresario y su equipo de trabajo llevar a cabo una valoración organizacional y tecnológica integrada del emprendimiento. Para ello, se diseñó un instrumental metodológico constituido por cinco (5) pasos (Figura 1), cuya finalidad es identificar y asignar prioridades a los recursos tecnológicos que resultan estratégicos, y en base a ello, identificar y determinar las competencias tecnológicas distintivas, con el propósito de contribuir a fortalecer las capacidades de gestión y de producción de la pequeña empresa de manufactura.

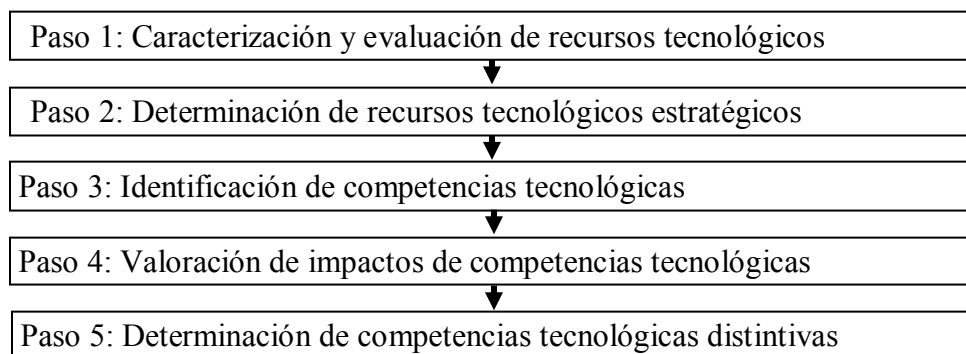


Figura 1. Procedimiento para la determinación de competencias tecnológicas distintivas en pequeñas empresas de manufactura.

Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

Para la implementación del procedimiento se recomienda que se conforme un equipo de trabajo compuesto por el empresario, el capataz de la empresa y el especialista externo que lo lidere.

Paso 1: Caracterización y evaluación de los recursos tecnológicos

La caracterización de los recursos tecnológicos se realiza en tangibles (máquinas, equipos, herramientas, instrumentos, entre otros) e intangibles (conocimientos personales y grupales, habilidades individuales, rutinas organizacionales, comunicaciones internas, entre otros). Se ha elaborado un listado de posibles Recursos Tecnológicos Tangibles (RT_{Ti}) y de Recursos Tecnológicos Intangibles (RT_{Ii}) (Tabla 1), que pueden ser adaptados casuísticamente.

Tabla 1. Recursos tecnológicos a caracterizar y evaluar en pequeñas empresas manufactureras

Recursos tecnológicos (tangibles) - RT _{Ti}		Aspectos a considerar
Proceso/Sector	Máquinas y equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de obsolescencia • Condiciones de uso • Estado de conservación
	Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo y/o correctivo • Estado de conservación • Tipo de uso
	Infraestructura edilicia, disposición física general de máquinas y equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo del proceso productivo • Interferencias entre máquinas y equipos • Manejo y circulación de la materia prima • Funcionalidad de la infraestructura • Condiciones constructivas de las instalaciones
	Almacenamiento de residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de uso • Ubicación con respecto al flujo del proceso productivo • Condiciones de higiene y seguridad del lugar
	Sala de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • 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	Habilidades individuales y colectivas	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios con habilidades especiales • Operarios con actitud proactiva • Aptitudes que implican diferenciación en productos
	Cultura organizacional motivadora	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia global de desarrollo de la empresa • Acciones de contención para los empleados • Compromiso de la empresa con los empleados • Condición de pertenencia de empleados a empresa
	Relacionamiento externo	<ul style="list-style-type: none"> • 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	Dominio de tecnologías específicas	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas que posibilitan el mejoramiento de procesos • Modificación de máquinas/equipos • Mantenimiento de máquinas, equipos y herramientas
	Innovaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades vinculadas a la innovación de productos • Actividades vinculadas a la innovación de procesos • Adaptación de tecnologías existentes
	Información de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia tecnológica del entorno • Benchmarking • Cooperación con otras empresas y organizaciones
	Condiciones de higiene y seguridad laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización segura de máquinas, equipos y herramientas • Orden y limpieza • Utilización de elementos de protección personal • Aplicación de medidas de prevención de accidentes
	Buenas prácticas ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de residuos • Prevención y/o corrección de procesos contaminantes • Acciones de prevención de la contaminación

Fuente: elaboración propia a partir de 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 et al. (2015).

Para evaluar los recursos tecnológicos en pequeñas empresas manufactureras, se confeccionó como parte del procedimiento, la matriz de Evaluación de Recursos Tecnológicos (E_{RTi}) que se muestra en la Figura 2, 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_{Ti})		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 2. Matriz de evaluación de recursos tecnológicos en pequeñas empresas de manufactura.

Fuente: adaptado de Mantulak et al. (2015).

Paso 2: Determinación de recursos tecnológicos estratégicos

En este paso se trabaja en función de lo desarrollado en el Paso 1 de este procedimiento, a partir de la matriz de evaluación de recursos tecnológicos (Figura 2) 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 del recurso tecnológico (A).

Es importante remarcar que la evaluación se realiza con respecto a medios tecnológicos tangibles e intangibles, y según la importancia que cada empresa le asigna a cada uno de sus recursos. Por lo tanto, no puede aplicarse una clasificación clásica referida a tipos de tecnología (por ej.: básicas, claves y emergentes).

Paso 3: Identificación de competencias tecnológicas

Se registran en cada fila de la matriz de identificación de competencias tecnológicas (Figura 3), las vinculaciones que indiquen la asociación/vinculación entre dos o más recursos tecnológicos estratégicos Tangibles y/o Intangibles. Para ello, se sugiere utilizar la nominación y codificación establecida en el Paso 2. A continuación (Figura 3), en la columna de la derecha, se consignan cada una de las competencias tecnológicas (C_{Ti}) que pueden derivarse de las asociaciones que se producen entre los diferentes recursos tecnológicos estratégicos Tangibles y/o Intangibles.

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

Figura 3. Matriz de identificación de competencias tecnológicas.

Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

Paso 4: Valoración de impactos de competencias tecnológicas

A partir de la identificación de 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 a impactos de mejora que podrían provocar las competencias tecnológicas, divididas en dos grupos de diez (10), uno sobre capacidad de gestión y otro sobre capacidad de producción. Se consideraron las opiniones de diversos autores, tales como Ibarra Mirón et al. (2004), Urgal González y García Vázquez (2006), Estrada y Dutrénit (2007), Castellanos Domínguez et al. (2009), Martín Carbajal et al. (2016) y Hernández Chavarria (2017), en base a lo cual se elaboraron las 20 preguntas correspondientes:

a) Impactos de las competencias tecnológicas asociados a mejoras en la capacidad de gestión

1. ¿Mejora la posición competitiva de la empresa?
2. ¿Mejora de la gestión integrada de recursos humanos?
3. ¿Aumenta el valor agregado de los productos?
4. ¿Favorece una clara asignación de responsabilidades y tareas?
5. ¿Se alinea con la estrategia global de la empresa?
6. ¿Favorece los nexos con clientes y proveedores?
7. ¿Aporta a la vinculación entre el empresario y los trabajadores?
8. ¿Posibilita el desarrollo de actividades de comunicación y aprendizaje?
9. ¿Contribuye a la toma de decisiones con visión estratégica?
10. ¿Refuerza los vínculos con la comunidad, instituciones, asociaciones?

b) Impactos de las competencias tecnológicas asociados a mejoras en la capacidad de producción

1. ¿Aumenta de productividad de la empresa?
2. ¿Posibilita ampliar la gama de productos?
3. ¿Mejora el proceso de control de calidad de productos?
4. ¿Permite la reducción de costos de producción?
5. ¿Reduce los costos de insumos para procesos productivos?
6. ¿Reduce el consumo de energía eléctrica para iguales niveles promedios de producción?
7. ¿Favorece el cumplimiento de legislación vigente?
8. ¿Mejora las condiciones de higiene y seguridad de los trabajadores?
9. ¿Favorece las actividades de buenas prácticas ambientales?
10. ¿Contribuye a mejorar las actividades de planeación y control de producción?

Cada pregunta se responde por SI o por NO; si es SI se consigna el valor uno (1), si es NO el valor cero (0). Las valoraciones respectivas se consignaran en la Tabla 2 y en la Tabla 3.

Tabla 2. Competencias tecnológicas y sus impactos asociados a la capacidad 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	
C_{T1}											
C_{T2}											
...											
C_{Tn}											

Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

Tabla 3. Competencias tecnológicas y sus impactos asociados a la capacidad 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	
C_{T1}											
C_{T2}											
...											
C_{Tn}											

Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

Posteriormente se suman todos los valores de cada competencia (fila) de cada uno de los grupos (Tablas 2 y 3), luego se realiza una valoración de los impactos de cada competencia y se obtiene por cada grupo un Factor de Impacto sobre la capacidad de gestión ($F_{I_{cg}}$), calculado según expresión (1), y un Factor de Impacto sobre la capacidad de producción ($F_{I_{cp}}$), determinado a partir de la expresión (2).

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

donde:

I_{cg} : impacto asociado a la capacidad de gestión

$$F_{I_{cp}} = \sum_{i=1}^{i=10} I_{cp_i} \quad (2)$$

donde:

I_{cp} : impacto asociado a la capacidad de producción

Por último, y para cada competencia tecnológica, se suman los valores obtenidos en cada uno de los factores precedentes y se obtiene el denominado Factor de Impacto de competencia tecnológica ($F_{I_{ct}}$) mediante la expresión (3), los cuales se consignan en la Tabla 4, para cada una de las competencias tecnológicas.

$$F_{I_{ct}} = F_{I_{cg}} + F_{I_{cp}} \quad (3)$$

Tabla 4. Competencias tecnológicas y sus factores de impacto

Competencia tecnológica	$F_{l_{cg}}$	$F_{l_{cp}}$	$F_{l_{ct}}$
C_{T1}			
C_{T2}			
...			
C_{Tn}			

Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

Paso 5: Determinación de competencias tecnológicas distintivas

La decisión final sobre las competencias tecnológicas distintivas, en las cuales la pequeña empresa de manufactura debe basar el fortalecimiento de las capacidades de gestión y de producción, y el horizonte de planeación establecido en su estrategia de recursos tecnológicos, se tomará en función de los valores del Factor de Impacto de competencia tecnológica ($F_{l_{ct}}$) obtenidos en el Paso 4 del procedimiento para cada competencia tecnológica distintiva (C_{TD}), ordenados en forma descendente según su puntuación; se establece como un límite práctico para este tamaño y estructura de empresa, y en coincidencia con lo sugerido por Hamel y Prahalad (1998), no más de seis ($C_{TDi} \leq 6$), puesto que además, que en general existen dentro de las empresas competencias distintivas de otro tipo. Las competencias tecnológicas distintivas serán consignadas en el formato de la Tabla 5 como parte del procedimiento.

Tabla 5. Determinación de competencias tecnológicas distintivas en pequeñas empresas manufactureras

Nº Orden	Competencias tecnológicas distintivas	$F_{l_{ct}}$
C_{TD1}		
C_{TD2}		
...		
C_{TD6}		

Fuente: adaptado de Mantulak (2014).

3. RESULTADOS

En el marco de la investigación se estudió el caso de una pequeña empresa de aserrío ubicada en la provincia de Misiones, Argentina, en la que se aplicó el procedimiento descrito con el objetivo de verificar su viabilidad y pertinencia. Esta empresa se encuentra dentro de un segmento de pequeños emprendimientos al que pertenecen el 96 % de los establecimientos madereros de la provincia. En dicha empresa se llevan a cabo los procesos productivos de aserrado y remanufactura, a partir de los cuales se obtienen productos tales como: tablas cepilladas, machimbres y cornisas, con una producción de unos 250 m³/mes (el 90 % de los aserraderos posee una producción de hasta 300 m³/mes). Posee una estructura organizacional aplanada (empresario, capataz y empleados), y tiene una plantilla estable de 12 empleados (el 80 % de los emprendimientos madereros de Misiones posee hasta quince empleados).

3.1 Aplicación del procedimiento

A partir de la firma de un acta de acuerdo específica entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Misiones y la empresa, se dispuso un especialista con propósito de

instrumentar la aplicación procedimiento. Para ello, se llevaron a cabo una serie de reuniones con el empresario-dueño del aserradero con el propósito de coordinar las acciones necesarias para el desarrollo de las actividades.

Paso 1: Caracterización y evaluación de los recursos tecnológicos

Se realizó la caracterización de los recursos tecnológicos en el pequeño aserradero, identificándolos como tangibles e intangibles. La evaluación de los recursos tecnológicos se realizó luego de un análisis exhaustivo de las condiciones de operatividad del establecimiento.

Paso 2: Determinación de recursos tecnológicos estratégicos

Los recursos tecnológicos que fueron calificados como de Alta Importancia en la evaluación (Paso 1), fueron consignados como estratégicos. Como resultado de este análisis se pudo constatar que la mayoría de los recursos tecnológicos estratégicos tangibles e intangibles se encuentran en una condición entre Bien (B) y Regular (R) (Tabla 6).

Tabla 6. Evaluación de los recursos tecnológicos tangibles e intangibles del pequeño aserradero

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 anti-hongos			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}	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 3: 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 (tangibles o intangibles), cuyos resultados se presentan en la matriz de identificación de competencias tecnológicas (Tabla 7).

Tabla 7. Identificación de competencias tecnológicas en el pequeño aserradero

Recursos tecnológicos estratégicos									Competencias tecnológicas
RTE _{T1}	RTE _{T2}	RTE _{T4}	RTE _{T6}	RTE _{T8}	RTE _{T9}	RTE _{IO2}	RTE _{IO3}	RTE _{IT2}	
									Productos diferenciados en calidad
									Productos exclusivos
									Domino de tecnologías específicas
									Innovación incremental de procesos
									Flexibilidad en la producción
									Prácticas de control de calidad
									Aprovechamiento de residuos de madera
									Condiciones tecnológicas seguras en procesos

Fuente: elaboración propia.

Paso 4: Valoración de impactos de competencias tecnológicas

Se valoraron los impactos que producirían las competencias tecnológicas sobre las capacidades de gestión y de producción; y a partir de la formulación de las veinte (20) preguntas vinculadas a mejoras en gestión y producción, se obtuvo el Factor de impacto sobre la capacidad de gestión (F_{i-cg}) (Tabla 8) y el Factor de impacto sobre la capacidad de producción (F_{i-cp}) (Tabla 9).

Tabla 8. Valoración de competencias tecnológicas sobre la capacidad de gestión del aserradero

Competencia tecnológica	Impactos asociados a la capacidad de gestión										F_{i-cg}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Productos diferenciados en calidad	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8
Productos exclusivos	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	5
Domino de tecnologías específicas	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	8
Innovación incremental de procesos	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
Flexibilidad en la producción	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	7
Prácticas de control de calidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9
Aprovechamiento de residuos de madera	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	6
Condiciones tecnológicas seguras en procesos	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Valoración de competencias tecnológicas sobre la capacidad de producción del aserradero

Competencia tecnológica	Impactos asociados a la capacidad de producción										F_{i-cp}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Productos diferenciados en calidad	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	7
Productos exclusivos	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
Domino de tecnologías específicas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Innovación incremental de procesos	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	7
Flexibilidad en la producción	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	8
Prácticas de control de calidad	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Aprovechamiento de residuos de madera	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	6
Condiciones tecnológicas seguras en procesos	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	7

Fuente: elaboración propia.

Para finalizar este paso, y para cada competencia tecnológica, se suman los valores obtenidos en cada uno de los factores precedentes y se obtiene el denominado Factor de Impacto de competencia tecnológica (F_{Ict}) mediante la expresión (3), los cuales se consignan para cada una de las competencias tecnológicas en la Tabla 10,

Tabla 10. Impacto de las competencias tecnológicas sobre las capacidades de gestión y de producción del aserradero

Competencias tecnológicas	F_{Icg}	F_{Icp}	F_{Ict}
Productos diferenciados en calidad	8	7	15
Productos exclusivos	5	4	9
Domino de tecnologías específicas	8	10	18
Innovación incremental de procesos	9	7	16
Flexibilidad en la producción	7	8	15
Prácticas de control de calidad	9	8	17
Aprovechamiento de residuos de madera	6	6	12
Condiciones tecnológicas seguras en procesos	7	7	14

Fuente: elaboración propia.

Paso 5: Determinación de competencias tecnológicas distintivas

Se determinaron las competencias tecnológicas distintivas a partir de las cuales el pequeño aserradero debe basar el fortalecimiento de sus capacidades de gestión y de producción, así como establecer el horizonte de planeación de estrategia de recursos tecnológicos. Para ello, se estableció un orden de prioridad en función de los valores obtenidos del Factor de impacto de competencia tecnológica (F_{Ict}), tal como se muestra en la Tabla 11. De acuerdo con lo establecido precedentemente, se identificaron un total de seis (6) competencias tecnológicas distintivas, en función del ordenamiento de mayor a menor de las valoraciones obtenidas.

Tabla 11. Competencias tecnológicas distintivas identificadas en el aserradero

Nº Orden	Competencias tecnológicas distintivas	F_{Ict}
C _{TD1}	Domino de tecnologías específicas	18
C _{TD2}	Prácticas de control de calidad	17
C _{TD3}	Innovación incremental de procesos	16
C _{TD4}	Flexibilidad en la producción	15
C _{TD5}	Productos diferenciados en calidad	15
C _{TD6}	Condiciones tecnológicas seguras en procesos	14

Fuente: elaboración propia.

La implementación del procedimiento para determinar las competencias tecnológicas distintivas en el pequeño aserradero permitió poner en valor los activos tecnológicos tangibles e intangibles de la empresa. Así mismo, permitió un análisis conjunto e integrado de los recursos tecnológicos que gestionados de manera creativa, coordinada y sistemática, han de vigorizar unas determinadas competencias tecnológicas distintivas, con el propósito de potenciar las capacidades de gestión y de producción del pequeño aserradero.

4. CONCLUSIONES

- Resulta indispensable otorgar a las competencias tecnológicas distintivas un rol estratégico dentro de la funcionalidad de las pequeñas empresas de manufactura, con el propósito de gestionar los recursos tecnológicos de manera coordinada y sistemática, para potenciar las capacidades de gestión y de producción y responder con la mayor celeridad posible a los cambios del entorno.
- El procedimiento diseñado para la determinación de las competencias tecnológicas distintivas, constituye un instrumento metodológico sencillo y pertinente para la gestión tecnológica en las pequeñas empresas de manufactura, por cuanto permite realizar un análisis integrado de los recursos tecnológicos tangibles e intangibles, e identificar aquellas competencias tecnológicas que han de vigorizar el desempeño productivo del emprendimiento.
- La aplicación del procedimiento en una pequeña empresa de aserrío de la provincia de Misiones, Argentina, permitió viabilizar y conjugar los conceptos teóricos con la cotidianeidad y practicidad del emprendimiento, a partir de la valoración fáctica de los recursos tecnológicos estratégicos, y posterior determinación de las competencias tecnológicas distintivas, como instrumental metodológico que contribuye a la toma de decisiones estratégicas.
- En función de lo realizado se considera oportuno avanzar en una futura línea de trabajo que se enfoque en el análisis y diseño de un instrumental metodológico para la formulación de estrategias tecnológicas en este segmento de empresas.

5. REFERENCIAS

- Álvarez Medina, M. L. (2003). Competencias centrales y ventaja competitiva: el concepto, su evolución y su aplicabilidad. *Revista Contaduría y Administración*, (209), 5-22.
- Azevedo Filho Correio, E. T.; Leal Rosas Correio, C. M.; Pereira Paes Correio, D.; Paes da Silva Correio, T. G.; Monteiro da Hora Correio, H. R. (2015). Análise das competências tecnológicas de uma empresa de distribuição de energia elétrica. *Linkania*, 5(1), 70-90.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Bogner, W. C. y Thomas, H. (1992). Core competence and competitive advantage: a model and illustrative evidence from the pharmaceutical industry. Faculty Working Paper 92-0174. College of Commerce and Business Administration, University of Illinois, United States.
- Boisot, M. H. (1999). *Knowledge assets - Securing competitive advantage in the information economy*. Oxford University Press Inc., New York, 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.
- Calderón Hernández, G. (2006). Competencias distintivas en las pymes: un aporte desde gestión humana. *Innovar*, 16(27), 57-72.
- Carrillo de Albornoz y Serra, J. M. (2005). *Manual de autodiagnóstico estratégico*. ESIC Editorial. Madrid, España.
- Castellanos Domínguez, O. F. (2007). *Gestión Tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., 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.; Fonseca Rodríguez, S. L. (2008), *Retos y nuevos enfoques en la gestión de la tecnología y del conocimiento*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia.
- Castellanos Domínguez, O. F.; Jiménez Hernández, C. N.; 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.
- Dankbaar, B.; MERIT y Otras Instituciones (1993). Research and technology management in enterprises: issues for community policy. Overall strategic review. Commission of the European Communities. Bruselas - Luxemburgo.
- 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*, (47), 13-20.
- Estrada, S. y Dutrénit, G. (2007). Gestión del conocimiento en PyMEs y desempeño competitivo. *Revista Engevista*, 9(2), 129-148.
- 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.
- Galavan, R. J. (2015). Understanding Resources, Competences, and Capabilities in EU Common Security and Defence Policy. Edward M Kennedy Institute for Conflict Intervention & School of Business, Maynooth University, Ireland.
- Hamel, G. y Prahalad, C. K. (1998). *Compiendo 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. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de gestión tecnológica, Ciudad de México, 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.
- 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.
- 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.
- 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, Cuba.
- Mantulak, M. J.; Hernández Pérez, G. D.; 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.; 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. (2013). *Construir la innovación: gestión de la tecnología en la empresa*. Siglo XXI Editores, Ciudad de México, México.

- Morcillo Ortega, P. y Rodríguez Pomeda, 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, Francia.
- Peppard, J., & Ward, J. (2004). Beyond strategic information systems: towards an IS capability. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(2), 167-194.
- Prahalad, C. K. y Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 1-15.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press, New York, Estados Unidos. Edición en español, 1995: Ventaja competitiva. Rei Argentina, S. A. Buenos Aires, 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.
- 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.
- Solleiro, J. L. (1988). La gestión y administración de la tecnología. *Cuaderno del Instituto de Investigaciones Jurídicas*, 3(9), 721-729.
- Solleiro y Herrera Mendoza (2016). *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*, en Capítulo 1, conceptos básicos. Fondo sectorial de innovación Secretaria de economía- CONACYT (FINNOVA), Ciudad de México, México.
- 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.
- 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.
- 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.

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen 3, Número 1, 01 de diciembre de 2019. Es una publicación mensual de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: megct@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous Coordinadora de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación. Editor invitado: Dr. Luciano Gallón Londono¹. Diseño y Contenidos digitales: Mónica Zavala. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título No. 04-2017-121412220100-203, ISSN: 2594- 0937, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Del. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: 01 de diciembre de 2019. Tamaño del archivo 474 MB.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

1.IEEE SM'06 | Profesor Titular

Lider Grupo de Investigación en Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI.UPB)

Facultad de Ingeniería Industrial | Universidad Pontificia Bolivariana | Circular 1, 70-1, B11 | Medellín, COLOMBIA

luciano.gallon@upb.edu.co | www.upb.edu.co