

# Financial evolution of the Santander's Manufacturing sector between 2016 and 2021

Alfredo Enrique Sanabria Ospino

Alfredoenrique.sanabria@ustabuca.edu.co

William Stive Fajardo-Moreno

<https://orcid.org/0000-0003-1819-1629>

**Abstract-** In the history of economic development in Santander, manufacturing participates a critical role, according to the departmental economic and commercial profile offered by the Ministry of Commerce, Industry, and Tourism of Colombia, in the composition of the GDP of the department of Santander. Manufacturing industries contribute 16.5% of the total. Considering the above, the purpose of this paper is to analyze the particularities of the economic/financial dynamics of the manufacturing companies of Santander between the years 2016-2021. The descriptive quantitative method was applied in 24 industrial subsectors to achieve this goal, identifying the behaviour of assets, liabilities, equity, sales, and profits. Based on the above, the results show the economic growth of most of the subsectors in the period investigated. The evolution of enterprises between 2017 and 2020 has registered an increase in the survival rate.

**Keywords—** *Project management*, Manufacturing sector, Economic behavior, Entrepreneurship.

## I. INTRODUCCIÓN

En la historia económica de las grandes potencias, el sector manufactura es pieza clave para el sostenimiento financiero de los países, logrando aumentar los capitales de las naciones en vía de desarrollo al proponer objetivos de crecimiento económico, basándose en la productividad de estas empresas [1], [2]. Con base en lo anterior, los resultados de rentabilidad de la industrial se pueden emplear para medir la eficiencia de esta [3].

Dicho impacto de las empresas manufactureras en la economía se pone en manifiesto especialmente posterior a las crisis financieras mundiales las cuales han generado tendencias de re-industrialización como mecanismo para reactivar la industria en su rol de motor del crecimiento económico a largo plazo [4]. Sin embargo, como consecuencia de la pandemia del covid-19 que vivió la humanidad, las diferentes cadenas de suministro se suspendieron a nivel mundial planteando retos a los manufactureros y colocando entre dicho al sector como pilar fundamental en las economías de los países [5], [6].

En un contexto más local, de acuerdo con el Departamento administrativo nacional de Estadística (DANE) [7] en el año 2021 el producto interno bruto (PIB) de Colombia a precios

corrientes, reporto cifras preliminares en miles de millones de pesos de 1.177.125. La Fig. 1. muestra al distrito capital de Bogotá con el mayor aporte al PIB de \$298.268.05, representado en un 25% del total. En relación con el departamento de Santander ocupa el cuarto lugar con \$74,024,84 con una ponderación del 6% en el total del PIB.

Dicha tendencia se ha mantenido durante los últimos 5 años presentado al departamento de Santander en el cuarto puesto con un promedio de distribución en el total del PIB del 6% (Ver Fig. 2). Lo anterior, demuestra un crecimiento constante de este indicador de desempeño macroeconómico en los últimos años. Por consiguiente, Santander se puede considerar uno de los renglones más importante de la economía nacional en los últimos años (Fig. 2).

Según el estudio realizado por el DANE [8] con información correspondiente en el rango de fechas de mayo del 2021-2022 del documento de la encuesta mensual manufacturera, los tres primeros departamentos de mayor variación en ventas y producción son Cauca, Valle del Cauca y Risaralda. Con relación a Santander ocupó el puesto número 11 y 13 en las mismas métricas financieras y de producción analizadas anteriormente de las 14 clasificaciones realizadas por este mismo organismo (Fig. 3).

Considerando lo anterior y con el fin de dimensionar el comportamiento económico de los industriales en Santander surge la siguiente pregunta de investigación ¿Como ha sido la evolución financiera y empresarial del sector manufacturera en Santander en los últimos 5 años? Para responder la anterior interrogación se desarrolló un análisis sobre la cantidad de empresas por sector manufacturero, tamaño, tiempo de operación, tasas de supervivencia y mortalidad, además de las variables financieras claves de dichas empresas.



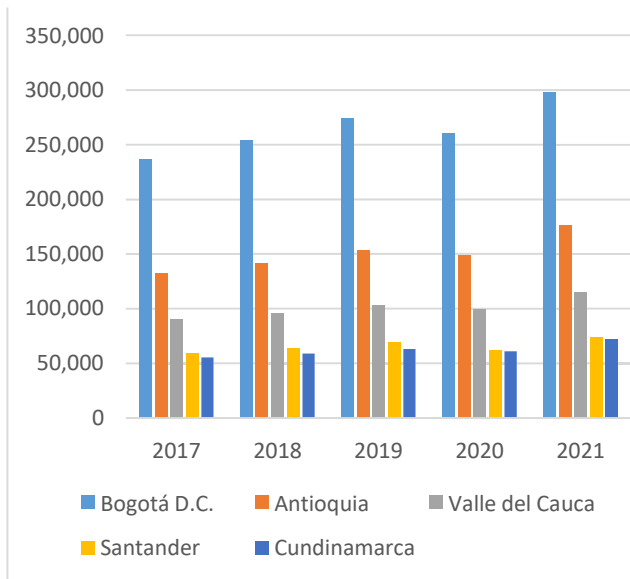


Fig. 2. Comportamiento histórico de los departamentos de mayor aporte al PIB. Nota: Los datos fueron tomados del DANE.

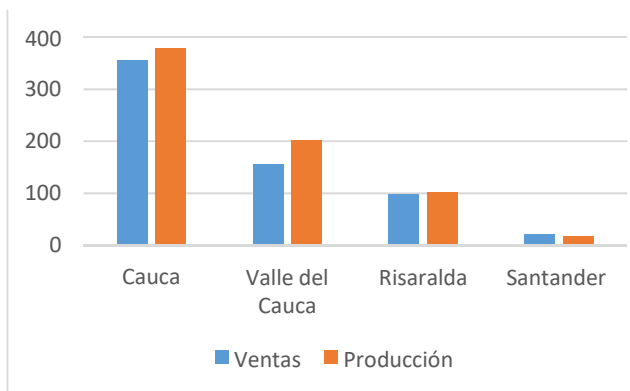


Fig. 3. Comparación de Santander con los departamentos de mayor variación en ventas y producción. Nota: Los datos fueron tomados del DANE.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para la construcción del estado del arte sobre la temática relacionada con el sector manufactura y su comportamiento financiero, se diseñó la siguiente ecuación de búsqueda: “manufacturing sector” OR “manufacturing industry\*” OR “production sector” OR “industrial sector” OR “production industry” AND “financial performance” or “financial analysis” OR “economic analysis” OR “financial research”, utilizando operadores booleanos y de proximidad con el objetivo de acotar los resultados. Igualmente, se limitó la búsqueda a solo artículos en las áreas de negocios en el título, resumen y palabras claves.

Posteriormente, se empleó en la base de datos Scopus limitando los resultados en el área económica/financiera, siendo seleccionando solo artículos de los últimos 5 años. A continuación, se presentan los resultados de los documentos de referencia identificados.

En primer lugar, Tongli et al. 2018 [9] analizaron el desempeño financiero de empresas manufactureras en indonesia con énfasis en el subsector de fabricación de cemento de compañías que cotizan en la bolsa de valores de dicho país en

el periodo 2013-2017. Utilizando las razones financieras de liquidez, endeudamiento, rentabilidad y de actividad además del método Altman Z score utilizado para predecir la probabilidad de quiebra de las empresas. Los autores demostraron por medio de estas métricas y metodologías la existencia de un bajo desempeño de las empresas del sector objeto de análisis.

Por su parte, Rahman et al. 2020 [10] estudiaron la relación entre las entradas y salidas de efectivos de las empresas del sector manufactura y seguros, mediante el análisis de los reportes anuales financieros de las compañías. Los resultados obtenidos de la investigación presentaron una asociación positiva y altamente significativa entre el flujo de caja operativo con la rentabilidad del activo y el patrimonio. Por otro lado, los resultados fueron negativos entre el tamaño de la compañía y su nivel de endeudamiento.

Mientras que Seok-Soo 2020 [11], se concentraron en investigar la relación entre tecnología, gestión, comercialización y estrategias de salida, mediada por las variables innovación tecnológica y el marketing, logrando determinar cómo estas variables impactan en el desempeño financiero, identificando los elementos que impulsan las métricas financieras.

Según, Mohammed et al. 2020 [12] la relación entre los activos intangibles, las políticas financieras y el desempeño, es posible analizarla a través de métricas bursátiles como la Q Tobin e indicadores financieros como la liquidez, rentabilidad y rotación de los activos, concluyendo la existencia de una estrecha relación entre las variables investigadas con el desempeño.

En el estudio realizado por Abdel-Basset et al. 2020[13] se logró establecer la importancia de precisar con exactitud las métricas del desempeño financiero, debido a que el método de evaluación utilizado por las empresas presenta la eficacia de la industria. Para esto utilizaron los procedimientos de toma de decisiones multicriterio VIKOR y TOPSIS con el fin de analizar las razones financieras de empresas industriales en Egipto, logrando clasificarlas por medio de estos procedimientos, encontrando similitud en las clasificaciones realizadas por los dos métodos.

Por su parte, Zhang et al. 2021 [14] desarrollaron un modelo en ecuaciones estructurales por sus siglas en inglés SEM, para explorar el impacto en el desempeño financiero relacionado con la inversión en investigación y desarrollo en empresas del sector industrial chino. Los resultados permitieron evidenciar la mejora en la liquidez y métricas económicas de las compañías cuando se realizan innovaciones empresariales e inversiones en I+D.

En cuanto a la investigación de Abuamsha et al. 2022 [15] realizaron un estudio de corte descriptivo y de regresión múltiple, analizando la estructura de la deuda y su impacto en el desempeño financiero de empresas que cotizan en la bolsa de Palestina para el sector industrial. Los resultados exponen una relación entre el aumento de la rentabilidad del activo cuando las empresas utilizan deuda de largo plazo para financiar estas inversiones.

Considerando a Kotane et al. 2022 [16] quienes realizaron un análisis de la literatura para identificar los indicadores financieros más utilizados por las empresas en Letonia. Además, de utilizar los datos estadísticos oficiales del mismo país para estudiar el sector manufacturero, con el propósito de reconocer los modelos de valoración del desempeño financiero identificando correlaciones altamente significativas entre los

indicadores financieros, con las métricas claves de las empresas.

Finalmente, Thongyai et al. 2022 [17] se concentraron en investigar sobre el liderazgo de las PYMES en el sector de fabricación de Tailandia y su impacto en el desempeño financiero por medio del diseño un modelo bajo el método SEM. Los resultados mostraron que la variable liderazgo empresarial impacta de forma indirecta en las métricas financieras mediadas por las capacidades innovadoras.

### III DATOS Y MÉTODOS

Para la presente investigación se obtuvieron los datos de la base de compite 360, la cual tiene por objetivo impulsar el emprendimiento, la competencia, valorar las cadenas productivas, investigar las condiciones económicas y empresariales, e impulsar la inversión nacional y extranjera [18]. El conjunto de datos tiene un total de 5 variables con la información de 12.198 empresas, a continuación, en la Tabla I.

Tabla I. Variables analizadas

Variable	Tipo	Descripción
Activos	Cuantitativa	Inversiones realizadas por las empresas.
Pasivos	Cuantitativa	Deuda adquirida con el objetivo de financiar los activos.
Patrimonio	Cuantitativa	Aportes de los socios con el fin de financiar activos.
Ventas	Cuantitativa	Ingresos de las empresas del sector.
Utilidades	Cuantitativa	Resultado del ejercicio financiero.

Nota. Realización propia.

Esta investigación tiene un enfoque descriptivo para responder a la problemática planteada, sobre cómo se ha comportado financiera y empresarialmente el sector manufactura en el departamento de Santander. Es de corte descriptivo debido a que busca encontrar propiedades y características relevantes del fenómeno estudiado, utilizando la medición y recolección de datos independientes o de forma conjunta, sobre las variables estudiadas [19].

Lo anterior concuerda con Ganeshpurkar et al. 2018 [20] mencionando que el enfoque descriptivo tiene por objetivo dar respuesta a los siguientes cuestionamientos ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Dónde? ¿Cuándo?, ¿Cómo? y ¿Cuántos?, confrontándola con el enfoque exploratorio, el método descriptivo tiene un concepto más afinado del propósito de la investigación, indagando soluciones a interpelaciones planteadas con mayor exactitud [20].

### IV RESULTADOS

Los resultados presentados se organizan en siete ejes, los cuales buscan abordar de forma integral el análisis descriptivo de los datos. El primero parte de la base de datos compite 360 en donde registran un total de empresas de 852,816 de las cuales el 12% corresponden al departamento de Santander equivalentes a 101,172. La región está conformada por 21 sectores, en donde el comercio, manufactura, alojamientos y servicios de comida son los más representativos de la economía regional. Estos tres sectores agrupan al 67% de las

empresas Santandereanas. El sector manufactura ocupa el segundo lugar con 12,198 empresas. La Fig. 4 presenta los 5 principales sectores económicos regionales.

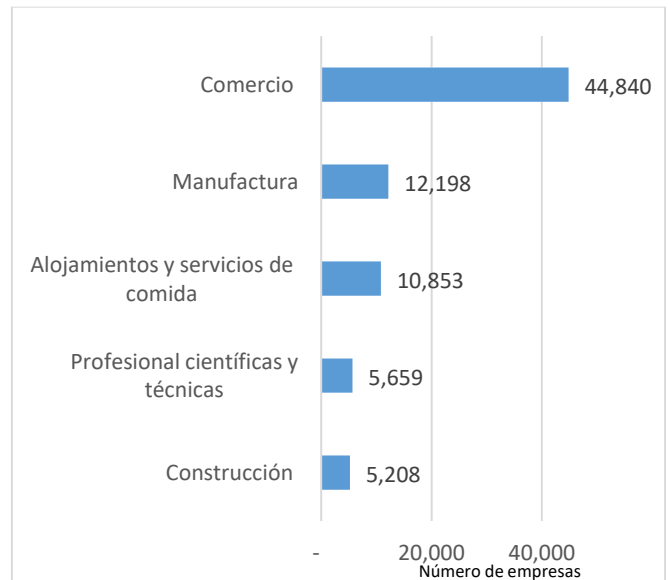


Fig. 4. Ranking de Sectores económicos en Santander. Nota los datos fueron tomados de compite 360.

En segunda instancia, específicamente el eje relacionado con el sector manufactura del departamento, el cual agrega un total de 12,198 empresas están agrupadas en 24 subsectores, siendo los más representativos por el número de empresas en su respectivo orden, alimentos, confección de prendas de vestir, curtido y recurtido de cueros e instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo, con porcentajes de participación del total de las empresas del sector de 25%,15%,12% y 9% (Fig. 5).

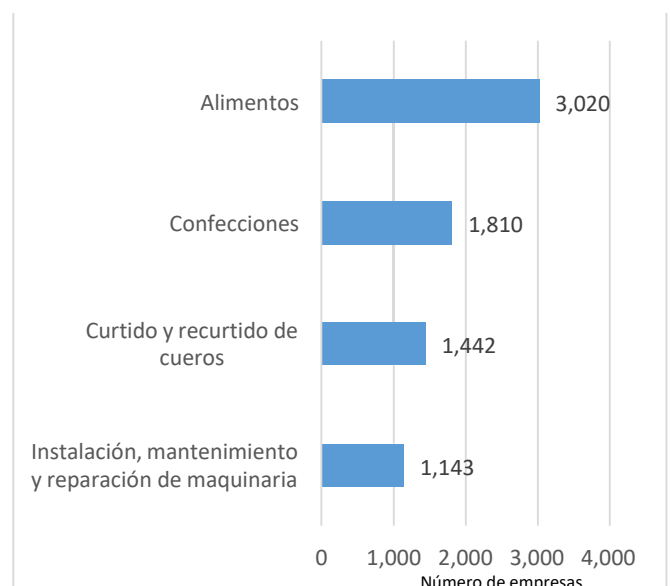


Fig. 5. Principales subsectores del Sector manufactura de Santander. Nota adaptada de compite 360.

Con respecto al tercer eje el cual considera el tamaño, las empresas se encuentran agrupadas de la siguiente manera: 11,557 micro, 508 pequeña, 100 mediana y 33 grande (Fig. 6). Las dos primeras categorías mencionadas anteriormente conforman el 99% del total del sector objeto de estudio, siendo la

mayoría (80%) clasificadas en personas naturales y el restante sociedades.

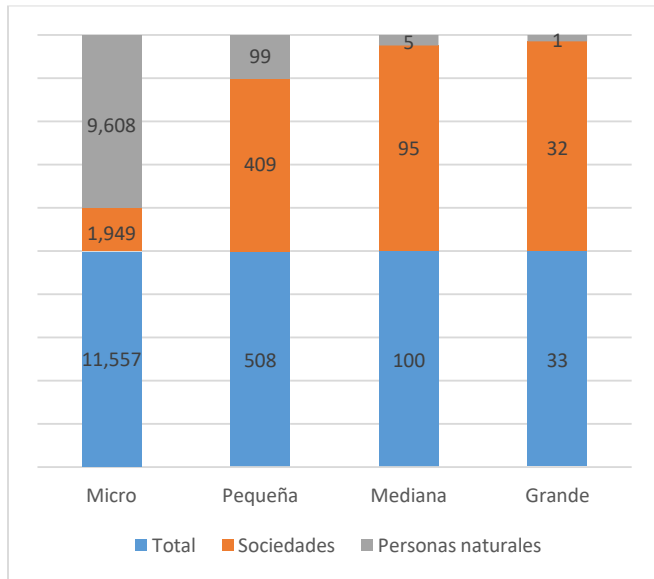


Fig. 6. Distribución de las empresas de acuerdo con el tamaño y tipo de sociedad. Nota adaptado de compite 360.

Para el cuarto eje de análisis, referente con la edad de las empresas manufactureras la mayoría son jóvenes menores de 5 años, siendo más del 50% del total de empresas del sector, representadas en 6,629 compañías, de las cuales el 78% están categorizadas como personas naturales (5,171) y el 12% son sociedades (1,458). De la tabla II se puede observar que, en este mismo rango de edad de las empresas analizadas hasta ahora, el 99% son micro y pequeña (6,618) y solo un 1% corresponde a mediana y grande (11).

TABLA II. Caracterización empresas Sector Manufactura Santander.

Edad	Total	Sociedades	Personas naturales	Micro y pequeña	Mediana y grande
0-5	6629	1458	5171	6618	11
6-10	2475	518	1957	2445	30
11-20	2074	286	1788	2044	30
21>	1020	218	802	958	62
Total	12198	2480	9718	12065	133

Nota. Los datos fueron tomados de compite 360.

Como quinto eje de análisis se considera el lapso comprendido entre 2019 y el 1 semestre del 2022, se puede observar el incremento en las empresas del sector manufactura, respecto al año anterior la cifra reportada fue de 11.579, aumentando en un 5% a 12,198. Con respecto a los emprendimientos actualmente la cifra corresponde a 1,997 equivalentes a un 16% del total de las empresas del sector (línea gris), cifra por debajo del año anterior en el cual participaban con el 18% del total de empresas del sector (Fig. 7).

El sexto eje se refiere a el estado de supervivencia de los emprendimientos los datos de la Fig. 8 comparan históricamente la tasa de supervivencia de los emprendimientos (línea azul) y la mortalidad (línea roja). El análisis gráfico presenta un punto de inflexión entre los años 2018-2019, generando una brecha continua en dichas tasas. Actualmente la tasa de Supervivencia (63,48%) es mayor a la de mortalidad (36,52%)

por tanto, se puede afirmar que los emprendimientos han mejorado su sostenibilidad en el tiempo.

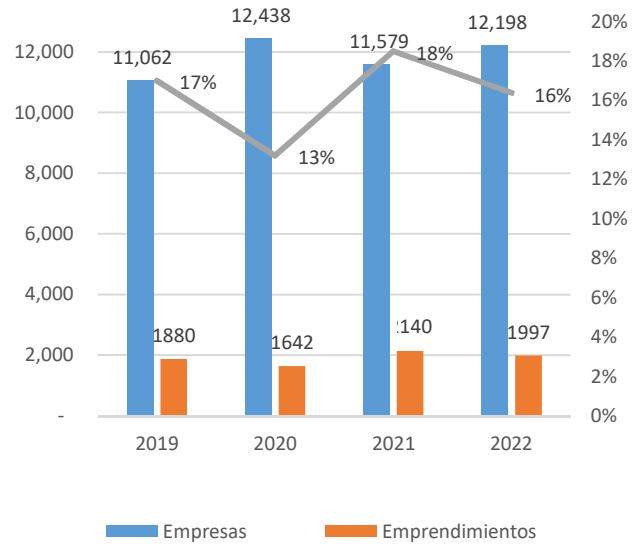


Fig. 7. Comportamiento histórico comparativo del total de empresas del sector con los emprendimientos. Nota adaptada de compite 360.

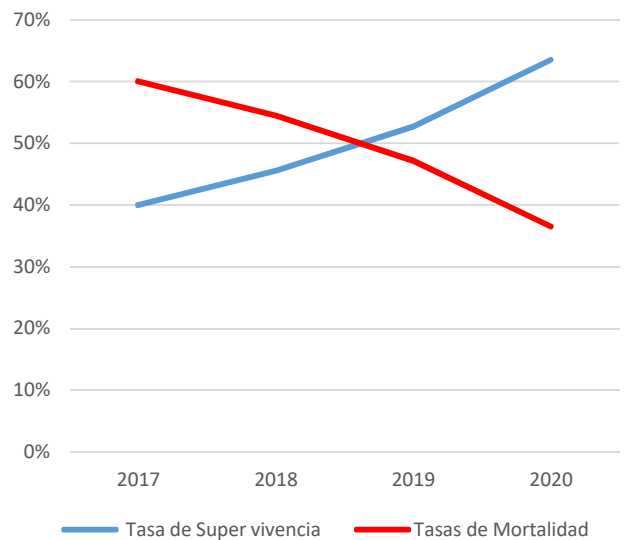


Fig. 8. Comportamiento histórico tasas de supervivencia y mortalidad empresarial. Nota adaptada de compite 360.

El séptimo eje considera la dinámica de las variables financieras, con el objetivo de estudiar la evolución económica del sector manufacturero en Santander en el lapso 2016-2021, metodológicamente se tomaron los 3 subsectores con mayores y menor variaciones promedio anual, con el propósito de analizar el comportamiento de las siguientes cuentas: activos, pasivos, patrimonio, ventas y utilidades.

La Fig. 9, ilustra el comportamiento de los activos de los subsectores objeto de estudio, en donde la industria textil fue la de mayor inversión en este rubro, seguida de fabricación de otros equipos de transporte. Caso contrario se presentó en las

empresas de bebidas y químicas en donde existió el mayor de-  
crecimiento de todos los subsectores.

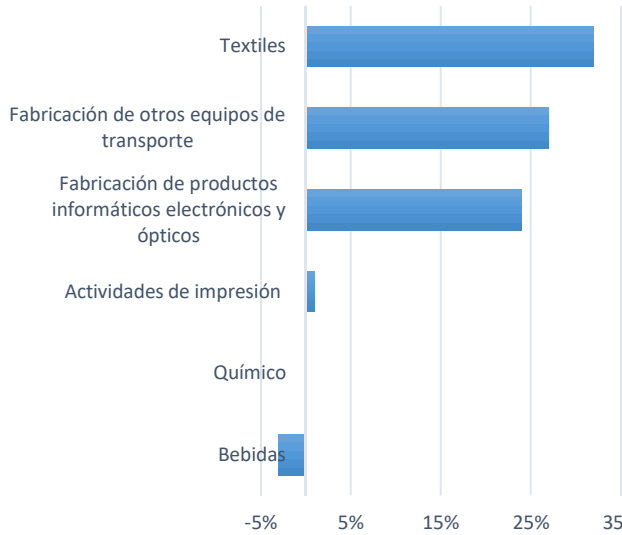


Fig. 9. Variación promedio anual de los activos. Nota adaptada de com-  
pite 360.

En cuanto a el endeudamiento presentado por los subsec-  
tores representado en la cuenta de pasivos, de la Fig. 10 se des-  
prende que fabricación de otros equipos de transporte y texti-  
les fueron los más apalancado con terceros. En cambio, em-  
presas agrupadas en las categorías, bebidas y químicos fueron  
las de menor incremento en sus deudas. Retomado la Fig. 9 y  
correlacionándola con la Fig. 10 de acuerdo con el análisis grá-  
fico se puede inferir que la fuente de financiación más impor-  
tante para la inversión de activos de los subsectores textiles y  
fabricación de otros equipos es vía endeudamiento al ocupar  
las primeras clasificaciones en inversión y endeudamiento

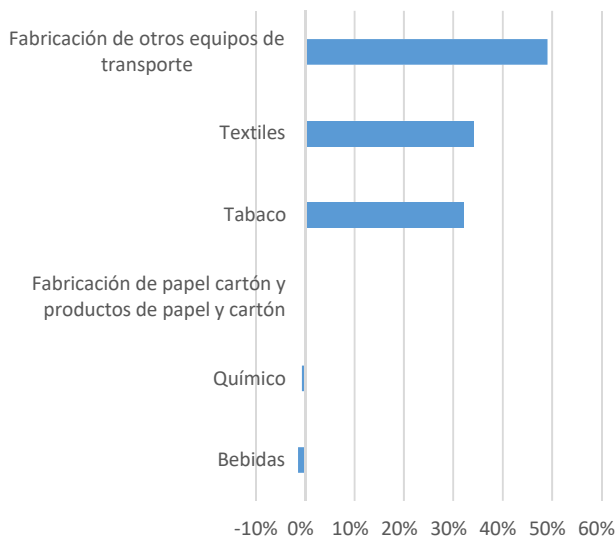


Fig. 10. Variación promedio anual de los pasivos. Nota adaptada de com-  
pite 360.

Sobre el comportamiento del patrimonio la Fig. 11 presenta a  
las empresas agrupadas en los subsectores textiles y de mue-  
bles y colchones como las de mayor incremento. Por otro lado,

empresas relacionadas con actividades como bebidas y de im-  
presión, fueron las que menor crecimiento lograron, estas em-  
presas se apalancaron menos con los socios.

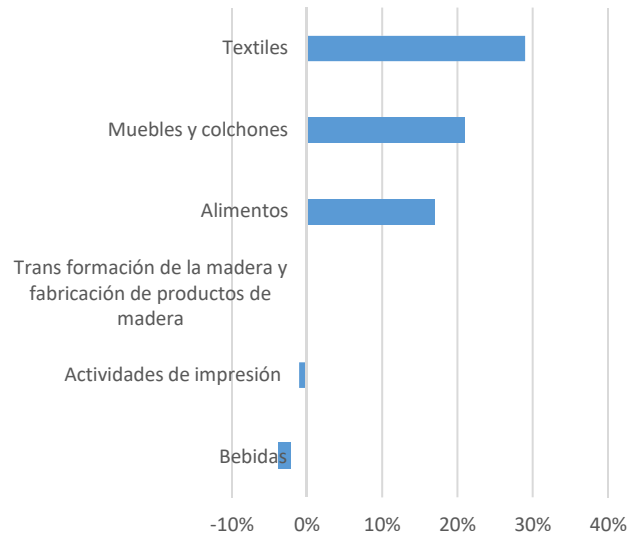


Fig. 11. Variación promedio anual del patrimonio. Nota adaptada de  
compite 360.

Acerca del comportamiento en las ventas, las empresas de  
confecciones son las de mayor crecimiento junto con las de  
fabricación de productos informáticos electrónicos y ópticos.  
Este gráfico es bastante revelador en cuento a las estrategias  
de marketing del subsector confecciones que lograron dupli-  
car los ingresos. Sin embargo, empresas que conforman los  
subsectores de tabaco y fabricación de productos metalúrgicos  
básicos, no contaron con estrategias de marketing eficientes  
debido a sus resultados negativos (Fig. 12).

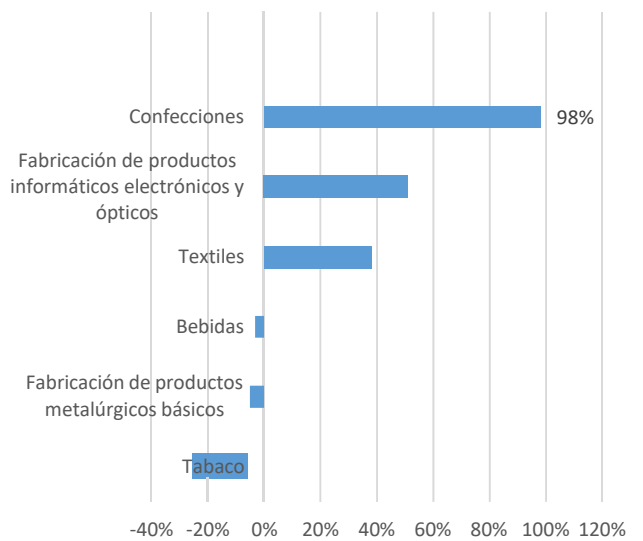


Fig. 12. Variación promedio anual de las ventas. Nota adaptada de com-  
pite 360.

En relación con las utilidades cabe destacar la eficiencia  
de la estrategia financiera de los subsectores fabricación de  
productos informáticos electrónicos textiles que presentaron  
incrementos excepcionales del 100% y el 72%. No obstante,  
empresas tabacaleras y de fabricación de productos de ma-  
dera, no mostraron un aceptable desempeño en sus ganancias,  
logrando disminuciones de 23% y 10% respectivamente

(Fig.13). Correlacionando los resultados de las ventas con las utilidades, se puede apreciar que fabricación de productos informáticos y electrónicos y textiles presentan un equilibrio en su estructura de costos y gastos al ser los subsectores de mayor ventas y utilidades. Además, se destaca el subsector de Alimentos a pesar de no presentar un aumento significativo en las ventas, si ocupa el tercer lugar en los subsectores de mayor incremento en utilidades, evidenciando una eficiente estructura de costos y gastos. En este orden de ideas, el subsector confecciones demuestra una débil estructura de costos y gastos, al ocupar el primer lugar en ventas con el mayor incremento, y no mantenerse en la clasificación de los subsectores de mayores utilidades.



Fig. 13. Variación promedio anual de las utilidades. Nota adaptada de compte 360.

### V CONCLUSIONES

A partir de los resultados de este estudio se pueden extraer una serie de conclusiones. En primer lugar, el sector manufactura de Santander es representativo para la economía regional ocupando el segundo renglón el ranking. A la fecha existen 12.198 empresas las cuales el 99% son micro y pequeñas, categorizadas en un 80% como personas naturales, no superando la edad de conformación de 5 años, los subsectores de mayor importancia son: alimentos, calzado y confecciones. Con respecto a la edad de las empresas manufactureras la mayoría son jóvenes menores de 5 años, siendo más del 50% del total de empresas del sector. En comparación con el año anterior el número de empresas aumento en el I semestre del 2022. Sin embargo, esto no sucedió con los emprendimientos presentando una cifra menor. Se puede concluir que en los últimos años las estrategias de sostenibilidad empresarial aumentaron la brecha entre la tasa de supervivencia y de mortalidad en los emprendimientos, resultado positivo para el sector. El análisis de la información financiera de los subsectores presenta una evolución en el subsector textil que aumento su inversión en activos, patrimonio, venta y utilidades estas últimas en un 72% presentando un buen desempeño financiero. Es de resaltar los resultados obtenidos por el subsector confecciones que duplico las ventas, caso similar ocurrió con las empresas de fabricación de productos informáticos electrónico que sobrepasaron el 100% de utilidades.

Por último, se destaca la eficiencia en costos y gasto del subsector alimentos al no encabezar la lista de subsectores de mayores ventas, en cambio logro estar en los de mayores utilidades.

### REFERENCIAS

- [1] K. K. Pulicherla, V. Adapa, M. Ghosh, and P. Ingle, "Current efforts on sustainable green growth in the manufacturing sector to complement 'make in India' for making 'self-reliant India,'" *Environ Res*, vol. 206, p. 112263, Apr. 2022, doi: 10.1016/j.envres.2021.112263.
- [2] A. Szirmai and B. Verspagen, "Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950–2005," *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 34, pp. 46–59, Sep. 2015, doi: 10.1016/j.strueco.2015.06.002.
- [3] J. S. Richter, G. P. Mendis, L. Nies, and J. W. Sutherland, "A method for economic input-output social impact analysis with application to U.S. advanced manufacturing," *J Clean Prod*, vol. 212, pp. 302–312, Mar. 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.12.032.
- [4] F. Jia, X. Ma, X. Xu, and L. Xie, "The differential role of manufacturing and non-manufacturing TFP growth in economic growth," *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 52, pp. 174–183, Mar. 2020, doi: 10.1016/j.strueco.2019.10.006.
- [5] E. Dweck, M. B. Marcato, J. Torracca, and T. Miguez, "COVID-19 and the Brazilian manufacturing sector: Roads to reindustrialization within societal purposes," *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 61, pp. 278–293, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.strueco.2022.02.018.
- [6] A. Gamal, M. Abdel-Basset, and R. K. Chakraborty, "Intelligent model for contemporary supply chain barriers in manufacturing sectors under the impact of the COVID-19 pandemic," *Expert Syst Appl*, vol. 205, p. 117711, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.eswa.2022.117711.
- [7] DANE, "PIB por departamento," Aug. 12, 2022, <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales> (accessed Aug. 11, 2022).
- [8] DANE, "Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial," Aug. 12, 2022, <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-con-enfoque-territorial-emmet> (accessed Aug. 11, 2022).
- [9] B. Tongli, H. Tono, and S. Tanasal, "Financial Performance Analysis in Manufacturing Companies of The Cement Sectors Listing On Indonesia Stock Exchange (IDX) Period 2013-2017," *Available at SSRN 3306516*, 2018.
- [10] A. Rahman and R. B. Sharma, "Cash flows and financial performance in the industrial sector of Saudi Arabia: With special reference to Insurance and Manufacturing Sectors," *Investment Management & Financial Innovations*, vol. 17, no. 4, p. 76, 2020.
- [11] K. Seok-Soo, "Research on the effect factors of technical performance on SMEs by industrial sectors," *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, vol. 8, no. 2, p. 1120, 2020.
- [12] Z. O. Mohammed and M. K. al Ani, "The Effect of Intangible Assets, Financial Performance and Financial Policies on the Firm Value: Evidence from Omani Industrial Sector.," *Contemporary Economics*, vol. 14, no. 3, pp. 379–392, 2020.
- [13] M. Abdel-Basset, W. Ding, R. Mohamed, and N. Metawa, "An integrated plithogenic MCDM approach for financial performance evaluation of manufacturing industries," *Risk Management*, vol. 22, no. 3, pp. 192–218, 2020.
- [14] G. Zhang and Y. Lee, "Determinants of Financial Performance in China's Intelligent Manufacturing Industry: Innovation and Liquidity," *International Journal of Financial Studies*, vol. 9, no. 1, p. 15, 2021.
- [15] M. Abuamsha and S. Shumali, "Debt structure and its impact on financial performance: An empirical study on the Palestinian stock exchange," *Journal of International Studies*, vol. 15, no. 1, 2022.
- [16] I. Kotane and I. Mietule, "Business Performance Evaluation Practice in Manufacturing Sector in Latvia," *Ekonomika*, vol. 101, no. 1, pp. 20–36, 2022.

- [17] K. Thongyai and W. Potipiroon, “How Entrepreneurial Leadership Enhances the Financial Performance of Small and Medium Enterprises: The Importance of Intellectual Capital and Innovation Capabilities,” *ABAC Journal*, vol. 42, no. 2, pp. 172–194, 2022.
- [18] Compite 360, “¿Qué es Compite 360?” <http://www.compite360.com/queEs> (accessed Jul. 18, 2022).
- [19] R. H. Sampieri, *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México, 2018.
- [20] A. Ganeshpurkar, V. Pandey, S. Asati, R. Maheshwari, M. Tekade, and R. K. Tekade, “Experimental Design and Analysis of Variance,” in *Dosage Form Design Parameters*, Elsevier, 2018, pp. 281–301. doi: 10.1016/B978-0-12-814421-3.00008-7.