

Variables de influencia directa e indirecta en la fabricación de muebles de madera artesanales: Un estudio referente en México

Direct and indirect influencing variables in handcrafted wooden furniture manufacturing: A reference study in Mexico

Luis Enrique García-Santamaría*, Loecelia Ruvalcaba-Sánchez**,
Eduardo Martínez-Mendoza***✉, Eduardo Fernández-
Echeverría****, Brenda Edith Luna-Fernández*****

García-Santamaría, L. E., Ruvalcaba-Sánchez, L., Martínez-Mendoza, E.,
Fernández-Echeverría, E., & Luna-Fernández, B. E. (2024). Variables de
influencia directa e indirecta en la fabricación de muebles de madera
artesanales: Un estudio referente en México. *Investigación y Ciencia de
la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 32(93), e4776,
<https://doi.org/10.33064/iycuaa2024934776>

RESUMEN

La industria artesanal del mueble de madera desempeña un papel importante en las economías de baja escala, como en Misantla, México; donde participan al menos 600 familias. Comprender la dinámica y las variables que influyen en la productividad y competitividad en este sector es crucial para su desarrollo. Este estudio utilizó la herramienta MICMAC® para comprender las interrelaciones y el impacto de las variables clave en la industria artesanal del mueble de madera en Misantla. Mediante una revisión bibliográfica y encuestas a 50 carpinteros locales se identificaron 12 variables operativas esenciales; como el precio, la calidad del trabajo, la responsabilidad y la innovación. Los resultados revelan que la capacidad de proceso, el precio y la calidad de la materia prima son determinantes. Se proporciona información valiosa para carpinteros, académicos y profesionales interesados en este sector, se ofrecen directrices para enfrentar los retos de competitividad y promover su crecimiento sostenible.

Palabras clave: industria artesanal; análisis estructural; artesanía; MICMAC; competitividad; MiPyME.

Recibido: 19 de octubre de 2023, Aceptado: 30 de julio de 2024, Publicado: 30 de septiembre de 2024

*Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Tecnológico Nacional de México. Km 1.8 Carretera a Loma del Cojolite C. P. 93821, Misantla, Veracruz, México. Correo electrónico: legarcias@itsm.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0430-9481>

**Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial, A. C. Circuito Tecnopolo Norte No.107, Col. Tecnopolo Pocitos II, C. P. 20313, Aguascalientes, Ags., México. Correo electrónico: lruvalcaba@centrogeo.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4225-9032>

***Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec. Ciudad Universitaria S/N, Barrio Santa Cruz, 4a. Sección, C. P. 70760, Sto. Domingo Tehuantepec, Oaxaca, México. Correo electrónico: ed_mtzm@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8670-0221>

****Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla, Tecnológico Nacional de México. Carretera a Acuaco Zacapoaxtla Km 8, Totoltepec, C. P. 73680, Zacapoaxtla, Puebla, México. Correo electrónico: ii_efernandez@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5289-1568>

*****Departamento Posgrado, Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Instituto Tecnológico Nacional de México. Km 1.8 Carretera a Loma del Cojolite, C. P. 93821, Misantla, Veracruz, México. Correo electrónico: luna.bren94@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3290-3164>

✉ Autor para correspondencia

ABSTRACT

The wood furniture handicraft industry plays a relevant role in low-scale economies, such as in Misantla, Mexico; where at least 600 families are involved. Understanding the dynamics and variables that influence productivity and competitiveness in this sector is crucial for its development. This study used the MICMAC® tool to understand the interrelationships and impact of key variables in the wooden furniture handicraft industry in Misantla. Through a literature review and surveys of 50 local carpenters 12 key operational variables were identified; such as price, quality of work, responsibility, and innovation. The results reveal that process capacity, price, and quality of raw materials are key determinants. Valuable information is provided for carpenters, academics, and practitioners interested in this sector, offering guidelines to meet competitiveness challenges and promote sustainable growth.

Keywords: craft industry; structural analysis; crafts; MICMAC; competitiveness; SMEs.

INTRODUCCIÓN

La globalización económica y el impacto disruptivo de la COVID-19 en diversos ámbitos económicos, así como la desarticulación de las cadenas de suministro, han evidenciado la interdependencia de los sectores económicos a nivel mundial (Delgado Wise & Foladori, 2020).

En este sentido, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyME), reconocidas como el motor de las economías locales de países emergentes, han afrontado estos eventos, no sólo con recursos limitados para su adecuada organización e integración de procesos (Molina Corral, Piñón Howlet, Sapién Aguilar, & Gallegos Cereceres, 2019), también desde su forma de organización y operación familiar (Rave Gómez & Moreno Hernández, 2023). En general, las MiPyME de economías emergentes enfrentan dificultades para generar ventajas competitivas principalmente por procesos desestructurados (Pérez Zurita, 2014). Ello aunado a que en este sector los problemas internos incluyen una gestión deficiente de los recursos, además de procesos inflexibles e incapaces de adaptarse a cambios en la demanda (Molina Corral et al., 2019).

Especialmente, la industria artesanal del mueble de madera (IMM) dentro de las MiPyME genera un impacto significativo en el desarrollo económico y social de las regiones donde se establece (Bailón Acosta et al., 2019). Esta tradición artesanal de fabricar muebles de madera es una herencia familiar transmitida de generación en generación. Con el tiempo, los artesanos de esta industria han perfeccionado sus habilidades y conocimiento, produciendo muebles de una belleza que los distingue como un sello cultural (García Santamaría, Fernández Lambert, Mayett Moreno, Alarcón Ruiz, & Parra Hernández, 2023).

No obstante, en un mundo globalizado y en constante evolución, la IMM artesanal, a pesar de su tradición y sello cultural, debe adaptarse y enfrentar desafíos para mantenerse sostenible a largo plazo (Hernández Alvarado & Pastrana Palma, octubre de 2017). Además, la falta de una estructura organizativa formal —característica de este sector— plantea retos importantes para convertirla en una industria competitiva (Ayala Carrillo, Pérez-Fra, & Zapata-Martelo, 2020; Basco & Pérez Rodríguez, 2009). En particular, la ausencia de roles organizativos claros dificulta la implementación de estrategias de mejora orientadas a los objetivos empresariales (Pérez Solano & Del

Carpio, 2019). Además, para estudiar a las empresas en ausencia de registros de los procesos de fabricación la literatura reporta herramientas, por ejemplo, SIPOC (*Supplier-Inputs-Process-Outputs-Customers*) y el diagrama BPMN (*Business Process Model Notion*), que facilitan la comprensión de los procesos internos de la empresa (Ali, 2021; Sulthan Sulthan, Jaswadi, & Sulistiono, 2021). Estas herramientas ayudan a modelar el negocio a partir de descripciones respaldadas por los responsables de cada operación (Zarour, Benmerzoug, Guermouche, & Drira, 2019). Sin embargo, aunque se logre describir los procesos y su relación entre departamentos sigue siendo difícil detallar el grado de influencia y dependencia entre las variables de operación que determinan la competitividad de la organización.

Para abordar este problema, el método *Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement* (MICMAC®) (Godet & Durance, 2007) permite realizar un análisis estructural de reflexión colectiva, describiendo el sistema mediante una matriz que relaciona todos sus elementos constitutivos (Nouri & Boujelbene, 2022; Subramanian & Suresh, 2022). Mediante esta descripción matricial el método resalta las variables influyentes y dependientes y proporciona una visión de la evolución del sistema.

Los estudios recientes realizados en Latinoamérica por Calle-Calderón, Erazo-Álvarez y Narváez-Zurita (2020), Freire Martínez y Mancheno Saa (2023), así como la revisión de literatura de Epede y Wang (2022) resaltan que la IMM enfrenta desafíos importantes para obtener ventajas competitivas. Esto se debe principalmente al desconocimiento de las variables operativas que influyen en dichas ventajas y su relación con la productividad de esta industria. Por otro lado, aunque los estudios de Fuentes, Osorio y Mungaray (2016), Mora Riapira, Vera Colina y Melgarejo Molina (2015) y Pardo Carrillo, Navarro Jaimes y Moreno Sierra (2022) han informado sobre la ampliación de la capacidad de producción como estrategia para mejorar la competitividad en MiPyME, el estudio de Wan, Ban, Fu y Yuan (2022) destaca que, incluso al mejorar las capacidades productivas, esto no siempre garantiza un impulso significativo en ventajas competitivas.

En este contexto, la fabricación artesanal de muebles de madera en regiones suburbanas como Misantla, Veracruz-México enfrenta diversos desafíos en términos de productividad y competitividad (Bailón Acosta et al., 2019; Gerónimo Bautista, 2021). En este sentido, los trabajos de García Santamaría et al. (2023), Perea Murillo y Murillo Palacios (2011), Pérez Olivera y Villalobos Toro (2010), Salas Navarro y Cortabarría Castaneda (2014) identifican al menos 20 variables que influyen en la fabricación de muebles de madera: (1) el precio, (2) la calidad del trabajo, (3) la responsabilidad, (4) la innovación, (5) la capacidad de conversión, (6) la velocidad de respuesta, (7) el tiempo de entrega, (8) la capacidad de proceso, (9) el diseño, (10) la calidad de las materias primas, (11) el equipo de transporte, (12) las herramientas y equipo de trabajo; sin embargo, las variables de (13) eficiencia energética, (14) la gestión de residuos, (15) la seguridad laboral, (16) la logística de la cadena de suministro, (17) el acceso a financiamiento, (18) las relaciones con clientes y proveedores, (19) relaciones entre empresa, gobierno y academia y (20) el cumplimiento de normativas locales e internacionales.

En tal contexto, es importante notar que algunos autores (Pardo Carrillo et al., 2022; Wan et al., 2022) resaltan que de este conjunto de variables algunas podrían ser no significativas en talleres artesanales normalmente gestionados por tradición y herencia familiar, así como por su producción de muebles limitada a los pedidos de los clientes, lo que contrasta con sistemas de producción masificados. En consecuencia, la problemática central radica en identificar y entender las variables operativas y su

interdependencia para promover de manera eficiente la productividad y competitividad de la IMM artesanal.

Esta investigación contribuye de forma importante a la comprensión de la IMM en Misantla, Veracruz, México al identificar y analizar las variables operativas clave que influyen en su productividad y competitividad. Utilizando MICMAC® este estudio ofrece un análisis detallado de las variables motrices y dependientes dentro de la IMM de Misantla y proporciona un marco claro para entender las condiciones operativas de las carpinterías artesanales.

Los resultados de esta investigación no sólo hacen destacar las variables clave que influyen en el éxito de la IMM artesanal en Misantla, también proporciona una hoja de ruta para mejorar la competitividad y promover el crecimiento sostenible en este sector vital para la economía local, además ofrece conocimiento invaluable para que propietarios y académicos desarrollen estrategias efectivas para que la empresa pequeña o grande enfrente desafíos locales inmersos en una economía global.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación está soportada en literatura y datos primarios de encuestas estructuradas cara a cara (Brown, Suter, & Churchill, 2018). La unidad de análisis fueron las carpinterías y los sujetos que se entrevistaron fueron técnicos, expertos carpinteros y productores en el sector de elaboración de muebles de madera en Misantla, Veracruz-México (figura 1). Aun cuando el universo de estudio se compone por 645 carpinterías de muebles de madera en la región intermunicipal de Misantla (DMC-Municipio de Misantla, 2021), el constante cierre y apertura de carpinterías dificulta la actualización de los domicilios donde opera cada entidad económica, lo que imposibilita la aplicación de un muestreo tradicional (Mejía Navarrete, 2000); por lo que el muestreo por conveniencia por bola de nieve lineal permitió recolectar información de 50 carpinterías entre enero y mayo de 2023 en un sector informal y altamente cambiante.

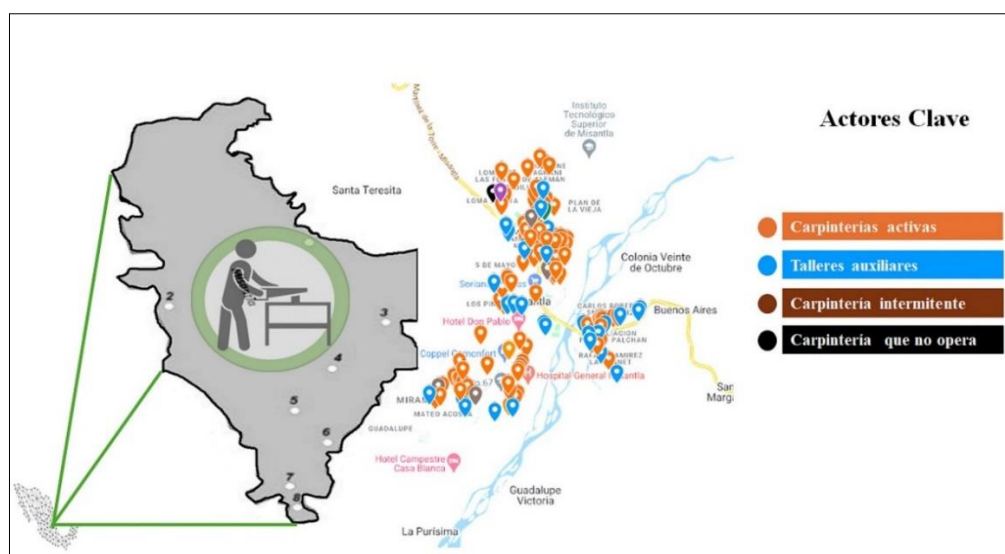


Figura 1. Región de estudio para carpinterías presentes en Misantla, Veracruz. Elaboración propia.

Para esta investigación se utilizó el análisis estructural (MICMAC) de Godet y Durance (2011) con el objetivo de representar los elementos de una organización a través de interrelaciones entre cada elemento del sistema (Sánchez Rayas, 2021). Particularmente, MICMAC® a través de sus tres fases (tabla 1) permitió evaluar las interrelaciones e impactos entre diferentes elementos de las carpinterías en estudio.

Tabla 1
Las tres fases de MICMAC®

Fases	Descripción	Observación
Fase I: Listado de variables del sistema	Se seleccionaron y definieron las variables que influyen en el sistema de producción de muebles de madera.	Se definió un panel de expertos compuesto por carpinteros (4), talleres (3), y representantes del sector gobierno-Escuela (2).
Fase II: Descripción de relaciones entre las variables del sistema	Se construyó la matriz estructural para evaluar la influencia que ejercen las variables del sistema de producción entre sí.	Los expertos asignaron valores según el grado de influencia de cada variable: nula (0), débil (1), media (2) y fuerte (3). Posteriormente, se procesaron estas interrelaciones mediante el software MICMAC®, resultando una clasificación de las variables según su ubicación en un plano de influencia-dependencia.
Fase III: Identificación de variables clave y categorías e interpretaciones	Se identificaron las variables clave, su influencia y dependencia.	El panel de expertos realizó la identificación de las variables de influencia/dependencia.

Nota: Elaboración propia a partir de Godet y Durance (2011).

A partir del plano de Influencias/Dependencias de doble entrada MICMAC® descrito en la figura 2 (Martínez Miguelez, 2012), el análisis estructural ayudó a entender cómo se relacionan y dependen entre sí las diferentes variables que forman parte de la IMM artesanal en la región de Misantla. Esta información es útil para encontrar formas de mejorar y tomar decisiones estratégicas en este sector.

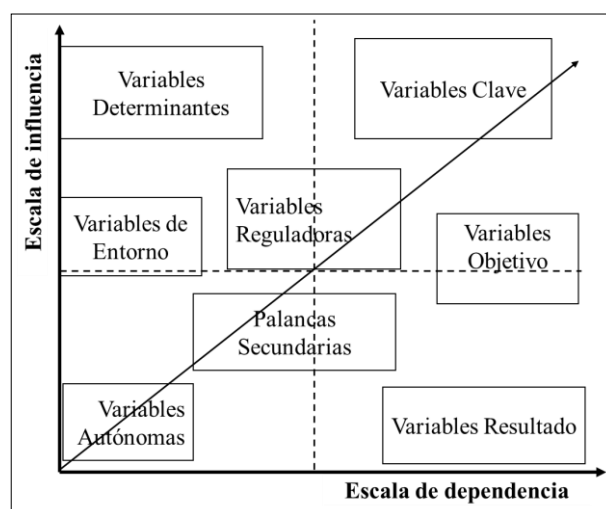


Figura 2. Plano de influencias-dependencias de doble entrada MICMAC®
Adaptada de Martínez Miguelez (2012).

RESULTADOS

Fase 1

En esta fase se entrevistó cara a cara a 50 carpinteros de la región de Miantla, quienes proporcionaron información sobre las variables que influyen en la producción artesanal de muebles de madera. En colaboración con un panel de expertos y utilizando el método Delphi se identificaron y definieron 12 variables relevantes (tabla 2). Durante la semana del 11 al 16 de marzo de 2023 expertos carpinteros se reunieron para identificar las influencias y las relaciones entre las variables que participan en la elaboración de muebles de madera. Finalmente se realizó el análisis estructural/MICMAC®.

Tabla 2
Variables que afectan la producción de muebles de madera

Nº	Título Largo	Título Corto	Descripción
1	Precio	PR	El precio como variable que influye en la decisión de contratación del servicio solicitado por una carpintería y es variable entre los diferentes talleres.
2	Calidad del trabajo	CT	La calidad del trabajo es la variable que hace referencia al grado de cumplimiento de las características solicitadas por el cliente en el trabajo realizado, ésta influye en la decisión de contratación por el cliente.
3	Responsabilidad	RD	La responsabilidad es una variable de influencia al momento en que un cliente decide contratar un servicio, su principal característica es el aseguramiento que existe con el trabajo realizado.
4	Innovación	IN	La innovación es una variable de influencia que incluye el uso de herramientas modernas, métodos de producción eficientes o materiales nuevos, todo con el objetivo de agregar valor a los productos y mantenerse competitivo en el mercado.
5	Capacidad de conversión	CC	Se considera la capacidad con la que el proveedor cuenta para cambiar de un proceso de producción a otro en el momento en que el cliente lo requiera.
6	Velocidad de respuesta	VR	Indica qué tan rápido y eficientemente puede responder el proveedor a la solicitud de uno o más muebles.
7	Tiempo de entrega	TE	Se refiere al lapso que tarda en ser entregado el producto desde que fue solicitado hasta que fue terminado.
8	Capacidad de proceso	CP	Indica la cantidad de productos que el taller puede realizar.
9	Diseño	DI	Hace referencia a la habilidad de un artesano para replicar y realizar el producto tal cual fue solicitado con las características y medidas que se le pidieron.
10	Calidad de las materias primas	CMP	Se refiere a la madera y materiales que se utilizan para la elaboración de los muebles de madera, con ciertas características para asegurar que el producto final sea duradero.
11	Equipo de transporte	ET	Esta variable se refiere a los vehículos y equipos utilizados para transportar materias primas y/o muebles. Estos medios de transporte son importantes para mover el inventario entre operaciones y/o agentes económicos.
12	Herramienta y equipo de trabajo	HYET	Las herramientas y máquinas utilizadas en la fabricación de muebles de madera incluyen; entre otras, máquinas de corte, instalaciones de pintura y herramientas para trabajar la madera.

Nota: Adaptadas a partir de García Santamaría et al. (2023), Perea Murillo y Murillo Palacios (2011), Pérez Olivera y Villalobos Toro (2010) y Salas Navarro y Cortabarría Castaneda (2014).

Fase 2

La matriz de doble entrada (tabla 3) ayudó a identificar las conexiones y dependencias clave entre las 12 variables seleccionadas por el panel de expertos en el contexto de la IMM artesanal. Por ejemplo, en la fila 1 (PR) y la columna 2 (CT) hay un valor de 3; lo que indica una fuerte influencia de la variable 2 (CT) sobre la variable 1 (PR). Así para cada par de variables se valoró la influencia, respondiendo a preguntas del tipo: ¿Existe alguna relación de influencia entre la variable (i) y la variable (j)? De ser afirmativo: ¿Cómo afecta la relación a la variable? Los expertos evaluaron el nivel de influencia usando una escala del 0 al 3, donde (0) significa "sin influencia", 1 indica "influencia débil", 2 representa "influencia moderada" y 3 denota "influencia fuerte". También consideraron "P" para referirse a "influencias potenciales". Particularmente en la tabla 3 de este estudio, el panel de expertos carpinteros no identificó "influencia potencial" entre los pares de variables.

Tabla 3
Matriz estructural MICMAC®

Variable	1:PR	2:CT	3:RD	4:IN	5:CC	6:VR	7:TE	8:CP	9:DI	10:CMP	11:ET	12:HYET
1: PR	0	3	2	1	2	3	2	2	3	3	3	2
2: CT	3	0	2	1	1	2	2	2	1	3	3	1
3: RD	2	2	0	1	2	2	2	3	1	2	3	2
4: IN	1	1	1	0	2	0	1	2	2	0	0	3
5: CC	2	1	2	2	0	2	2	2	1	3	1	2
6: VR	3	2	2	0	2	0	1	3	1	2	2	2
7: TE	2	2	2	1	2	1	0	2	1	2	3	3
8: CP	2	2	3	2	2	3	2	0	3	3	3	3
9: DI	3	1	1	2	1	1	1	3	0	2	2	2
10: CMP	3	3	2	0	3	2	2	3	2	0	3	3
11: ET	3	3	3	0	1	2	3	3	2	3	0	2
12: HYET	2	1	2	3	2	2	3	3	2	3	2	0

Nota: Construida a partir de MICMAC® (Godet & Durance, 2011).

La investigación utilizó dos clasificaciones: una basada en la suma de valores de Influencia/Dependencia entre las variables, y otra empleando MICMAC®. Esto permitió identificar las interacciones e importancia de las variables en la IMM artesanal. Además, se encontró una correlación entre *capacidad de proceso (CP)* con *precio (PR)*-1317 interacciones) y *calidad de materias primas (CMP)*-1400 interacciones). La figura 3 presenta el plano de influencias y dependencias directas a partir de la Matriz MICMAC (tabla 3). Este plano muestra cómo la posición de cada variable define su influencia y dependencia en el sistema. De esta manera, a través del mapa de influencia/dependencia directa se aprecian las relaciones entre las variables, resaltando las variables centrales con influencia significativa y facilitando el análisis de dependencias para diseñar estrategias en este sector. Además, su representación gráfica ayuda a comunicar los resultados a personas que no son especialistas.

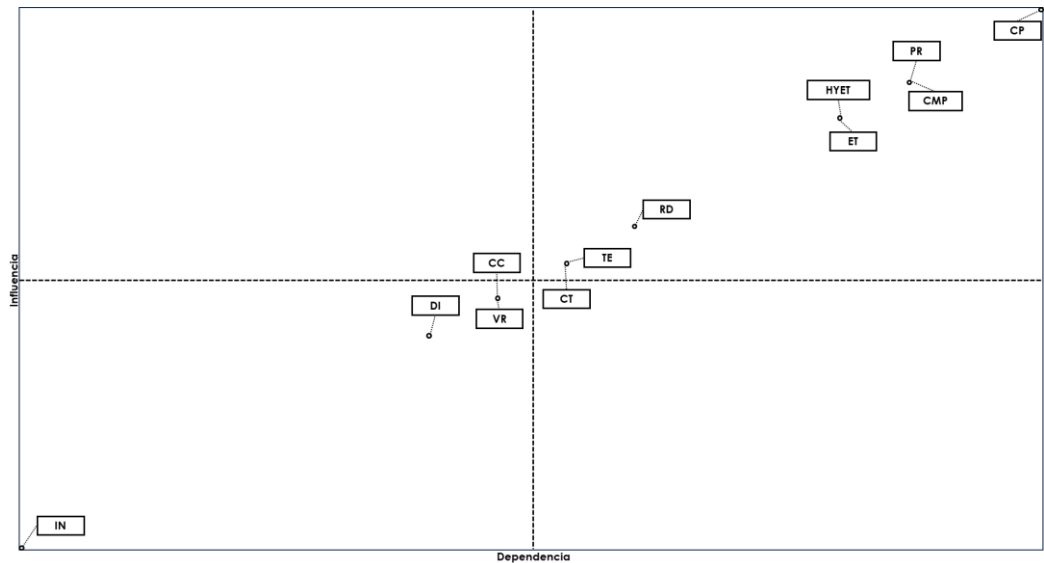


Figura 3. Mapa de influencia/dependencia directa de la IMM.
Elaborado a partir de MICMAC® (Godet & Durance, 2011).

Fase 3

Se identificaron las variables clave y sus categorías en la producción de muebles de madera artesanal. MICMAC® ayudó a clasificar las variables en influencias-dependencias al identificar las variables clave, reguladoras, palancas secundarias y variables autónomas (tabla 4). Estas variables proporcionan valiosa información sobre la interconexión y la dinámica del sistema; las cuales se identifican como las variables que son más receptivas o vulnerables a las influencias externas; que pueden considerarse para mejorar la eficiencia, calidad, competitividad e innovación en el sector de la IMM artesanal.

Tabla 4
Clasificación de variables asociadas a la fabricación de muebles de madera artesanal

Tipo	Variable	Importancia
Variables clave	CP	Esta variable es crucial en la fabricación de muebles de madera artesanal porque refleja la capacidad de producción de la carpintería. Una alta capacidad del proceso permite satisfacer la demanda y aumentar la eficiencia en la producción.
	PR	El precio es un factor clave en la decisión de contratación de los servicios de carpintería. Un precio competitivo puede atraer a más clientes y mejorar la posición en el mercado.
	CMP	En la fabricación de muebles de madera artesanal, la calidad de las materias primas permite garantizar la durabilidad del mueble y la satisfacción del cliente. Utilizar materias primas de alta calidad garantiza un producto final de mayor valor.
	ET	En la IMM artesanal, el equipo de transporte permite mover las materias primas y el mueble terminado de manera eficiente. Un buen equipo de transporte agiliza los procesos y reduce los tiempos de entrega.
	HYET	Las herramientas y equipos contribuyen a la calidad y eficiencia en la fabricación de muebles. La inversión en tecnología y maquinaria puede mejorar la productividad y el acabado de los productos.

Variables reguladoras	RD	La responsabilidad en la fabricación de muebles de madera significa cumplir con el cliente entregando productos de acuerdo con las especificaciones solicitadas.
	TE	Cumplir con los plazos de entrega es crucial para mantener la satisfacción del cliente y la eficiencia en la producción. Una gestión adecuada del tiempo de entrega puede marcar la diferencia en la competitividad del negocio.
	CT	La calidad del trabajo en la fabricación de muebles de madera es clave para la satisfacción del cliente y la reputación del taller. Garantizar estándares de calidad altos es fundamental para asegurar la lealtad de los clientes.
Palancas secundarias	VR	Responder rápidamente y con eficiencia a las solicitudes de los clientes mejora la percepción del servicio y aumenta la competitividad de la carpintería.
	CC	La capacidad de cambiar de un proceso de producción a otro según las necesidades del cliente puede ampliar la gama de productos ofrecidos y adaptarse a demandas cambiantes.
	DI	La capacidad de ofrecer productos personalizados y con diseños atractivos puede diferenciar al taller y atraer a un segmento específico de clientes.
Variables autónomas	IN	La innovación en la fabricación artesanal de muebles de madera permite crear productos únicos, mejorar procesos y usar tecnologías modernas, lo que ayuda a mantenerse competitivo en el mercado.

Nota: Elaborada a partir del reporte MICMAC® (Godet & Durance, 2011).

La tabla 5 muestra cómo se clasifican las variables según su influencia/dependencia directa, destacando su importancia en la fabricación artesanal de muebles de madera. Para ello se calculó el valor estratégico (E_n) de cada variable en función de su nivel de influencia y dependencia en la producción artesanal de muebles de madera. Las columnas con valores se asocian a las variables: *reguladora*, *palancas secundarias*, *clave* y *autónoma*; mientras que otras variables consideradas en la figura 1 no están incluidas, ya que no figuran en el plano directo. El valor estratégico (E_n) de cada variable se obtiene de la suma de la motricidad (m_n) y el valor de dependencia (d_n), lo que refleja su impacto global en el proceso. El valor de "motricidad" se refiere a cuánto una variable puede ser influenciada por otra(s) variable(s) en el sistema, mostrando cuán receptiva es una variable a los cambios o impactos provenientes de otras partes del proceso de producción artesanal de muebles de madera.

La clasificación de la tabla 5 muestra cuáles variables son clave en la producción artesanal de muebles de madera, proporcionando una base sólida para tomar decisiones. Al comprender la contribución e importancia de cada variable los responsables de esta industria pueden enfocar sus esfuerzos en aquellas que tienen un mayor impacto en el rendimiento general del sistema. Por tanto, la tabla 5 y su clasificación de variables según el valor estratégico (E_n) ofrece una visión clara de las contribuciones de cada variable en la producción de muebles de madera, lo que ayuda a priorizar acciones y estrategias para mejorar la eficiencia y calidad del proceso.

Los resultados muestran que las variables más influyentes y estratégicas en la fabricación artesanal de muebles de madera, de mayor a menor importancia, son: *capacidad del proceso* (CP-56), *precio* (PR-52), *calidad de las materias primas* (CMP-52), *equipo de transporte* (ET-50), *herramienta y equipo de trabajo* (HYET-50), *responsabilidad* (RD-44), *tiempo de entrega* (TE-42), *calidad del trabajo* (CT-42), *velocidad de respuesta* (VR-40), *capacidad de conversión* (CC-40), *diseño* (DI-38) e

innovación (IN-26). El lector, según su interés, puede utilizar el programa MICMAC® para construir los diagramas de esta influencia directa o influencia indirecta. Por ejemplo, en las figuras 4 y 5 la CP tiene un efecto indirecto en la CMP; sin afectar directamente la obtención de materias primas. Sin embargo, la CMP afecta negativamente el precio, diseño y tiempo de entrega de los muebles.

Tabla 5
Variables de Influencia/Dependencia en la fabricación artesanal de muebles de madera

Reguladora		Palancas secundarias		Clave		Autónoma	
Variable	E _n	Variable	E _n	Variable	E _n	Variable	E _n
RD	44	VR	40	CP	56	IN	26
TE	42	CC	40	PR	52		
CT	42	DI	38	CMP	52		
				ET	50		
				HYET	50		

Nota: Elaboración propia a partir de MICMAC® (Godet & Durance, 2011).

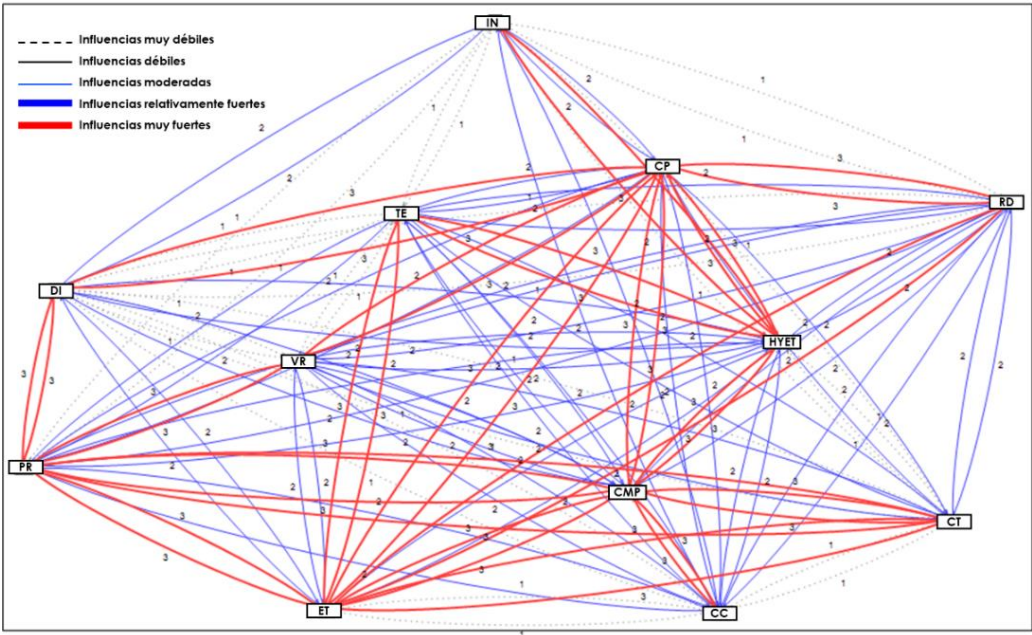


Figura 4. Influencias directas de variables en la fabricación artesanal de muebles de madera.

Elaborada a partir de MICMAC® (Godet & Durance, 2011).

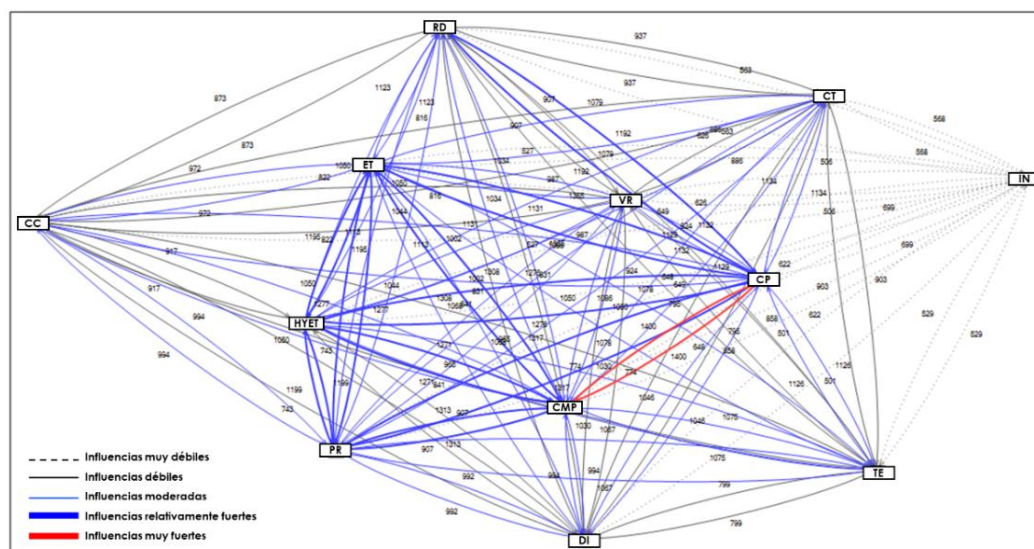


Figura 5. Influencias indirectas de variables en la fabricación de muebles de madera. Elaborada a partir de MICMAC® (Godet & Durance, 2011).

DISCUSIÓN

La tradición artesanal en la elaboración de muebles de madera en Misantla, como destacan Balderas-Pérez, Sánchez Galván y Sandoval Herazo (2020) ha perdurado a través de generaciones, otorgando a cada pieza una calidad y belleza únicas que han convertido esta práctica en un sello distintivo de la región. Este fenómeno, compartido por otros estados de México (Lozano Uvario & Trinidad Saldaña, 2016; Ruelas Monjardín & Chávez Cortes, 1997), se fundamenta en la valoración local de la herencia cultural, tal como lo subrayan Gerez-Fernández y Pineda-López (2011) y el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial [IMPI] (2020); donde se reconoce el arte y la artesanía presentes en cada mueble como motivo de orgullo comunitario. Sin embargo, en el contexto de la globalización, es esencial que esta industria se adapte y enfrente nuevos desafíos para asegurar su continuidad y éxito a largo plazo, como señalan García Santamaría et al. (2023).

El análisis estructural MICMAC® realizado para la IMM artesanal de Misantla ha identificado 12 variables clave que influyen en la producción artesanal de muebles de madera. Estas variables consideradas como estratégicas para el sistema de producción son la *capacidad del proceso*, *precio* y *calidad de las materias primas*; variables que hasta ahora se han considerado únicamente a nivel de cadena de valor para algunos procesos en las carpinterías locales (García Santamaría et al., 2023). La capacidad del proceso que se refiere a la cantidad de muebles de madera que una carpintería puede producir es esencial para satisfacer la demanda y mejorar la eficiencia en la producción. Por otro lado, el precio permite la decisión de los clientes de contratar los servicios de una carpintería, por lo que un precio competitivo puede atraer a más clientes y mejorar la posición de la carpintería en el mercado (Badillo Gómez, 2018). La calidad de las materias primas utilizadas en la fabricación de muebles también es un factor determinante.

En tal sentido, garantizar la durabilidad y la satisfacción del cliente requiere el uso de materias primas de alta calidad, lo que a su vez aumenta el valor percibido del producto final (Fernández-Lambert & García-Martínez, 2018; López Jiménez, Martínez

Gutiérrez, Hernández Malpica, & Rodríguez Barquero, 2016). En este contexto, Pardo Carrillo et al. (2022) y Wan et al. (2022) tienen razón al argumentar que ciertas variables, fundamentales en la producción masiva, podrían no ser tan significativas en talleres artesanales. Este contraste resalta la necesidad de enfoques diferenciados para estudiar, optimizar la eficiencia y la calidad en distintos sistemas de producción de muebles de madera. Por tanto, es importante considerar y ajustar el contexto específico de producción al evaluar la influencia de estas variables para cada tipo de producción. La atención a estos aspectos no sólo mejora la competitividad de las carpinterías locales, también asegura la satisfacción del cliente y la calidad del mueble de madera terminado.

CONCLUSIONES

Esta investigación ha permitido identificar y analizar las variables operativas clave que influyen en la productividad y competitividad de la IMM en Misantla, Veracruz, México. A través del análisis realizado con MICMAC® se han destacado las variables motrices y dependientes, entre las que se encuentran la *capacidad del proceso*, el *precio* y la *calidad de la materia prima*. Este enfoque de estudio proporciona una comprensión de las condiciones operativas de las carpinterías en la región, resaltando la importancia de estas variables en el sistema de producción artesanal. Estos resultados proporcionan un conocimiento sólido para tomar decisiones informadas y planificar acciones que impulsen el desarrollo de esta industria.

Estos hallazgos destacan que las variables más influyentes en la productividad y competitividad están relacionadas con la gestión eficiente de los recursos y la innovación en los procesos productivos. La capacidad de proceso y la calidad del trabajo se identifican como factores determinantes que pueden mejorar significativamente la posición competitiva de las carpinterías locales. Este estudio revela una relación indirecta entre la capacidad del proceso y la calidad de las materias primas; es decir, la capacidad del proceso no es afectada directamente por la calidad y el abastecimiento de la materia prima. Sin embargo, la calidad de la materia prima influye negativamente en el precio, diseño y tiempo de entrega de los muebles. Esto sugiere que garantizar un suministro adecuado de materias primas de alta calidad es fundamental para mantener la competitividad en el mercado.

La contribución de esta investigación es especialmente valiosa para los propietarios de pequeñas empresas, académicos y profesionales de la gestión empresarial. Proporciona una guía práctica basada en datos que puede ayudar a los dueños de carpinterías a tomar decisiones informadas y estratégicas. Asimismo, ofrece a los académicos una base sólida para futuras investigaciones y a los profesionales de la gestión empresarial herramientas para diseñar estrategias efectivas que aborden los desafíos específicos de competitividad en la industria artesanal.

REFERENCIAS

- Ali, A. Y. (2021). Implementation of Six Sigma DMAIC methodology for increasing the competitiveness of SMEs in Ethiopia. *International Journal of Research in Industrial Engineering*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.22105/RIEJ.2021.266497.1183>

- Ayala Carrillo, M. del R., Pérez-Fra, M. del M., & Zapata-Martelo, E. (2020). Conciliación entre el trabajo de cuidados-doméstico y artesanal-familiar en México. *Revista La Manzana de la Discordia*, 15(1), 32–62. <https://doi.org/10.25100/lamanzanadeladiscordia.v15i1.8687>
- Badillo Gómez, M. M. (2018). *Análisis de la cadena de suministro en la industria mueblera de Ocotlán, Jalisco* [Tesis de licenciatura, Universidad de Guadalajara]. <https://riudg.udg.mx/bitstream/20.500.12104/72947/1/LCUCIENEGA00513FT.pdf>
- Bailón Acosta, A., Díaz Aguirre, M. F., Luna Hernández, A. I., Mendoza Martínez, D. B., Rubio Valles, I. E., & Subia Alonso, C. M. (2019). Caracterización de empresas muebleras pertenecientes a la asociación de fabricantes muebleros de Durango, Dgo. En I. González Lazalde, A. Eréndira Murillo, S. A. Olivares Bautista, M. A. Salazar Violante, & J. M. Mollinedo Casanova (Eds.), *Colaboración de Cuerpos Académicos en Innovación Empresarial* (Vol. 1, pp. 162–181). Red IBAI. <https://redibai-myid.org/portal/wp-content/uploads/2020/09/8617-24-1.pdf>
- Balderas- Pérez, J. J., Sánchez Galván, F., & Sandoval Herazo, L. C. (2020). *Análisis de la cadena de suministro de la industria mueblera de la región de Misantla, Veracruz como estrategia de competitividad* [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca]. <http://51.143.95.221/handle/TecNM/8822>
- Basco, R., & Pérez Rodríguez, M. J. (2009). Studying the Family Enterprise Holistically: Evidence for Integrated Family and Business Systems. *Family Business Review*, 22(1), 82–95. <https://doi.org/10.1177/0894486508327824>
- Brown, T. J., Suter, T. A., & Churchill, G. A. (2018). *Basic Marketing Research. Customer Insights and managerial action* (9th ed.). Cengage Learning.
- Calle-Calderón, K. C., Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). Marketing digital y estrategias online en el sector de fabricación de muebles de madera. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(10), 339. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i10.698>
- Delgado Wise, R., & Foladori, G. (2020). Para comprender el impacto disruptivo de la covid-19, un análisis desde la crítica de la economía política. *Migración y Desarrollo*, 18(34), 161-178. <https://doi.org/10.35533/myd.1834.gf.rdw>
- DMC-Municipio de Misantla. (2021). *Unidades económicas del Municipio de Misantla 2021. Municipio de Misantla 2018-2021*. México.
- Epede, M. B., & Wang, D. (2022). Competitiveness and upgrading in global value chains: A multiple-country analysis of the wooden furniture industry. *Forest Policy and Economics*, 140, 102737. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102737>
- Fernández-Lambert, G., & García-Martínez, A. G. (2018). *Análisis de riesgos en la cadena de suministro de la industria del mueble de madera para la selección de proveedores de madera fina*. Instituto Tecnológico Superior de Misantla.
- Freire Martínez, R. M., & Mancheno Saa, M. J. (2023). Innovación y Competitividad Empresarial Mercado Muebles Huambaló. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 8036–8068. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7549
- Fuentes, N. A, Osorio, G., & Mungaray, A. (2016). Capacidades intangibles para la competitividad microempresarial en México. *Problemas del Desarrollo*, 47(186), 83–106. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2016.03.003>
- García Santamaría, L. E., Fernández Lambert, G., Mayett Moreno, Y., Alarcón Ruiz, T., & Parra Hernández, N. A. (2023). Cadenas rurales de suministro para la producción de muebles de madera en Misantla, Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 14(78), 58–86. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i78.1389>
- Gerez-Fernández, P., & Pineda-López, M. del R. (2011). Los bosques de Veracruz en el contexto de una estrategia estatal REDD+. *Madera y Bosques*, 17(3), 7–27. <https://doi.org/10.21829/myb.2011.1731140>
- Gerónimo Bautista, E. (2021). La vinculación para la transferencia de conocimiento, científico, tecnológico e innovación, aplicado al sector mueblero de Jalisco.

- Paradigma Económico. Revista de Economía Regional y Sectorial*, 13(2), 79-101. <https://doi.org/10.36677/paradigmaeconomico.v13i2.15840>
- Godet, M., & Durance, P. (2007). *Prospectiva Estratégica: Problemas y métodos* (2nd. ed.). Prospektiker. <https://archivo.cepal.org/pdfs/GuiaProspectiva/Godet2007.pdf>
 - _____ (2011). *La prospectiva estratégica* (Vol. 1). UNESCO.
 - Hernández Alvarado, M., & Pastrana Palma, A. (octubre de 2017). La modularidad como estrategia de innovación: Industria del mueble en México. *ALTEC 2017 XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica*. https://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_514.pdf
 - Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial [IMPI]. (2020). *Tradición e Identidad Protegidas: Las Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas*. <https://www.gob.mx/impi/articulos/tradicion-e-identidad-protegidas-las-denominaciones-de-origen-e-indicaciones-geograficas>
 - López Jiménez, J., Martínez Gutiérrez, B., Hernández Malpica, P. E., & Rodríguez Barquero, R. (2016). Determinants of performance cluster: Case applied to furniture industry in Barranquilla, Colombia. *TEC Empresarial*, 10(1), 29-38. <https://doi.org/10.18845/te.v10i1.2532>
 - Lozano Uvario, K. M., & Trinidad Saldaña, J. (2016). Estrategias locales para recuperar competitividad en el mercado internacional: El caso del sector mueblero de Jalisco, México a partir del 2008. *Panorama de La Investigación En Las Ciencias Económico Administrativas* (pp. 194-215).
 - Martínez Miguelez, M. (2012). *Nuevos fundamentos en la investigación científica*. Trillas.
 - Mejía Navarrete, J. (2000). El muestreo en la investigación cualitativa. *Investigaciones sociales*, 4(5), 165-180. <https://doi.org/10.15381/is.v4i5.6851>
 - Molina Corral, L. A., Piñón Howlet, L. C., Sapién Aguilar, A. L., & Gallegos Cereceres, V. M. (2019). Análisis de las Habilidades Administrativas y de Gestión en las Micro y Pequeñas Empresas de la ciudad de Chihuahua. *Nova Scientia*, 11(22), 293-322. <https://doi.org/10.21640/ns.v11i22.1751>
 - Mora Riapira, E. H., Vera Colina, M. A., & Melgarejo Molina, Z. A. (2015). Planificación estratégica y niveles de competitividad de las Mipymes del sector comercio en Bogotá. *Estudios Gerenciales*, 31(134), 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.08.001>
 - Nouri, M. S., & Boujelbene, Y. (2022). Determinants of the Export Performance of Tunisian SMEs: Analysis Trough the MICMAC Method. *South Asian Research Journal of Business and Management*, 4(1), 1-10. <https://doi.org/10.36346/sarjbm.2022.v04i01.001>
 - Pardo Carrillo, O. S., Navarro Jaimes, D. M., & Moreno Sierra, V. C. (2022). La competitividad de las empresas manufactureras en Colombia (2008-2018). Una estimación de sus factores más influyentes. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 30(2), 9-20. <https://doi.org/10.18359/rfce.6181>
 - Perea Murillo, S. P., & Murillo Palacios, S. (2011). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de las microempresas dedicadas a la fabricación de muebles de madera para el hogar en la ciudad de Quibdó* [Tesis de grado, Universidad de Medellín]. <https://repository.udem.edu.co/handle/11407/58?locale-attribute=en>
 - Pérez Olivera, H. A., & Villalobos Toro, B. I. (2010). Análisis competitivo del sector madera y muebles de la ciudad de Barranquilla. *Inge-CUC*, 6(1), 195-213. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/ingecuc/article/view/304>
 - Pérez Solano, L. L., & Del Carpio, P. S. (2019). Tradición e innovación artesanal: Tula, la cuna de la cuera tamaulipeca. *Trans-Pasando Fronteras*, 14. <https://doi.org/10.18046/retf.i14.3351>

- Pérez Zurita, M. M. (2014). *Estandarización de procesos de la empresa Textiles Técnicos* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7345/1/Tesis_t884id.pdf
- Rave Gómez, E. D., & Moreno Hernández, J. E. (2023). Empresa de familia y sus desafíos en la transición generacional, sucesión. En Ikin D. Rave Gómez & J. E. Moreno Hernández (Eds.), *Los retos gerenciales en la transición generacional en las Mipymes familiares: casos aplicados: Vol. I* (pp. 13–23). Fondo Editorial IUE.
- Ruelas Monjardín, L. C., & Chávez Cortes, J. M. (1997). Diagnóstico de la industria maderera en Veracruz. *Madera y Bosques*, 3(2), 47–61. <https://doi.org/10.21829/myb.1997.321372>
- Salas Navarro, K., & Cortabarría Castaneda, L. (2014). Análisis competitivo del sector madera y muebles de la región Caribe de Colombia. *Prospectiva*, 12(1), 79–89. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-82612014000100010&script=sci_arttext
- Sánchez Rayas, F. (2021). Análisis de la prospectiva estratégica de las Pymes que suministran servicios o autopartes en el ramo automotriz en Querétaro. *Ciencias Administrativas Teoría y Praxis*, 17(1), 11–27. <https://doi.org/10.46443/catyp.v17i1.270>
- Subramanian, N., & Suresh, M. (2022). The contribution of organizational learning and green human resource management practices to the circular economy: a relational analysis – evidence from manufacturing SMEs (part II). *The Learning Organization*, 29(5), 443–462. <https://doi.org/10.1108/TLO-06-2022-0068>
- Sulthan Sulthan, N., Jaswadi, J., & Sulistiono, S. (2021). Designing Debt Payment Standard Operating Procedures in the SMEs Retail Industry Using Business Process Modeling and Notation (BPMN): A Case Study of a Retailer in East Java, Indonesia. *Dinasti International Journal of Economics, Finance & Accounting*, 2(4), 378–386. <https://doi.org/10.38035/dijefa.v2i4.992>
- Wan, L., Ban, N., Fu, Y., & Yuan, L. (2022). Product Quality Measurement, Dynamic Changes, and the Belt and Road Initiative Distribution Characteristics: Evidence from Chinese Wooden Furniture Exports. *Forests*, 13(7), 1153. <https://doi.org/10.3390/f13071153>
- Zarour, K., Benmerzoug, D., Guermouche, N., & Drira, K. (2019). A systematic literature review on BPMN extensions. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1473–1503. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2019-0040>



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Usted es libre de Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
Adaptar — remezclar, transformar y construir a partir del material
La licencianta no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licencianta.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.

CompartirIgual — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.