

COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA, AUTOPARTISTA Y CARROCERA EN EL CONTEXTO NACIONAL: ENFOQUE EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Autores:

Olga Lilihet Matallana¹

Myriam Lucía Pineda González²

Gloria Nancy Duitama Castro³

Yasmin Diaz Chacón⁴

¹ Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3563-1668> Correo electrónico: olga.matallana@unad.edu.co

² Docente Ocasional Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0633-8040> Correo electrónico: myriam.pineda@unad.edu.co

³ Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9433-2337> Correo electrónico: gloria.duitama@unad.edu.co

⁴ Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8351-5012> Correo electrónico: yasmin.diaz@unad.edu.co

La industria metalmecánica, autopartista y carroceros es clave para un crecimiento económico sólido y el desarrollo industrial al potencializar la generación de valor agregado que brinda al convertir materias primas como acero y aluminio en productos más complejos y sofisticados que demanda el actual mercado.

Además, esta industria tiene una fuerte relación con sectores como el automotriz, la construcción y la manufactura, generando encadenamientos productivos y cadenas de valor, ya que provee insumos y componentes esenciales para la producción, lo que hace que sea una actividad productiva intensiva en mano de obra competente y conocedora de los procesos de manufactura y seguridad industrial entre otros.

El objetivo de este capítulo es conocer las características de la industria metalmecánica a nivel nacional y departamental, identificando su relevancia dentro del contexto productivo y su relación con la competitividad.

Resultados

La cadena metalmecánica

La cadena metalmecánica inicia con la extracción y procesamiento de acero y aluminio, seguido de procesos industriales como la fundición, formado, mecanizado y ensamblaje de piezas. Los productos resultantes incluyen maquinaria, herramientas, autopartes, carrocerías, y otros componentes que abastecen a sectores clave de la economía nacional.

En esta cadena se incluyen diversas actividades centradas en la producción industrial metalmecánica, donde sobresalen tres eslabones principales:

1. **Proveedores de insumos:** incluye la extracción, transformación y comercialización de materias primas e insumos.
2. **Transformación:** enfocada en la conversión de bienes intermedios en productos finales de consumo. Esta etapa se subdivide en función del uso del producto.
3. **Comercialización:** involucra el vínculo final con los clientes, abarcando sectores como el hogar, comercio, agricultura, construcción y otras (Observatorio de Mercado de trabajo de Bucaramanga IMEBU, 2010; Cámara de Comercio de Bogotá, 2005).

Las industrias manufactureras se agrupan en la sección C, de las divisiones del código CIIU (DANE, 2020), bajo esta nomenclatura las actividades relacionadas con la industria metalmecánica, autopartista y carroceros pueden definirse en la tabla 1; sin embargo,

esta clasificación es compleja dado que el metal es empleado en muchas de las actividades manufactureras.

Tabla 1. Nomenclatura de actividades económicas de la industria metalmecánica, autopartista y carrocera

División	Grupo	Clase	Descripción
24	241	2410	Industrias básicas de hierro y acero.
		2429	Industrias básicas de otros metales no ferrosos.
		2511	Fabricación de productos metálicos para uso estructural.
		2512	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal, excepto los utilizados para el envase o transporte de mercancías.
25	252	2520	Fabricación de armas y municiones.
		2591	Forja, prensado, estampado y laminado de metal; pulvimetalurgia.
		2592	Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado.
		2593	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería.
		2599	Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.
29	291	2910	Fabricación de vehículos automotores y sus motores.
	292	2920	Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques.
	293	2930	Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores.

Fuente: nomenclatura de actividades económicas.

Evolución de la industria metalmecánica, autopartista y carrocera colombiana

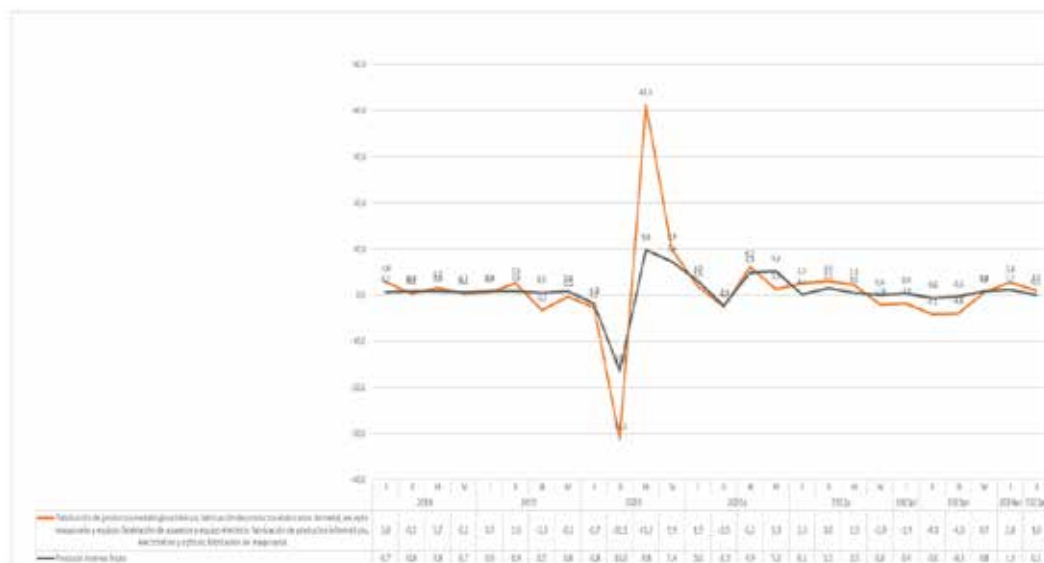
En la figura 1, se observa el comportamiento de estas actividades económicas y su aporte al PIB nacional, se muestra un comportamiento fluctuante donde hay períodos de crecimiento positivo, seguidos de decrecimientos notables. Destaca los años de crisis de pandemia y se aprecia como en el 2020, hay un decrecimiento de (-31.1 %) en el primer trimestre, según el DANE los renglones más golpeados fueron la fabricación de vehículos automotores que redujo su producción en (-27 %) y la fabricación de maqui-

na y equipo que se situó en (-13.1 %). Estos resultados obedecieron en gran parte a las restricciones de transporte y de producción que se realizaron durante el aislamiento.

En la pospandemia se ve una recuperación importante, en el 2021 con un valor de 41.3 % en el primer trimestre, relacionado con la reactivación económica. Para el 2023 y 2024, los datos proyectados sugieren una ligera estabilización del sector, aunque a niveles inferiores a la pandemia como en el segundo trimestre del 2024 que presenta cifras de (0.1 %). No hay que perder de vista que se trata de una industria volátil, con ciclos de crecimiento y contracción, reflejando la sensibilidad a factores externos como la economía global, movimientos en el precio del dólar y cambios en la demanda interna (ver figura 1).

Figura 1. Participación de la industria metalmecánica en el PIB Nacional (2018-2024)

p-base 2015



Fuente: elaboración propia basada en datos del DANE.

Cuantificar los datos de la industria metalmecánica, autopartista y carroceros nacional es bastante complejo, ya que el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), no ofrece información desagregada que permita conocer un panorama de comportamiento empresarial detallado a nivel de clase empresarial, de departamento o municipio. Algunos reportes valiosos como los Informes de Coyuntura Económica Regional (ICER) se descontinuaron, otros no se realizan todos los años, lo que afecta al estudiar tendencias específicas de desempeño del sector, aun así, se toma la información más actualizada que se pudo obtener, como la Encuesta Pulso Empresarial

que midió en el 2022 la afectación del confinamiento en el quehacer empresarial, los resultados se aprecian en la tabla 2.

Se encuestaron 8 257 empresas del sector primario, secundario y terciario, 434 de ellas corresponden a la industria metalmecánica, autopartista y carrocera, la encuesta indagó acerca de ventas en plataformas digitales, inversión en software digitales o bienes y procesos mejorados, y otros aspectos de manejo de personal y administrativo, el uso de inteligencia artificial, inversión entre otras. Los resultados muestran la necesidad imperiosa de una transformación digital y de adopción de tecnologías, se evidencia resistencia al cambio y poco empleo de plataformas digitales para las ventas y un interés casi nulo en mejorar o diversificar sus productos. Aunque algunos datos no se colocan explícitamente se observó que no se emplean herramientas para el procesamiento de texto, así como la falta de sistemas que transforman el habla en datos interpretables por ordenadores. Además, se notó un uso limitado de soluciones que optimizan procesos laborales o apoyan en la elección de alternativas para decidir mejor, demostrando apatía en el uso de nuevas tecnologías y herramientas que puedan facilitar los procesos productivos, administrativos y comerciales (ver tabla 2).

Tabla 2. Encuesta pulso empresarial DANE (2022)

Actividad económica	Número de empresas que responden	Ventas usando plataformas digitales frente al mismo mes del año anterior			Inversión en equipos, software o soluciones digitales		Bienes y procesos nuevos o mejorados	
		Aumentó %	Disminución %	Sin cambio %	Sí %	No %	Sí %	No %
Total de empresas	8.257	15,2	7,2	77,6	14,4	85,6	4,9	95,1
Fabricación de productos metalúrgicos básicos.	46	19,6	8,7	71,7	17,4	82,6	6,5	93,5
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo.	153	11,8	5,9	82,4	14,4	85,6	6,5	93,5
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	121	7,4	3,3	89,3	13,3	86,7	5,0	95,0
Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.	58	13,8	0,0	86,2	8,6	91,4	3,4	96,6
Total de empresas, industria.	434							

Fuente: la tabla muestra el uso de estrategias digitales de la industria en el 2022.

La economía regional y el aporte del departamento de Boyacá

Para estudiar la competitividad a nivel regional se requiere conocer las características económicas del departamento en referencia a otras entidades territoriales. En la tabla 3 se presenta el aporte de los departamentos al PIB, donde se destaca Meta, que ha mostrado un crecimiento positivo consistente desde el 2018, con un notable aumento en el 2019 de (4,7 %) y en el 2023 de (3,6 %) y Valle del Cauca, aunque ha fluctuado, ha mantenido un crecimiento positivo de (7,9 %) en el 2022 y con una proyección estable para el 2023. Bogotá también ha presentado cifras de crecimiento medibles y sostenibles. En los datos se destaca que en el 2023 se presentó un mínimo crecimiento del PIB en todos los departamentos; también se observa el constante crecimiento negativo de La Guajira y Putumayo, ya que solo en el 2023 presentan modestos crecimientos ante la inversión del presente Gobierno en estas regiones.

En el caso de Boyacá antes de pandemia se mostraba una tasa de crecimiento relativamente estable pero baja, con un crecimiento del 2,9 % en el 2018 y una ligera disminución al 2,1 % en el 2019, en pandemia se experimentó una caída significativa presentando cifras de (-9,4 %) en el 2020, en la pospandemia se obtuvo una tasa de crecimiento del 8,3 %, aunque la recuperación fue positiva no se reflejó en los resultados del 2023 que fueron los más bajos del período de (0,2 %), lo que sugiere una posible desaceleración económica que puede deberse a cambios en la política económica o la poca capacidad del departamento para atraer inversiones (ver tabla 3).

Tabla 3. Aporte de los departamentos al crecimiento del Producto Interno Bruto (2018-2024p)

Departamentos	2018	2019	2020	2021p	2022p	2023pr
Colombia	2,6	3,2	-7,2	10,8	7,3	0,6
Amazonas	3,0	2,7	-7,5	10,1	5,0	0,0
Antioquia	3,5	3,6	-6,5	13,0	6,9	0,2
Arauca	3,0	7,1	-0,6	4,2	1,2	-1,1
Atlántico	2,3	2,9	-6,4	12,2	9,3	0,7
Bogotá D. C.	3,3	3,5	-6,7	11,1	9,4	0,6
Bolívar	1,8	3,6	-10,5	14,3	8,7	0,6
Boyacá	2,9	2,1	-9,4	8,3	6,4	0,2
Caldas	2,7	3,0	-5,1	10,4	6,2	0,1
Caquetá	2,1	2,0	-6,1	8,4	2,7	1,1
Casanare	2,5	1,5	-9,3	2,6	2,6	0,9
Cauca	1,8	3,1	-6,5	10,1	5,7	-0,5
Cesar	-0,2	3,5	-14,3	3,6	4,9	1,9

Chocó	-8,1	4,3	-1,8	8,1	2,1	2,2
Córdoba	2,0	4,1	-6,0	11,1	6,0	0,7
Cundinamarca	2,3	2,6	-6,3	11,3	8,1	0,1
Guainía	2,9	3,0	-8,8	13,4	0,7	0,5
Guaviare	0,1	3,1	-3,9	8,7	3,8	0,6
Huila	1,2	2,9	-5,2	8,6	4,2	0,3
La Guajira	-0,2	-0,2	-23,6	28,1	-3,6	1,3
Magdalena	2,4	2,5	-5,8	11,4	5,6	0,7
Meta	1,3	4,7	-8,5	2,2	5,0	3,6
Nariño	1,6	3,3	-4,2	9,9	4,2	-0,1
Norte de Santander	3,1	1,5	-5,5	10,8	7,0	1,0
Putumayo	0,2	-3,2	-14,0	9,9	8,3	1,8
Quindío	0,8	2,6	-6,2	12,0	6,1	0,3
Risaralda	2,6	3,1	-5,9	11,8	8,6	0,8
San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Archipiélago)	2,2	3,1	-19,8	23,7	9,4	-2,2
Santander	1,6	2,9	-8,9	10,9	6,5	1,0
Sucre	1,8	3,6	-5,8	10,6	4,5	0,1
Tolima	1,0	2,2	-7,4	9,2	4,4	0,4
Valle del Cauca	3,3	3,4	-5,9	9,9	7,9	0,3
Vaupés	3,7	3,5	-5,8	10,0	1,6	0,9
Vichada	2,8	4,5	-4,3	9,1	1,1	1,2

Fuente: se compara el aporte al PIB de cada departamento.

En la tabla 4, se presenta la división de actividades económicas y el peso relativo al valor agregado que aportan los municipios más importantes del departamento: Tunja, como capital del departamento, tiene el mayor peso relativo en el valor agregado departamental de (12,4 %), destacándose el número de unidades empresariales (3 985) dedicadas a actividades terciarias. Sogamoso presenta una fuerte presencia en el sector secundario, con un peso relativo de 10,2 % como contribución al PIB departamental. En contraste, Puerto Boyacá muestra un predominio en actividades primarias, que constituyen la mayor parte de su valor agregado (2 587 unidades), aunque su peso relativo es menor de (9,4 %), debido a la menor participación de las actividades secundarias y terciarias. Duitama (7.8 %) y Nobsa (5.5 %) tienen valores agregados menores, Duitama muestra un equilibrio entre actividades secundarias y terciarias.

Chiquinquirá, con el menor peso relativo de (3,3 %), se especializa principalmente en actividades terciarias, pero su contribución total al valor agregado departamental es limitada. Se puede apreciar que el departamento otrora fue fuerte en actividades

primarias y secundarias, pero se ha orientado a las actividades terciarias. Aunque sigue siendo la industria la de mayor aporte al empleo, respecto a la clasificación por sectores industriales.

Tabla 4. Valor agregado por municipio -Grandes actividades económicas, año 2022 -Precios corrientes (base 2015) -Miles de millones de pesos

Municipio	Departamento	Actividades primarias *	Actividades secundarias **	Actividades terciarias ***	Valor agregado	Peso relativo municipal en el valor agregado departamental (%)
Tunja	Boyacá	112	392	3.985	4.489	12,4
Sogamoso	Boyacá	60	1.176	2.434	3.670	10,2
Puerto Boyacá	Boyacá	2.587	74	723	3.385	9,4
Duitama	Boyacá	50	521	2.256	2.827	7,8
Nobsa	Boyacá	35	1.516	449	2.000	5,5
Chiquinquirá	Boyacá	46	94	1.042	1.182	3,3

La tabla muestra la distribución del valor agregado por municipio en Boyacá, desglosado en actividades primarias, secundarias y terciarias.

Fuente: Elaboración propia basado en datos del DANE.

En este estudio se toman otras fuentes como el Atlas de la Geografía Industrial de Colombia que se realizó con el apoyo del DANE en el 2019 y proporciona un análisis exhaustivo de la competitividad territorial, enfocando su análisis exclusivamente en la industria manufacturera por su posibilidad de integración con proveedores, distribuidores y clientes. Este análisis no se limita al nivel departamental, sino que también examina los microterritorios, definidos como municipios o agrupaciones de estos que formar polos de competitividad (Donato y Haedo, 2019).

En el país hay 993 municipios que cuentan con actividades industriales, de ellos 109 son los más representativos en la actividad industrial. En la tabla 4, se aprecia que Sogamoso ocupa el puesto 34 y Nobsa el 40 sobre los 109 municipios considerados. En la tabla también se expone la incidencia de los empleados industriales en referencia a los empleados en el municipio. En Sogamoso ese indicador es de (9.6 %) y en Nobsa de (20.1 %). Ubicándose así en niveles altos de industrialización; es decir, superan en más del (10 %) el promedio de industrialización nacional, ratificando la importancia del desempeño empresarial de la provincia del Sugamuxi (ver tabla 5).

Tabla 5. Concentración industrial municipios de Boyacá

Municipio	Cantidad de empresas	Cantidad de empresas industriales	Cantidad de ocupados	Cantidad de ocupados industriales	Disponibilidad de recursos empresariales	Disponibilidad de recursos empresariales industriales	Calidad de recursos empresariales industriales	Nivel de industrialización en %	Categorías índices de industrialización	Ranking según índice de concentración industrial con base a ocupados
Sogamoso	19.885	770	28.372	2.729	176,3	6,8	3,5	9,6	Alta	#34 de 109 C
Nobsa	1.615	148	2.764	556	98,8	9,1	3,8	20,1	Alta	#40 de 109 C
Tunja	33.927	790	64.537	1.307	176,8	4,1	1,7	2	No industrial	#18 de 884 SC
Duitama	16.770	747	28.120	1.389	148,3	6,6	1,9	4,9	Baja	#31 de 884 SC
Puerto Boyacá	4.137	140	6.579	118	74,3	2,5	0,8	1,8	No industrial	#64 de 884 SC
Paipa	3.627	187	5.366	371	116,9	6	2	6,9	Media	#583 de 884 SC

Fuente: la tabla muestra el nivel de industrialización de algunos municipios boyacenses.

Paipa cuenta con un indicador de industrialización de (6.9 %) y Duitama con (4.9 %), con niveles de industrialización medio y bajo respectivamente. Tunja y Puerto Boyacá son clasificados como no industriales (ver tabla 5). Según Boyacá en cifras 2023, Tunja, Duitama y Sogamoso representan el (63,1 %) del total de las empresas del departamento y el (68,9 %) del total de trabajadores (Cámara de Comercio Tunja, Duitama y Sogamoso, 2023).

También se establecen criterios de aglomeración industrial, entendido como un conjunto de empresas y actividades industriales que se concentran geográficamente en una misma área o región, esta proximidad genera beneficios y ventajas para la economía local y la competitividad. En la tabla 6, se aprecia que Tunja ha diversificado su actividad industrial hacia la elaboración de productos alimenticios, muebles, otros productos de madera, impresión y reproducción de grabaciones, y Duitama ha diversificado su actividad industrial hacia las manufacturas de equipo eléctrico y otros productos de madera. En la fabricación de otros productos no metálicos y fabricación de metales comunes hay aglomeración sectorial con presencia de las empresas del corredor industrial Tunja, Duitama y Sogamoso (ver tabla 6).



En el país hay **993 municipios** que cuentan con actividades industriales, de ellos 109 son los más representativos en la actividad industrial.

Tabla 6. Especialidades sectoriales con base a ocupados

Municipio	Elaboración de productos alimenticios	Elabora- ción de bebidas	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles	Impresión y reproducción de grabaciones	Fabricación de coque y productos de la refinación del petróleo	Fabricación de sustancias y productos químicos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de metales comunes	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Fabricación de productos de informática, de electrónica y de óptica	Fabricación de equipo eléctrico	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	Fabricación de muebles	Reparación e instalación de maquinaria y equipo	Cantidad de especializaciones sectoriales con base a ocupados
	10	11	16	18	19	20	23	24	25	26	27	28	29	31	33	
Tunja	X	-	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-	-	X	X	9
Chiquinquirá	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	X	7
Duitama	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	X	X	X	-	X	7
Nobsa	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	X	6
Sogamoso	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	X	4
Paipa	-	-	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	5

Fuente: elaboración propia basado en datos del Atlas de Geografía Industrial de Colombia.

En el mismo documento de Donato y Haedo (2019), se hace un ejercicio fundamental para conocer la estructura productiva del sector manufacturero del país, se determina un *ranking* de municipios en torno a la actividad industrial, se destacan Sogamoso en la fabricación de metales comunes y Duitama en fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques, también hace un estudio de conglomerados industriales donde destaca el corredor Sogamoso Nobsa por las grandes empresas cementeras y siderúrgicas (tabla 7). Se quisieron traer a colación los municipios que acogen la producción industrial de las actividades productivas estudiadas y otras que no son objeto de esta investigación, porque tener presente esa información permite establecer alianzas productivas con otros productores y otras industrias.

Tabla 7. Concentración industrial por municipios y división económica

División	Descripción	Ranking 10 principales concentraciones	Municipio	Departamento	Cantidad de ocupados del sector	Participación de los ocupados del sector en relación con el total de ocupados del sector en el país
24	Fabricación de metales comunes	1	Sogamoso	Boyacá	912	5,6
		2	Yumbo	Valle del Cauca	1.304	8,0
		3	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.	6.325	38,7
		4	Manizales	Caldas	734	4,5
		5	Tocancipá	Cundinamarca	392	2,4
		6	Santa Rosa de Cabal	Risaralda	165	1,0
		7	Itagüí	Antioquia	635	3,9
		8	Soacha	Cundinamarca	303	1,9
		9	Villa del Rosario de Cúcuta	Norte de Santander	99	0,6
		10	Sabanagrande	Atlántico	59	0,4
		Total			10.928	66,8
25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	1	Itagüí	Antioquia	3.134	5,3
		2	Sabaneta	Antioquia	2.178	3,7
		3	Cartagena de Indias	Bolívar	1.704	2,9
		4	Manizales	Caldas	1.456	2,5
		5	Floridablanca	Santander	731	1,2
		6	Barranquilla	Atlántico	2.514	4,3
		7	Agua de Dios	Cundinamarca	312	0,5
		8	Soacha	Cundinamarca	921	1,6
		9	Mosquera	Cundinamarca	733	1,2
		10	Medellín	Antioquia	6.164	10,5
		Total			19.847	33,70

28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	1	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.	7.262	42,8
		2	Soacha	Cundinamarca	460	2,7
		3	Yumbo	Valle del Cauca	693	4,1
		4	Bucaramanga	Santander	692	4,1
		5	Mosquera	Cundinamarca	339	2
		6	Girón	Santander	288	1,7
		7	Cartagena de Indias	Bolívar	492	2,9
		8	Cota	Cundinamarca	371	2,2
		9	La Estrella	Antioquia	340	2
		10	Riosucio	Chocó	47	0,3
		Total			10.984	64,80
29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	1	Bogotá D.C.	Bogotá D.C.	7.867	44,9
		2	Pereira	Risaralda	1.314	7,5
		3	Chía	Cundinamarca	855	4,9
		4	Cota	Cundinamarca	811	4,6
		5	Duitama	Boyacá	279	1,6
		6	Ibagué	Tolima	451	2,6
		7	Mosquera	Cundinamarca	322	1,8
		8	Dosquebradas	Risaralda	377	2,2
		9	Cali	Valle del Cauca	1.503	8,6
		10	Tenjo	Cundinamarca	171	1,00
		Total			13.950	79,70

Fuente: elaboración propia basado en datos del Atlas de Geografía Industrial de Colombia.

Visibilizar la economía departamental desagregadamente, permite identificar con claridad las vocaciones productivas, Boyacá departamento dedicado a producción primaria, se ha volcado actualmente a la producción terciaria con un gran número de empresas, sin embargo por número de empleos prevalece la importancia del sector industrial y la industria metalmecánica, autopartista y carrocera.

Discusión

El sector metalmecánico es un sector con gran capacidad para generar empleo y bienestar económico y social, sin embargo ante la pandemia se vio estancada la producción de muchos sectores especialmente los suministros de acero para la construcción, también se identifican debilidades estructurales como la competencia desleal e ilegal fundamentalmente en productos importados a precios bajos, el contrabando y prác-

ticas de competencia desleal en productos como tuberías no petroleras suministradas por Ecuador o perfiles de drywall provenientes de China (Cámara de comercio Hispano Colombiana, 2020).

Se refleja que la industria metalmecánica, autopartista y carroceros de Boyacá es importante para la economía departamental, y aunque no tiene una presencia destacada en la industria nacional, tiene todos los elementos para mejorar la competitividad que se encuentra actualmente en un nivel medio bajo. Se podría mejorar sustancialmente dadas las condiciones favorables del departamento en educación con la presencia de importantes colegios y universidades, la infraestructura vial del corredor industrial que favorece los intercambios comerciales, la presencia de grandes empresas que han dinamizado la aglomeración industrial y las condiciones de seguridad del territorio que permite a los locales desarrollar sus actividades productivas adecuadamente.

Fortalecer áreas de aglomeración industrial en el departamento de Boyacá, permite mejorar las economías de escala, ya que las empresas dentro de una aglomeración comparten recursos, como infraestructura, proveedores y mano de obra especializada, lo que reduce costos y mejora la eficiencia; también favorece las externalidades positivas, debido a que las empresas que operan en proximidad pueden beneficiarse de flujos de conocimiento e innovación, que surgen del intercambio de ideas y tecnologías entre ellas. En el caso de Duitama hay presencia elevada de fabricación de equipos eléctricos que también tienen un nivel elevado de materias y componentes importados lo que puede ser una oportunidad para establecer alianzas logísticas.

Uno de los aspectos que se debe fortalecer es la formación de redes de proveedores, pues la concentración de industrias como la metalmecánica, autopartista y carroceros, y otras industrias que se han venido gestando en el departamento permite la creación de redes integradas de proveedores y subcontratistas, que pueden responder de manera más ágil a las necesidades de las empresas y brindar precios accesibles en materias primas que finalmente traducirán en aumento de la competitividad.

Boyacá debe aprovechar sus ventajas geográficas, la cercanía a Bogotá y Yopal permite gran acceso a mercados y proveedores, y permitiría reducir los costos de transporte si se plantean estrategias logísticas y de conglomerado, a su vez esta posición geográfica permite a las empresas acceder más rápidamente a clientes y mercados.

En lo que respecta a la infraestructura, el corredor industrial Tunja -Duitama-Sogamoso, cuenta con elementos fundamentales para la competitividad como vías de transporte, energía y comunicaciones, penetración de internet, pero carece de visión de región, se debe pensar en términos de región más que en términos de desarrollo particular de cada municipio.

Otra ventaja del corredor industrial es el desarrollo de mano de obra especializada, ya que la industria del metal siempre ha tenido presencia en el departamento y cuenta

con trabajadores con habilidades específicas y experiencia que deben ser potenciadas, concientizando a los empresarios de la necesidad de aplicar en sus empresa procesos de transformación digital en todas las áreas de la empresa y la necesidad de fomentar el aprendizaje continuo y gestión de conocimiento en las empresas; para que se fortalezcan los procesos de transferencia de conocimiento, cabe anotar que en esta industria hay presencia de empresa familiares y de pymes, que por su tamaño y condición no siempre están en capacidad de aplicar estos procesos en sus organizaciones.

A este respecto Forte & Medeiros (2024), indican que las economías de aglomeración pueden ser de tres tipos: economías de localización, economías de urbanización y economías de exportación. Las economías de localización se relacionan con la concentración de empresas de la misma industria en la misma área geográfica, mientras que las economías de urbanización se relacionan con la concentración de empresas de varios sectores en la misma área geográfica. Las economías de exportación, por otro lado, resultan de la concentración de empresas exportadoras en la misma área. Estas economías de aglomeración tienden a ocurrir debido al conocimiento, la agrupación del mercado laboral y los menores costos de envío.

Las tecnologías digitales hacen que la producción sea más flexible, autónoma, inteligente y sostenible, y reconfiguran el modelo empresarial convirtiéndose para las pymes manufactureras en una actividad interactiva e innovadora. Como las pymes normalmente no tienen recursos suficientes para desarrollar su tecnología digital, tienden a depender de proveedores especializados en tecnología digital. Por lo tanto, no solo se requiere la transferencia de conocimientos entre proveedores especializados y receptores, sino que también se necesita del aprendizaje práctico in situ que generen conocimientos específicos de la industria sobre la digitalización de datos industriales y su uso para construir sistemas de producción más flexibles e inteligentes (Choi y Park, 2024). También la aglomeración espacial facilita que las empresas obtengan información, tecnología y canales de otras empresas, lo que provoca la difusión del conocimiento y, por lo tanto, promueve la innovación empresarial (Nicholson et al., 2017).

Se debe resaltar, el valor económico del conocimiento como un valor económico e insumo fundamental para las regiones y las empresas, que sirven como agentes económicos que forman relaciones transfronterizas para la transferencia de conocimiento en áreas operativas críticas para las que no se han desarrollado suficientemente las capacidades, por eso las pymes que mantienen relaciones comerciales internacionales con socios extranjeros pueden apropiar procesos y procedimiento adaptables a sus propias organizaciones (Ayodotun, 2024).

Otros estudios, como el de Lu et al. (2024), plantean desarrollar aglomeraciones urbanas desde la perspectiva del entorno empresarial, considerando cuatro dimensiones: mercado, gobierno, normatividad y entorno empresarial humanístico, lo que permite poner foco en el marco regulatorio de la industria, los servicios públicos, la eficiencia

de las entidades territoriales y su gobernanza, y la implementación estratégica de trayectorias de desarrollo sostenible de los entornos empresariales, aspectos que deben considerarse en el departamento.

Conclusiones

Los boyacenses siempre nos preguntamos ¿por qué no somos más competitivos si existen tantos elementos favorables en el entorno para alcanzar mejores niveles de competitividad empresarial? Y tal vez una de las causas es la falta de integración regional, a pesar de que recientemente hay iniciativas que buscan promover la colaboración, aún no hemos logrado consolidar un verdadero ecosistema empresarial cohesionado. Se requieren esfuerzos adicionales que impulsen la creación de alianzas estratégicas, la construcción de un tejido de valor sólido entre las empresas y la implementación de ejercicios colaborativos que promuevan la sinergia entre sectores productivos, entidades gubernamentales y centros de investigación.

Para consolidar el corredor industrial de Tunja, Duitama y Sogamoso, como una economía de aglomeración, se deben generar espacios y redes que permitan compartir conocimientos y mejores prácticas, las empresas pueden mejorar su competitividad y generar sinergias que beneficien a toda la región. La formación del clúster metalmecánico y otros de diversas actividades económicas que se han gestado en el departamento son un excelente primer paso que logra algo muy importante y es el reconocimiento de actores, para que luego de crear relaciones de confianza se puedan hacer actividades compartidas de innovación, comercialización, proveedurías; lo que a la postre fortalecerá la cadena de valor y promoverá una mayor especialización en la producción. Asimismo, fomentar el intercambio de servicios especializados y la subcontratación dentro del corredor permitirá a las empresas aprovechar los recursos locales de manera más eficiente, aumentando la competitividad y dinamismo de la industria regional.

Una infraestructura de avanzada es fundamental para lograr economía de aglomeración, en este sentido en el corredor industrial de Tunja-Duitama requiere de inversiones estratégicas en infraestructura logística, como la mejora de carreteras y transporte ferroviario, que faciliten el flujo de mercancías y servicios, y sobre todo permitan la reducción de costo que es fundamental para competir. Los parques industriales y las cámaras de comercio son los llamados a generar un entorno propicio para la cooperación empresarial y el crecimiento sostenible del corredor.

La adopción de tecnologías avanzadas es un factor crucial para que las empresas del corredor industrial de Duitama incrementen su competitividad. El establecimiento de centros de innovación en colaboración con universidades y entidades de investigación permitiría a las empresas acceder a soluciones tecnológicas que optimicen sus procesos productivos. Además, desarrollos digitales en las empresas del corredor les permitiría

adaptarse a las exigencias del mercado global y mejorar su eficiencia operativa y la automatización, lo que reforzaría su posición competitiva en el sector industrial.

La formación en áreas clave como manufactura avanzada, gestión de la producción y logística es fundamental para los empresarios mipymes de la industria autopartista y carrocería de Boyacá. Por lo general los empresarios de esta industria muestran reticencia a adoptar tecnologías o a generar procesos de inserción digital, páginas web, botones de pago, posibilidad de realizar pedidos en línea y demás alternativas que permiten la visibilidad de las organizaciones y potencian su mercadeo y producción. Esto no solo mejorará la competitividad, sino que también permitirá atraer inversiones al disponer de una fuerza laboral calificada.

Las políticas de incentivos fiscales locales y regionales son un elemento clave para atraer nuevas empresas al corredor industrial y fomentar la expansión de las existentes, y es un aspecto en que las administraciones municipales pueden contribuir bajo el precepto de crear un entorno apropiado para hacer negocios, reducir o no incrementar los impuestos, puede resultar muy atractivo para las mipymes y proporcionar incentivos tributarios por adopción de tecnologías sostenibles incentivará a las empresas a invertir en la región y potenciar su inserción tecnológica. A su vez, simplificar las regulaciones y trámites administrativos facilitará el crecimiento empresarial, reduciendo las barreras de entrada y mayor eficiencia.

Esto creará un entorno más favorable para atraer nuevas inversiones y posicionar al departamento como un destino competitivo para la industria, es necesario desarrollar una estrategia de marketing territorial, que resalte la experiencia en la industria del metal, esto implica promocionar el corredor industrial resaltando sus ventajas geográficas, su potencial industrial y la disponibilidad de recursos humanos capacitados. Además, la creación de una zona económica especial con incentivos adicionales para empresas extranjeras o nacionales dispuestas a invertir en la región y lograr que Boyacá se convierta en un referente industrial, atrayendo capitales y fortaleciendo su economía local.

Referencias

- Ayodotun, S. (2024). Cross-border knowledge transfer and the innovation performance of developing economy small and medium enterprises: A moderated mediation effect of industry networks and localization of knowledge. *Technological Forecasting and Social Change*, 208, 123702. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123702>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2005). Caracterización de las cadenas productivas de manufactura y servicios en Bogotá y Cundinamarca. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/items/55f8234f-34fd-41a9-add9-af245a2f7c46>

- Cámara de Comercio Hispano Colombiana. (2020). Informe sector metalmecánico. <https://www.asturex.org/wp-content/uploads/2020/05/Informe-Sector-Metalmeca%CC%81nico.pdf>
- Cámara de Comercio Tunja, Duitama y Sogamoso. (2023). Boyacá en cifras 2023. https://camarasogamoso.org/wp-content/uploads/2024/09/Boyaca_Cifras_2023_V1.pdf
- Choi, T. y Park, J. (2024). El papel de la aglomeración en la digitalización y la productividad: un examen empírico de las pymes manufactureras en Corea del Sur. *Asian Journal of Technology Innovation*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/19761597.2024.2355223>
- DANE. (2020). Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia. Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas. https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev_4_AC2020.pdf
- Donato, V. y Haedo, C. (2019). Atlas de la Geografía Industrial de Colombia: especialización sectorial, concentración y competitividad territorial de la industria manufacturera colombiana. Fundación Observatorio Pyme. https://geoportal.dane.gov.co/descargas/directorio_Est/3090_Geo_Colombia_14.pdf
- Forte, R., & Medeiros, A. (2024). Agglomeration economies and firm's export intensity: evidence from Portuguese manufacturing SMEs. *Empirica*, 51, 807–828. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10663-024-09616-0>
- Informe Observatorio de Mercado de Trabajo. (2010). Estudio sector metalmecánico área metropolitana de Bucaramanga. https://www.imebu.gov.co/web4/observatorio/investigaciones/1_Estudio_Sector_Metalmecanico_AMB.pdf
- Lu, H., Fan, Y., Jiao, L., & Wu, Y. (2024). Assessment and spatial effect of urban agglomeration business environments: A case study of two urban agglomerations in China. *Socio-Economic Planning Sciences*, 92, 101827. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.101827>
- Nicholson, J., Gimmon, E. y Felzensztein, C. (2017). Geografía económica y redes empresariales: creación de un diálogo entre disciplinas. *Gestión de Marketing Industrial*, 61, 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.01.009>