

Análisis sistémico de la competitividad en el sector metalmecánico: perspectivas meso y microeconómicas*

Analysis of Systemic Competitiveness in the Metalworking Sector: Meso and Microeconomic Perspectives

Gloria Duitama Castro 

Universidad Nacional Abierta y a Distancia,
Bogotá – Colombia, gloria.duitama@unad.edu.co

Olga Matallana Kuan 

Universidad Nacional Abierta y a Distancia,
Bogotá – Colombia, olga.matallana@unad.edu.co

María Luisa Saavedra García 

Universidad Nacional Autónoma de México,
Coayacán – México, maluisasaavedra@yahoo.com

Cómo citar / How to cite

Duitama Castro, G., Matallana Kuan, O., y Saavedra García, M. L. (2024). Análisis sistémico de la competitividad en el sector metalmecánico: perspectivas meso y microeconómicas. *Revista CEA*, 10(22), e2435. <https://doi.org/10.22430/24223182.2435>

Recibido: 28 de junio de 2023

Aceptado: 26 de septiembre de 2023

Resumen

Objetivo: fue determinar cómo las variables que plantea el modelo sistémico influyen en la competitividad de las empresas del sector metalmecánico, autopartista y carroceros de la provincia del Tundama, en Duitama, Boyacá (Colombia). Para ello, se consideraron, desde la óptica mesoeconómica, políticas de infraestructura física e industrial, regional, ambiental, tecnológica, selectiva de importación e impulsora de exportación del sector; por su parte, desde lo microeconómico, se abordaron las dimensiones de planeación estratégica, producción y operaciones,

* El artículo se deriva del proyecto de investigación: *Impacto de los factores del modelo sistémico en la competitividad del sector siderúrgico, metalmecánico, autopartista y carroceros* - Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. El proyecto se realizó con recursos de la UNAD que fueron asignados mediante convocatoria interna de la institución.



aseguramiento de la calidad, comercialización, contabilidad y finanzas, recursos humanos, gestión ambiental y sistemas de información.

Diseño/metodología: fue descriptiva. Se revisaron elementos teóricos del modelo de la competitividad sistémica, el análisis del sector y la ejecución del trabajo de campo mediante entrevistas y encuestas a doscientas unidades económicas empresariales, a fin de conocer los factores críticos del fenómeno estudiado.

Resultados: en el área de producción y operaciones los procesos de producción con calidad fueron fortalecidos por políticas regionales de apoyo al sector. En áreas de sistemas de información y el desarrollo de recursos humanos hay oportunidades de mejora. Se identificaron falencias en las estrategias de promoción de la industria, falta de aseguramiento contra calamidades y debilidades en el mantenimiento preventivo total, que evita las pérdidas de producción originadas por el mal estado de los equipos.

Conclusiones: la industria cuenta con potencialidades como la experiencia manufacturera, la ubicación geográfica, la capacidad técnica y la creciente generación de confianza entre los actores institucionales que permite una mayor motivación y apertura a nuevas iniciativas que trascienden la producción tradicional a bienes con valor agregado que suplan la demanda interna y externa, generando oportunidades laborales y crecimiento económico.

Originalidad: se resalta la multicausalidad del fenómeno de competitividad y su afectación a cada área de las pymes, destacando el trabajo en red como potenciador de innovación y sostenibilidad empresarial.

Palabras clave: competitividad sistémica, estudios industriales, industria manufacturera, modelo de competitividad, dimensiones de competitividad.

Clasificación JEL: D2, D21, L10, L6, M21, R11

Highlights

- Las potencialidades del sector son: experiencia manufacturera, ubicación estratégica y capacidad técnica.
- La cooperación en red y la transferencia de conocimiento fortalece la competitividad en las pymes.
- La heterogeneidad de las empresas del sector exige un marco estratégico específico para lograr eficacia.
- La capacidad técnica de la industria favorece la innovación y el aprendizaje de sus procesos y productos.
- A partir del estudio se han generado iniciativas prácticas en capacitación, innovación y mercadeo digital con otros actores académicos y empresariales.

Abstract

Purpose: This study aimed to determine how the variables in the systemic competitiveness model influence the competitiveness of companies in the metalworking, auto part, and bodywork sector in Tundama (Duitama, Boyacá, Colombia). For that purpose, from the mesoeconomic perspective, several types of policies were considered: physical and industrial infrastructure; regional; environmental; selective import; and export-boosting policies. In turn, from the microeconomic

perspective, this paper addresses several dimensions of these companies: strategic planning, production and operations, quality assurance, commercialization, accounting and finance, HR, environmental management, and IT.

Design/methodology: Adopting a descriptive approach, this study reviews the theoretical elements in the systemic competitiveness model and analyzes this metalworking sector. The fieldwork consisted of interviews and a survey answered by 200 workers, which were conducted to establish the critical factors in the phenomenon under study.

Findings: In the production and operations area, quality production processes were improved by regional policies that supported this sector. The IT and HR areas presented opportunities for improvement. Weaknesses were found in strategies to promote this industrial sector, lack of insurance against disasters, and total preventive maintenance (which avoids production losses due to equipment disrepair).

Conclusions: This industrial sector has strengths such as manufacturing experience, geographic location, technical capacity, and growing trust among institutional actors. These motivate and open the sector to new initiatives beyond traditional production to make value-added products that meet the internal and external demand—creating jobs and economic growth.

Originality: This study highlights the multicausality of the phenomenon of competitiveness and its effect on all the areas in SMEs. It also shows that business networking is a driver of innovation and business sustainability.

Keywords: systemic competitiveness, industrial studies, manufacturing industry, competitiveness model, competitiveness dimensions.

JEL classification: D2, D21, L10, L6, M21, R11

Highlights

- This industrial sector has several strengths: manufacturing experience, strategic location, and technical capacity.
- Business networking and knowledge transfer improve the competitiveness of SMEs.
- The heterogeneity of the companies in this sector makes it necessary to have a strategic framework to achieve efficiency.
- The technical capacity of this industry favors innovation and learning about its processes and products.
- This study resulted in practical initiatives in training, innovation, and digital marketing with other academic and business actors.

1. INTRODUCCIÓN

El Estado, como agente dinamizador de las diferentes políticas económicas, tiene como deber contribuir con el desarrollo de la competitividad, considerando la participación de diferentes organismos de apoyo empresarial y universidades para garantizar la cooperación de los empresarios, o aquellos que quieran desarrollar sus capacidades para identificar los riesgos u oportunidades generadas por el entorno. Estos nexos son muy importantes en las pymes que trabajan en industrias tradicionales, donde la reputación de la empresa, el conocimiento de la marca y las conexiones con

los clientes y proveedores son indicadores competitivos cruciales, cuya cooperación y comunicación se favorece con las nuevas tecnologías (Wu et al., 2023).

En el contexto competitivo regional del departamento de Boyacá (Colombia), el sector autopartista, metalmeccánico y carroceros de la provincia del Tundama, es relevante, como lo establece el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación -Boyacá 2022-, donde se resalta la experiencia productiva de esta industria, el capital humano cualificado y la alta demanda en el mercado de sus productos y servicios, y donde, adicionalmente, se ofertan múltiples programas académicos en la región que contribuyen a la formación de personal capacitado para trabajar en esa industria.

Sin embargo, Hallioui et al. (2022) y Valamede y Akkari (2020) sugieren que las empresas se exponen a un entorno dinámico, altamente competitivo, volátil, que las obliga a repensar procesos y estrategias, pasando de una organización tradicional basada en el pensamiento analítico a una contemporánea establecida en el pensamiento sistémico. Así, el análisis de competitividad exige una visión multidimensional, obedece a factores al interior y exterior de la organización (Moreno-Gómez y La fuente, 2020; Balogh et al., 2021), obligando a pensar en una perspectiva sistémica que permita atraer inversiones, negocios, fomentar la creatividad en procesos y productos, y atraer talentos potenciando diversas dimensiones que trascienden lo meramente sectorial (Sgambati y Gargiulo, 2022). Este análisis se aplica también a la industria metalmeccánica del Tundama que presenta problemáticas estructurales asociadas a la volatilidad en el precio de las materias primas, pues muchas son importadas y se ven afectadas por el precio del dólar; también, cuentan con dificultades al competir con mercados nacionales e internacionales asociados a las capacidades productivas de la industria y a la ausencia de economías de escala. Otro factor que incide en la competitividad es la ausencia de políticas nacionales y regionales de largo plazo que promuevan la competitividad y las alianzas estratégicas.

Por ello, a partir de los resultados del estudio de competitividad del sector autopartista, metalmeccánico y carroceros de la provincia del Tundama, Boyacá (Colombia), y bajo la óptica del enfoque sistémico en los niveles meso y microeconómico, se pretende analizar la incidencia de políticas regionales en el comportamiento empresarial. El artículo se divide en marco teórico, el cual comprenderá la conceptualización de competitividad, su enfoque sistémico y su nivel de competitividad meso y microeconómico; posteriormente, se explica la metodología implementada en el desarrollo de la investigación y, finalmente, se encuentra el análisis de los resultados y las conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

La competitividad

El concepto de competitividad sistémica tiene un abordaje histórico amplio; desde el modelo de competitividad expuesto por Porter (1990), que analiza, no solo las ventajas individuales de una empresa, sino que integra otros pilares como la infraestructura, la educación, la salud, las políticas macroeconómicas y su injerencia en el desarrollo empresarial. Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos ([OCDE], 1996), la competitividad es la medida en que un

país produce bienes y servicios de acuerdo a condiciones del mercado; para Dussel (2001) es la integración de países y productos a mercados internacionales y, para el Foro Económico Mundial (2009), es la habilidad para sostener niveles de ingreso manteniendo rendimientos de inversión. Por su parte, Flores-Tapia et al. (2023) sostienen que, al articular las políticas e intervenciones públicas nacionales con las políticas territoriales, y viceversa, se logra en sostenibilidad y, posteriormente, en productividad y competitividad. Para lograr esta articulación es necesario garantizar la participación activa de los actores territoriales en la formulación y visión de desarrollo, que implica el aprovechamiento de las capacidades y potencialidades presentes en el territorio.

La competitividad se relaciona, principalmente, con el desempeño y la productividad de las empresas (Dresch et al., 2018), pero, para que una empresa logre una posición competitiva dentro del mercado, es necesario que las distintas dimensiones estratégicas cuenten con sistemas de información que tengan una repercusión positiva en cada área de la empresa como soporte imprescindible al momento de tomar decisiones y mantener el conocimiento empresarial como eje esencial para fortalecer las distintas estrategias.

Actualmente, se da relevancia a la innovación de procesos, productos e innovación estratégica como alternativas que van más allá de las maniobras de precios para lograr competitividad (Fleacă, 2018), se consideran dimensiones relativas a las operaciones, el mercado, la economía, la sociedad y el medio ambiente, generando un cambio en el quehacer empresarial (Appolloni et al., 2022). También se indica que la cooperación podría hacer a una empresa más competitiva (Ran et al., 2020), ya que no solo las ganancias legitiman los negocios, si no también es importante mejorar la confianza de la sociedad (Fontoura y Coelho, 2022).

En el enfoque sistémico de la competitividad, se señalan cuatro esferas que condicionan y modelan el desempeño de una pyme (Esser, 1994). El primer nivel es el microeconómico, que versa sobre aspectos internos de la empresa, como la planeación estratégica, que permite a la empresa definir su proyección y enmarcarla en planes dinámicos acorde a las condiciones de su industria, la calidad, la tecnología, la innovación y la producción, aspectos que permiten que las organizaciones busquen un mejoramiento continuo y se diferencien de la competencia a través de productos y servicios mejorados; la mercadotecnia, que permite entender a los consumidores y promover estrategias para la promoción de marca, ventas, distribución y precio; los recursos humanos, para promover un mayor rendimiento y desempeño de los empleados; y la contabilidad y finanzas, que son importantes para garantizar una información contable veraz y confiable que permita apoyar la toma de decisiones empresariales (Rubio y Baz, 2015). Es decir, se considera que todos los recursos internos de una empresa permiten crear ventajas competitivas. Este nivel gira en torno a la eficiencia que pueda ser adquirida por una empresa, que, al poseer una mayor flexibilidad y velocidad de reacción, y al aumentar la productividad, acortar tiempos de producción y reducir proveedores directos, disminuyen costos, sin que esto signifique una desmejora en el producto, sino por el contrario, el objetivo siempre será alcanzar una mejor calidad. En el nivel microeconómico la competitividad se centra en la interacción con competidores, proveedores y clientes, en conjunto con la aplicación de servicios complementarios de producción.

El nivel meta se entiende como la capacidad que tiene un Estado de regular, a través de los patrones de organización social, los planes de desarrollo y las visiones estratégicas con la finalidad de impulsar procesos sociales de comunicación y aprendizaje, encaminados a generar progresos industriales y

tecnológicos en pro de la competitividad. En otros términos, el nivel meta, también denominado estratégico, depende del entramado político-económico dispuesto para el desarrollo, lo que conlleva a establecer una estructura económica competitiva, plantear visiones estratégicas y diseñar planes nacionales de desarrollo idóneos. En la Figura 1 se muestran los factores que lo integran.

El nivel macro está orientado a alcanzar una estabilidad y lograr un desempeño eficiente de los mercados, debido a que es indispensable para la armonización de las políticas macroeconómicas, precisándose que debe existir armonía entre las diferentes políticas (monetaria, cambiaria, fiscal, presupuestaria, comercial y de competencia) (ver Figura 1).

Finalmente, al nivel meso le concierne el desarrollo de políticas que permitan crear un entorno de eficiencia, donde existan mejoras en infraestructura física e institucional, así como en los procesos de aprendizaje tecnológico y de innovación, para incrementar la productividad de los recursos empresariales regionales y locales. Este nivel se enfoca en analizar la región, el grado de eficacia del medio, la infraestructura física y la organización institucional, los mercados y, específicamente, se focaliza en las políticas previstas para la formulación e implantación de ventajas competitivas (ver Fig. 1).



Figura 1. Factores que determinan la competitividad sistémica

Figure 1. Factors that determine systemic competitiveness

Fuente: Hernández, 2001.

Nota. La competitividad sistémica vincula los cuatro niveles y aspectos políticos, sociales y económicos.

Este concepto de competitividad sistémica facilita que se establezcan prioridades, en particular si se quiere enlazar la competitividad industrial al ámbito regional, y permite comprender cuáles son los factores que determinan un desarrollo industrial sobresaliente, centrándose en crear redes entre el gobierno, las instituciones y las empresas, garantizando así las condiciones para alcanzar dicho desarrollo (Pisano et al., 2016; Farinha et al., 2020).

Dentro del nivel mesoeconómico se evalúan factores que fomentan y refuerzan la competitividad de las distintas industrias, como el ambiente organizacional e institucional y las políticas específicas. Dicho de otra forma, se analiza la política sectorial, regional e institucional. En este nivel, a través de la política, se busca dar solución a las fallas del mercado y se procura incluir a las organizaciones diseñadas para optimizar la competitividad empresarial (Meyer-Stamer, 2000).

Específicamente, los objetivos de las políticas meso van direccionados a proteger las industrias emergentes y a las que se hacen cargo de la preservación medioambiental. La inversión y financiación de las investigaciones, desarrollo y promoción de las exportaciones que están a cargo del gobierno y los organismos sectoriales, ya que cuando se trata de pequeñas empresas, estos temas no son objeto de inversión del sector privado (Esser et al., 1996).

El nivel mesoeconómico es un factor de gran relevancia para la empresa, implica un cúmulo de aprendizajes, la innovación, la formación de redes colaborativas empresariales, la continua interacción institucional y empresarial, y la capacidad tecnológica. Es allí donde se establecen las pautas y ventajas competitivas particulares para cada región.

Debido a lo anterior, las políticas mesoeconómicas deben elaborarse entorno estatal o local y proyectarse a largo plazo, y, además, ser diseñadas por instituciones del sector público, privado e intermedias, caracterizándose por su selectividad y especificidad en pro de la región (Messner, 1996).

En conclusión, el nivel mesoeconómico hace uso de un conjunto de políticas y adopta medidas que dependen de la articulación armónica entre el gobierno, las empresas, las cámaras de comercio, las instituciones públicas y privadas intermediarias, así como, las entidades educativas, tecnológicas y consultoras, dado que, gracias a esa interacción, se logran potenciar las capacidades para la creación de competitividad sistémica (Esser et al., 1996). Es así como, al estructurarse correctamente el nivel meso, se contribuye al incremento significativo de la competitividad económica, lo cual sirve de cimiento en la implementación de políticas socioambientales y económicas sostenibles.

Tabla 1. Políticas

Table 1. Policies

Política de infraestructura	«La competitividad de un país está asociada al desarrollo de una adecuada infraestructura y a la mejora de aspectos logísticos que permitan llevar sus mercancías al destino deseado, en el menor tiempo posible y al menor costo» (Cortés Villafradez, 2018, p. 146).
Política educativa	El capital humano, que se está convirtiendo no solo en un determinante de la competitividad, sino también en la forma dominante de riqueza social, la base del capital intelectual y social como condición no solo para el progreso económico sino también para el progreso de la civilización (Guz y Kvashnina, 2023). «La educación superior no solo ayuda a mejorar los procesos de innovación, también es un factor crítico para aumentar la competitividad de las economías de los países desarrollados»

	(López-Leyva y Rhoades, 2016, p. 49). El papel de las políticas públicas en el desarrollo del capital humano se ha centrado (...) en el desarrollo del <i>conocimiento y las habilidades</i> , pero también (...) mejoran y desarrollan tanto las actitudes como las creencias necesarias para apoyar la innovación a nivel de empresa (Lenihan et al., 2019).
Política tecnológica	Recientemente se ha dado un <i>giro normativo</i> en el que las políticas no solo optimizan el sistema de innovación para mejorar la competitividad y el crecimiento económico, sino que también inducen una direccionalidad estratégica y guían los procesos de cambio transformador hacia los objetivos sociales deseados (Ulnicane, 2022).
Política estructural industrial	La política industrial está siendo estimulada aún más por el cambio tecnológico disruptivo, desde la automatización hasta la digitalización, la industria 4.0 y el Internet de las cosas. La política industrial es un enfoque sistémico que coordina la innovación, la política regional y la política comercial, afecta a las industrias anteriores y posteriores, el cambio sectorial, los clústeres y las redes. Debe estar dirigido por objetivos sociales que conduzcan a la sostenibilidad y la globalización (Aiginger y Rodrik, 2020).
Política ambiental	La política ambiental tiene un impacto positivo significativo en la innovación de las pymes (...). La implementación de estas políticas crea un entorno propicio para que las pymes participen en actividades de innovación, como el desarrollo de productos ecológicos y la adopción de prácticas de fabricación sostenibles. Como resultado, las pymes han podido mejorar su competitividad, acceder a nuevos mercados y mejorar su reputación entre clientes e inversores (Lou y Ma, 2023).
Política regional	La competitividad regional está relacionada con la tasa de éxito de una economía regional cuando compite por su participación en el mercado regional/nacional/internacional mediante políticas e incentivos gubernamentales. La competitividad regional expresa la capacidad de movilizar inversiones internas, atraer inversiones externas (productivas) y/o evitar que las empresas locales cierren y reubiquen su actividad. (Brás et al., 2023).
Política de importación	Hay una enorme brecha en lo referente a políticas de importación entre los países en vía de desarrollo y los del primer mundo. Los países en desarrollo enfrentan varios desafíos, entre ellos está la implementación de una política de importación inteligente en conjunto con una estrategia de debida promoción de exportaciones, mientras los denominados países desarrollados cuentan con una política importadora selectiva que busca el incremento de la importación de insumos y bienes de inversión que en algunos casos están exentos del pago de aranceles e impuestos (Esser, 1994). «Los factores que se consideran impulsan las importaciones [...] son el precio internacional del producto, la calidad requerida del producto, la disponibilidad extranjera del producto, el conocimiento de los trámites para el despacho aduanero y la capacidad logística de la empresa». (Tejeda-Villanueva et al., 2019, p. 10).
Política de exportación	Las exportaciones tienen un impacto significativo en la competitividad de las empresas. Desde una perspectiva política es importante que el gobierno aumente el ritmo de las políticas de promoción de exportaciones para impulsar la productividad y la competitividad que también se ve influida por las actividades de I+D y la transferencia de tecnología (Sahoo et al., 2022).

Fuente: elaboración propia con base en autores citados.

3. METODOLOGÍA

Se planteó una investigación descriptiva para determinar factores que inciden en la competitividad del sector metalmeccánico. El método propuesto incluye el análisis de los niveles meso y microeconómicos, con base en el enfoque de competitividad sistémica. En la Tabla 2 se aprecian los aspectos considerados en el nivel meso.

Para el nivel microeconómico se consultaron mediante encuesta doscientas pymes del sector autopartista, metalmeccánico y carroceros de la provincia del Tundama (Boyacá-Colombia). Las unidades muestrales fueron seleccionadas tomando la base de datos de las empresas registradas en la Cámara de Comercio del municipio, se eligen empresas por códigos de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), teniendo en cuenta las actividades económicas relacionadas con la industria, identificando 936 unidades; seguidamente, se realiza limpieza de datos aplicando criterios de inclusión y exclusión, se excluyen empresas cuya actividad no se relaciona con la cadena estudiada, empresas que no pueden ser contactadas porque cambian domicilio o sus datos no corresponden al ser llamados a encuesta, se incluyen actividades declaradas por las empresas que integran el clúster metalmeccánico. Hecho este proceso, se establece un universo de cuatrocientas doce unidades, posteriormente se aplicó la fórmula de población finita, dando como resultado las doscientas unidades con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Los participantes en la encuesta fueron directivos o sus representantes, y los resultados reflejan sus percepciones, que pueden variar entre individuos.

Tabla 2. Aspectos externos de la competitividad empresarial a nivel mesoeconómico

Table 2. External aspects of business competitiveness on the mesoeconomic level

	Niveles del enfoque sistémico de competitividad	Ítems de estudio
Competitividad de las empresas del sector metalmeccánico, autopartista y carroceros de la provincia del Tundama	Mesoeconómico	<ul style="list-style-type: none"> - Política de infraestructura física. - Política educacional. - Política tecnológica. - Política de infraestructura industrial. - Política ambiental. - Política regional. - Política selectiva de importación. - Política impulsora de exportación.

Fuente: elaboración propia con base en Hernández, 2001.

Nota. En el enfoque sistémico de competitividad considera las políticas públicas como un factor para el logro de la competitividad de las economías en los mercados globalizados.

Como técnica de recolección se realizaron encuestas vía telefónica, empleando el mapa de competitividad del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), una herramienta adaptada por Saavedra García et al. (2013) para su uso diferenciado de acuerdo con el sector (Saavedra García,

2014). El cuestionario lo componen ciento diez ítems, divididos en ocho áreas estratégicas: Planeación Estratégica, Producción y Operaciones, Aseguramiento de la Calidad, Comercialización, Contabilidad y Finanzas, Recursos Humanos, Gestión Ambiental y Sistemas de Información. El nivel micro es un factor determinante de la competitividad de las empresas, ya que son las que buscan, simultáneamente, eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción (Sánchez López et al., 2019). El instrumento se calificó con la escala de Likert, utilizándose una puntuación de 1 a 5, siendo 5 totalmente de acuerdo, 4 parcialmente de acuerdo, 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo, 2 en desacuerdo y 1 totalmente en desacuerdo.

Para hacer el análisis, se planteó una investigación cualitativa de orden explicativo, puesto que se trata de examinar las variables multidimensionales de carácter subjetivo descritas por la Cepal. La metodología que se implementó consistió en la revisión detallada de los elementos teóricos del modelo de competitividad sistémico, descrito por Esser et al. (1996), que integran cuatro niveles de análisis: meta, macro, meso y micro. En el meta, se examina la relación del mercado nacional y su orientación al mercado mundial. El meso revisa las políticas con el fin de aunar esfuerzos y fusionar recursos que complementan la economía industrial. También, se considera la estabilización del entorno macroeconómico, que es respaldada por reformas de política fiscal y presupuestaria, así como reformas monetarias y cambiarias. Por su parte, el nivel micro y empresa se consideran las ocho variables antes mencionadas, cuya interacción determina qué tan competitiva y exitosa es una en comparación con el resto del mercado (Núñez Peñaloza y Toca Pozo, 2023).

Este modelo se aplicó con el fin de explorar el sector y realizar el trabajo de campo, que permitió conocer, por medio de entrevistas y encuestas, los factores críticos que pueden incidir en la competitividad según las vivencias de cada empresario. Se realizó, también, un análisis documental. Tomando en consideración las variables del modelo, y para visibilizar los resultados de la investigación, se planteó el Observatorio de Competitividad con el objeto de generar una visión a largo plazo que proporcione un valor agregado y sensibilice a los empresarios del sector metalmeccánico, autopartista y carroceros de la provincia de Tundama, acerca de los factores internos y externos que inciden en su competitividad. Con el observatorio, también se identificaron los actores, las políticas y las oportunidades que puede tener la industria a partir de procesos de cocreación.

4. RESULTADOS

Se pudo establecer, con la investigación documental, que el sector metalmeccánico es de gran importancia en materia de desarrollo económico para Colombia y Boyacá, al articular un sinnúmero de encadenamientos productivos e integrar sectores como el transporte, la industria y la construcción. Por su parte, ante el sector autopartista y carroceros, cobra preeminencia ante la tradición transportadora de la provincia del Tundama y su experiencia en la fabricación de carrocerías para vehículos automotores y remolques.

El coeficiente de confiabilidad general fue un alfa de Cronbach de 0.958, representando alta consistencia interna y un elevado nivel de fiabilidad en los datos e instrumento aplicado, resultados coherentes al considerar las siete dimensiones de manera individual. En la Tabla 3 se muestra el resultado individual de cada una.

Tabla 3. Alfa de Cronbach por dimensión
Table 3 Cronbach's alpha of each dimension

	Alfa de Cronbach	N de elementos
Planeación estratégica	0.954	10
Producción y operaciones	0.945	29
Aseguramiento de la calidad	0.942	7
Comercialización	0.957	16
Contabilidad y finanzas	0.970	15
Recursos humanos	0.968	15
Gestión ambiental	0.950	9
Sistemas de información	0.979	9

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, los resultados arrojados en la encuesta permiten ratificar los obtenidos en la herramienta mapa, observándose en la Tabla 4 las ponderaciones de las respuestas obtenidas a nivel micro. Este instrumento considera puntuaciones de 1 a 5, siendo 5 la puntuación más alta en cada una de las dimensiones y subdimensiones consideradas, apreciándose también que las dimensiones que se sitúan en un alto rango de competitividad son el aseguramiento o garantía de la calidad, así como la de producción y operaciones, y las áreas que requieren mayor atención y tienen oportunidad de mejora son los sistemas de información, los recursos humanos y la comercialización.

Al analizar las subdimensiones de aseguramiento de la calidad se destacan los sistemas de calidad. Se encontró que los empresarios del sector han tenido acompañamiento de la Cámara de Comercio de Duitama y de entidades departamentales para adelantar este proceso que redundan en una mayor conciencia en la producción y en la calidad final de los productos; en la dimensión de producción y operaciones se enfatiza la subdimensión capacidad en el proceso, que puede explicarse por el conocimiento y valor agregado por años de experiencia de los empresarios del sector que tienen empresas familiares de amplia trayectoria; sin embargo, se requiere mayor gestión del conocimiento mediante sistemas de información que permitan transferencia y divulgación del mismo para dar valor a la organización en pro del crecimiento y sostenibilidad empresarial. Otro aspecto que incide directamente en la competitividad de las empresas analizadas es que se realiza un insuficiente monitoreo de costos y contabilidad, aspectos fundamentales para la toma de decisiones estratégicas.

Tabla 4. Rango de competitividad por área - empresas industria metalmecánica, autopartista y carrocería del Tundama (resultados generales)

Table 4. Range of competitiveness of each dimension of the metalworking, auto parts, and bodywork companies in Tundama (general results)

Dimensión	Valoración promedio por dimensión	Subdimensión	Valoración promedio por subdimensión
Planeación estratégica	3.33	Proceso de planeación estratégica	3.31
		Implementación de la estrategia	3.35

Dimensión	Valoración promedio por dimensión	Subdimensión	Valoración promedio por subdimensión
Producción y operaciones	3.49	Planificación	3.57
		Capacidad de proceso	3.70
		Mantenimiento	3.27
		Investigación y desarrollo	3.49
		Aprovisionamiento	3.43
		Manejo de inventarios	2.95
		Ubicación e infraestructura	3.69
Aseguramiento de la calidad	3.62	Aspectos generales	3.51
		Sistemas de calidad	3.70
Comercialización	2.98	Mercadeo y ventas	2.79
		Servicios	3.47
		Distribución	3.06
Contabilidad y finanzas	3.18	Monitoreo de costos y contabilidad	3.04
		Administración financiera	3.18
		Normas legales y tributarias	3.48
Recursos humanos	2.92	Aspectos generales	2.76
		Capacitación y promoción del personal	2.83
		Cultura organizacional	2.80
		Salud y seguridad industrial	3.36
Gestión ambiental	3.18	Política ambiental empresa	3.04
		Estrategia para proteger el medio ambiente	3.06
		Capacitación de personal en temas ambientales	3.01
		Administración del desperdicio	3.60
Sistemas de información	2.71	Planeación	2.78
		Entradas	2.76
		Procesos	2.60
		Salidas	2.64

Fuente: elaboración propia.

A nivel micro, en la dimensión de planeación estratégica, se resalta que los empresarios de esta industria requieren fortalecer la subdimensión de planeación estratégica e implementación de la estrategia. Esta subdimensión obtuvo una puntuación de 3.31. En los empresarios de la industria se aprecia un bajo componente estratégico, que es importante para generar ventajas competitivas; al respecto, Soares et al. (2019) puntualizan que la estrategia empresarial orienta a la empresa dentro de la industria de la que forma parte y en su entorno externo, considerando las variables consumidores, mercados y competidores con el fin de vincular efectivamente la estrategia de producción de la empresa a las necesidades del mercado, ya que si no existe esta alineación entrarán en conflicto los objetivos empresariales de corto y largo plazo dando como resultado un posicionamiento débil de la empresa y de la industria.

La dimensión de producción y operaciones fue valorada por los empresarios con 3.49; las subdimensiones con cifras menores son manejo de inventario, con 2.95 y mantenimiento 3.27; se aprecia que los empresarios consultados trabajan bajo pedido y en su mayoría compran los insumos requeridos para cada trabajo; de igual manera, no existe una cultura para efectuar prácticas de mantenimiento de maquinaria y equipo, pues en esta industria hay algunos componentes importados

que están expuestos a la volatilidad del dólar, incidiendo de manera directa en la competitividad y afectando, también de manera directa, la gestión de producción y operaciones, en los aspectos considerados por Chikán et al. (2022), como el costo, la calidad, la confiabilidad, la flexibilidad y los servicios. Buchelli Lozano et al. (2012) señalan:

El sector metalmecánico presenta un claro encadenamiento hacia adelante de los diferentes subsectores y, en tal sentido, la minimización en la estructura de costos es importante, optimizando el uso de los insumos requeridos en las diferentes etapas para la obtención de los productos ofrecidos. (p. 272.)

Adicionalmente hay que considerar que gran parte de las empresas consultadas son pymes que no cuentan con los apalancamientos necesarios para efectuar estas inversiones. Es fundamental el papel de la logística en la industria analizada, como lo mencionan German et al. (2023). La logística permite mejorar la articulación de los sectores productivos y generar valor, ya que los flujos de materiales, capital e información forman parte de las cadenas de suministro, que son grupos empresariales que integran proveedores, fabricantes y vendedores transportistas, almacenes y minoristas que transforman y distribuyen productos o servicios a los clientes, y en la medida que estas articulaciones sean eficientes se mejora la competitividad de la industria.

La dimensión de comercialización se valora con 2.98, y la subdimensión con menor puntuación es mercadeo y ventas (2.79); los encuestados y entrevistados no exportan, toda su producción es para el mercado interno, lo que tiene una elevada incidencia en las expectativas de crecimiento empresarial y comercial. La industria del Tundama es de gran relevancia en la región, pero aporta poco a la industria nacional. Conforme a los datos de Bancoldex Datlas (2018), la industria metalmecánica del departamento de Boyacá aportaba el 2.13-% del empleo total de la industria. Este es uno de los aspectos de mayor atención en términos de políticas locales y construcción de tejido empresarial, ya que, para ser competitivos en el campo nacional e internacional, se requiere aprovechar las capacidades empresariales de la industria y generar estrategias efectivas de *marketing* que promuevan la sostenibilidad y el crecimiento de las pymes (Franco Restrepo et al., 2014).

La dimensión de contabilidad y finanzas se puntúa con 3.18. Se aprecia que el monitoreo de costos y contabilidad (3.04) y la administración financiera (3.18) son los aspectos de menor puntuación. Esta subdimensión afecta de manera especial a las pymes. Al respecto, Cabrera Córdova (2023) señala que las empresas para ser competitivas necesitan tener estructurados y organizados sus costos, sus márgenes de ganancia y una acertada administración y planeación financiera, con impuestos controlados y visibilizando estrategias fiscales, no se trata solamente del acceso al financiamiento, sino que es fundamental el uso inteligente de los recursos financieros. Si bien el entorno competitivo interno de los bancos comerciales ha cambiado y hoy se cuenta con empresas financieras digitales que contribuyen al bienestar del empresario y facilitan las transacciones de su día a día, es trascendental que se genere una mayor conciencia y capacitación acerca de la actividad bancaria. Como lo indica Gao y Wang (2023), el correcto desarrollo de las finanzas digitales puede tener una importancia estratégica significativa al proveer nuevos productos financieros que pueden ser benéficos para las pymes, además, es un campo que ha sido poco explorado por los industriales de la región.

La dimensión de recursos humanos se puntúa con 2.92. En la subdimensión de aspectos generales presentó la puntuación más baja (2.76); allí se consultaba a los representantes legales de las pymes en aspectos como la existencia de organigramas, líneas de responsabilidad, manuales de procedimientos o reglamentos de trabajo. Dada la naturaleza de las organizaciones consultadas, es previsible este resultado por su poco personal y su naturaleza de empresas familiares que no cuentan con estructuras formales para el manejo de talento humano. En este aspecto, hay extensa literatura académica acerca de cómo el desarrollo del capital humano se relaciona con la innovación, el desempeño exportador, la supervivencia y desempeño empresarial, la productividad laboral, rentabilidad y competitividad de las pymes (Vedastus, 2022). Las prácticas de gestión de recursos humanos inciden en el desempeño general de la empresa, existiendo una conexión directa entre las prácticas efectivas e innovadoras de gestión de recursos humanos con un mejor desempeño de las pymes (Aslam et al., 2023).

La dimensión de gestión ambiental presentó una puntuación de 3.18, la subdimensión capacitación de personal en temas ambientales, 3.01. Este aspecto puede relacionarse con el acápite anterior, pues si bien es cierto en las pymes de la región hay una mayor conciencia ambiental, no hay políticas determinadas al interior de las organizaciones que capaciten al personal. Según Reyes-Rodríguez (2021), las prácticas de gestión ambiental se definen como acciones y decisiones organizacionales relativas al desarrollo e introducción de productos, procesos, rutinas organizacionales y/o sistemas de gestión nuevos o mejorados, con el fin de disminuir los impactos negativos sobre el medio ambiente natural; bajo este precepto, hay investigaciones que plantean que las pymes no cuentan con las capacidades para adoptar prácticas de gestión ambiental de manera eficaz por falta de recursos y baja experiencia de los gestores ambientales; otras posturas sostienen que las pymes tienen un marcado compromiso ambiental con objetivos y estándares que se orientan a la ecologización de productos, procesos y operaciones, dado que son organizaciones flexibles, ágiles y que focalizan actividades de una manera simple. Para los industriales de la región analizada se puede establecer que, aunque no existen procesos formales de capacitación, sí existen acciones ambientales en los procesos productivos de la industria.

En la industria metalmeccánica se apreció que la dimensión con menor puntuación fue la de Sistemas de información, con 2.71), la subdimensión de sistemas de información en procesos presentó una puntuación crítica de 2.60, lo que coincide con lo observado al visitar las empresas, pues pocas cuentan con sistemas de información que soporten la toma de decisiones o les permitan documentar con claridad sus procesos o apoyarse en sistemas de información para gestionar y administrar su empresa. Al respecto, Soluk et al. (2023) indican que la adopción e integración de la tecnología digital a los procesos operativos fortalece la propuesta de valor y competitividad en la organización, además le permite crear y explotar nuevas oportunidades de negocio manteniendo sus servicios y productos con calidad.

En la medición de competitividad sistémica realizada a los empresarios del sector metalmeccánico, autopartista y carroceros de la provincia del Tundama puede apreciarse que la calidad es el aspecto mejor estimado, con una puntuación de 3.62, junto con producción y operaciones (3.49), ya que en el ámbito regional y nacional la industria es reconocida por la calidad e innovación en la fabricación de carrocerías, autopartes y piezas metalmeccánicas, sumado a ello es una industria con más de 30 años de tradición productiva que se ha constituido en un polo de desarrollo y que provee insumos y

bienes intermedios a otras industrias, como la automotriz, manufacturera y agrícola, que además son industrias con gran capacidad para generar empleo formal.

Las dimensiones con una menor valoración fueron la de la de sistemas de información (2.71), recursos humanos (2.92) y comercialización (2.98), lo que refleja aspectos que pueden ser mejorados en la industria, especialmente el que se relaciona a la comercialización, ya que la industria se ha visto muy afectada con las importaciones de buses de Brasil, con grandes empresas como Marcopolo S.A., que es una uno de las mayores fabricantes de carrocerías del mundo y ofrecen a los transportadores de pasajeros mejores condiciones de precio y posibilidades de financiación que no pueden ofrecer los proveedores locales.

En la Tabla 5 se aprecian los niveles más fuertes de correlación entre contabilidad y finanzas y recursos humanos (0.821), que puede explicarse por qué el interés de los empresarios radica en que los colaboradores de áreas administrativas cuenten con los conocimientos y capacitación para cumplir con obligaciones tributarias y presentación de informes contables. Otra correlación significativa es gestión ambiental y recursos humanos (0.781), que puede explicarse por las capacitaciones de manejo de desperdicio que tienen los colaboradores de esta industria que es altamente sensible a los costos, especialmente los que derivan de insumos como el hierro, aluminio y demás aleaciones requeridas para el manejo de materiales metálicos, sumado a esto se requieren altos niveles de concientización en los operarios acerca de los costos ocasionados por el consumo de energía eléctrica. La correlación entre aseguramiento de calidad y producción y operaciones (0.718) ratifica la realidad del sector en torno a la excelencia y experiencia de su manufactura.

Tabla 5. Correlación de Pearson de cada dimensión en las empresas de la industria metalmecánica, autopartista y carrocería del Tundama

Table 5. Pearson correlation coefficient of each dimension of the metalworking, auto parts, and bodywork companies in Tundama

	V1. Planeación Estratégica	V2. Producción y operaciones	V3. Aseguramiento Calidad	V4. Comercialización	V5. Contabilidad y Finanzas	V6. Recursos Humanos	V7. Gestión Ambiental	V8. Sistemas de Información
V1. Planeación Estratégica	1	0.644**	0.648**	0.609**	0.644**	0.628**	0.585**	0.563**
V2. Producción y operaciones	0.644**	1	0.718**	0.614**	0.683**	0.654**	0.587**	0.635**
V3. Aseguramiento Calidad	0.648**	0.718**	1	0.672**	0.714**	0.676**	0.632**	0.625**
V4. Comercialización	0.609**	0.614**	0.672**	1	0.692**	0.708**	0.656**	0.650**
V5. Contabilidad y Finanzas	0.644**	0.683**	0.714**	0.692**	1	0.821**	0.736**	0.695**
V6. Recursos Humanos	0.628**	0.654**	0.676**	0.708**	0.821**	1	0.781**	0.757**
V7. Gestión Ambiental	0.585**	0.587**	0.632**	0.656**	0.736**	0.781**	1	0.721**
V8. Sistemas de Información	0.563**	0.635**	0.625**	0.650**	0.695**	0.757**	0.721**	1

Fuente: elaboración propia.

Desde la óptica del nivel mesoeconómico, que refiere a políticas específicas para la creación de ventajas competitivas que rodea a la industria metalmeccánica, autopartista y carrocería en la provincia del Tundama del departamento de Boyacá, se puede indicar que desde el 2009 se han implementado programas, proyectos e iniciativas dirigidas al crecimiento del sector; asimismo, en el la esfera departamental es considerado uno de los sectores que lidera la economía por su importancia para generar empleo de calidad y la capacidad para encadenarse productivamente con otros sectores como la construcción, la industria, la metalurgia, el transporte, etc. Por ello se destaca la consolidación del clúster metalmeccánico como una iniciativa de valor que permite a los empresarios, generar espacios de diálogo, intercambio de conocimientos e iniciativas comunes, que integran investigación e innovación al asociarse con la academia para adelantar iniciativas como la casa rodante y otras propuestas que permiten generar nuevas apuestas en el mercado.

Se examinaron el entorno de negocios y las redes de apoyo con que cuenta el sector, destacándose el Comité Universidad-Empresa-Estado-Sociedad (CUEES) del centro Oriente de Boyacá, liderado por la Cámara de Comercio de Duitama, donde tienen asiento representantes de instituciones públicas, el Estado, las empresas, las universidades y representantes de juntas de acción comunal o de conglomerados sociales y culturales, permitiendo espacios de diálogo que tienen relativa incidencia en la competitividad de las mipymes a través de proyectos de infraestructura, educativos, tecnológicos, industriales y ambientales aplicados en la región y al sector. Si bien es cierto que es una iniciativa incipiente, permite generar lazos de confianza, conocimiento de actores y discusiones en común para el crecimiento empresarial. A este respecto, vale la pena citar a Makarova et al. (2020), que mencionan que los clústeres generan crecimiento económico y aumento de competitividad, ya que permiten estimular la organización de la industria y generar redes de cooperación entre empresas y organizaciones al potenciar el desarrollo de proveedores, servicios especializados, productores y compradores.

Desde la perspectiva de abordaje de este estudio, se evidencia la relevancia de este nivel para el sector metalmeccánico, dado que la cooperación de distintas instituciones públicas y privadas incide en el entorno empresarial y, de manera directa, en diversas apuestas productivas ofrecidas por las empresas; por ejemplo, en pandemia se realizó una articulación de empresarios del sector metalmeccánico con médicos de la región para proponer respiradores; también se destacaron algunas incipientes iniciativas para pensar en propuestas de locomoción eléctrica. La interrelación del sector siderúrgico y las instituciones ha mejorado la capacidad de innovación en el ámbito científico, de desarrollo tecnológico y de producción, así como el ejercicio de articulación empresarial que se ha dado en el CUES de la localidad, articula voluntades y ha permitido la presentación de proyectos conjuntos, eventos académicos y empresariales y el desarrollo de propuestas innovadoras para participar en convocatorias estatales con el fin de favorecer el tejido empresarial; con relación a esto, vale la pena resaltar que las pymes se orientan más fácilmente a la cooperación entre empresas para lograr economías de escala y compartir riesgos, desarrollando mejores capacidades que una pyme que actúa sola, lo que les permite resolver problemas y desarrollar relaciones en red (Ghuri et al., 2023).

Ahora bien, estos ejercicios han contribuido en el fortalecimiento de las capacidades internas de las empresas, pero aún hace falta repensar la industria en torno al sector externo; estas manufacturas tienen un gran componente de materia prima importada que no ha logrado establecer economías de escala que permitan una reducción considerable de costos y mayor competitividad, y tampoco se han

realizado apuestas importantes de comercialización en el exterior de los bienes que se producen. Tal vez la solución sea cambiar la óptica y considerar la gran experiencia de los empresarios como un valor *monetizable* que puede llegar a ser servicio de exportación y transferencia de conocimiento, creatividad e ingenio. Las pymes, al ser más flexibles, pueden mantener su competitividad al estar actualizadas sobre los avances tecnológicos y la evolución de la competencia y las tendencias del mercado para poder ajustar su comportamiento frente a factores ambientales externos. Un entorno más dinámico tiene un mayor impacto en el capital intelectual que uno más estable (Arshad et al., 2023).

5. DISCUSIÓN

Después de analizar el sector a través del enfoque sistémico de competitividad, se obtuvo como valor agregado del estudio una visión más amplia e integral que permite identificar las oportunidades y debilidades más significativas, pues el estudio se socializó en el Comité Universidad-Empresa-Sociedad del centro oriente de Boyacá y ha permitido generar iniciativas prácticas llevadas a cabo por diferentes actores en torno a capacitación, habilidades productivas, fomento a la innovación, mercadeo digital en diferentes proyectos académicos y empresariales dirigidas a este sector. El estudio también fue insumo para la generación del plan estratégico del clúster metalmeccánico del Tundama, demostrando, no solo la utilidad de este estudio, sino su posibilidad de generar visiones sobre aspectos que requieren intervención, ratificando la utilidad de los ejercicios en red. Conviene citar la investigación de Alfaro-Sifontes y Osorio-Londoño (2023), que indican que los modelos de triple hélice propician vías de desarrollo local a través del establecimiento de vínculos colaborativos entre diferentes actores institucionales de la sociedad, concretamente, la universidad, el gobierno y la empresa.

El sector metalmeccánico, autopartista y carroceros tiene gran potencial económico, por lo que no se debe desestimar la importancia del enfoque sostenible, puesto que las organizaciones deben evaluarse bajo esta perspectiva, siendo indispensable que los sectores privados y públicos, las universidades y centros de investigación unan esfuerzos para abrir camino a nuevas posibilidades que faciliten el incremento de la productividad y de los ingresos, obviamente, siendo lo anterior posible con el diseño y planteamiento de políticas de infraestructura física e industrial, ambiental, tecnológica, selectiva de importación e impulsora de exportación aplicables que representen beneficios para el sector. En los modelos de integración, el Estado juega un papel fundamental, como lo mencionan Bonilla-Jurado et al. (2023), resaltando que en estos modelos el Estado se beneficia con la transferencia del conocimiento y se convierte en promotor de programas e incentivos que se transforman en ingresos sostenibles para las industrias.

La influencia de las medidas gubernamentales para crear un entorno empresarial que promueva a las pymes a través de la investigación y el desarrollo (I+D) y la promoción de actividades innovadoras destinadas a crear nuevos bienes, procedimientos y tecnologías que impulsen la competitividad de las pymes, coincide con los resultados de Zhou et al. (2023); a su vez, los estudios de Adomako et al. (2023) plantean que las estrategias de no mercado y las acciones que emprenden las pymes con sus gestiones en entornos institucionales y sociales les permiten eventualmente obtener ganancias económicas. Reiterando esta posición, Soluk et al. (2023) indican que las redes externas son relevantes como fuentes compensatorias de recursos para las pymes con recursos limitados que

pueden aprovechar fuentes externas de conocimiento para desarrollar capacidades dinámicas y fortalecer sus colaboraciones con otras organizaciones para renovarse continuamente y lograr formas nuevas e innovadoras de ventaja competitiva. En esta misma línea, Singh et al. (2022) mencionan que la cooperación en red tiene una influencia positiva en el desempeño de la innovación y permite descubrir nuevas oportunidades en el mercado global a través de la internacionalización, generando posibilidades de mejor desempeño económico en las pymes.

La industria metalmeccánica, autopartista y carrocera es estratégica para el desarrollo local, por su dinamismo y sostenibilidad, pudiéndose suponer que a largo plazo contribuirá positivamente al crecimiento y desarrollo de la economía, lo que tendría un impacto en la disminución de las tasas de desempleo en la región, destacándose en el campo de la industria carrocera del municipio de Duitama, que cuenta con varias empresas carroceras que han dinamizado los negocios de autopartes. Por otra parte, bajo cualquier escenario, se requiere fortalecer la competitividad y el proceso de *clusterización* con un mayor número de empresas participantes y una potencial diversificación hacia otros subsectores. En el estudio se identificaron falencias en la elaboración de estrategias, evidenciándose también que no hay una cultura de aseguramiento contra calamidades, presentando una marcada debilidad en el mantenimiento productivo que permitiría evitar las pérdidas de producción originadas por el mal estado de los equipos.

Acorde al modelo de competitividad aplicado al estudio, se apreció que las empresas pertenecientes al sector industrial autopartista, metalmeccánico y carroceros de la provincia del Tundama, se ubican como industria dentro del nivel de competitividad alto en lo que respecta al aseguramiento de la calidad, seguido de la de producción y las operaciones, lo que demuestra una fuerte tendencia en los empresarios del sector en generar bienes con valor agregado, ratificando la experiencia de estos en las áreas productivas y, como áreas con un nivel bajo de competitividad, se identificaron la de recursos humanos, sistemas de la información y la comercialización.

En el análisis de cada una de las subáreas que conforman las dimensiones examinadas, se identificó que se requiere consolidar el manejo de inventarios, principalmente en lo relacionado a suministros, materias primas y productos terminados, existen falencias que evidencian un mal manejo del tema. En el área de comercialización, se necesita reforzar las ventas y potencializar la comercialización. En finanzas y contabilidad, se debe realizar un seguimiento exhaustivo a los costos, especialmente lo relativo a la contabilización de inventarios. En gestión ambiental es indispensable realizar capacitaciones orientadas a reforzar la conciencia colectiva del personal en lo referente a temas ambientales. Finalmente, en el área más débil, sistemas de información, se debe tener en cuenta sistemas que respondan a las necesidades de las empresas y que garanticen la obtención oportuna de la información y la seguridad sobre la misma, así como el empleo de los datos como soporte a la toma de decisiones. Como ya se había mencionado, la dinámica empresarial actual requiere de sistemas de información que tengan repercusión en todas las áreas de la empresa, ya que son un soporte imprescindible al momento de tomar decisiones y para mantener el conocimiento empresarial como eje fundamental para el logro de la competitividad (Observatorio de Competitividad, 2020).

Si bien es cierto que el sector metalmeccánico del Tundama ha sido objeto de varios estudios, en este se toman en cuenta instrumentos de elevada fiabilidad y se realizan entrevistas con los empresarios para conocer su percepción. Se espera que sea un elemento importante para determinar las líneas

estratégicas del clúster y que sirva de insumo para enfocar estudios sobre las áreas de sistemas de información, costos y talento humano.

Se resalta la sensibilización a los empresarios en torno a la economía colaborativa y el trabajo en red. Con relación a esto, Salas-Navarro et al. (2019) resaltan que cada empresa depende de otras en su industria, lo que significa que las organizaciones deban coordinar sus esfuerzos para lograr mayor competitividad, coordinación y sistematicidad de sus funciones al interior de la empresa y su cadena de suministro, mejorando el rendimiento en el largo plazo.

El estudio plantea reflexiones significativas respecto a la industria y la competitividad en las pymes, pero cuenta con limitaciones que pueden abordarse en futuras investigaciones, ya sea ampliando el estudio de la competitividad en otras industrias o replicando este en otros municipios y profundizando acerca del desempeño de la industria en el departamento. Este estudio se centró en revisar el nivel micro y metasistémico, pero otros estudios permitirían considerar las dimensiones y subdimensiones que se estudian en el modelo de competitividad sistémica en los niveles macroeconómico y mesoeconómico.

6. CONCLUSIONES

La industria metalmecánica, autopartista y carrocera del Tundama cuenta con grandes potencialidades, como la experiencia manufacturera, la ubicación geográfica, la capacidad técnica y la creciente generación de confianza entre los actores institucionales que permite una mayor motivación y apertura a nuevas iniciativas que trascienden la producción tradicional.

Se requiere, sin embargo, que los aspectos internos y externos logren un mayor grado de articulación, puesto que generalmente los aspectos externos son ignorados por el empresario, es decir, que es poco usual que los aspectos mesoeconómicos sean tomados en cuenta, desconociendo su aporte para potencializar o disminuir las posiciones competitivas de la industria y la región. Otro reto es involucrar un mayor número de empresarios en trabajos articulados en red. Estas iniciativas necesitan recursos de tiempo, dinero y tejer lazos de confianza y cooperación que, en ocasiones, son difíciles de lograr.

A pesar de que las empresas se encuentran concentradas geográficamente en la provincia del Tundama, este factor no es suficiente para que los procesos de clusterización sean exitosos, como lo indica Antuña (2021). Para que este proceso sea exitoso, las empresas y organizaciones deben contar con flujos comerciales y conexiones intangibles que garanticen intercambios en investigación, innovación y desarrollo.

Otro factor que considerar es la heterogeneidad de las empresas del sector, que son, en su gran mayoría, mipymes, difieren en tamaño y capacidades productivas y de inversión, lo que exige un marco estratégico muy específico que garantice eficacia en las acciones propuestas. Tal vez lo más importante son las acciones para que se vean como competidores que pueden cooperar por un beneficio común; en este sentido, es en la logística donde se vislumbran oportunidades al establecer redes de producción o distribución, o para hacer alianzas y acuerdos para la importación de materias primas.

La capacidad técnica de la industria es otro aspecto que se puede favorecer, ya que es una industria con capacidad para innovar en sus procesos, realizar nuevos productos o mejorar los actuales con las condiciones de calidad necesarias y procesos definidos, documentados que faciliten la innovación y el aprendizaje a los miembros que se integran a las organizaciones.

Sumado a esto, se requiere de parte de los organismos gubernamentales procesos de planeación de largo plazo que garanticen la continuidad de los programas, para lograr incrementos visibles en la competitividad empresarial. El sector metalmeccánico tiene un amplio espectro de crecimiento hacia otras actividades productivas, pues provee de piezas, partes y herramientas a innumerables industrias.

La suma de estas actividades incrementará la competitividad, fortaleciendo un sector relevante en la economía local y generando posibilidades de desarrollo de esta y otras industrias de la economía departamental, en tanto que, al fortalecer esta industria, se puede lograr la transformación de bienes locales a bienes con valor agregado que suplan la demanda interna y externa, generando oportunidades laborales y crecimiento económico.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no presentan conflictos de interés financiero, profesional o personal que pueda influir de forma inapropiada en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

El artículo propuesto fue realizado en el marco de un proyecto de investigación avalado por la UNAD. Se tiene una articulación en una red de investigación con María Luisa Saavedra y el grupo de investigación *Ideas en acción*, del cual hacen parte Gloria Nancy Duitama Castro y Olga Lilihet Matallana. María Luisa Saavedra, ha contribuido con estudios orientados por el modelo de competitividad sistémica en América Latina y adecuo la herramienta que se emplea como instrumento de recolección de información. En este orden de ideas, las tres autoras han participado mancomunadamente en la conceptualización, diseño y desarrollo de la investigación, redacción y revisión final del manuscrito presentado.

REFERENCIAS

- Adomako, S., Abdelgawad, S. G., Ahsan, M., Amankwah-Amoah, J., y Azaaviele Liedong, T. (2023). Nonmarket strategy in emerging markets: The link between SMEs' corporate political activity, corporate social responsibility, and firm competitiveness, *Journal of Business Research*, 160, 113767. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113767>
- Aiginger, K., y Rodrik, D. (2020). Rebirth of Industrial Policy and an Agenda for the Twenty-First Century. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20, 189–207. <https://doi.org/10.1007/s10842-019-00322-3>

- Alfaro-Sifontes, M., y Osorio-Londoño, A. (2023). Procesos adaptativos en la implementación de modelos de Triple Hélice: una revision semi-sistemática de la literatura. *Iste Scientist*, 2(1). <https://revistas.iste.edu.ec/index.php/reviste/article/view/16>
- Antuña, G. (2021). Un paso al frente: el sector metalmecánico asturiano ante la reconversión industrial, 1978-2000. *Investigaciones de historia económica*, 18(2), 124–135. <https://doi.org/10.33231/j.ihe.2021.02.002>
- Appolloni, A., Jabbour, C. J. C., D'Adamo, I., Gastaldi, M., y Settembre-Blundo, D. (2022). Green recovery in the mature manufacturing industry: The role of the green-circular premium and sustainability certification in innovative efforts. *Ecological Economics*, 193, 107311. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107311>
- Arshad, M. Z., Arshad, D., Lamsali, H., Alshuaibi, A. S. I., Ibrahim Alshuaibi, M. S., Albashar, G., Shakoor, A., y Chuah, L. F. (2023). Strategic resources alignment for sustainability: The impact of innovation capability and intellectual capital on SME's performance. Moderating role of external environment. *Journal of Cleaner Production*, 417, 137884. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137884>
- Aslam, M., Shafi, I., Ahmed, J., De Marin, M. S. G., Flores, E. S., Gutiérrez, M. A. R., y Ashraf, I. (2023). Impact of Innovation-Oriented Human Resource on Small and Medium Enterprises' Performance. *Sustainability*, 15(7), 6273. <https://doi.org/10.3390/su15076273>
- Balogh, G., Sipos, N., y Rideg, A. (2021). An empirical study of the internal factors influencing the application of compensation incentives in SMEs. *Competitiveness Review*, 31(3), 542-570. <https://doi.org/10.1108/CR-01-2020-0016>
- Bancoldex Datlas. (2018). *Diversificación Inteligente: Posibilidades de diversificación y sofisticación de la Industria Metalmecánica en Colombia*. <http://datlascolombia.bancoldex.com/>
- Brás, G. R., Torres Preto, M., Daniel, A. D., y Teixeira, A. A. C. (2023). Assessing the Impact of Universities' Entrepreneurial Activity on Regional Competitiveness. *Administrative Sciences*, 13(2), 34. <https://doi.org/10.3390/admsci13020034>
- Bonilla-Jurado, D., Guevara, C., Sánchez Montero, I. K., Iza Pazmiño, S. J., Chenet Zuta, M. E. (2023). El modelo de la triple hélice vinculado a la transferencia de conocimiento y progreso económico desde las universidades. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023314>
- Buchelli Lozano, G. A., y Marín Restrepo, J. J. (2012). Estimación de la eficiencia del sector metalmecánico en Colombia: análisis de la frontera estocástica. *Cuadernos de Economía*, 31(58), 257-286. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282125048011>
- Cabrera Córdova, C. N. (2023). Implementación del Cloud Computing y la Competitividad de las Pequeñas y Microempresas Comercializadoras de la Provincia de Huancayo. *Revista peruana de computación y sistemas*, 5(1). 45-53. <https://doi.org/10.15381/rpcs.v5i1.25803>

- Chikán, A., Czakó, E., Kiss-Dobronyi, B., y Losonci, D. (2022). Firm competitiveness: A general model and a manufacturing application. *International Journal of Production Economics*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108316>
- Cortés Villafradez, R. A. (2018). ¿Qué tan competitivos son los países miembros de la Alianza del Pacífico en infraestructura de transporte? *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (85), 143-162. <https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2055>
- Dresch, A., Collatto, D. C., y Lacerda, D. P. (2018). Theoretical understanding between competitiveness and productivity: firm level. *Ingeniería y competitividad*, 20(2), 69-86.
- Dussel, E. (2001). *Un análisis de la competitividad de las exportaciones de prendas de vestir de Centroamérica utilizando los programas y la metodología CAN y MAGIC*. Naciones Unidas-Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Esser, K. (1994). *Competitividad sistémica. Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*. Instituto Alemán de Desarrollo.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., y Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: Nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la Cepal*, 1996(59), 39 - 52. <https://doi.org/10.18356/183846f0-es>
- Farinha, L., Ferreira, J. J., Ranga, M., y Santos, D. (2020). Regional Helix Ecosystems and Economic Growth. En L. Farinha, D. Santos, J. Ferreira, y M. Ranga (eds). *Regional Helix Ecosystems and Sustainable Growth. Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics*, (pp. 1-9). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47697-7_1
- Fleacă, B. (2018). Comparative Analysis of European and Global Innovation Performance Barometers. *TEM Journal*, 7(3), 589-596. <https://dx.doi.org/10.18421/TEM73-15>
- Flores-Tapia, C. E., Pérez-González, M. C., Maza-Ávila, F. J., y Flores-Cevallos, K. L. (2023). Public policy guidelines for a comprehensive, territorial and sustainable development to improve productivity and competitiveness. Case Tungurahua province–Ecuador. *Heliyon*, 9(5), e15426. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15426>
- Fontoura, P., y Coelho, A. (2022). More cooperative ... more competitive? Improving competitiveness by sharing value through the supply chain. *Management Decision*, 60(3), 758-783. <https://doi.org/10.1108/MD-09-2020-1225>
- Foro Económico Mundial. (2009). *El Informe de Competitividad Global 2009-2010*.
- Franco Restrepo, J. G., Restrepo Restrepo, J. C., y Sánchez Giraldo, J. C. (2014). La gestión del mercadeo: un aporte a la competitividad de las pequeñas empresas del sector servicios en Medellín. *Pensamiento & Gestión*, (37), 150-174. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762014000200007

- Gao, C., y Wang, Q. (2023). Does digital finance aggravate bank competition? Evidence from China. *Research in International Business and Finance*, 66, 102041. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102041>
- German, J. D., Redi, A. A. N. P., Ong, A. K. S., y Liwanag, J. L. (2023). The impact of green innovation initiatives on competitiveness and financial performance of the land transport industry. *Heliyon*, 9(8), E19130. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19130>
- Ghauri, S., Mazzarol, T., y Soutar, G. N. (2023). Networking benefits for SME members of co-operatives. *Journal of Co-operative Organization and Management*, 11(2), 100213. <https://doi.org/10.1016/j.jcom.2023.100213>
- Guz, N., y Kvashnina, M. (2023). Human capital and the knowledge economy as key challenges of post-industrial society. *Web of Conferences*, 381, 1-6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338102041>
- Hallioui, A., Herrou, B., Santos, R. S., Katina, P. F., y Egbue, O. (2022). Systems-based approach to contemporary business management: An enabler of business sustainability in a context of industry 4.0, circular economy, competitiveness and diverse stakeholders. *Journal of cleaner production*, 373, 133819. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133819>
- Hernández, R. A. (2001). *Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Istmo Centroamericano*. Naciones Unidas y Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/4972>
- Lenihan, H., McGuirk, H., y Murphy, K. R. (2019). Driving innovation: Public policy and human capital. *Research Policy*, 48(9), 103791. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.04.015>
- López-Leyva, S., y Rhoades, G. (2016). Country Competitiveness Relationship with Higher Education Indicators. *Journal of technology management & innovation*, 11(4), 47-55. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242016000400007>
- Lou, W., y Ma, Y. (2023). Impact of environmental policy on the innovation of SMEs: Chinese evidence. *Economic Analysis and Policy*, 79, 917-928. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.06.037>
- Makarova, O., Makarova, Y., y Martynenko, O. (2020). Russia in the mirror of the global competitiveness indices. En *Proceedings of the 2019 International SPBPU Scientific Conference on Innovations in Digital Economy* (pp. 1–4). <https://doi.org/10.1145/3372177.3373308>
- Messner, D. (1996). *Latinoamérica hacia la economía mundial: condiciones para el desarrollo de la "competitividad sistémica"*. Fundación Friedich Ebert.
- Meyer-Stamer, J. (2000). Estrategias de desarrollo local y regional: clusters, política de localización y competitividad sistémica. *El mercado de valores*, 60(9).

- Moreno-Gómez, J., y Lafuente, E. (2020). Analysis of competitiveness in Colombian family businesses. *Competitiveness Review*, 30(3), 339-354. <https://doi.org/10.1108/CR-11-2018-0074>
- Núñez Peñaloza, A., y Toca Pozo, E. (2023). *Competitividad de las PYMES de la industria manufacturera de Riobamba, periodo 2023* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11020>
- Observatorio de Competitividad. (2020). *Estudio de competitividad del sector metalmeccánico, Autopartista y carroceros de la provincia del Tundama*. <https://www.observatoriocompetitividad.com/industria-metalmeccanica-del-tundama/resultados-generales/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (1996). *Competitividad industrial: evaluación comparativa de los entornos empresariales en la economía global*.
- Pisano, V., Ferrari, E. R., y Fasone, V. (2016). The orchestration of business models for territorial development. *Measuring Business Excellence*, 20(4), 72-83. <https://doi.org/10.1108/MBE-08-2016-0038>
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Ran, C., Song, K., y Yang, L. (2020). An improved solution for partner selection of industry-university cooperation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(12), 1478-1493. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1786044>
- Reyes-Rodríguez, J. F. (2021). Explaining the business case for environmental management practices in SMEs: The role of organisational capabilities for environmental communication. *Journal of Cleaner Production*, 318, 128590. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128590>
- Rubio, L., y Baz, V. (2015). *El poder de la competitividad*. Fondo de cultura económica.
- Saavedra García, M. L. (2014). *Hacia la determinación de la competitividad de la PYME Latinoamericana*. UNAM Publicaciones Empresariales FCA Publishing.
- Saavedra García, M. L., Milla Toro, S. O., y Tapia Sánchez, B. (2013). Determinación de la competitividad de la PYME en el nivel micro: El caso de del Distrito Federal, México. *Revista FIR, FAEDPYME International Review*, 2(4), 38-52.
- Sahoo, P. K., Rath, B. N., y Le, V. (2022). Nexus between export, productivity, and competitiveness in the Indian manufacturing sector. *Journal of Asian Economics*, 79, 101454. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2022.101454>

- Salas-Navarro, K., Meza, J. A., Obredor-Baldovino, T., y Mercado-Caruso, N. (2019). Evaluación de la Cadena de suministro para mejorar la competitividad y productividad en el sector metalmeccánico en Barranquilla, Colombia. *Información tecnológica*, 30(2), 25-32. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000200025>
- Sánchez López, J. A., Delgado, G., Quijano, S., Gómez, G., y Delgado, D. (2019). Elementos de competitividad sistémica y la relación costo privado. *593 Digital Publisher CEIT*, 4(3), 48-61. <https://doi.org/10.33386/593dp.2019.3.98>
- Sgambati, S., y Gargiulo, C. (2022). The evolution of urban competitiveness studies over the past 30 years. A bibliometric analysis. *Cities*, 128, 103811. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103811>
- Singh, R., Chandrashekar, D., Mungila Hillemane, B. S., Sukumar, A., y Jafari-Sadeghi, V. (2022). Network cooperation and economic performance of SMEs: Direct and mediating impacts of innovation and internationalisation. *Journal of Business Research*, 148, 116-130. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.032>
- Soares, P. B., Guimarães, M. R. N., y Lara, F. F. (2019). Analysis of the internal strategic alignment of the production strategy: case study in an auto parts company of the municipality of Sorocaba/SP. *Gestão & Produção*, 26(4), e2762. <https://doi.org/10.1590/0104-530X2762-19>
- Suluk, J., Decker-Lange, C., y Hack, A. (2023). Small steps for the big hit: A dynamic capabilities perspective on business networks and non-disruptive digital technologies in SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122490. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122490>
- Tejeda-Villanueva, A., Blanco-Jiménez, M., y Guerra-Moya, S. (2019). Factores que impulsan las importaciones de las empresas de alimentos procesados, mejorando su competitividad. *Investigación administrativa*, 48(124). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244876782019000200002&lng=es&tlng=es
- Ulnicane, I. (2022). Emerging technology for economic competitiveness or societal challenges? Framing purpose in Artificial Intelligence policy. *Global Public Policy and Governance*, 2, 326–345. <https://doi.org/10.1007/s43508-022-00049-8>
- Valamede, L. S., y Akkari, A. C. S. (2020). Lean 4.0: A New Holistic Approach for the Integration of Lean Manufacturing Tools and Digital Technologies. *International Journal of mathematical, engineering and management sciences*, 5(5), 851-868. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2020.5.5.066>
- Vedastus, T. (2022). The effect of top managers' human capital on SME productivity: the mediating role of innovation. *Heliyon*, 8(4), E09330. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09330>

Wu, Q., Yan, D., y Umair, M. (2023). Assessing the role of competitive intelligence and practices of dynamic capabilities in business accommodation of SMEs. *Economic Analysis and Policy*, 77, 1103-1114. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.11.024>

Zhou, W., Xu, Y., Zhang, L., y Lin, H. (2023). Does public behavior and research development matters for economic growth in SMEs: Evidence from Chinese listed firms. *Economic Analysis and Policy*, 79, 107-119. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.06.005>