



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Economista**

**Tema:**

---

**“Características de capital tecnológico en los emprendimientos del sector  
metalmecánico”**

---

**Autor:** Caina Villavicencio, Mishel Tatiana

**Tutor:** Econ. Argothy Almeida, Luis Anderson, Ph. D.

**Ambato – Ecuador**

**2024**

## APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Econ. Luis Anderson Argothy Almeida con cédula de ciudadanía No. 100263583-5, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **“CARACTERÍSTICAS DE CAPITAL TECNOLÓGICO EN LOS EMPRENDIMIENTOS DEL SECTOR METALMECÁNICO”**, desarrollado por Mishel Tatiana Caina Villavicencio, de la Carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Febrero 2024.

**TUTOR**



.....  
Econ. Luis Anderson Argothy Almeida, Ph. D.

C.C. 100263583-5

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Mishel Tatiana Caina Villavicencio con cédula de ciudadanía No. 180514261-7, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“CARACTERÍSTICAS DE CAPITAL TECNOLÓGICO EN LOS EMPRENDIMIENTOS DEL SECTOR METALMECÁNICO”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Febrero 2024.

AUTORA



Mishel Tatiana Caina Villavicencio

C.C. 180514261-7

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, Febrero 2024.

AUTORA



Mishel Tatiana Caina Villavicencio

C.C. 180514261-7

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **“CARACTERÍSTICAS DE CAPITAL TECNOLÓGICO EN LOS EMPRENDIMIENTOS DEL SECTOR METALMECÁNICO”**, elaborado por Mishel Tatiana Caina Villavicencio, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Febrero 2024.



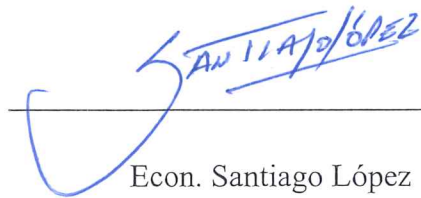
Dra. Tatiana Valle, Ph. D.

PRESIDENTE



Econ. Fernando Andrade

MIEMBRO CALIFICADOR



Econ. Santiago López

MIEMBRO CALIFICADOR

## DEDICATORIA

*El presente trabajo de investigación es dedicado primeramente a Dios por darme la fuerza necesaria para seguir siempre adelante a pesar de las dificultades que se presentaron en mi vida.*

*A mis queridos padres, Patricio Caina y Cecilia Villavicencio, quienes han sido mi mayor ejemplo de superación y me apoyaron a seguir escalando mis objetivos.*

*A mi querida hermana Alisson Caina, dedicada, cariñosa y compañera de vida, sin duda el mejor regalo que me pudo dar la vida.*

*A mi novio Alex Tusa, persona que me siento orgullosa porque desde el inicio, has estado a mi lado brindándome tu apoyo y motivación para seguir adelante cumpliendo mis metas.*

*A mi mejor amiga Melanie Punina, desde el momento que nos conocimos tu amistad ha sido uno de los mayores regalos que la vida me ha dado porque siempre has estado en las buenas y malas.*

*A mis queridos abuelitos Héctor Caina y Esperanza Masabanda, aunque ya no estén físicamente conmigo, su amor y sus consejos siguen viviendo en mi corazón.*

*Finalmente, a la persona que me ayudo en la elaboración de mi proyecto de investigación.*

*Mishel Tatiana Caina Villavicencio*

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, fuente de fortaleza y sabiduría, por guiar mis pasos durante todo el proceso de investigación y redacción de esta tesis.*

*Gracias a mis padres, por su amor incondicional y su constante apoyo que han sido fundamentales para mi éxito, agradezco infinitamente todo lo que han hecho por mí.*

*Gracias a mi hermana, por tus palabras de aliento, por celebrar mis logros y por estar siempre presente en cada etapa de este viaje.*

*Gracias a mi novio, por creer en mí y por alentarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.*

*Gracias a mi Mejor amiga, por siempre estar ahí para ayudarme a superar los desafíos y celebrar mis éxitos.*

*Les dedico este logro con todo mi amor y gratitud a mis abuelitos. Siempre estarán en mi corazón y su recuerdo será mi fuerza en cada paso que dé en la vida.*

*Gracias a mi tutor por la paciencia al guiarme en la elaboración de mi proyecto de investigación, y a mi mejor amiga que me brindo palabras de apoyo en este camino.*

*Mishel Tatiana Caina Villavicencio*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>A. PÁGINAS PRELIMINARES</b>	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
<b>B. CONTENIDOS</b>	
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Justificación.....	5
1.2.1. Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica .....	5
1.2.2. Formulación del problema de investigación.....	9
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo general.....	9
1.3.2. Objetivos específicos .....	9



<b>CAPÍTULO II</b> .....	10
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	10
2.1. Revisión de literatura.....	10
2.1.1. Antecedentes investigativos.....	10
2.1.2. Fundamentos teóricos .....	15
2.1.2.1. Marco conceptual de la variable independiente.....	15
2.1.2.2. Marco conceptual de la variable dependiente.....	27
2.2. Hipótesis y/o preguntas de investigación .....	32
2.2.1. Pregunta .....	32
2.2.2. Hipótesis .....	32
<b>CAPÍTULO III</b> .....	33
<b>METODOLOGÍA</b> .....	33
3.1. Recolección de la información .....	33
3.1.1. Población y muestra.....	33
3.1.2. Fuentes secundarias .....	35
3.1.3. Técnicas e instrumentos para recolectar información.....	36
3.2. Tratamiento de la información .....	37
3.2.1. Análisis descriptivos .....	37
3.2.2. Análisis explicativos .....	40
3.3. Operacionalización de las variables .....	43
3.3.1 Operacionalización de la variable dependiente .....	43
3.3.2 Operacionalización de las variables independientes.....	44
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	46
<b>RESULTADOS</b> .....	46
4.1 Resultados y discusión.....	46

4.1.1. Análisis descriptivos .....	46
4.1.2. Análisis explicativos .....	58
4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación .	66
4.2.1. Planteamiento de la hipótesis.....	66
4.2.2. Regla de decisión.....	67
4.2.3. Conclusión de la hipótesis .....	68
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>70</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>70</b>
5.1. Conclusiones.....	70
5.2. Limitaciones del estudio.....	72
5.3. Futuras temáticas de investigación.....	72
<b>C. MATERIAL DE REFERENCIA</b>	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>73</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Tabla No. 1</b> Clasificación de las empresas metalmecánicas .....	34
<b>Tabla No. 2</b> Variables a utilizar .....	37
<b>Tabla No. 3</b> Operacionalización de la Variable Dependiente .....	43
<b>Tabla No. 4</b> Operacionalización de la Variables Independientes.....	44
<b>Tabla No. 5</b> Tamaño de las empresas metalmecánicas .....	46
<b>Tabla No. 6</b> Número de empresas por actividad económica 2016-2021 .....	47
<b>Tabla No. 7</b> Número de empresas manufactureras en las provincias del Ecuador .....	49
<b>Tabla No. 8</b> Adquisición de activos fijos nuevos.....	54
<b>Tabla No. 9</b> Número de Computadoras de escritorio.....	55
<b>Tabla No. 10</b> Número de Dispositivos tecnológicos.....	56
<b>Tabla No. 11</b> Modelo de efectos fijos .....	60
<b>Tabla No. 12</b> Modelo de efectos aleatorios.....	62
<b>Tabla No. 13</b> Test de Hausman .....	63
<b>Tabla No. 14</b> Modelo de efectos aleatorios robusto.....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
<b>Figura No. 1</b> Factores de Competitividad Global en innovación.....	2
<b>Figura No. 2</b> Importaciones del sector Metalmecánico en Ecuador .....	4
<b>Figura No. 3</b> Constelación de ideas .....	14
<b>Figura No. 4</b> Inversión en TIC.....	24
<b>Figura No. 5</b> Capacitación del personal en TIC.....	25
<b>Figura No. 6</b> Comercio exterior y las exportaciones del sector .....	26
<b>Figura No. 7</b> Comercio exterior y las importaciones del sector.....	27
<b>Figura No. 8</b> Ventas internaciones del sector Metalmecánico.....	31
<b>Figura No. 9</b> Ventas anuales 2016-2021 .....	51
<b>Figura No. 10</b> Inversión de las empresas en Tecnologías de la información y la comunicación .....	52

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:** “CARACTERÍSTICAS DE CAPITAL TECNOLÓGICO EN LOS EMPRENDIMIENTOS DEL SECTOR METALMECÁNICO”.

**AUTOR:** Mishel Tatiana Caina Villavicencio.

**TUTOR:** Econ. Luis Anderson Argothy Almeida, Ph. D.

**FECHA:** Febrero 2024.

**RESUMEN EJECUTIVO**

En Ecuador, el capital tecnológico desempeña un papel fundamental en las empresas mejorando la productividad al permitir una mayor eficiencia en los procesos de fabricación. Además, esta brecha digital revela escasez de conocimiento en el manejo de estas tecnologías y genera un déficit en el panorama tecnológico actual sin beneficiarse del uso de las TIC que casi esta siempre sujeto a la innovación. Por tanto, el presente proyecto de investigación tiene por objetivo principal evaluar el efecto de las características del capital tecnológico y su relación con las ventas en las empresas del sector metalmecánico de Ecuador en el periodo 2016-2021, tratándose de un estudio cuantitativo con alcance explicativo. Los datos fueron recolectados de la Encuesta de Estructura Empresarial (ENESEM) para llevar a cabo con el análisis de este estudio se utilizó el programa Statistical Package for the Social Science (SPSS). Para el tratamiento de la información, se utilizó el programa estadístico STATA, llevando a cabo un modelo econométrico de regresión utilizando la técnica de estimación de panel de datos con efectos aleatorios. Posteriormente, se realizó una comprobación utilizando el test de Hausman para determinar el modelo más significativo. Los resultados principales revelaron que las variables analizadas: “Inversión en TIC”, “Maquinaria, equipo e instalaciones”, “Dispositivos tecnológicos” y “Computadoras de escritorio” tienen un impacto significativo en las ventas del sector metalmecánico.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** CAPITAL TECNOLÓGICO, INNOVACIÓN, CARACTERÍSTICAS, EMPRENDIMIENTO, METALMECÁNICA

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO  
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT  
ECONOMICS CAREER**

**TOPIC:** "CHARACTERISTICS OF TECHNOLOGICAL CAPITAL IN THE ENTERPRISES OF THE METALMECHANIC SECTOR".

**AUTHOR:** Mishel Tatiana Caina Villavicencio.

**TUTOR:** Econ. Luis Anderson Argothy Almeida, Ph. D.

**DATE:** February 2024.

**ABSTRACT**

In Ecuador, technological capital plays a fundamental role in companies, improving productivity by enabling greater efficiency in manufacturing processes. Moreover, this digital gap reveals a shortage of knowledge in the management of these technologies and generates a deficit in the current technological landscape without benefiting from the use of ICT that is almost always subject to innovation. Therefore, the main objective of the present research project is to evaluate the effect of the characteristics of technological capital and its relationship with sales in companies of the metal-mechanical sector in Ecuador in the period 2016-2021, being a quantitative study with explanatory scope. The data were collected from the Enterprise Structure Survey (ENESEM) to carry out the analysis of this study, the Statistical Package for the Social Science (SPSS) program was used. For the treatment of the information, the statistical program STATA was used, carrying out an econometric regression model using the technique of estimation of panel data with random effects. Subsequently, a check was performed using the Hausman test to determine the most significant model. The main results revealed that the variables analyzed: "Investment in ICT", "Machinery, equipment and facilities", "Technological devices" and "Desktop computers" have a significant impact on sales in the metal-mechanic sector.

**KEYWORDS:** TECHNOLOGY CAPITAL, INNOVATION, CHARACTERISTICS, ENTREPRENEURSHIP, METAL-MECHANICS, TECHNOLOGY CAPITAL, INNOVATION

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

Los procesos de transformación tecnológica de la sociedad generan importantes cambios a nivel económico, social y organizacional que contribuyen en las PYMES para mejorar los nuevos mercados (Castillo et al., 2019). Actualmente, se está impulsando la colaboración y el intercambio de conocimientos entre empresas para fomentar la creación de ecosistemas de innovación y emprendimientos que se promuevan transferencias de tecnología. Garza Carranza et al. (2020) la innovación de la tecnología muestra un nuevo escenario que desarrolla un factor empresarial importante en visión de un panorama económico mundial que ha demostrado la organización de los negocios que juegan un papel importante para mantener la independencia económica mediante la capacidad competitiva que representa la modernización.

Las empresas están reconociendo la importancia de adoptar tecnologías avanzadas para mejorar su eficiencia, productividad y competitividad. Esto incluye el desarrollo de sistemas de gestión empresarial, automatización de procesos, uso de herramientas digitales y tecnologías de la información (Córdova et al., 2019).

La innovación de los emprendimientos en América Latina no se limita solo en adoptar tecnologías, sino que también implica la generación de conocimientos clave para el desarrollo económico y social de la región (Machado Hoffman & Salinas Franco, 2015). La capacidad de los emprendedores para innovar, aplicar tecnologías avanzadas y generar soluciones creativas es fundamental para mejorar la competitividad (Okoye et al., 2022).

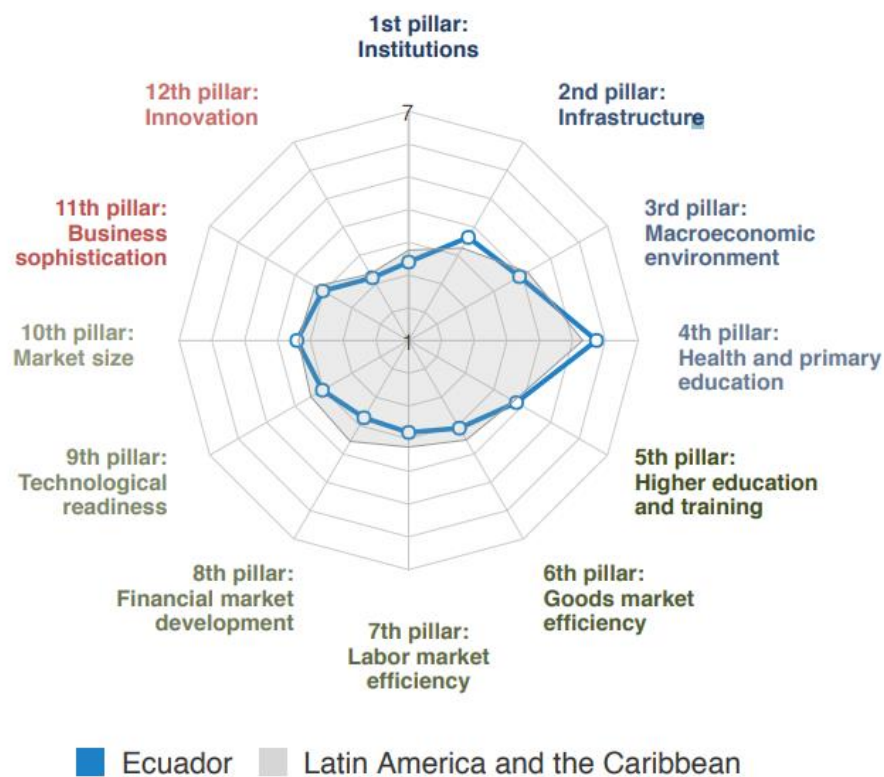
En el caso de América Latina, las tecnologías digitales desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la industria inteligente y la automatización de procesos. De acuerdo con el informe publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2023) se destaca que en países como Chile, Ecuador, Perú y México, alrededor del 45% de los trabajadores no dominan tecnologías de la información y comunicación TIC; esto implica

que los trabajadores necesitan ser capacitados para adquirir habilidades para aprovechar al máximo el uso tecnológico.

En el caso de Ecuador, se encuentra ubicado en el lugar 97 entre 137 países en el índice de innovación de 2.9 sobre 7. La figura 1 muestra los factores de competitividad global de innovación en 2017-2018:

**Figura No. 1**

*Factores de Competitividad Global en innovación*



*Nota.* Innovación global como factor principal en Ecuador. Fuente: World Economic Forum (2017).

Es fundamental invertir y fortalecer el sistema educativo tanto a nivel básico como superior y asegurar que los estudiantes adquieran habilidades para enfrentar los desafíos del mundo laboral y contribuir al desarrollo tecnológico. Para lograr esto, se pueden implementar políticas que fomenten la inversión en investigación promoviendo la



colaboración entre el sector público y privado, también es importante crear un entorno favorable para los emprendedores y promover una cultura de innovación en la sociedad.

El Ecuador ha logrado diferenciarse de manera significativa en el consumo de acero superando el 65%, establecido por Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Además, el país ha experimentado el 7% de crecimiento sostenido durante los últimos 10 años reflejados especialmente en las provincias de Quito, Guayaquil, Ambato, Latacunga y Manta que se destacan por el desarrollo del sector metalmecánico (PROECUADOR, 2018).

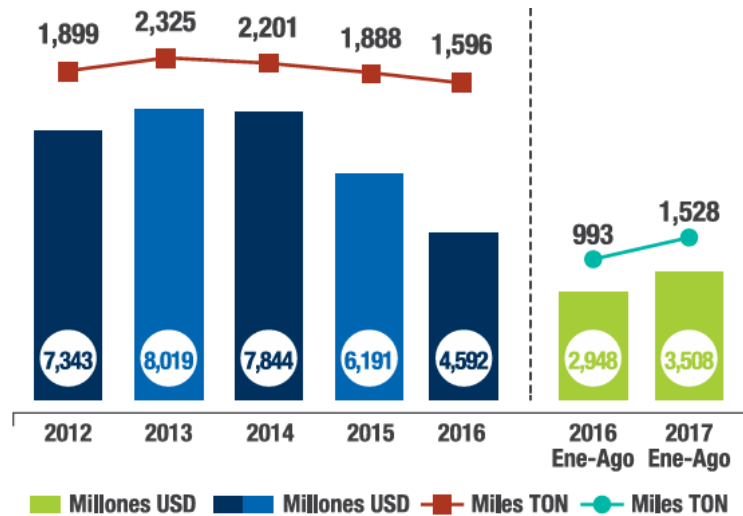
Bajo estas condiciones, la producción de la industria metalmecánica en Ecuador es significativa, alcanzando las 2.1 millones de toneladas anuales. Esta producción está principalmente relacionada con la industria manufacturera, los hidrocarburos y la transmisión de energía eléctrica (Sparano Rada, 2014). Además, el país está llevando a cabo diversas gestiones de innovación en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) teniendo un impacto positivo en varios sectores de la economía ecuatoriana.

El sector metalmecánico es clave en el desarrollo económico de cualquier país y Ecuador no es la excepción. Esta industria representa el 2,7% del PIB y el 13% del PIB manufacturero. Además, genera alrededor de 93.000 plazas de empleo directo y 40.000 empleos indirectos (Armijos Medrano, 2022) . El dinamismo de este sector se ve reflejado en el resto de la economía, pues aporta en cualquier sector donde haya infraestructura como salud, turismo, comercio, industria petrolera y agroindustria, entre otros (CEPAL, 2016).

Tomando como referencia el Perfil Sectorial de Metalmecánica del Ecuador según Proecuador (2018) las importaciones fueron disminuyendo en un 25.8% pasando de USD 6.191 millones en 2015 a USD 4.592 millones en 2016 en el sector Metalmecánico, que en el año 2016 las importaciones fueron bajas en comparación con el año 2017 que subió a USD 3.508 millones.

**Figura No. 2**

*Importaciones del sector Metalmeccánico en Ecuador*



*Nota.* Automatización e inclusión laboral en América Latina. Fuente: CEPAL (2023).

El sector busca posicionarse como proveedor nacional en el corto plazo y en el largo plazo incluso exportar sus productos. Por lo cual, el desarrollo tecnológico y de talento humano en el modelo de gestión es primordial según lo expresa Ramiro Garzón, presidente de la Federación Ecuatoriana de Industrias del Metal (Fedimetal) (Jiménez-Cercado & Navarrete-Pilacuan, 2018). Además, afirma que este sector ya ha incorporado tecnología digital de última generación a sus procesos. La acerera Andec es el ejemplo en la implementación de estas tecnologías con su portal de compras.

La provincia de Tungurahua contribuirá en el sector Metalmeccánico carrocerero con el mejoramiento de la innovación para poder comercializar a nivel nacional y poder mantenerse en la política industrial mediante el desarrollo de las MiPymes carroceras (Jara Cepeda et al., 2022). Esto consolidará la nueva economía instalando la tecnología como fuente de trabajo de acuerdo con el Gobierno Provincial de Tungurahua a nivel local, regional y nacional.

Tungurahua por su parte, produce el 75% de toda la industria metalmeccánica a nivel nacional. Para fortalecer este sector se creó el Centro de Fomento Productivo

Metalmecánico, Carrocero de Tungurahua en donde se invirtieron inicialmente alrededor de tres millones de dólares (La Hora, 2021). A pesar de la importancia de este sector para el crecimiento económico del Ecuador y Tungurahua son escasos los estudios sobre esta industria y aún más sobre el papel que juega el capital tecnológico.

Todas las industrias han despertado interés en acumular capital tecnológico para mejorar sus procesos. Pero son pocos los trabajos que abordan al capital tecnológico como determinante de las ventas que tiene una empresa o un sector en general. La pertinencia de esta investigación radica en el aporte a la escasa literatura relacionada con este tema (Jiménez-Cercado & Navarrete-Pilacuan, 2018). La importancia y el aporte del estudio se centra en comprender las características específicas del capital tecnológico en el sector metalmecánico de la provincia de Tungurahua y su relación con las ventas, mediante un análisis empírico.

Además, se podría fomentar la colaboración entre las PYMES y las instituciones educativas o centros de investigación para impulsar la creación de proyectos de investigación y desarrollo que beneficien al sector metalmecánico de Tungurahua. Esto permitiría la creación de nuevos productos, equipos y tecnologías innovadoras, lo que a su vez impulsaría el crecimiento de la industria (Martín-Martín et al., 2023). En estas circunstancias, las alianzas estratégicas ayudan a las instituciones educativas, los centros de investigación y las empresas del sector metalmecánico en Tungurahua.

## **1.2. Justificación**

### ***1.2.1. Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica***

El crecimiento de los países puede ser visto de forma exógena (Solow, 1957) o endógena, con trabajos de (Grossman & Helpman, 1991; Barro & Sala, 1995 o Eaton & Kortum, 1999), inspirados en la segunda visión se desarrolló literatura empírica sobre la importancia del papel tecnológico en el crecimiento. Sanaú Villarroya et al., (2006) consideran que el capital tecnológico de un país puede ser el resultado de un esfuerzo

autónomo o llegar de manera foránea mediante el comercio internacional o la inversión extranjera directa.

La teoría del capital tecnológico planteada por Casillas Alvarado & Ramírez Martinell (2021), examina cómo las revoluciones tecnológicas impactan en el crecimiento económico y en el capital tecnológico fomentando que las empresas deben adaptarse a los cambios tecnológicos para aprovechar las oportunidades y mantener su competitividad. Además, Christensen (1997) con su teoría explora cómo las tecnologías emergentes pueden desafiar y reemplazar a las tecnologías establecidas en el mercado. Sus trabajos, como "El dilema de los innovadores", ofrecen perspectivas sobre cómo las empresas pueden gestionar el capital tecnológico de manera estratégica y anticiparse a las interrupciones en su industria.

Las diferentes industrias adoptan estas dos formas de acumular capital tecnológico como factor clave para el éxito (Argoathy, 2016). La importancia de centrarse en los procesos tecnológicos de la industria metalmeccánica radica en que, esta industria es capaz de generar desarrollo en otros sectores de la economía (Velosa García & Sánchez Ayala, 2012). Por consiguiente, es indispensable conocer la capacidad que tiene un país al innovar tecnológicamente y proporcionar al mercado de manera cualitativa la estructura productiva para alcanzar el crecimiento a largo y corto plazo centrado en el paradigma tecnológico (CEPAL, 2010).

Una de las cuestiones más importantes del informe de "Innovar para Crecer", es sobre la integración de las TIC que radica globalmente según la CEPAL (2010): i) reducción de los costos de producción, gestión y comercialización; ii) Mejora la calidad de los productos; iii) Genera innovación tecnológica para abrir nuevos espacios de competitividad y iv) Aumenta el capital de tecnología para el PIB.

Para analizar el capital tecnológico como un esfuerzo autónomo es necesario acercarse al concepto de capacidad tecnológica que lo abordan (Alakbar Alakbarov et al. 2023) como la forma en que las empresas desarrollan y utilizan la tecnología. También se debe remitir a trabajos relacionados con la innovación empresarial basándose en clásicos como

Schumpeter (1939) o autores posteriores (Kirzner, 1973; Rosenberg, 1979; Drucker, 1993; Afuah, 1999; Garzón Castrillón & Ibarra Mares, 2013). Así mismo este trabajo se basará en fundamentos teóricos relacionados con el tema de la tecnología como factor clave en la generación de ventas de mercado (Helm & Andersson, 2010).

Sin embargo, el capital tecnológico no es el único determinante del desarrollo de emprendimientos. Existen otros elementos como el capital humano que puede ser analizado desde la perspectiva del análisis empresarial así, Audretsch et al. (2016) señalan que el dinamismo del espíritu empresarial schumpeteriano viene dado mediante el capital humano y una escasez de este genera por el contrario un espíritu empresarial estático.

Ramírez Torres (2022) desarrolla un modelo donde explican la importancia del capital humano en la supervivencia de emprendimientos nacientes y por ende en su desarrollo posterior. Por otro lado, Crouzet et al. (2022) señalan la importancia del capital intangible refiriéndose a los activos que no tienen una presencia física en una empresa, para el nacimiento de emprendimientos y enfatizar que el éxito también depende del capital social relacionado con el pertenecer a una red de emprendedores.

No menos importante en el desarrollo de emprendimientos son los factores relacionados con el contexto socioeconómico, legal y cultural que incluyen la educación y la financiación (Fellnhöfer, 2019). En ese sentido, Priede Bergamini et al. (2014) señalan que hay un creciente empeño de varios gobiernos del mundo por fortalecer el emprendimiento social como el caso de Estados Unidos y Reino Unido.

En estos países sus gobiernos establecieron marcos normativos que permiten combinar la búsqueda lucrativa de las empresas con la búsqueda de fines sociales. Por otro lado, Chirinos Araque et al. (2018) encuentran que el emprendimiento sostenible también influye sobre el ambiente empresarial incluyendo las condiciones políticas y tecnológicas y no solo al revés. En el mismo sentido, Cazorla Logroño (2023) encontró que en el caso ecuatoriano se fortaleció el ecosistema emprendedor con iniciativas emanadas de la misma constitución y marcos regulatorios que soporten jurídicamente el incremento de emprendimientos en el país.

La globalización exige el desarrollo, la utilización y el dominio de sistemas de información que sean rápidos para ganar experiencia, mientras que el capital tecnológico tiene una posición cada vez más importante en el mundo empresarial, por ende, las empresas crecen económicamente y puedan ampliar su mercado reduciendo los costes de marketing (Martins et al., 2023). La innovación, el desarrollo y el crecimiento económico han sido temas que ayudan de generación en generación a los países que promueven la inversión de I+D+i y la evolución de la sociedad (Benavides-Sánchez et al., 2023). Por varios años la tecnología ha revolucionado a las personas que están enfocadas en mejorar su desarrollo en habilidades.

Metodológicamente el presente proyecto investigativo trabajamos desde un enfoque descriptivo y correlacional. Descriptivo, puesto que, este enfoque presenta de manera ordenada el conjunto de características de los emprendimientos registrando sus relaciones (Díaz Levicoy et al., 2020). En segundo lugar, correlacional puesto que los datos tomados son estadísticos y presentan relación entre dos o más variables (Sánchez Flores, 2019).

En el caso de las características del Capital Tecnológico en emprendimientos metalmecánicos, los estudios descriptivos permitirían analizar y describir en detalle estas características. Para ello, se pueden utilizar herramientas como las Tablas de Frecuencia, que permiten mostrar la frecuencia con la que aparecen ciertas características en el conjunto de emprendimientos del sector metalmecánico. Dado el caso de la evaluación del impacto del capital tecnológico en las ventas del sector metalmecánico, los estudios explicativos permitirán que las variables se relacionen entre sí. Para ello, se podría emplear el Modelo de regresión lineal múltiple el cual es un modelo estadístico que se utiliza para analizar la relación entre la variable binaria y otras variables explicativas (Gujarati & Porter, 2010). Además, el modelo se desarrolló en el software R-Studio.

Los datos obtenidos se centran en la encuesta de estructura empresarial ENESEM del periodo 2016-2021 que tiene las siguientes variables de interés: a. Inversión en TIC; b. Adquisición de Maquinaria, equipo e instalaciones; c. Número de computadoras de escritorio y d. Número de dispositivos tecnológicos; por ende, servirá de insumo para la investigación debido a que, las variables mencionadas recogen las características

tecnológicas que tienen las empresas consultadas en la base de datos de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) que se complementó con la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), lo cual se procesó la información mediante el programa estadístico SPSS.

Esta investigación contribuye a potenciar la innovación en las empresas al fomentar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Las empresas del sector metalmecánico se ven favorecidas, ya que los resultados del estudio promueven la innovación en sus procesos de producción y la optimización de recursos. Además, tanto las instituciones gubernamentales como las académicas pueden aprovechar esta investigación para comprender la competitividad de estas industrias en el sector manufacturero y respaldar la importancia de la innovación como impulsor del crecimiento económico del país.

### ***1.2.2. Formulación del problema de investigación***

¿Cómo incide el capital tecnológico en las ventas de las empresas del sector metalmecánico?

## **1.3. Objetivos**

### ***1.3.1. Objetivo general***

Analizar el Capital Tecnológico en los emprendimientos del sector metalmecánico, mejorando la gestión de este sector en la provincia de Tungurahua, periodo 2016 - 2021.

### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Describir las características del Capital Tecnológico en los emprendimientos del sector metalmecánico.
- Evaluar el efecto de las características del Capital Tecnológico en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Revisión de literatura

##### *2.1.1. Antecedentes investigativos*

Para Schumpeter (1980) un importante motor estratégico del crecimiento económico es la innovación, esto implica la introducción de algo nuevo en el ámbito comercial o industrial, el proceso de producción o la manera de organización comercial, algunos ejemplos destacados de grandes innovaciones en la historia industrial capitalista es la creación del ferrocarril y el desarrollo del automóvil. Estas innovaciones suelen sugerir del sector industrial y comercial de la economía (Lüdeke-Freund, 2020).

La innovación abarca algo más que la creación de nuevos artículos; también implica la aplicación de técnicas de fabricación novedosas que generan modificaciones en el crecimiento de la empresa que tienen el poder de alterar la sociedad. (Helm & Andersson, 2010). La innovación desarrolla nuevos caminos para crear condiciones de bienestar competitivo en la economía, esto permite que los emprendimientos que desean aprovechar el uso de tecnologías tengan un impacto positivo a sus procesos de productividad (Saqib & Usman, 2023).

La implementación de innovación tecnológica en los emprendimientos puede tener varios beneficios como la optimización de operaciones y aumento de producción (Song et al., 2023). Las nuevas tecnologías suelen ser fundamentales para la prosperidad a largo plazo de las empresas al introducir maquinaria avanzada, sistemas de producción eficientes, uso de materiales innovadores, mejora la particularidad de los productos y desarrollo de nuevas opciones de diseño.

De acuerdo con el economista Schumpeter (1939), su teoría destaca la importancia del espíritu emprendedor con la innovación como motor principal para el crecimiento económico, añadiendo que el término “Destrucción Creativa” se refiere al proceso mediante el cual los emprendedores introducen innovaciones disruptivas en el



mercado, reemplazando las antiguas formas de hacer las cosas. La creatividad desarrolla ideas nuevas y provechosas (Garza Carranza et al., 2020). En el caso de los emprendedores la creatividad presenta desafíos, en muchos casos no cuentan con el capital necesario y es difícil materializar ideas creativas en bienes o servicios (Vázquez Muñoz & Camacho Acevo, 2019).

El emprendimiento es una de las maneras más propicias para estimular la economía y contribuir con el progreso creando nuevas fuentes de trabajo (Adu Gyamfi et al., 2022). Por lo general, El capital tecnológico brinda una ventaja competitiva en el mercado al presentar una infraestructura tecnológica solida (Escribá & Murgui, 2007). A lo largo de la historia, se desarrolla el capital tecnológico en empresas presentando diversos tipos de características digitales que hacen llamativas las ventas (Hikmahwati & Sahla, 2022).

La relación de la tecnología con las ventas tiene rendimientos decrecientes debido al nivel de saturación del mercado (Ahearne et al., 2004). Entre investigaciones recientes comprobaron la ventaja positiva entre el porcentaje de ventas y el uso de TIC, estos resultados son interesantes y muestra que el uso de tecnologías disminuye y se vuelve más difícil diferenciarse en el mercado optimizando las ventas (Alakbar Alakbarov et al., 2023). En cierto punto hay un efecto negativo de la tecnología sobre el desempeño de las ventas por falta de conocimientos (Gálvez Albarracín et al., 2014).

De acuerdo con Chibi et al. (2023) el capital tecnológico puede proporcionar una serie de beneficios para las empresas en términos de eficiencia, competitividad y capacidad de adaptación. Además, estas innovaciones pueden incluir el uso de herramientas digitales, software especializado, automatización de tareas, inteligencia artificial, entre otros avances tecnológico. Para Bashir et al. (2023) las TICS implican la incorporación de nuevas tecnologías eficientes y la capacidad de adaptación al entorno cambiante.

En ese mismo sentido, los autores Johnson & Bharadwaj (2005) analizan como la digitalización afecta el trabajo de los vendedores y cómo pueden aprovechar las herramientas digitales para mejorar su desempeño y resultados. Esto quiere decir que, la digitalización tiene un efecto positivo sobre la efectividad de los vendedores, pero al mismo tiempo un efecto negativo sobre la seguridad laboral, debido a que aumenta las preocupaciones sobre la confianza al adquirir un producto.

Los emprendimientos que mantiene el capital tecnológico presentan un análisis significativo entre los activos de conocimiento tecnológico y la innovación (Díaz et al., 2006). Además, resaltan la influencia positiva del conocimiento innovador en las empresas. Los autores concluyen que su investigación fue capaz de constatar que el espíritu innovador de las empresas son el resultado de la interrelación de activos de conocimiento con diferente grado de codificación (Correa García, 2020).

En palabras de Sánchez Ramírez et al. (2018) la innovación tecnológica es un componente del capital cognitivo y del desempeño organizacional de las PYMES. Los proyectos examinan la conexión entre la invención de avances tecnológicos y el rendimiento de las pequeñas y medianas empresas de la industria manufacturera en Tampico, Tamaulipas, donde se encontró una ventaja positiva entre las variables.

En muchas economías avanzadas se ha cuestionado el valor del crecimiento económico para la comunidad, los retos del cambio tecnológico y las complejas repercusiones de la globalización, incluidas las relaciones como el comercio de bienes y servicios (CEPAL, 2023). Las empresas experimentan altos niveles de incertidumbre a medida que la tecnología va remodelando el orden económico y captando mercados abiertos que hacen atractivas para su expansión global.

Por su parte, Correa García (2020) mediante un análisis factorial de ecuaciones estructurales se encuentra un impacto positivo de la tecnología sobre la comercialización en las PYMES de Zacatecas, mientras que las empresas deben mejorar su posición tecnológica como variable significativa en la competitividad.

Además, en la investigación se señala que la infraestructura y la posición de la marca también repercute en la competitividad empresarial.

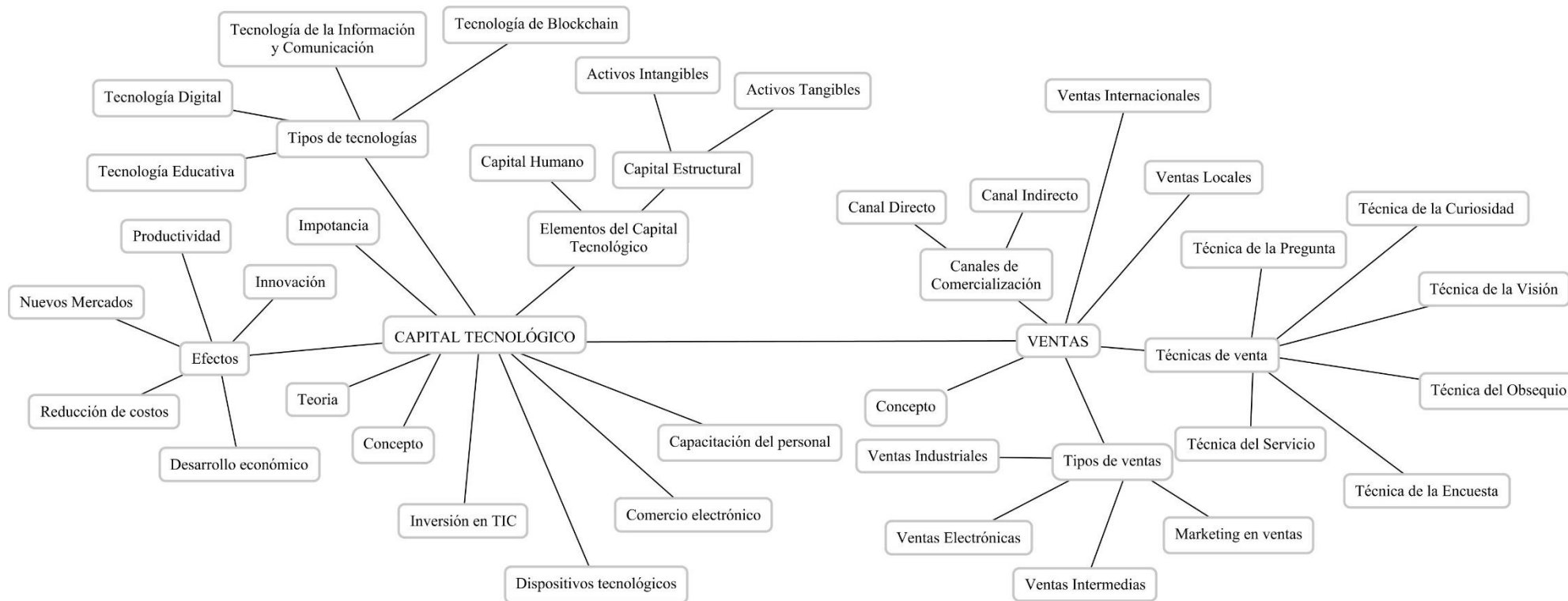
Fuentes Solís & Ferrada Rubio (2016) discuten como las empresas hacen hincapié en el desarrollo económico estatal innovador, esta planificación mejora el concepto de los negocios que realizan inversiones en avances tecnológicos y ciencia, que impulsan el desarrollo de una nación permitiendo estrategias de producción novedosas que aumentan la competencia en el sector manufacturero. En palabras de Argothy Almeida et al. (2020), el comportamiento adaptativo a los procesos tecnológicos y oportunidades que tienen las PYMES permiten mantenerse competitivas y aprovechar al máximo el poder de la tecnología para impulsar su crecimiento y lograr sus objetivos estratégicos.

Entre las investigaciones actuales, Hikmahwati & Sahla (2022) realizaron un estudio cuantitativo mediante un modelo llamado Path Analysis y la prueba de Sobel para determinar el efecto directo o indirecto del mercado electrónico, y así aumentar la productividad de las MiPymes en Barito Kuala Regency, una región de Indonesia. Los autores encontraron un análisis favorable entre las variables y el capital tecnológico como mediador que influye en el marketing digital. Se concluye que después de una crisis como la del Covid-19 es necesario que se actualicen procesos y tecnologías sobre todo las relacionadas con el marketing digital para poder aumentar las ventas (Mishrif & Khan, 2023).

En este contexto, el trabajo presentado por Córdoba Vega & Naranjo Valencia (2017) muestra como las empresas pierden competitividad y eficiencia al no contar con capital tecnológico lo que hace que existan estadísticas en inversión tecnológica y ventas de productos nuevos. Alfaro Navarro & López Ruiz (2008) expresan la relación positiva que tienen las empresas de tamaño mediano al segmentar los datos de la Encuesta de I+D+Tecnología, se concluye que el nivel tecnológico es menor y afecta negativamente a sus ventas porque las empresas no se interesan por invertir en TIC.

**Figura No. 3**

*Constelación de Ideas de la variable dependiente e independiente*



*Nota:* Constelación de ideas de Capital Tecnológico y Ventas. Fuente: Elaboración propia.

## ***2.1.2. Fundamentos teóricos***

### ***2.1.2.1. Marco conceptual de la variable independiente***

#### **Capital Tecnológico**

La expansión mundial y la optimización de los procesos dependen del capital tecnológico, ya que persiguen la innovación continua de los servicios. (Xiu et al., 2023). Mientras tanto, existen problemas de evolución en el sector tecnológico por falta de conocimientos en el área que ayuden al progreso de las empresas en el panorama internacional, esto implica la utilización de herramientas, técnicas y procesos que transformen las ideas tradicionales en ideas modernas

En palabras de Medina Garrido et al. (1999), las empresas necesariamente utilizan sistemas digitales al integrarse a la modernización; sin embargo, al adquirir las TIC en los emprendimientos generan un desequilibrio en el mercado al no aplicar métodos que satisfagan la oferta y demanda de los productos debido a la falta de información. Por otro lado, Ríos Bolívar & Marroquín Arreola (2013) afirman que al integrar las TIC en emprendimientos ayudan al proceso productivo y aumentan la eficiencia, es importante plantear ventajas de modernización al desarrollar estrategias de marketing.

El uso de herramientas digitales en el sector manufacturero de Colombia proporciona una mejor experiencia a los consumidores, esto incluye el acceso de búsquedas personalizadas de los productos mediante inteligencia artificial, destacando que el 98% de la población tienen celulares inteligentes y pasan más de 10 horas trabajando en plataformas virtuales (Rivera Martínez & Canay Pazos, 2019). Además, durante la pandemia por COVID-19 en el año 2020 el comercio electrónico ha experimentado un crecimiento del 67% por compras en línea, mejorando las ventas de sus productos y los pagos sean más seguros mediante tarjetas de crédito.

El crecimiento endógeno presenta la importancia en generar nuevos conocimientos, los cuales están conectados por el capital, trabajo y el cambio tecnológico en las empresas (Farinango Salazar et al., 2020). El capital tecnológico hace referencia a la

integración de herramientas inteligentes que priorizan el crecimiento económico sostenido. Además, al combinar el uso de sistemas digitales con métodos adecuados en las PYMES pueden aprovechar al máximo las ventajas de la modernización (Damanpour, 1991).

En datos de PROECUADOR (2018) Ecuador ha experimentado un crecimiento económico importante en inversión al utilizar internet fijo para promocionar productos y generar marketing a nivel nacional, teniendo en cuenta el crecimiento de algunas provincias como:

- Pichincha 31.92%
- Guayas 26.61%
- Azuay 6.45%
- Manabí 4.99%
- Tungurahua 3.72%
- El Oro 3.36%
- Otros 22.95%

### **Teoría del Capital Tecnológico**

La teoría del cambio tecnológico endógeno, según lo propuesto por Romer (1991), impulsa las actividades de las pequeñas y medianas empresa (PYMES) al promover un estímulo esencial para la acumulación constante de capital a largo plazo. Este enfoque tecnológico resalta la automatización del conocimiento en las labores, lo cual conlleva la disminución del trabajo que ayuda al aumento de la productividad optimizando el uso de materiales y energía. Además, pone énfasis en la comprensión de la producción y desarrollo de la tecnología en la economía a plazo indefinido.

El crecimiento económico identifica la productividad tecnológica como un elemento esencial (Solow, 1957). Es importante tener en cuenta que el sistema económico no siempre implementa métodos de producción; de hecho se búsqueda la perfección con maquinaria avanzada, lo que reduce la carga laboral y fomenta la innovación

intelectual. Schumpeter (1980) habla sobre el progreso económico que impulsa a través de las innovaciones y las nuevas tecnologías que suelen ser fundamentales para la prosperidad a largo plazo de las empresas, esos resultados mejoran a nivel empresarial con las nuevas habilidades que desarrollan los trabajadores en la industria. También habla sobre el papel que tiene el emprendimiento y la competencia que genera el proceso de innovación económica introduciendo el concepto de “Empresario innovador”, que se refiere a aquellas personas que generan cambios importantes en el mercado para mejorar la creación de empresas innovadoras.

### **Importancia del Capital Tecnológico**

La importancia del capital tecnológico desarrolla la capacidad de integrar recursos nuevos a las empresas y economías en general (Ahn et al., 2015; Palmié et al., 2023). Estudios anteriores han señalado la importancia de aprovechar el conocimiento tecnológico para renovar los procesos empresariales y lograr ventajas competitivas incluyendo activos tangibles: i. Dispositivos; ii. Software y iii. Sistemas de conocimiento; así como, activos intangibles: i. Inteligencia artificial y ii. Patentes. Estas herramientas tecnológicas permiten que las empresas innoven, mejoren la eficiencia del trabajo, expandan alcances internacionales y adapten cambios en el mercado (Lepore et al., 2023). De hecho, las empresas integran conocimientos nuevos para examinar el comportamiento que establece la productividad y competencia.

Al invertir en el capital tecnológico de las empresas puede obtener una serie de beneficios, entre ellos, pueden mejorar la calidad del servicio y la producción accediendo a nuevos mercados que fortalecen la ventaja competitiva y fomentando la innovación en la era digital (Sparano Rada, 2014). Igualmente, se puede contribuir nuevos conocimientos que cambien el entorno empresarial y social facilitando la innovación en nuevas oportunidades de trabajo que permite el crecimiento de las industrias. Dempere et al. (2023) nos habla sobre el papel fundamental que tiene las PYMES al invertir en recursos científicos que son necesario para poder expandir la producción globalmente mediante sistemas digitales que garantizan el éxito en el mercado.

## **Efectos del Capital Tecnológico**

Casillas Alvarado & Ramírez Martinell (2021) exponen que el capital tecnológico tiene varios efectos en las empresas y en la sociedad en general:

### *Innovación*

El capital tecnológico estimula la innovación al suministrar a las empresas los recursos y aprendizajes para crear nuevos productos y servicios, manteniéndose competitiva en un entorno empresarial en constante cambio. La renovación es la creación de productos mejorados que son impulsados al mercado global.

### *Productividad*

La adaptación de TIC incluye herramientas como maquinaria, computadoras, software, internet y telecomunicaciones en las empresas que enlazan nuevos mecanismos productivos, sociales y económicos.

### *Nuevos mercados*

El capital tecnológico llega a nuevos clientes mediante canales digitales, las empresas establecen actividad en línea al crear plataformas de comercio electrónico y llegar a clientes en distintas partes del mundo.

### *Reducción de costos*

La implementación de tecnologías es una estrategia efectiva para a las empresas y puedan reducir costos operativos mejorando su rentabilidad, esto logra optimizar la gestión de inventarios, automatización de los procesos logísticos reduciendo el tiempo de entrega y minimizando errores en su producción.



### *Desarrollo económico*

El capital tecnológico es el promotor clave del desarrollo económico al crear empleo con personal especializado que desarrolle habilidades y conocimientos nuevos que estimulan la inversión.

### **Tipos de Tecnologías**

El capital tecnológico se puede clasificar respectivamente:

#### *Tecnología Educativa*

La tecnología educativa se encarga del estudio de las redes sociales y como se puede mover la publicidad en línea haciendo los estudios didácticos que originalmente hablan de las inquietudes de los estudiantes que desean conocer del arte del emprendimiento e identificar cuáles serían las ventajas y desventajas competitivas. (Torres Cañizares & Cobo Beltrán, 2017). Estudiar el uso de las TIC es importante para consolidar el campo productivo, planificar los procesos y generar aprendizajes que garantizar la modernización.

Un alto nivel de tecnología educativa contribuye a la economía la experiencia educativa que prepara a los estudiantes para el mundo digital en el que vivimos, esta fase estimula el deseo de querer identificar que los estudiantes tienen intenciones emprendedoras (Pérez-Macías et al., 2023). Esto se refiere al uso de tecnologías y herramientas digitales como softwares educativos, aplicaciones móviles y plataformas en línea. Para Torres Cañizares & Cobo Beltrán (2017) Estudiar el uso de las TIC es importante para consolidar el campo educativo, planificar los procesos y generar aprendizajes que garantizar la modernización.

El aprendizaje tecnológico menciona que la educación emprendedora es el motor social y económico que presenta factores como acceso a la tecnología, infraestructura tecnológica y diseño de contenido (Fellnhofer, 2019). A pesar de los diversos factores analizados que incluyen la tecnología educativa, el estudio en educación

empresarial estimula la economía global haciendo que el aprendizaje sea más interactivo y accesible. Okoye et al. (2022) hablan sobre el desarrollo de crear, acceder y utilizar una inversión equitativa en educación tecnológica que desarrollen el capital humano incluyendo la ciencia e innovación.

### *Tecnología Digital*

La tecnología digital es el conjunto de resultados derivados de: i. Microtecnología; ii. Telecomunicaciones; iii. Infraestructura tecnológica; iv. Robótica y v. Software, que cambia la forma de desarrollar la comunicación y el acceso al conocimiento (Quetglas, 2019). Son capaces de modificar las actividades productivas a la organización económica de las instituciones y la organización social en el paradigma tecno económico.

La era digital es una ventaja positiva para realizar transacciones comerciales, gestionar los suministros y tomar decisiones en el ámbito económico (Sjödin et al., 2023). El alcance global que tiene la era digital presenta alcances en la operación comercial creando nuevos modelos de negocios que contribuyen a la revolución tecnológica digital que trata de la producción artesanal a la mecanizada y posibilita el uso de la electricidad en los sistemas productivos, pero esto también da lugar a nuevas formas de organización productiva (Encalada Tenorio et al., 2019).

La revolución digital se basa en aspectos modernizados que reflejan las estructuras y comportamientos del desarrollo sostenible con la economía (CEPAL, 2016). La generalización de la era digital ha tenido un impacto significativo en el entorno económico del mundo, las PYMES que tienen adherencia tecnológica contribuyen al cambio estructural y la evolución de las habilidades digitales en la fuerza laboral (Acosta Castillo et al., 2020).

### *Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)*

La automatización de TIC actualmente se encuentra profundizada en la informática del paradigma tecno económico que está marcando cambios cualitativos enlazados a la globalización de la economía para establecer nuevos mecanismos de organización productiva y social (Grillo et al., 2019). Esta automatización en TIC incluye televisión, radio, internet y los sistemas de comunicación inalámbrica que permite el crecimiento competitivo de modo que hace efectiva la productividad.

Al asociarse la digitalización con las TIC nos permite procesar, comprimir, almacenar, transmitir, automatizar y visualizar la función del dígito al generar diversos espacios que ayuden a la modernización (Levoyer, 2017). Al estar conectados en alguna página o plataforma nosotros estamos generando ingresos para la supervivencia de negocios que cada vez van desarrollando el marketing (Molino, 1993).

### *Tecnología de Blockchain*

El Blockchain es un registro contable que permite el almacenamiento seguro de las transacciones realizadas y gestión de registros de diferentes sectores, esto puede aumentar la confianza de las personas en las transacciones digitales y pagos mediante transferencias (Dolader Retamal et al., 2017). La tecnología de Blockchain prioriza la utilidad de criptomonedas como medio de pago (Parrondo, 2018). Por ejemplo, en el sector financiero se utiliza para agilizar y asegurar los procesos de liquidación y compensación de transacciones.

La tecnología de Blockchain puede mejorar la cadena de suministro al permitir el rastreo del producto y la originalidad del producto que se exportan a través de canales de comercio. Además, su uso en áreas como gestión de identidad digital, votación electrónica y gestión de registros de calidad generan confianza en las personas al adquirir un servicio (Ramírez-Solis et al., 2022).

## **Elementos del Capital Tecnológico**

El capital tecnológico tiene distintos componentes que ayudan al mejoramiento de la empresa, entre ellos se pueden incluir:

### *Capital Humano*

El capital humano en las empresas es considerado un activo estratégico, ya que los empleados son quienes impulsan la innovación, productividad y el crecimiento de la empresa, los trabajadores aprovechan la jornada de trabajo disminuyendo costos y aumentando la competitividad (Cuesta Santos et al., 2023). La capacitación de los trabajadores es primordial para mejorar sus habilidades y creatividad para desarrollar nuevos productos.

El liderazgo y la gestión efectiva también son fundamentales en el capital humano, mientras tanto, los líderes pueden incentivar y guiar al personal para mejorar con su trabajo cumpliendo con los objetivos que tiene la empresa a largo plazo (Mena Cueva et al., 2017). Además, deben fomentar un ambiente de trabajo colaborativo donde se promueve mejorar el ambiente laboral y la creatividad desarrollada al crear un servicio.

### *Capital Estructural*

El desarrollo económico implica innovación y distribución del ingreso basado en la generación y difusión de capacidades tecnológicas endógenas, así como el capital estructural que es relacionado con nuevos productos, procesos de gestión y producción (Alfaro Navarro & López Ruiz, 2008). Los productos y servicios desarrollados por las empresas han mejorado constantemente desde la revolución industrial, al igual que los niveles de vida. Actualmente, la innovación ha adquirido relevancia en la economía de un país debido a la globalización, estos factores han obligado a todos los países a impulsar sus actividades económicas a lo largo de la cadena de valor para garantizar la competitividad.

### *Activos Intangibles*

Rico et al. (2020) plantean que el activo intangible representa una oportunidad estratégica para una empresa. En general, se reconoce cada vez la inversión en activos intangibles de manera vital para la productividad, estos activos incluyen el conocimiento medido a través de la inversión en I+D, patentes y nuevos productos. El análisis de los activos intangibles puede abordarse desde dos enfoques: microeconómico y macroeconómico.

Los activos intangibles proporcionan una ventaja competitiva en empresas que contribuyen con su éxito a largo plazo, estos activos pueden incluir la intelectualidad como la legalidad de patentes y derechos de autor para evitar plagios (Córdova et al., 2019). En palabras de Crouzet et al. (2022) el capital intangible es importante para el crecimiento productivo y comparte ciertas propiedades con respecto al capital físico: i. Factor acumulativo; ii. Devaluación y iii. Producción específica por cada sector.

### *Activos Tangibles*

Se conoce como los bienes y equipos que poseen las PYMES siendo utilizadas en la operacionalización comercial como infraestructura, maquinarias, inventarios y mobiliario de oficina (Cuesta Santos et al., 2023). Estos activos se los conoce como artículos que ocupan un lugar de manera física y se registran en el balance general de una empresa que pueden depreciarse a lo largo de su vida útil y se subdividen en activos corrientes y no corrientes.

### **Inversión en TIC**

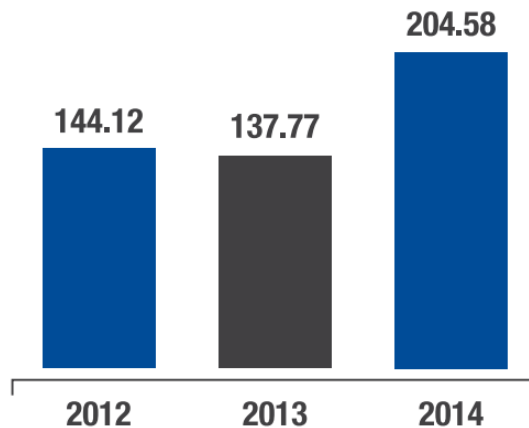
La inversión de TIC en la industria manufacturera ofrece una imagen más innovadora que automatiza procesos de comunicación interna y externa para tomar decisiones que optimicen los suministros y mejoren los canales digitales, los cuales hacen más fácil la adquisición de un producto sin trasladarse de manera física a la empresa (Córdoba-Vega & Naranjo-Valencia, 2017). Las empresas al globalizarse generan nuevos ingresos y plataformas comerciales que ayudan a perfeccionar productos

disminuyendo costos e impulsando la transformación digital de las empresas, pero también existen industrias que no invierten en TIC y corren el riesgo de quedarse rezagadas perdiendo competitividad (Cedeño Troya et al., 2021).

Las empresas ecuatorianas al invertir en TIC en el año 2012 registraron un aumento del 19% en adquirir innovación tecnológica, mientras que en el año 2014 se ha registrado un crecimiento considerable del 48% con respecto al año pasado.

**Figura No. 4**

*Inversión en TIC*



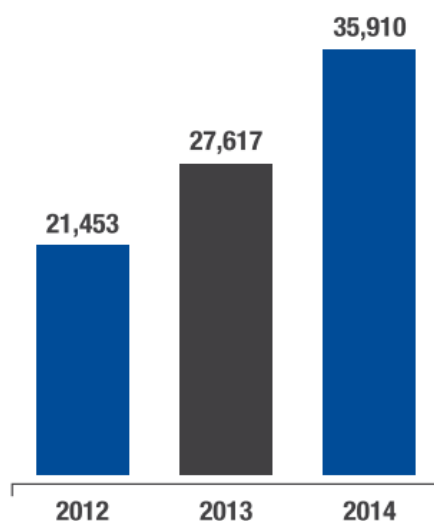
*Nota:* Inversión en millones de USD del sector manufacturero. Fuente: PROECUADOR (2017).

La capacitación del personal proporciona el fortalecimiento y crecimiento sostenible de las empresas desarrollando las nuevas habilidades y conocimientos de los trabajadores que enfrentan los desafíos del entorno empresarial moderno, pues no solo fomenta un ambiente laboral lleno de conocimiento sino que impulsa el progreso dentro de la industria manufacturera (Buenaño Pesántez et al., 2021). Los empleados bien capacitados están mejor equipados para realizar tareas complejas que adaptan la evolución tecnológica.

Las empresas ecuatorianas de manufactura han mejorado en conocimientos en TIC gracias a las capacitaciones del personal con un crecimiento anual del 29.38% en el periodo 2012-2014.

### **Figura No. 5**

#### *Capacitación del personal en TIC*



Nota: Inversión en millones de USD para capacitación del personal en Ecuador.  
Fuente: PROECUADOR (2017).

Según Acosta Véliz et al. (2018) el programa de capacitación del personal desarrolla ciertos conocimientos como:

1. Conocimiento de la industria
2. Conocimiento detallado del producto
3. Conocimiento del tipo de competitividad
4. Conocimiento de las nuevas tecnologías adquiridas
5. Conocimiento sobre el cliente

### **Comercio electrónico**

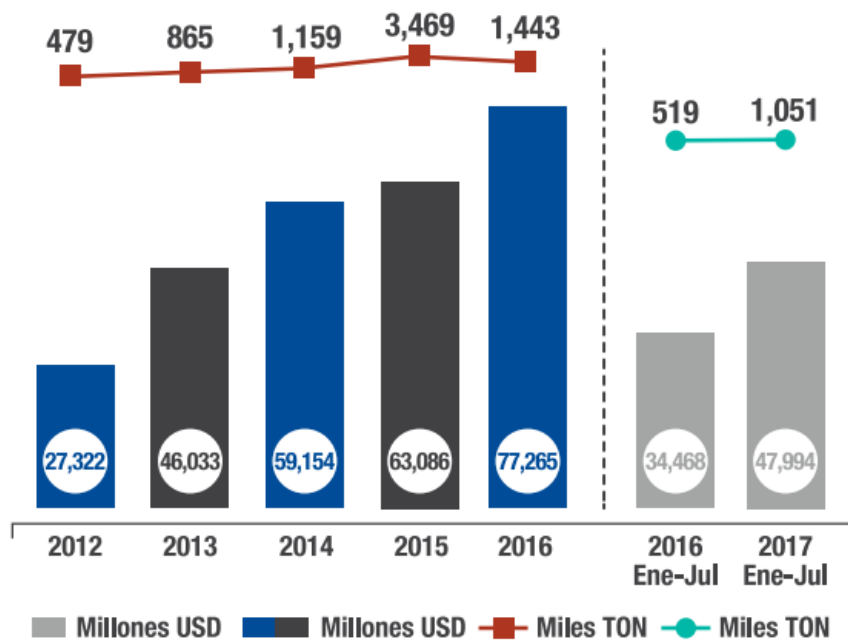
Los avances tecnológicos se trasladan de una nación a otra por medio del comercio electrónico mediante la importación directa de bienes intermedios (Argohty, 2016).

Es un modelo de negocio local e internacional que en los años pasado se ha notado un desarrollo sostenido impulsado por avance de innovación y la digitalización de las transacciones comerciales, sin la necesidad de estar físicamente presente en un establecimiento comercial.

Las exportaciones ecuatorianas del sector tecnológico en el periodo 2017 es de USD 47.994 millones con una producción en el sector metalmeccánico de 1.1 miles de toneladas, esto quiere decir que el comercio electrónico tuvo un crecimiento del 3.2%.

**Figura No. 6**

*Comercio exterior y las exportaciones del sector*



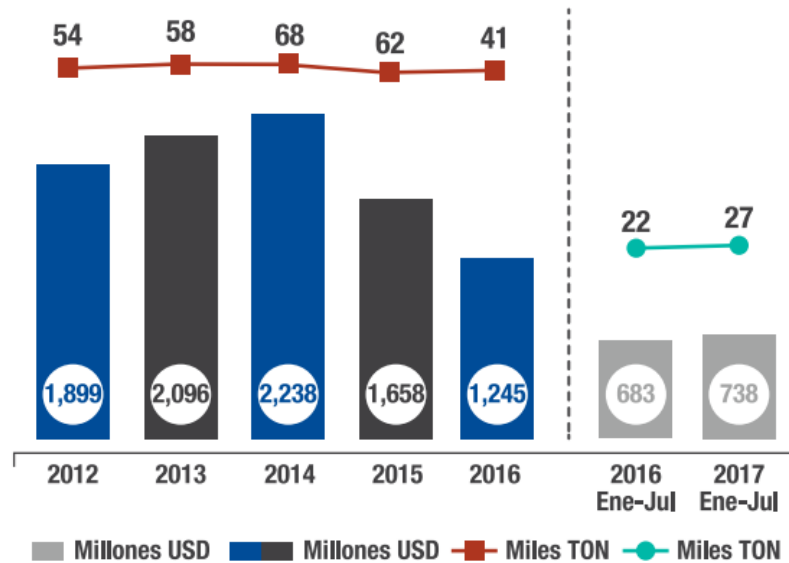
Nota: Exportación mediante el comercio exterior (PROECUADOR, 2017).

Las importaciones del sector tecnológico en el periodo 2017 fue de USD 683 millones con una producción en el sector metalmeccánico de 27 miles de toneladas, esto quiere decir que el comercio electrónico tuvo un crecimiento del 8.1%.



**Figura No. 7**

*Comercio exterior y las importaciones del sector*



Nota: Importaciones mediante el comercio exterior (PROECUADOR, 2017).

### **Dispositivos tecnológicos**

Estos dispositivos pueden incluir un aumento en productos inteligentes como celulares, tabletas, computadoras, relojes inteligentes, maquinaria, entre otros. Cada uno de estos dispositivos tecnológicos está diseñado para cumplir una función específica y brindar servicios o facilitar tareas relacionadas con la comunicación, el entretenimiento y la productividad de la vida cotidiana, es importante destacar también que los dispositivos tecnológicos están en constante evolución (León & Martínez, 2022).

#### **2.1.2.2. Marco conceptual de la variable dependiente**

### **Ventas**

Las ventas se refieren al proceso de venta de productos relacionados con la industria metalmecánica que incluye venta de maquinaria y herramientas mecanizadas (Botía

Sáchica, 2013). Es importante destacar que en el sector manufacturero las ventas pueden relacionarse a nivel local como extranjero, ya que, la industria tiene un alcance global y abastece a diferentes sectores. Cazorla-Logroño (2023) postula que en una venta se involucran tres actividades importantes:

1. Incentivar al cliente para que adquiera el producto
2. Hacer que se interese por el producto
3. Finalizar la venta

Las empresas han evolucionado al usar el internet para vender sus productos, debido al avance tecnológico y el crecimiento del comercio, a medida que la tecnología se ha vuelto accesible para las industrias también se encuentran ciertas desventajas que disminuyen las nuevas oportunidades para poder llegar a un público más amplio, ya sea local o internacional (Paredes Gil & Alcalá Adrianzén, 2023). La pandemia generó un impacto que ha llegado a minimizar las ventas de las PYMES del sector metalmecánico, esto ha llevado al cierre de algunas empresas debido a la emergencia sanitaria, lo cual ha impactado negativamente en la productividad industrial y en los ingresos de muchos hogares. Antes del COVID-19, la situación era distinta, con un intercambio de conocimientos innovadores que impulsaba el comercio de maquinaria, equipos y artículos para el hogar (Arroyo Elescano et al., 2023).

### **Tipos de Ventas**

Según Ramos Aranda (2017) las ventas se pueden clasificar desde el punto del fabricante, respectivamente:

#### *Ventas industriales*

Proceso con ciclos de venta más largos de un producto entre una empresa a otra en lugar de consumidores individuales.

### *Ventas electrónicas*

Consiste en la venta del bien o servicio a través de medios electrónicos, el cliente realiza la compra de manera más cómoda desde su hogar o trabajo con amplia variedad de opciones en línea mediante transacciones electrónicas.

### *Ventas Intermedias*

Facilitan la comunicación y la negociación entre el vendedor y el comprador a través del corredor.

### *Marketing en ventas*

Se enfoca en utilizar estrategias para impulsar la venta de un bien o un servicio con el objetivo de vender y lograr resultados más efectivos.

## **Técnicas de venta**

Las técnicas de ventas son detalladas según Ramos Aranda (2017) en:

### *Técnica de la Pregunta*

Estrategia que tiene el vendedor para conseguir información sobre el cliente involucrado que quiere adquirir un bien, y así saber sobre sus necesidades y ofrecer soluciones personalizadas.

### *Técnica de la Curiosidad*

Habilidad del vendedor al realizar ciertas preguntas que generen interés en el cliente sobre tomar la decisión de comprar o no el producto.

### *Técnica de la Visión*

Definir de manera clara las observaciones de los clientes y cumplir con los objetivos que desean alcanzar las empresas al comercializar sus productos.

### *Técnica del Obsequio*

Esta técnica aumenta la fidelidad con el cliente incentivando la adquisición del bien o servicio al ofrecer un regalo gratuito extra con la compra.

### *Técnica de la Encuesta*

El vendedor investiga las necesidades que tiene el cliente para obtener el producto ideal y satisfacerlo.

### *Técnica del Servicio*

Se refiere a la atención amable y cortés que brinda una empresa resolviendo las necesidades que tiene el cliente.

## **Ventas Locales**

Según datos de PROECUADOR (2018) el sector metalmecánico aporta el 1,8% del Producto Interior Bruto (PIB) del país, concretamente el nivel de toda la industria manufacturera del sector metalmecánico contribuye con el 12% de su PIB. En el Ecuador, al igual que en otros países el sector metalmecánico es amplio y abarca la mayor parte de actividad manufacturera, lo que hace que la industria siderúrgica utilice materiales como el hierro, acero, aluminio y bronce (Gavidía-Cruzado et al., 2023).

La industria metalmecánica ecuatoriana según PROECUADOR (2018) integra ventas locales de 19.000 empresas que fabrican:

- Componentes y partes fabricadas con la fundición ferrosa y no ferrosa
- Producción de varillas, barras y perfiles
- Construcción de estructuras ligeras y pesadas
- Fabricación de alambres conductores de energía
- Producción de carrocerías y accesorios de transportes
- Fabricación de tuberías y paneles

- Mobiliarios con carpintería metálica

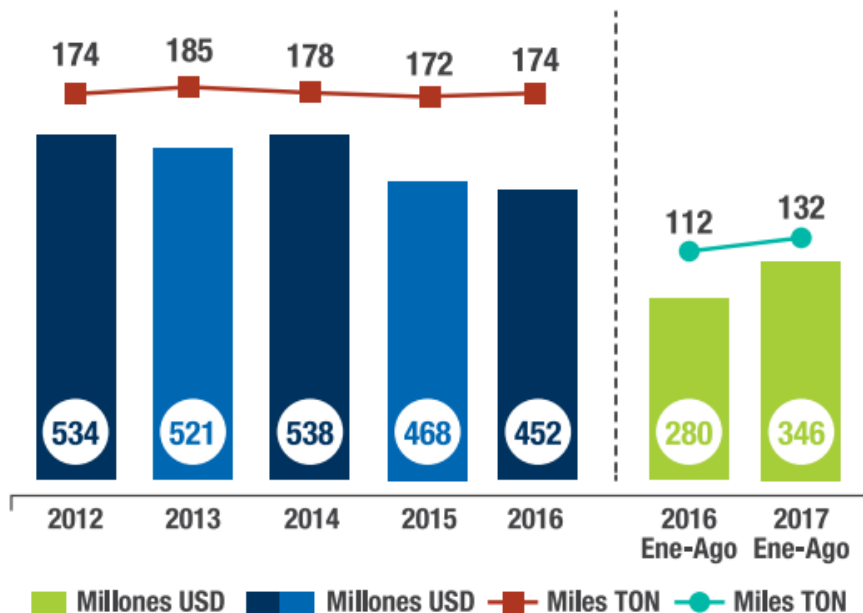
### Ventas Internacionales

En el sector metalmeccánico las ventas internacionales por subsector son: i. Maquinaria; ii. Materiales de construcción; iii. Electrodomésticos y artículos para el hogar y iv. Chatarra y desechos, en el año 2020 tuvo un crecimiento del 27.6%, pese a la emergencia sanitaria por COVID-19 representado con una tasa anual del 11.6% con la expectativa de que en el año 2022 el total de la producción del sector de la metalurgia sean internacionales (Sánchez Báez et al., 2023).

Las exportaciones internacionales del sector metalmeccánico en el año 2017 tuvieron un crecimiento del 23.9% que es representado por USD 346 millones, como lo detalla en la figura 6, respectivamente:

**Figura No. 8**

*Ventas internaciones del sector Metalmeccánico*



Nota: Las exportaciones metalmeccánicas aumentan PROECUADOR (2018).

## **Canales de comercialización**

Según Sumba Bustamante et al. (2022) los canales de comercialización más utilizados son:

### *Canal Directo*

Método de comercialización de un bien o un servicio que es despachado directamente entre cliente y vendedor sin la intervención de tiendas físicas y otros canales de distribución.

### *Canal Indirecto*

Modelo de comercialización de un bien o un servicio vendido a través de la intervención de canales de distribución en lugar de que el cliente adquiriera el producto directamente.

## **2.2. Hipótesis y/o preguntas de investigación**

### **2.2.1. Pregunta**

¿Cómo se relacionan las características del emprendimiento con el Capital Tecnológico en las ventas de las empresas?

### **2.2.2. Hipótesis**

Las características del emprendimiento se relacionan significativamente con el Capital Tecnológico en las ventas del sector metalmecánico.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Recolección de la información**

##### ***3.1.1. Población y muestra***

La población es un grupo total de elementos o individuos que comparten ciertas características y son objeto de estudio o análisis (Hernández Sampieri et al., 2014), en esta ocasión la población tomada en cuenta para el proyecto de investigación constituye de 22.590 empresas entre grandes, medianas y pequeñas debidamente registradas en la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) del periodo 2016-2021, estas empresas se dividen en diferentes sectores como: minería, industrias manufactureras, electricidad, agua, construcción, comercio al por mayor y al por menor, transporte, alojamiento y servicios de comida, comunicación, financieras y de seguros, inmobiliarias, actividades profesionales, servicios administrativos, actividades de salud humana, recreación y otras actividades de servicios.

La muestra es una selección de elementos que representa de manera adecuada a toda la población y que se elige con el propósito de realizar un estudio (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018). Debido a la muestra utilizada en el proyecto de investigación la clasificación de las empresas metalmecánicas es: C24 Fabricación de metales comunes, C25 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo, C28 Fabricación de maquinaria y equipo, C29 Fabricación de vehículos, automotores, remolques y semirremolques y C30 Fabricación de otros tipos de equipos de transporte, dichas empresas están registradas en SUPERCIAS.

Para este proyecto de investigación la muestra utilizada está compuesta por 1010 medianas y pequeñas empresas de las provincias del Ecuador en el sector metalmecánico, la cual fueron filtradas en el programa SPSS. La clasificación de CIU utilizada del sector metalmecánico es la siguiente:

**Tabla No. 1***Clasificación de las empresas metalmecánicas*

<b>Código CIU</b>	<b>Definición</b>	<b>Número de empresas</b>
<b>C24</b>	Abarca la refinación de metales ferrosos y no ferrosos utilizando minerales, arrabio y escorias de hierro como base. Esto se realiza a través de procesos electrometalúrgicos y otras técnicas, también se menciona la fabricación de superaleaciones y aleaciones de metales fusionados con cementos químicos, lo que da como resultado la fundición y refinación en forma de láminas, bandas, varillas, barras y alambre. Además, se menciona que se producen otros productos de metales comunes.	234
<b>C25</b>	Abarca la producción de cementos fabricados con metal puro como recipientes, estructuras y paneles, los cuales tienen funciones fijas e inamovibles. Además, también se menciona la fabricación de municiones y armas. Sin embargo, es importante señalar que esta idea no engloba instalaciones especializadas en la construcción de productos manufacturados ni actividades especializadas de mantenimiento y reparación.	369
<b>C28</b>	Abarca la producción de maquinaria y equipos que son independientes en relación con los materiales ya sea a través de procesos térmicos o mecánicos, así como operaciones sobre los materiales como el pesado, embalado, manchado y rociado. También incluye la fabricación de componentes mecánicos que aplican fuerza, así como la creación de dispositivos móviles o fijos utilizados en actividades industriales. Además, se menciona la fabricación de equipos especiales destinados al transporte de personas o carga en áreas delimitadas, esta idea también incluye la eficiencia de otros tipos de maquinaria especializada que no está clasificada, independientemente de si se utilizan o no en un proceso de manufactura.	40



<b>C29</b>	Abarca la elaboración de vehículos automotores destinados al transporte de pasajeros o carga. Esto implica no solo la producción de los vehículos en sí, sino también la fabricación de piezas, partes y accesorios relacionados. Además, se hace referencia a la producción de remolques y semirremolques.	350
<b>C30</b>	Abarca la producción de equipos de transporte, como buques, embarcaciones, locomotoras, aviones y naves espaciales, así como materiales rodantes. También incluye la fabricación de partes y piezas relacionadas con estos equipos.	17
<b>Total</b>		1010

*Nota.* Clasificación de las empresas metalmecánicas según código CIIU. Fuente: INEC (2012).

### ***3.1.2. Fuentes secundarias***

El uso de fuentes secundarias se justifica al emplear documentos estadísticos obtenidos y procesados por organismos oficiales (Arias, 2012). El presente trabajo se basa en el uso de fuentes secundarias en lugar de fuentes primarias por disponibilidad de datos de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM) publicada por el INEC, esto se debe a que existen datos relevantes disponibles que cumplen con los requisitos necesarios para desarrollar los objetivos planteados. En consecuencia, los datos empleados en la investigación provienen de fuentes secundarias, las cuales se encargan de analizar y recopilar información previamente publicada por otras entidades.

Se realizó la revisión bibliográfica, ya que permite respaldar el estudio con teoría y fundamentos prácticos relacionados con el objeto de investigación. Por lo tanto, se recurrió a fuentes de información gratuitas como Scopus, Jstor, Scielo, Latindex, Dialnet, Redalix y Google Scholar para obtener material documental relevante. De esta manera, se pudo recopilar información sustancial que respalda y justifica el estudio de manera sólida.

### ***3.1.3. Técnicas e instrumentos para recolectar información***

El análisis documental es un proceso en el cual se examinan y evalúan diferentes documentos con el objetivo de extraer información relevante y obtener conocimientos sobre un tema específico (Sampayo Ávila et al., 2021). Este análisis implica la revisión crítica de documentos como artículos científicos e interpretación de datos encontrados, permitiendo una visión más amplia y completa sobre el tema.

Al realizar el análisis documental, se busca identificar patrones de tendencias y buenas prácticas en el sector metalmecánico de las medianas y pequeñas empresas de las provincias del Ecuador. También se pueden extraer datos importantes sobre productividad, rentabilidad, competitividad, innovación y otros aspectos clave para comprender la situación de estas empresas.

La ficha de registro de datos es un instrumento que proporciona una estructura sistemática para recopilar y organizar información relevante de manera ordenada (Estrella & Estrella, 2020). La recopilación de información se lleva a cabo mediante el uso de la ficha de registro de datos estadísticos de la encuesta ENESEM, la cual permitió registrar datos como: Inversión en TIC, Maquinaria, equipo e instrumentos, Software y base de datos y Dispositivos tecnológicos, entre otros aspectos relevantes para el análisis, obteniendo información del sector metalmecánico respecto a la innovación de las PYMES, describiendo su capital tecnológico.

Al realizar la ficha de registro en el proyecto de investigación se busca recopilar y organizar información relevante de las medianas y pequeñas empresas del sector metalmecánico a nivel nacional, que adoptan y aplican tecnología en sus procesos de producción, gestión y comercialización. También se pueden extraer datos importantes sobre las inversiones en tecnología, el nivel de digitalización, la capacitación del personal en tecnología y otros aspectos relacionados con el capital tecnológico de estas empresas. Después del análisis y la disponibilidad de datos que se centra en la encuesta de estructura empresarial ENESEM se tienen las siguientes variables de interés:

**Tabla No. 2**

*Variables por utilizar*

<b>Tipo de Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Disponibilidad</b>
<b>Variable Dependiente</b>	Ventas	Dólares
	Inversión en TIC	Dicotómica
	Maquinaria, equipo e instrumentos	Dólares
<b>Variable Independiente</b>	Número de computadoras de escritorio	Unidades
	Número de dispositivos tecnológicos	Unidades

*Nota.* Ficha de registro de variables, indicadores y disponibilidad. Fuente: Elaboración propia.

## **3.2. Tratamiento de la información**

### **3.2.1. Análisis descriptivos**

En la presente investigación se procedió a aplicar estadística descriptiva enfocada en la descripción de las Características del Capital Tecnológico en las medianas empresas del sector metalmeccánico de las provincias del Ecuador, se desarrolló el estudio descriptivo de las variables que permiten analizar y detallar estas características. Para ello, se utilizó herramientas como:

#### **Tablas de Frecuencia**

Forma ordenada de presentar un conjunto de datos estadísticos, asignando a cada valor o categoría una frecuencia que indica cuántas veces se repite en los datos (Álvarez Alfonso et al., 2020). Las tablas de frecuencia se utilizan para organizar y resumir datos más comunes, tanto para variables cuantitativas como cualitativas.

## Medidas de tendencia central

Estas medidas son indispensables para asignar un valor numérico a un conjunto de datos, lo que nos permite realizar un análisis más completo de la información (Rodríguez Arias, 2009). Estas medidas se aplican mediante diversos cálculos entre los cuales se incluyen los siguientes:

*Media aritmética o promedio*

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_n}{N} \quad \text{Ecuación ( 1 )}$$

Donde:

$x_1, x_2, \dots, x_n$  = Valores de la variable

$n$  = Número total de valores

*Mediana*

$$M_e = L_i + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A_i \quad \text{Ecuación ( 2 )}$$

Donde:

$L_i$  = Límite inferior del intervalo de la mediana

$n$  = Numero de datos del estudio de la mediana

$F_{i-1}$  = Frecuencia acumulada del intervalo de la mediana

$f_i$  = Frecuencia absoluta del intervalo de la mediana

$A_i$  = Amplitud del intervalo de la mediana

*Moda*

$$M_o = L_i + \frac{f_i - f_{i-1}}{f_i - f_{i-1} + f_{i+1}} * A_i \quad \text{Ecuación ( 3 )}$$

Donde:

$L_i$ = Límite inferior del intervalo de la moda

$F_{i-1}$ = Frecuencia acumulada del intervalo de la moda

$f_i$ = Frecuencia absoluta del intervalo de la moda

$F_{i+1}$ = Frecuencia absoluta del intervalo siguiente de la moda

$A_i$ = Amplitud del intervalo de la moda

### **Medidas de Dispersión**

Es un método utilizado en estadística para evaluar el grado de variabilidad o dispersión del conjunto de datos (García-García et al., 2021). Entre las medidas más utilizadas se encuentran a continuación:

*Varianza*

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \quad \text{Ecuación ( 4 )}$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = Sumatoria

$x_i$ = Valores individuales de la variable

$\bar{x}$ = Media aritmética de la variable

$n$  = Número total de los valores

*Desviación estándar*

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \text{Ecuación ( 5 )}$$

Donde:

$\sum_{i=1}^n$  = Sumatoria

$x_i$  = Valores individuales de la variable

$\bar{x}$  = Media aritmética de la variable

$n$  = Numero total de los valores

El análisis realizado es fundamental para obtener una comprensión precisa y detallada de la estructura del Capital tecnológico en las Pymes del sector metalmeccánico. En términos prácticos, este análisis proporciona información valiosa sobre el número de empresas que han invertido en tecnología, el nivel de digitalización alcanzado y la capacitación del personal, entre otros aspectos relevantes.

### ***3.2.2. Análisis Explicativos***

El objetivo del estudio es analizar cómo las características del capital tecnológico afectan las ventas de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el sector metalmeccánico de Ecuador. Para lograr esto, se realizó un estudio de alcance explicativo que busca determinar si existe una relación estadística entre las variables dependientes e independientes. Para llevar a cabo el análisis, se utilizó el software econométrico STATA y se aplicó un modelo de datos de panel, el cual es una técnica de análisis que permite trabajar con datos que combinan una dimensión temporal y otra transversal (Sánchez, 2023).

Para el uso de la metodología, fue necesario transformar a logaritmos las variables porque los datos no eran normales y decidir qué tipo de panel se usará en base a los datos de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM). Según Gujarati & Porter (2010) los datos se pueden dividir en dos tipos de paneles: paneles largos y paneles cortos. Los paneles largos tienen una extensa serie temporal pero pocos individuos, mientras que los paneles cortos tienen un gran número de individuos u observaciones pero series temporales limitadas. La idea principal es que el panel utilizado en este estudio es de carácter corto, ya que se analizan varias PYMES en un período de tiempo de seis años (2016-2021).

Además, es importante conocer la situación de los datos según los paneles balanceados o no balanceados. Un panel de datos se considera balanceado cuando el número de observaciones es el mismo para cada caso temporal, mientras que, un panel no balanceado presenta un número diferente de observaciones en cada periodo de tiempo. En este estudio, se cumple con la consideración de paneles no balanceados, lo que significa que hay un número distinto de observaciones en un periodo, presentándose como:

$$T_i \neq T \forall i$$

La ecuación del modelo se construyó de la siguiente manera:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \alpha_i + \epsilon_{it}$$

Donde:

$i$ = Número de empresas estudiadas

$t$ = Período de tiempo (2016-2021)

$Y_{it}$ = Variable ventas

$\beta_0$ = Intercepto común para todas las unidades

$\beta_1 X_{1it} + \beta_2 \dots$  = Características de capital tecnológico

$\alpha_i$  = Efectos fijos u aleatorios

$\epsilon_{it}$  = Término de error

Para elegir que efecto (fijo o aleatorio) es el más adecuado en nuestro presente trabajo, aplicamos el Test de Hausman, que verifica la consistencia de los estimadores e identifica si las diferencias entre ellos son significativas si el valor de: "Prob>chi2" es mayor a 0.05, se debe utilizar el estimador aleatorio y si el valor de "Prob>chi2" es menor a 0.05, se emplea el estimador de efectos fijos (Pérez Hernández et al., 2018). Por lo tanto, al aplicar el Test de Hausman se puede observar que el modelo de efectos aleatorios es el más significativo para el estudio.



### 3.3. Operacionalización de las variables

#### 3.3.1 Operacionalización de la variable dependiente

**Tabla No. 3**

*Variable Dependiente*

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Ventas</b>	Mide las ventas de la empresa, se considera como resultado de innovación.	Total, ingresos por ventas	Valor total ventas en dólares	¿Cuál es el valor total de ventas en el periodo?	Ficha de registro de datos estadísticos/ base de datos

*Nota.* Operacionalización de la variable dependiente Ventas. Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2 Operacionalización de las variables independientes

**Tabla No. 4**

*Variable Independiente*

<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Inversión en TIC</b>	Implementación de tecnologías digitales con el propósito de mejorar la eficiencia operativa.	Cantidad de empresas que han invertido en TIC	Si / No	¿Cuántas empresas han invertido en TIC?	Ficha de registro de datos estadísticos/base de datos
<b>Maquinaria, equipo e instrumentos</b>	Elementos utilizados en diversos ámbitos, como la industria y la tecnología para llevar a cabo tareas específicas.	Valor de compra de maquinaria, equipos e instrumentos	Valor de adquisición en dólares	¿Cuál es el valor de adquisición en dólares de maquinaria, equipo e instrumentos?	
<b>Número de computadoras de escritorio</b>	Dispositivos electrónicos de oficina y pueden representar	Cantidad de dispositivos en la empresa	Número de dispositivos en la empresa	¿Cuántos dispositivos tiene en su empresa?	

---

	una inversión tecnológica.			
<b>Número de dispositivos tecnológicos</b>	Contribuyen a la eficiencia operativa y la innovación o la competitividad en el mercado.	Cantidad de dispositivos en la empresa	Número de dispositivos en la empresa	¿Cuántos dispositivos tiene en su empresa?

---

*Nota.* Operacionalización de la variable independiente inversión en TIC. Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Resultados y discusión

El análisis de resultados obtenidos de la Encuesta Estructural Empresarial (ENESEM), destacan los datos de manera descriptiva y la relación entre la variable dependiente (Ventas anuales) y la variable independiente (Capital Tecnológico) según los objetivos e hipótesis propuestos.

En esta sección, se presentan los principales resultados obtenidos del proyecto de investigación, el cual está enfocado para el objetivo 1 en un estudio descriptivo y para el objetivo 2 un estudio explicativo para analizar las características del capital tecnológico de las medianas y pequeñas empresas del sector metalmecánico en las provincias del Ecuador durante el período comprendido 2016 – 2021 y su incidencia en las ventas.

##### 4.1.1. Análisis descriptivos

Para el cumplimiento del primer objetivo, se realizó un estudio descriptivo del sector metalmecánico de Ecuador, donde se detalla principalmente las variables independientes que caracterizan el capital tecnológico basado en la revisión bibliográfica, con el fin de conocer que característica es la más representativa del sector.

*Describir las características del Capital Tecnológico en los emprendimientos del sector metalmecánico.*

**Tabla No. 5**

*Tamaño de las empresas metalmecánicas*

Tamaño de la empresa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mediana Empresa A	491	48,6	48,6	48,6
Mediana Empresa B	519	51,4	51,4	100,0

<b>Total</b>	1010	100,0	100,0
--------------	------	-------	-------

*Nota.* Tamaño de las empresas del sector metalmeccánico pertenecientes a las provincias del Ecuador. Fuente: Elaboración propia.

Ecuador cuenta con un total de 1010 empresas medianas en el sector metalmeccánico, por lo que se las ordenó de forma ascendente según el número de casos de acuerdo con el INEC, las empresas medianas tipo A tienen ventas anuales de \$1.000.001 a \$2.000.000 millones de dólares y consta con 50 a 99 trabajadores conformado por 491 casos, reflejado un 48,6%. Asimismo se incluyen 519 empresas medianas tipo B con ventas de \$2.000.001 a \$5.000.000 millones de dólares con 100 a 199 trabajadores conformando un 51,4% de la totalidad.

En el año 2019, los sectores económicos a nivel nacional estaban compuestos principalmente por "Grande empresa". Sin embargo, en el año 2020 estas empresas fueron renombradas como medianas empresas B, con el propósito de realizar un seguimiento más detallado de las estas empresas en el contexto económico actual (INEC, 2022).

Estas empresas del sector metalmeccánico juegan un papel importante en la economía y desarrollo del país, sin embargo, la falta de inversión en tecnologías de la información y comunicación (TIC) impide que se produzca un cambio significativo en la forma que se produce y se opera en este sector (Cedeño Troya et al., 2021).

**Tabla No. 6**

*Número de empresas por actividad económica 2016-2021*

<b>Actividad principal</b>	<b>Sierra</b>	<b>Costa</b>	<b>Amazonía</b>	<b>Total</b>
<b>Fabricación de metales comunes</b>	97	98	39	234
<b>Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo</b>	285	84	0	369

<b>Fabricación de maquinaria y equipos n.c.p</b>	38	2	0	40
<b>Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques</b>	310	40	0	350
<b>Fabricación de otros tipos de equipos de transporte</b>	0	17	0	17
<b>Total</b>	731	241	39	1010

*Nota.* Número de empresas por actividad del sector metalmecánico. Fuente: Elaboración propia basada del INEC (2012).

Con respecto a la participación de las empresas según su actividad principal se determinó la existencia de tres actividades dominantes en el sector metalmecánico en las regiones del Ecuador, en primer lugar, se encuentran 285 empresas en la región Sierra con un 36.6% dedicadas a la fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo (C25), una de las razones que explica la cantidad de empresas dedicadas a la industria manufacturera es la existencia de bajas barreras de inversión, disponibilidad de maquinaria y tecnología para la fabricación de productos de metal puro como: partes, recipientes y estructuras que normalmente tienen una función estática.

En segundo lugar, 310 empresas en la región Sierra con un 34,6% dedicadas a la fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques (C29) que incluye la producción de diversas piezas, accesorios automotores y abarcan ensamblajes de productos de metal que requieren maquinaria, pero muy pocas empresas se dedican adquirir tecnologías para mejorar con su producción. Finalmente, 98 empresas en la región Costa que fabrican metales comunes (C24) representado un 23,1% incluyendo las actividades de fundición y refinamiento de metales ferrosos y no ferrosos para la producción de barras, varillas, laminas o alambre. Así mismo, el análisis se determinó que estas tres actividades cuentan con un mayor número de casos reflejando un 94,3% dejando por debajo al resto de actividades con un 5,7%.

**Tabla No. 7***Número de empresas manufactureras en las provincias del Ecuador*

<b>Provincias</b>	<b>Total medianas empresas</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Azuay</b>	93	9,2	9,2	9,2
<b>Cotopaxi</b>	2	,2	,2	9,4
<b>Chimborazo</b>	20	1,9	1,9	11,3
<b>El Oro</b>	97	9,6	9,6	20,9
<b>Guayas</b>	144	14,3	14,3	35,2
<b>Pichincha</b>	473	46,8	46,8	82,0
<b>Tungurahua</b>	141	14,0	14,0	96,0
<b>Orellana</b>	39	3,9	3,9	99,9
<b>Sto. Domingo de los Tsáchilas</b>	1	,1	,1	100,0
<b>Total</b>	1010	100,0	100,0	

*Nota.* Número de empresas a nivel nacional. Fuente: Elaboración propia.

Basándonos en los datos proporcionados, se observa que en las provincias de Ecuador, específicamente en el sector metalmeccánico existe una presencia significativa de medianas empresas de la siguiente manera: Pichincha cuenta con 282 empresas que fabrican productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo, 147 empresas que fabrican vehículos automotores, remolques y semirremolques, 38 empresas que fabrican maquinaria y equipos n.c.p y siete empresas que fabrican metales comunes que se relacionan con actividades como la producción de hierro, acero, aluminio, cobre y otros metales no ferrosos. Mientras que en Guayas cuenta con 101 empresas que fabrican productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo y 43 empresas que se destacan en la fabricación de tanques de depósitos y recipientes de metal, estas cifras reflejan la importancia y el dinamismo del sector metalmeccánico en estas provincias donde se lleva a cabo una variedad de procesos industriales relacionados con los metales.

La provincia de Tungurahua tiene 141 medianas empresas que han sido reconocida históricamente como una de las provincias más productivas y comerciales a nivel nacional en el sector metalmeccánico. Según el GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA (2021), esta provincia se destaca por ser un lugar ideal para establecer industrias que fabriquen vehículos automotores, remolques y semirremolques a nivel local, regional y nacional así como la producción de productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos. Sin embargo, el sector productivo enfrenta importantes desafíos en cuanto al desarrollo competitivo y la adquisición de tecnología especialmente en el sector de las pequeñas y medianas empresas que son uno de los principales impulsores de empleo, por lo tanto, es un grupo empresarial clave en el proceso de avance económico y social de la región.

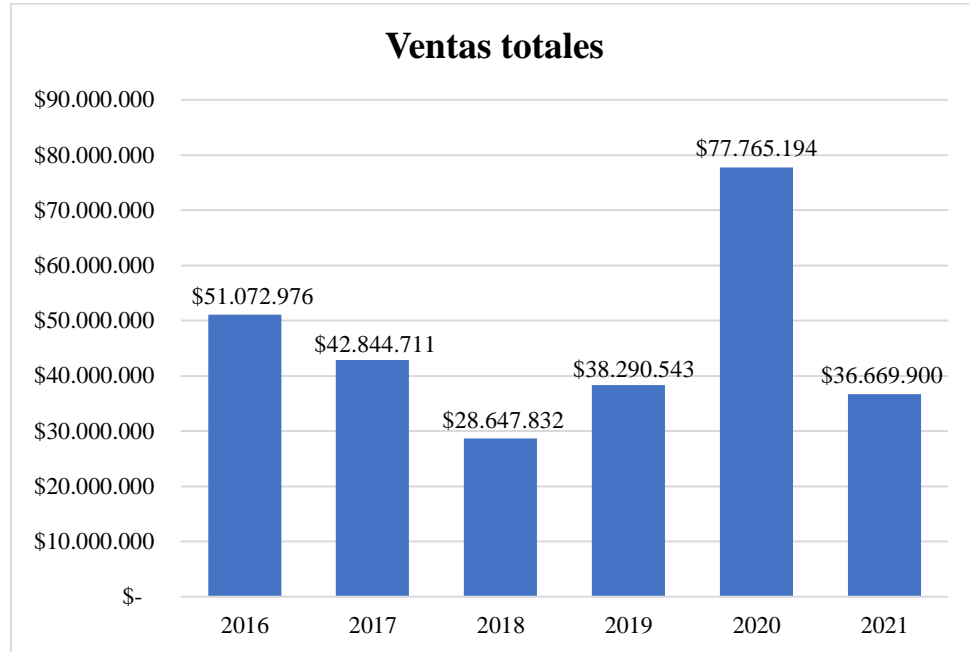
La situación de las medianas empresas en Sto. Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi es preocupante que las empresas metalmeccánicas prefieren un carácter más artesanal que industrial, lo que ha llevado que la producción se oriente principalmente hacia el mercado interno debido a la falta de inversión en maquinaria automatizada afectando la producción de las PYMES para ingresar al mercado internacional (Jiménez-Cercado & Navarrete-Pilacuan, 2018).

La industria metalmeccánica de las provincias del Ecuador requiere de programas que impulsen su desarrollo de manera integral, teniendo en cuenta la gran cantidad de pequeñas y medianas empresas dedicadas a esta actividad (Velosa García & Sánchez Ayala, 2012).



**Figura No. 9**

*Ventas totales de las empresas 2016-2021*



*Nota.* Gráfico de ventas anuales en dólares de las empresas del sector metalmeccánico.  
Fuente: Elaboración propia.

En el estudio actual, se analizó la relación entre las ventas y el capital tecnológico en el sector metalmeccánico. Se calculó la media de las ventas, y se encontró que en el año 2018 hubo un decrecimiento de \$14.196.879 millones de dólares en comparación con el año 2017. Además, en el año 2019 la media de las ventas anuales de las empresas del sector metalmeccánico aumentó en \$39.474.651 millones de dólares en comparación con el año 2020.

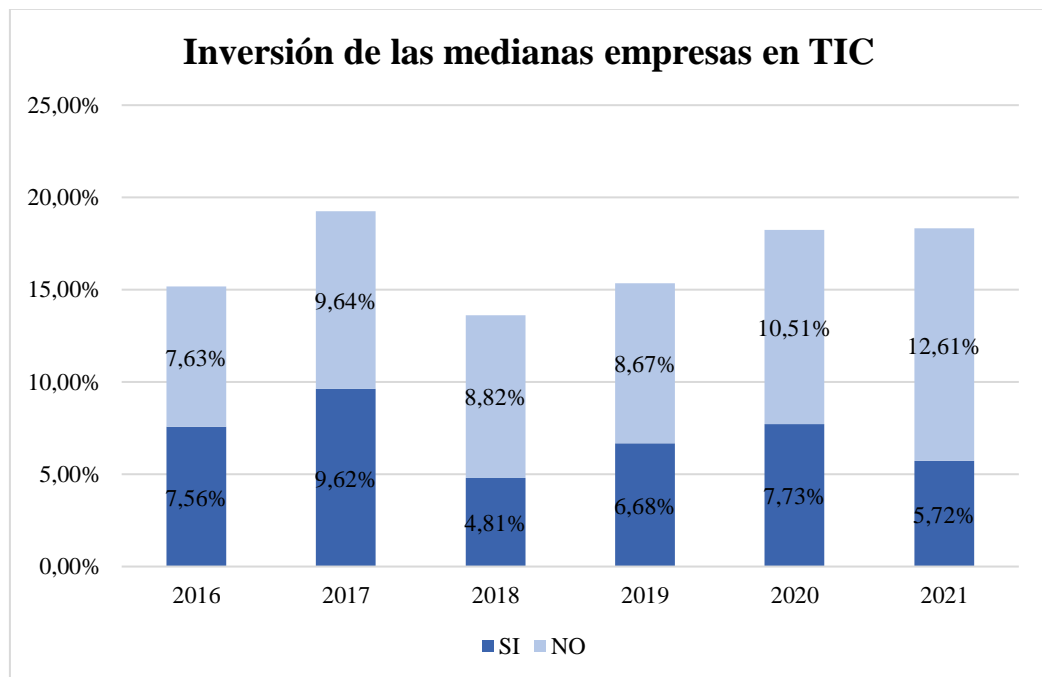
Las ventas en el año 2020 crecieron en \$4.425.394 millones de dólares debido al avance tecnológico que ha permitido que las empresas metalmeccánicas implementan procesos de producción más eficientes, utilizando maquinaria y equipos de última generación para la gestión de la cadena de suministro y ventas. Estas mejoras tecnológicas han contribuido a aumentar la productividad y la competitividad de las empresas del sector (Buenaño Pesántez et al., 2021). La adquisición de maquinaria y equipos de última generación

permite mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos de producción en la industria metalmecánica, esto incluye la implementación de tecnología CNC (Control Numérico Computarizado), que permite una mayor precisión y automatización en la fabricación de piezas metálicas.

Finalmente, en el año 2021 se registró un crecimiento muy notable de \$36.669.900 de dólares en las ventas. En resumen, el análisis reveló un crecimiento progresivo de las ventas anuales en el periodo 2019-2020, alcanzando valores máximos de \$39.474.651 millones de dólares.

**Figura No. 10**

*Inversión de las empresas en Tecnologías de la información y la comunicación*



*Nota.* Gráfico de barras de las empresas que invierten en Tecnología de la información y la comunicación. Fuente: Elaboración propia.

Estos datos muestran que si hay inversión en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de las medianas empresas del sector metalmecánico en Ecuador, el año 2016 la inversión fue del 7,56%, mientras que en el año 2017 aumentó a

9,62%. Sin embargo, en 2018 hubo una disminución significativa en la inversión, llegando a 4,81%. En los años siguientes, la inversión tuvo una ligera recuperación, alcanzando el 6,68% en el 2019, 7,73% en el 2020, aunque en el 2021 disminuyó al 5,72%. Estos datos muestran cierta variabilidad en la inversión en TIC por parte de las medianas empresas del sector.

El 42,12% reconocen los beneficios que estas tecnologías pueden aportar para mejorar la eficiencia y diferenciarse en el mercado, aumentando la productividad, adaptándose a la transformación digital y mejorar la toma de decisiones (Encalada Tenorio et al., 2019). La inversión en TIC puede generar un crecimiento económico no inflacionario y crear empleo en el sector. Además, las TIC permiten mejorar la interactividad y la comunicación, lo que facilita la colaboración y la conexión entre diferentes actores de la industria, mejorando la eficiencia y la productividad de los procesos por adquirir maquinaria automatizada, lo que a su vez puede reducir costos y aumentar la competitividad de las empresas.

Mientras que, las medianas empresas que no han invertido consistentemente en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se detalla de la siguiente manera: el año 2016 la inversión fue del 7,63% y en 2017 aumentó ligeramente a 9,64%. Sin embargo, en 2018 hubo una disminución en la inversión, llegando a 8,82%. A partir de 2019, la inversión se mantuvo relativamente estable con valores de 8,67% y en los años 2020 y 2021 se observó un aumento significativo en la inversión, alcanzando un 10,51% y un 12,61% respectivamente. Estos datos sugieren que las medianas empresas del sector metalmeccánico en Ecuador han tenido una inversión variable en TIC, con algunos años de aumento y otros de disminución.

El 57,88% empresas no invierten en TIC porque no comprenden cómo la tecnología puede mejorar sus operaciones o no estar al tanto de las últimas tendencias y soluciones tecnológicas disponibles (León & Martínez, 2022). Sin embargo, Algunas empresas pueden tener una larga tradición de trabajo artesanal y pueden valorar la artesanía como parte de su identidad y confiar en la mano de obra de sus trabajadores, pensando que les permite mantener altos estándares de calidad y ofrecer productos únicos y personalizados.

**Tabla No. 8***Adquisición de activos fijos nuevos*

<b>Estadísticos</b>		<b>Adquisición de activos fijos – Maquinaria, equipo e instalaciones \$</b>
<b>Media</b>		163763,50
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	141126,42
	Límite superior	186400,59
<b>Media recortada al 5%</b>		107562,62
<b>Mediana</b>		7099,00
<b>Varianza</b>		1,3344E+11
<b>Desv. Desviación</b>		365274,598
<b>Mínimo</b>		0
<b>Máximo</b>		2989624
<b>Rango</b>		2989624
<b>Rango intercuartil</b>		147468
<b>asimetría</b>		2,882
<b>Curtosis</b>		8,292

*Nota.* Estadísticos descriptivos sobre los gastos en adquisición de maquinaria, equipo e instalaciones de las empresas del sector metalmecánico. Fuente: Elaboración propia.

El factor adquisición de maquinaria, equipo e instalaciones refleja una media de \$163.763,50 miles de dólares americanos, donde la desviación guarda una distancia muy significativa con respecto a la media con un valor de \$365.274,598, lo que refleja que las medianas empresas no asignan una porción óptima de sus recursos financieros al adquirir maquinaria, equipos e instalaciones, en consecuencia, la moda refleja un valor de cero, al igual que el valor mínimo del factor actual.

La adquisición de maquinaria y equipos tecnológicos permite a las empresas metalmecánicas optimizar sus procesos de producción, reducir tiempos de fabricación y aumentar la productividad. Estas máquinas y equipos están diseñados para realizar tareas

específicas de manera más rápida y precisa, lo que resulta en una mayor eficiencia en la producción considerando que la inversión necesaria supera los beneficios esperados a corto plazo porque algunas empresas pueden no estar al tanto de las últimas innovaciones o no comprender cómo estas podrían mejorar sus procesos (PROECUADOR, 2018). Estas adquisiciones permiten optimizar los procesos de fabricación, aumentar la capacidad de producción y mantenerse competitivo en el mercado. Además, la inversión en tecnología y equipos renovados ayuda a la producción e impulsa la innovación en la industria metalmeccánica.

**Tabla No. 9**

*Número de Computadoras de escritorio*

Estadísticos		Número de Computadoras de escritorio
<b>Media</b>		24,29
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	21,28
	Límite superior	27,29
<b>Media recortada al 5%</b>		15,04
<b>Mediana</b>		12,00
<b>Varianza</b>		2368,071
<b>Desv. Desviación</b>		48,663
<b>Mínimo</b>		0
<b>Máximo</b>		286
<b>Rango</b>		286
<b>Rango intercuartil</b>		16
<b>asimetría</b>		4,566
<b>Curtosis</b>		20,567

*Nota.* Estadísticos descriptivos sobre la compra de Software y Base de datos de las empresas del sector metalmeccánico. Fuente: Elaboración propia.

Los datos proporcionados muestran diferentes estadísticas descriptivas de la variable “Número de computadoras de escritorio” detallándolas: la media recortada al 5% es de

15,04 indicando el valor promedio que se ajusta después de eliminar el 5% de los valores más extremos. La mediana es de 12,00 lo que significa que la mayoría de las medianas empresas tienen computadoras de escritorio por encima de 12 y la otra mitad por debajo.

La varianza es de 2368,071, la desviación estándar es de 48,663 indicando la dispersión de los datos alrededor de la media, mientras que los valores mínimos y máximos van de 0 a 286 computadoras de escritorio respectivamente, el rango intercuartil es de 16 e indica la dispersión de los datos en el rango medio. La asimetría es positiva en la distribución de los datos con un valor de 4,566 y la curtosis es de 20,567.

La integración de computadoras de escritorio en empresas metalmecánicas en las provincias del Ecuador se vuelve esencial para potenciar la innovación en la creación de productos. La adquisición de tecnologías como el Diseño Asistido por computadora (CAD) permite agilizar y perfeccionar el proceso de diseño, facilitando la creación de productos más sofisticados (Alfaro Navarro & López Ruiz, 2008). La automatización de procesos mediante computadoras de escritorio no solo optimiza la eficiencia y precisión en la fabricación, sino que también contribuye a una gestión más eficaz y rápida de los tiempos de producción, promoviendo así la competitividad y la capacidad innovadora de las empresas metalmecánicas en el contexto empresarial ecuatoriano.

**Tabla No. 10**

*Número de Dispositivos tecnológicos*

Estadísticos		Número de Dispositivos tecnológicos
<b>Media</b>		20,58
<b>95% de intervalo de confianza para la media</b>	Límite inferior	18,33
	Límite superior	22,84
<b>Media recortada al 5%</b>		14,99
<b>Mediana</b>		12,00
<b>Varianza</b>		1333,397
<b>Desv. Desviación</b>		36,516

<b>Mínimo</b>	0
<b>Máximo</b>	359
<b>Rango</b>	359
<b>Rango intercuartil</b>	15
<b>asimetría</b>	5,928
<b>Curtosis</b>	42,232

*Nota.* Número de Computadoras de escritorio que tienen las empresas del sector metalmecánico. Fuente: Elaboración propia.

Los datos proporcionados muestran diferentes estadísticas descriptivas de la variable “Número de dispositivos tecnológicos” detallándolas: la media recortada al 5% es de 14,99 indicando el valor promedio que se ajusta después de eliminar el 5% de los valores más extremos. La mediana es de 12,00 lo que significa que la mayoría de las medianas empresas tienen distintos dispositivos tecnológicos por encima de 12 y la otra mitad por debajo.

La varianza es de 1333,397, la desviación estándar es de 36,516 indicando la dispersión de los datos alrededor de la media, mientras que los valores mínimos y máximos van de 0 a 359 dispositivos tecnológicos respectivamente, el rango intercuartil es de 15 e indica la dispersión de los datos en el rango medio. La asimetría es positiva en la distribución de los datos con un valor de 5,928 y la curtosis es de 42,232. Estos hallazgos ofrecen patrones de adquisición tecnológica en las medianas empresas del sector metalmecánico que han optado por inversiones considerables en dispositivos tecnológicos.

Las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) se refiere en general a un conjunto diversas herramientas y recursos tecnológicos utilizados para comunicarse, crear, difundir, almacenar, gestionar información (Carlson & Isaacs, 2018), se considera que las TIC es un conjunto de dispositivos y tecnologías que facilitan principalmente la comunicación entre individuos dentro y fuera de una red social establecida. Los dispositivos tecnológicos que utilizan las empresas comúnmente son los teléfonos

móviles, los ordenadores personales y las plataformas de redes sociales en línea como Facebook, Twitter y entre otras (Ragnedda, 2018).

La brecha digital ha sido crucial para crear conciencia sobre las diferencias en la capacidad de las personas y los grupos para aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, esta brecha revela escasez de conocimiento en el manejo de estas tecnologías y ha generado un déficit en el panorama tecnológico actual (Bourdieu, 2005). Un nuevo constructo denominado capital tecnológico es una alternativa más compleja y funcional que puede utilizarse para describir la capacidad de beneficio del uso de las TIC que casi esta siempre sujeto a la innovación (Evenson & Fuglie, 2010). Nosotros teorizamos el concepto del capital tecnológico para explicar las diferentes capacidades de uso y beneficio de las TIC, refiriéndose a la cartera de recursos científicos o técnicos que pueden emplearse en el diseño y la fabricación de productos.

La complejidad de usos, estrategias y enfoques por la adopción de las TIC entre las empresas ilustra la necesidad de una medida más eficiente y eficaz de la historia tecnológica acumulada de los individuos en las empresas. El acceso a la tecnología tiene en cuenta factores como la prevalencia, la ubicación y el coste de las TIC, así como posibles barreras como la capacidad de las personas con discapacidad para acceder a la tecnología (Carlson & Isaacs, 2018).

#### ***4.1.2. Análisis explicativos***

***Evaluar el efecto de las características del Capital Tecnológico en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico.***

El procedimiento en el segundo objetivo tuvo como propósito un análisis explicativo con el fin de evaluar la relación de las características de capital tecnológico en las ventas del emprendimiento del sector metalmecánico en el periodo 2016-2021 en Ecuador.

Este modelo econométrico fue seleccionado debido a la falta de normalidad en los datos, además, se realizó logaritmo natural en la variable dependiente “Ventas” y en las variables independientes “Maquinaria, equipos e instalaciones; Dispositivos tecnológicos y



Computadoras de escritorio”. Sin embargo, en la variable “Inversión en TIC” no fue necesario aplicar el logaritmo porque los datos tienen una distribución normal. Además, existe en el modelo la presencia de dos dimensiones esenciales en nuestros datos: una temporal, que abarca el período de 2016 a 2021 y otra que consiste en unidades individuales, representadas por las empresas incluidas en la encuesta ENESEM. La utilidad fundamental de este modelo para nuestra investigación radica en su capacidad para analizar los efectos individuales, permitiéndonos comprender cómo las variables experimentan cambios a lo largo del tiempo en el contexto de las empresas objeto de estudio.

La particularidad y ventaja que proporciona la especificación de modelos de series de panel es poder identificar y controlar un eventual sesgo que pueda concebirse por concepto de omisión de variables explicativas que puedan estar correlacionadas con las regresoras de interés analítico en la especificación econométrica, como es el caso del modelo de efectos fijos (Nygård & Thoresen, 2023) . Por otro lado, una regresión de efectos aleatorios separa la varianza observada en los datos en dos componentes: una varianza dentro de las unidades (a través del tiempo) y una varianza entre unidades observacionales (Liu & Rhemtulla, 2022). Aquello permite mejorar el análisis econométrico especialmente en el tratamiento del sesgo y el abordaje de la varianza natural de los componentes de una serie de panel de forma que las estimaciones de los efectos de una variable independiente sobre la dependiente sean precisas. Dicho esto, a continuación, se presenta la especificación econométrica contemplada para el análisis del modelo de regresión descrito:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \alpha_i + \epsilon_{it}$$

Donde:

$Y_{it}$  = Logaritmo natural de ventas totales de las empresas

$i$  = Número de empresas estudiadas

$t$  = Período de tiempo (2016-2021)

$\beta_0$  = Intercepción común para todas las unidades

$\beta_1 X_{1it}$  = Logaritmo natural de maquinaria, equipos e instalaciones

$\beta_2 X_{2it}$  = Logaritmo natural de dispositivos tecnológicos

$\beta_3 X_{3it}$  = Logaritmo natural de computadoras de escritorio

$\beta_4 X_{4it}$  = Inversión en TIC

$\alpha_i$  = Efectos fijos u aleatorios específicos de cada unidad individual.

$\epsilon_{it}$  = Término de error

A continuación, se presentan los modelos econométricos de regresión utilizando la técnica de estimación del panel de datos con efectos fijos y aleatorios. Estos modelos fueron evaluados mediante el Test de Hausman, con el fin de saber que modelo es más robusto y significativo:

**Tabla No. 11**

*Modelo de efectos fijos*

<b>Fixed-effects (within) regression</b>		<b>Number of obs = 37</b>				
Group variable: Inec_ident~a		Number of groups = 30				
R-sq:		Obs per group:				
within = 0,8997		min = 1				
between = 0,0134		avg = 1.2				
overall = 0,0110		max = 3				
Corr (u_i, Xb) = -0,2727		F (4,3) = 6,72				
		Prob > F = 0.0747				
<b>ln_ventas</b>	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>t</b>	<b>P &gt;  t </b>	<b>[95% Conf. Interval]</b>	
<b>ln_maquinaria</b>	0,0521919	0,0127931	4,08	0,027	0,0114787	0,0929052

<b>ln_dispositivos_tec</b>	0,0954296	0,0452714	2,11	0,126	-0,0486442	0,2395034
<b>ln_computadoras</b>	0,2242337	0,08118	2,76	0,070	-0,0341174	0,4825848
<b>Inversión_en_TIC</b>	0,584385	0,1594361	3,67	0,035	0,0769883	1,091782
<b>_cons</b>	12,2758	0,5113733	24,01	0,000	10,64838	13,90322
<b>sigma_u</b>	0,98561195					
<b>sigma_e</b>	0,07412448					
<b>Rho</b>	0,99437578					
<b>F test that all u_i=0:</b>	F(29,3)=	171,14	Prob	> F=	0,0006	

*Nota.* Cálculos del modelo de efectos fijos en STATA 16. Fuente: Elaboración propia.

El estudio se divide en 37 grupos de 30 observaciones cada uno, al ser un modelo de efectos fijos, es relevante considerar el resultado de "within=0,8997". Este valor nos indica el cambio promedio en la variable de logaritmo natural ventas asociado a un cambio de una unidad en las variables características de capital tecnológico, teniendo en cuenta los efectos fijos. Es importante tener en cuenta que se están eliminando las diferencias individuales entre las empresas y se está examinando cómo cambian estas variables a medida que transcurre el tiempo. Además, el resultado de  $\text{Corr}(u_i, Xb) = -0.2727$  indica que la correlación negativa a medida que las variables independientes aumentan, los efectos fijos individuales tienden a disminuir y viceversa.

Al analizar la regresión de manera específica, se puede observar que al aplicar el modelo de efectos fijos, el resultado del coeficiente de determinación R cuadrado es de 0,0110, esto señala que una mediana parte de la variable dependiente "Logaritmo natural de ventas" es explicada por las variables independientes "Características del capital tecnológico". Por otro lado, centrándose en el valor  $P > |t| = 0,035$  en Inversión en TIC y el valor  $P > |t| = 0,027$  en el Logaritmo natural de maquinaria, equipo e instalaciones tiene significancia con el logaritmo natural de ventas de las medianas empresas del sector metalmeccánico de Ecuador, esto se debe a que el  $p$ -valor es menor a 0.05 con un nivel de confianza del 95%. Por último, para analizar la significancia global del estudio, hay que centrarse en el valor  $\text{Prob} > F = 0,0006$ , esta probabilidad es bastante baja, lo que sugiere

que hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que todas las variables independientes son conjuntamente no significativas en el modelo.

**Tabla No. 12**

*Modelo de efectos aleatorios*

<b>Random-effects GLS regression</b>			<b>Number of obs = 37</b>			
Group variable: Inec_ident~a			Number of groups = 30			
R-sq:			Obs per group:			
within = 0,8812			min = 1			
between = 0,0194			avg = 1.2			
overall = 0,0171			max = 3			
Corr (u_i, Xb) = 0 (assumed)			Wald chi2 (4) = 25,76			
			Prob > chi2 = 0.0000			
<b>ln_ventas</b>	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>z</b>	<b>P &gt;  z </b>	<b>[95% Conf. Interval]</b>	
<b>ln_maquinaria</b>	0,0508837	0,0127	4,01	0,000	0,0259922	0,0757752
<b>ln_dispositivos_tec</b>	0,0626292	0,0400473	1,56	0,118	-0,015862	0,1411205
<b>ln_computadoras</b>	0,1818263	0,0708878	2,56	0,010	0,0428887	0,3207639
<b>Inversión_en_TIC</b>	0,4942605	0,1382443	3,58	0,000	0,2233066	0,7652143
<b>_cons</b>	12,46762	0,4791365	26,02	0,000	11,52853	13,40671
<b>sigma_u</b>	0,96500549					
<b>sigma_e</b>	0,07412448					
<b>Rho</b>	0,99413445					

*Nota.* Cálculos del modelo de efectos aleatorios en STATA 16. Fuente: Elaboración propia.

El modelo con efectos aleatorios considera las variaciones que existen entre las variables a medida que transcurre el tiempo y analizan si estas diferencias son relevantes para explicar el modelo. Al analizar, se puede observar que al aplicar el modelo de efectos aleatorios, el resultado del coeficiente de determinación R cuadrado es de 0,0171 y Prob > chi2 es de 0.0000 indica que la prueba de chi-cuadrado es altamente significativa. El resultado de Corr (u\_i, Xb) = 0 (assumed) significa que no hay correlación entre el

modelo de efectos aleatorios específicos de cada unidad individual en el panel no están relacionados con las variables independientes.

Por otro lado, esta prueba evalúa la significancia de las variables que tiene el modelo centrándose en el valor  $P > |z|$ , siendo vital para discernir la relevancia estadística de cada variable, lo que permite una interpretación más precisa de la contribución de cada factor al modelo considerando la variabilidad no observada entre las unidades (Liu & Rhemtulla, 2022). El  $p$ -valor es de 0,0000 para Inversión en TIC y Logaritmo natural de maquinaria, equipo e instalaciones indica que ambas variables son estadísticamente significativas y positivas con el Logaritmo de ventas de las medianas empresas del sector metalmecánico de Ecuador, esto se debe a que el  $p$ -valor es menor a 0.01 con un nivel de confianza del 99%.

**Tabla No. 13**

*Test de Hausman*

Coefficients				
	(b) Fe	(B) Re	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
<b>ln_maquinaria</b>	0,0521919	0,0508837	0,0013082	0,0015404
<b>ln_dispositivos_tec</b>	0,0954296	0,0626292	0,0328004	0,021112
<b>ln_computadoras</b>	0,2242337	0,1818263	0,0424073	0,0395615
<b>Inversión_en_TIC</b>	0,584385	0,4942605	0,0901245	0,0794253
chi2 (4) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B) = 4,99				
Prob > chi2 = 0,2883				

*Nota.* Cálculos del modelo de efectos aleatorios en STATA 16. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del test de Hausman utilizada en el análisis de datos de panel para evaluar la elección entre el modelo de efectos fijos y efectos aleatorios en base a las características del capital tecnológico de la serie de datos. Esto implica que no se rechaza la  $H_0$  que sostiene la ausencia de diferencias sistemáticas entre los estimadores de ambos modelos,

lo cual se concibe con un valor de  $Prob > chi2$  es de 0,2883 del estadístico del contraste no significativo al 5%.

Es perceptible que las variables explicativas de las ventas de las empresas en la industria no se encuentran correlacionadas con las regresoras de interés, lo que no implicaría un sesgo significativo en la estimación paramétrica del efecto del capital tecnológico sobre el volumen de las ventas en el que incurren las medianas empresas del sector metalmeccánico analizado. Los detalles que se toman en cuenta para elegir el modelo más significativo es  $Prob > chi2$  si es menor a 0.05 es efectos fijos y  $Prob > chi2$  si es mayor a 0.05 es efectos aleatorios.

El modelo econométrico de regresión utilizando la técnica de estimación del panel de datos el más significativo y relevante para evaluar las características del capital tecnológico en las ventas del sector metalmeccánico de Ecuador es el modelo de efectos aleatorios que se presentan a continuación:

**Tabla No. 14**

*Modelo de efectos aleatorios robusto*

<b>Random-effects GLS regression</b>			<b>Number of obs = 37</b>			
Group variable: Inec_ident~a			Number of groups = 30			
R-sq:			Obs per group:			
within = 0,8812			min = 1			
between = 0,0194			avg = 1.2			
overall = 0,0171			max = 3			
Corr (u_i, Xb) = 0 (assumed)			Wald chi2 (4) = 25,76			
			Prob > chi2 = 0.0000			
<b>ln_ventas</b>	<b>Coef.</b>	<b>Robust Std. Err.</b>	<b>z</b>	<b>P &gt;  z </b>	<b>[95% Conf. Interval]</b>	
<b>ln_maquinaria</b>	0,0508837	0,0020481	24,84	0,000	0,0468696	0,0548978
<b>ln_dispositivos_tec</b>	0,0626292	0,0264463	2,37	0,018	0,0107955	0,1144629
<b>ln_computadoras</b>	0,1818263	0,0560002	3,25	0,001	0,072068	0,2915847

<b>Inversión_en_TIC</b>	0,4942605	0,1251859	3,95	0,000	0,2489007	0,7396203
<b>_cons</b>	12,46762	0,4088109	30,50	0,000	11,66636	13,26887
<b>sigma_u</b>	0,96500549					
<b>sigma_e</b>	0,07412448					
<b>Rho</b>	0,99413445					

*Nota.* Cálculos del modelo de efectos aleatorios más robustos en STATA. Fuente: Elaboración propia.

Dados los resultados del test de Hausman se obtuvieron los resultados más significativos en el modelo de efectos aleatorios agregando el comando “robust”, haciendo que el modelo sea más robusto tratando los problemas de heterocedasticidad y analizamos los resultados de  $P > |z|$  para evaluar la correlación de las variables.

El estudio se divide en 37 grupos de 30 observaciones cada uno, al ser un modelo de efectos aleatorios, es relevante considerar el resultado de "within=0,8812" sugiere que aproximadamente el 88.12% de la variación total en la variable dependiente “Logaritmo de ventas” se debe a las variaciones dentro de los grupos (unidades individuales) en lugar de entre los grupos. Esto indica que gran parte de la variabilidad de la variable dependiente puede atribuirse a diferencias individuales dentro de cada grupo, lo que quiere decir, que el modelo de efectos aleatorios considera la heterogeneidad no observada entre las unidades individuales (Nygård & Thoresen, 2023).

Para esto, si el valor es menor de 0,05 existe significancia positiva entre la variable dependiente “Logaritmo natural de ventas” frente a las variables independientes se identificó cuatro variables explicativas que tienen un efecto sobre las ventas de los emprendimientos en el sector metalmecánico: Inversión en TIC y Logaritmo natural de maquinaria, equipo e instalaciones presentan una significancia positiva de 0,000, Logaritmo natural de dispositivos tecnológicos presentan una significancia positiva de 0,018 y Logaritmo de computadoras de escritorio presentan una significancia positiva de 0,001. Todas las regresoras mencionadas presentan efectos significativos sobre el volumen de ventas de las empresas en la industria, por lo que se infiere que las variables independientes inciden sobre la dependiente. Además, el valor de Rho es de 0,99413445,

lo que significa aproximadamente el 99.4% de la variación total en la variable dependiente logaritmo de ventas se debe a las diferencias entre las unidades individuales, mientras que solo el 0.6% se atribuye a las variaciones dentro de las unidades a lo largo del tiempo.

En consecuencia, debido a que todos los indicadores que describen las características del capital tecnológico registraron el  $p$ -valor significativo al 5%, como se mencionó, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que es la de investigación y sostiene que “las características del emprendimiento se relacionan significativamente con el Capital Tecnológico en las ventas del sector metalmecánico”. Con esto se considera que el capital tecnológico es crucial para obtener rendimientos productivos especialmente en aquellos sectores de actividad económica que tienen una relativa agregación de tecnología en sus procesos de producción.

#### **4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación**

La verificación de las hipótesis de investigación se llevó a cabo mediante el uso del software econométrico STATA. Se empleó un modelo de regresión utilizando la técnica de estimación de panel de datos con efectos aleatorios, la cual suministró la información necesaria para obtener los resultados esperados.

##### ***4.2.1. Planteamiento de la hipótesis***

###### *Inversión en TIC y Ventas*

**$H_0$ :** La inversión en TIC no incide significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

**$H_1$ :** La inversión en TIC incide significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

###### *Adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones y Ventas*



**H<sub>0</sub>**: Adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones no inciden significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

**H<sub>2</sub>**: Adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones inciden significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

*Número de computadoras de escritorio y Ventas*

**H<sub>0</sub>**: Número de computadoras de escritorio no inciden significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

**H<sub>3</sub>**: Número de computadoras de escritorio inciden significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

*Número de dispositivos tecnológicos y Ventas*

**H<sub>0</sub>**: Número de dispositivos tecnológicos no inciden significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

**H<sub>4</sub>**: Número de dispositivos tecnológicos inciden significativamente en las ventas de los emprendimientos del sector metalmecánico del Ecuador.

#### **4.2.2. Regla de decisión**

*Inversión en TIC y Ventas*

Se acepta la hipótesis nula si el valor es menor a 0,05, en este caso el valor  $P > |z|$  es 0,000 teniendo significancia positiva y 4 grados de libertad.

*Adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones y Ventas*

Se acepta la hipótesis nula si el valor es menor a 0,05, en este caso el valor  $P > |z|$  es 0,018 teniendo significancia positiva y 4 grados de libertad.

*Número de computadoras de escritorio y Ventas*

Se acepta la hipótesis nula si el valor es menor a 0,05, en este caso el valor  $P > |z|$  es 0,001 teniendo significancia positiva y 4 grados de libertad.

#### *Número de dispositivos tecnológicos y Ventas*

Se acepta la hipótesis nula si el valor es menor a 0,05, en este caso el valor  $P > |z|$  es 0,000 teniendo significancia positiva y 4 grados de libertad.

### **4.2.3. Conclusión de la hipótesis**

#### *Inversión en TIC y Ventas*

Se rechaza la  $H_0$  a favor de la  $H_1$ , por lo tanto, se afirma que la inversión en TIC influye de manera significativa en las ventas. En consecuencia, las medianas empresas del sector metalmecánico se centran en mejorar la eficiencia operativa, optimización de costos de producción y la automatización de procesos (Capello et al., 2022).

#### *Adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones y Ventas*

Se rechaza la  $H_0$  a favor de la  $H_1$ , por lo tanto, se afirma que la adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones influye de manera significativa en las ventas. En este sentido, el efecto positivo detona una subutilización de este recurso en los procesos productivos desarrollados por las empresas metalmecánicas, que las organizaciones con una mayor disposición de maquinaria, equipo e instalaciones son más productivas y generan mayores volúmenes de ventas cita (Sorjonen et al., 2021).

#### *Número de computadoras de escritorio y Ventas*

Se rechaza la  $H_0$  a favor de la  $H_1$ , por lo tanto, se afirma que la adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones influye de manera significativa en las ventas. En este sentido, el efecto positivo detona una subutilización de este recurso en los procesos productivos desarrollados por las empresas metalmecánicas, que las organizaciones con una mayor

disposición de maquinaria, equipo e instalaciones son más productivas y generan mayores volúmenes de ventas (Gal et al., 2019).

*Número de dispositivos tecnológicos y Ventas*

Se rechaza la  $H_0$  a favor de la  $H_1$ , por lo tanto, se afirma que el número de dispositivos tecnológicos influye de manera significativa en las ventas. En este caso también se aprecia que existe una subutilización de este tipo de equipos, además de que tal efecto muestra que la incorporación de dispositivos tecnológicos a la actividad productiva en el sector metalmecánico supondría características asociables a las empresas dotadas de última tecnología, consecuentemente son más productivas (Carlson & Isaacs, 2018).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

En el presente estudio, estableció el análisis de cómo se encuentra compuesta las características del capital tecnológico como un enfoque para explorar y comprender los beneficios que las empresas tienen al adquirir Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) generando resultados positivos tanto en ámbitos profesionales como personales. En lugar de enfocarse únicamente en el acceso a las TIC como factor determinante, este concepto abarca todos los aspectos que ayudan a conocer sobre la adquisición de maquinaria automatizada, optimizar precios de producción y mejorar con la creación de productos (Evenson & Fuglie, 2010), los estudios investigativos son muy pocos por la baja innovación y desarrollo (I+D) que poseen las medianas empresas por no adquirir inversión tecnológica prefiriendo un carácter más artesanal que industrial.

En consecuencia, se llevó a cabo un análisis descriptivo de las características del capital tecnológico en las medianas empresas del sector metalmecánico en Ecuador durante el periodo 2016-2021. El objetivo fue reconocer la necesidad de impulsar el desarrollo integral de esta industria, considerando la gran cantidad de pequeñas y medianas empresas dedicadas a esta actividad. A pesar de que se observa que los niveles de gasto en maquinaria e inversión están por debajo del promedio de otras actividades industriales, es fundamental no descuidar el potencial de las PYMES, sugiriendo implementar programas que promuevan el desarrollo tecnológico y la adopción de nuevas tecnologías en el sector metalmecánico para mejorar su competitividad y fomentar su crecimiento (Buenaño Pesántez et al., 2021).

En segundo lugar, la evolución de las empresas metalmecánicas implica examinar el nivel de producción al implementar maquinaria tecnológica y desarrollar nuevos productos con procesos que les permitan adaptarse a los cambios en el mercado. Esta evaluación busca comprender cómo el capital tecnológico puede influir en el crecimiento de las empresas metalmecánicas para mejorar sus ventas, así como para aprovechar las oportunidades

emergentes en el sector. Al analizar estas características, se busca identificar las inversiones y estrategias tecnológicas más adecuadas para impulsar el crecimiento y el desarrollo sostenible de estas empresas. Hernández Sampieri et al. (2014) habla de los factores que mantienen una correlación positiva significativa respecto a las ventas son: Adquisición de maquinaria, equipo e instalaciones, Inversión en TIC, Número de dispositivos tecnológicos y Numero de computadoras de escritorio.

Finalmente, el estudio logra evaluar la relación entre las características que describen el capital tecnológico y las ventas de las empresas del sector metalmeccánico de Ecuador durante el periodo 2016-2021. Específicamente, se identificaron las relaciones causales entre la variable dependiente (ventas) y las variables independientes que representan las características del capital tecnológico. Como resultado, se afirma que las características del capital tecnológico, como la adquisición de maquinaria, equipo e instalaciones, la inversión en TIC, el número de dispositivos tecnológicos y el número de computadoras de escritorio, tienen un impacto positivo significativo sobre las ventas de las empresas. Esto se debe a que las empresas, independientemente de su sector o actividad económica, tienden a innovar y aumentar sus ventas cuando utilizan máquinas y equipos que ya se encuentran en el mercado pero que aún no han sido implementados en su industria específica.

En conclusión, se sostiene que en Ecuador la falta de adquisición de TIC estanca el progreso del país y las medianas empresas están reconociendo la importancia de adoptar tecnologías avanzadas para mejorar su eficiencia, productividad y competitividad. Esto incluye el desarrollo de sistemas de gestión empresarial, automatización de procesos, uso de herramientas digitales y tecnologías de la información. Se establece que las características del capital tecnológico mantienen una relación causal con respecto a las ventas de las empresas del sector metalmeccánico, lo que significa que en las provincias del Ecuador las empresas deberían fomentar la innovación y crear nuevas ventajas competitivas en los sectores empresarial y tecnológico, la adquisición de TIC es el factor clave del capital tecnológico, que en resumidas cuentas, se asegura que las empresas con

un mayor comportamiento innovador cuentan con la habilidad para responder a las preferencias y necesidades de diversos consumidores.

## **5.2. Limitaciones del estudio**

Las limitaciones principales del análisis de las características del capital tecnológico en los emprendimientos del sector metalmecánico se centran en la escasez de información disponible en el país sobre la innovación, así como en la falta de consistencia y confiabilidad de los datos relacionados con las actividades innovadoras empresariales. Esto se debe a las grandes disparidades existentes entre los valores máximos y mínimos establecidos en las variables. También se observa la falta de algunos indicadores o características importantes del capital tecnológico en las empresas, junto con la falta de continuidad en la recopilación de información sobre las actividades relacionadas con la innovación año tras año. Por lo tanto, se sostiene que estas limitaciones tendrán un impacto significativo en futuros estudios.

## **5.3. Futuras temáticas de investigación**

El capital tecnológico puede jugar un papel crucial en la explicación de la capacidad de las personas para utilizar eficientemente las TIC. Los cuatro factores que lo componen deben estar vinculados a variables socioeconómicas y demográficas, con el propósito de comprender mejor cómo sacar el máximo provecho de una TIC específica. Por lo tanto, este campo ofrece numerosas oportunidades de investigación futura, tanto en el ámbito público como privado. Además, estas investigaciones pueden estar relacionadas con el sector manufacturero, como la minería, la electricidad, el agua, la construcción, el comercio mayorista y minorista, y las actividades inmobiliarias, entre otros. Estas investigaciones pueden abarcar las 24 provincias de Ecuador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Castillo, V. M., Vega Morejón, B. A., González Illescas, M. L., & Carmenate Fuentes, L. P. (2020). Tipos de Innovación como Estrategias de Adaptación al Dinamismo de los Mercados. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 1–21. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1288>
- Acosta Véliz, M., Salas Narváez, L., Jiménez Cercado, M., & Guerra Tejada, A. M. (2018). *La Administración de ventas* (Primera Edición). Editorial Científica 3Ciencias. <https://doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2017.34>
- Adu Gyamfi, R., Kuada, J., & Asongu, S. (2022). An Integrative Framework for Formal and Informal Entrepreneurship Research in Africa. *Journal of African Business*, 24(2), 167–187. <https://doi.org/10.1080/15228916.2022.2042102>
- Afuah, A. (1999). *La Dinámica de la innovación organizacional - Hardcover*. Oxford.
- Ahearne, M., Srinivasan, N., & Weinstein, L. (2004). Effect of technology on sales performance: Progressing from technology acceptance to technology usage and consequence. *Journal of Personal Selling and Sales Management*, 24(4), 297–310. <https://doi.org/10.1080/08853134.2004.10749039>
- Ahn, J. M., Minshall, T., & Mortara, L. (2015). Open innovation: a new classification and its impact on firm performance in innovative SMEs. *Journal of Innovation Management*, 3(2), 33–54. [https://doi.org/10.24840/2183-0606\\_003.002\\_0006](https://doi.org/10.24840/2183-0606_003.002_0006)
- Alakbar Alakbarov, A., Amir Ahmadova, A., Milyanat Dolkhad, U., Sakit Tagizada, S., & Rauf Asadov, Z. (2023). Modern aspects of human capital management of innovative technologies in industrial clusters. *Universidad y Sociedad*, 15(3), 37–48. <https://rus.ucf.edu/cu/index.php/rus/article/view/3700/3636>
- Alfaro Navarro, J. L., & López Ruiz, V. R. (2008). El capital estructural tecnológico como medida de crecimiento económico regional. *Estudios de Economía Aplicada*, 26(3), 57–72. <http://www.revista-eea.net/documentos/26304.pdf>
- Álvarez Alfonso, I., Guerrero Gutiérrez, Y., & Torres López, Y. (2020). Taxonomía de errores y dificultades en la construcción e interpretación de tablas de frecuencia. *Zetetike*, 28(1), 1–22. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8656553>
- Argohty, A. (2016). Transferencia de Tecnología Incorporada Mediante Comercio Interindustrial en la Economía Social y Solidaria. *Revista Politécnica*, 37(2), 112–125. [http://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/revista\\_archivos/revista\\_volumen\\_37/TOMO2.pdf](http://www.revistapolitecnica.epn.edu.ec/revista_archivos/revista_volumen_37/TOMO2.pdf)

- Argohty Almeida, A., Díaz, A., & Zambrano, X. (2020). Investigación, Desarrollo y generación de patentes: Estudio de caso para Ecuador. *JURÍDICAS Y ADMINISTRATIVAS*, 3(5), 8–20. <http://kairos.unach.edu.ec>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica* (Editorial Episteme, Ed.; Sexta Edición). <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf-1.pdf>
- Armijos Medrano, S. (2022, June 27). Sector metalmecánico mueve a varias industrias. *Vistazo*, 1–8. <https://www.vistazo.com/enfoque/sector-metalmecanico-mueve-a-varias-industrias-GA2057495>
- Arroyo Elescano, A. D. R., Arambarri, J., & Rojas Garcia, J. A. (2023). Modelo para incrementar la rentabilidad de micro y pequeñas empresas mediante la transformación digital de los canales de contacto utilizando Sales Funnels y Ventas Adaptativas en la era post Covid-19. *Education and Technology*, 1–11. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.320>
- Audretsch, D. B., Kuratko, D. F., & Link, A. N. (2016). Dynamic entrepreneurship and technology-based innovation. *Journal of Evolutionary Economics*, 26(3), 603–620. <https://doi.org/10.1007/s00191-016-0458-4>
- Bashir, M. A., Dengfeng, Z., Filipiak, B. Z., Bilan, Y., & Vasa, L. (2023). Role of economic complexity and technological innovation for ecological footprint in newly industrialized countries: Does geothermal energy consumption matter? *Renewable Energy*, 217, 119059. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119059>
- Benavides-Sánchez, E. A., Castro-Ruíz, C. A., & Brand Narváez, M. A. (2023). El emprendimiento de base tecnológica y su punto de encuentro con la convergencia tecnocientífica: una revisión a partir del algoritmo Tree of Science. *Revista CEA*, 9(19), e2153. <https://doi.org/10.22430/24223182.2153>
- Botía Sáchica, R. J. (2013). El Sector Metalmecánico: Perfiles laborales y oportunidades de inclusión social en el corredor Duitama-Sogamoso de Boyacá. *In Vestigium Ire*, 6, 41–54. [http://www.reportacero.com/index.php?option=com\\_con](http://www.reportacero.com/index.php?option=com_con)
- Bourdieu, P. (2005). Las estructuras sociales de la economía: En Pierre Bourdieu. *Contribuciones a La Economía*, 11, 251–261. <https://www.eumed.net/ce/2009a/mek.htm>
- Buenaño Pesántez, C. V., Tenesaca Mendoza, C. A., Zúñiga García, X. J., & Marques Molias, L. (2021). Inversión de las empresas ecuatorianas en las TICS durante el siglo XXI y ante la pandemia Covid-19. *Polo Del Conocimiento*, 6(9), 203–223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094491>



- Capello, R., Lenzi, C., & Perucca, G. (2022). The modern Solow paradox. In search for explanations. *Structural Change and Economic Dynamics*, 63, 166–180. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.09.013>
- Carlson, A., & Isaacs, A. M. (2018). Technological Capital: An alternative to the digital divide. *Journal of Applied Communication Research*, 46(2), 243–265. <https://doi.org/10.1080/00909882.2018.1437279>
- Casillas Alvarado, M. Angel., & Ramírez Martinell, A. (2021a). *Saberes digitales en la educación: una investigación sobre el capital tecnológico incorporado de los agentes de la educación* (M. M. Hernández Alarcón, Ed.; Editorial Brujas, Vol. 1). Argentina. <https://www.uv.mx/personal/mcasillas/files/2022/03/Saberes-digitales-en-la-educacio%CC%81n.pdf>
- Casillas Alvarado, M. Angel., & Ramírez Martinell, A. (2021b). *Saberes digitales en la educación: Una investigación sobre el capital tecnológico incorporado de los agentes de la educación* (M. M. Hernández Alarcón, Ed.; Editorial Brujas, Vol. 1). Argentina. <https://www.uv.mx/personal/mcasillas/files/2022/03/Saberes-digitales-en-la-educacio%CC%81n.pdf>
- Castillo, A. E., Pacheco, G. V., Hernández-Fernández, L., Manotas, E. N., Borrero, T. C., & Silva, J. (2019). Factorial Analysis in the Intellectual capital's dimensions on micro, small, and medium-sized export enterprises. *Procedia Computer Science*, 160, 567–572. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.046>
- Cazorla Logroño, M. F. (2023). Contexto Socioeconómico y Legal que Favorecen el Éxito de Emprendimiento en Ecuador Ciencias Sociales y Políticas Artículo de Investigación. *Revista Científica*, 9(2), 2034–2046. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3>
- Cazorla-Logroño, M. F. (2023). Contexto socioeconómico y legal que favorecen el éxito de emprendimiento en Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 9(3), 2034–2046. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3>
- Cedeño Troya, F., Townsend Valencia, J., Cedeño Troya, F., & Townsend Valencia, J. (2021). Evaluación de la inversión en tic como factor de competitividad de las empresas Pymes del Cantón Guayaquil. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 452–462. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202021000200452&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000200452&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- CEPAL. (2010). Innovar para Crecer. In *CEPAL*. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/1a538810-5016-421a-9000-003992056d42/content>
- CEPAL. (2016). Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital La situación de América Latina y el Caribe. In *CEPAL*. Naciones Unidas.

<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5fc4657e-6243-46d4-9586-3fceb54b5b77/content>

- CEPAL. (2023). Automatización e inclusión laboral en América Latina: impactos potenciales, vulnerabilidades y propuestas de política pública. In *CEPAL* (CEPAL). Naciones Unidas.  
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a115d230-0d3b-41c5-a42f-8939273f5c4b/content>
- Chibi, M., Wasswa, W., Ngongoni, C., Baba, E., & Kalu, A. (2023). Leveraging innovation technologies to respond to malaria: a systematized literature review of emerging technologies. *Malaria Journal*, 22(1), 40.  
<https://doi.org/10.1186/s12936-023-04454-0>
- Chirinos Araque, Y. del V., Meriño Cordoba, V. H., & Pérez Peralta, C. M. (2018). Emprendimiento sostenible para el desarrollo económico de las PYMES Sustainable Entrepreneurship for the Economic Development of SMEs. *Revista Espacios*, 39, 7. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n07/a18v39n07p03.pdf>
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.  
[http://lib.yzu.am/open\\_books/413214.pdf](http://lib.yzu.am/open_books/413214.pdf)
- Córdoba Vega, J. M., & Naranjo Valencia, J. C. (2017). Incidencia de la inversión en innovación en las ventas de productos innovadores. Evidencia empírica en empresas manufactureras de Colombia. *Información Tecnológica*, 28(2), 153–166.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000200017>
- Córdoba-Vega, J. M., & Naranjo-Valencia, J. C. (2017). Incidencia de la inversión en innovación en las ventas de productos innovadores. Evidencia empírica en empresas manufactureras de Colombia. *Información Tecnológica*, 28(2), 153–166.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000200017>
- Córdova, F. M., Durán, C. A., Pincheira, M., Palominos, F., & Galindo, R. (2019). Knowledge Management of Intangible Actives in Service Companies. *Procedia Computer Science*, 162, 596–603. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.028>
- Correa García, L. Á. (2020). Relación entre la tecnología y la comercialización en la pyme ubicada en Zacatecas. *Mercados y Negocios*, 1(41), 107–124.  
<https://doi.org/10.32870/myn.v0i41.7408>
- Crouzet, N., Eberly, J. C., Eisefeldt, A. L., & Papanikolaou, D. (2022a). The Economics of Intangible Capital. *Journal of Economic Perspectives*, 36(3), 29–52.  
<https://doi.org/10.1257/jep.36.3.29>

- Crouzet, N., Eberly, J. C., Eisefeldt, A. L., & Papanikolaou, D. (2022b). The Economics of Intangible Capital. *Journal of Economic Perspectives*, 36(3), 29–52. <https://doi.org/10.1257/jep.36.3.29>
- Cuesta Santos, A., Delgado Fernández, M., & Fleitas Triana, S. (2023). Optimización del capital humano por innovación en procesos de gestión humana y del conocimiento. *Ciencias Técnicas*, 13(1), 1–9. <http://scielo.sld.cu/pdf/aacc/v13n1/2304-0106-aacc-13-01-e1287.pdf>
- Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A Meta-Analysis of Effects of Determinants and Moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555–590. <https://doi.org/10.2307/256406>
- Dempere, J., Qamar, M., Allam, H., & Malik, S. (2023). The Impact of Innovation on Economic Growth, Foreign Direct Investment, and Self-Employment: A Global Perspective. *Economies*, 11(7), 182. <https://doi.org/10.3390/economies11070182>
- Díaz Levicoy, D., Morales, R., Arteaga, P., & López Martín, M. del M. (2020). Conocimiento sobre tablas estadísticas por estudiantes Chilenos de tercer año de Educación Primaria. *Educacion Matematica*, 32(2), 247–277. <https://doi.org/10.24844/EM3202.10>
- Díaz, N., Aguiar Díaz, I., & De Saá Pérez, P. (2006). El conocimiento organizativo tecnológico y la capacidad de innovación. Evidencia para la empresa industrial española. *Cuadernos de Economía y Dirección de La Empresa*, 27, 33–59. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80702702>
- Dolader Retamal, C., Bej Roig, J., & Muñoz Tapia, J. L. (2017). La Blockchain: Fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. *Economía Industrial*, 405, 33–40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6207510>
- Drucker, P. F. (1993). *Innovation and Entrepreneurship* (HarperBusiness, Ed.; First Edition).
- Encalada Tenorio, G., Sandoya Mayorga, L., Terranova Troya, K., & Camacho Villota, J. (2019). El marketing digital en las empresas de Ecuador. *Revista Ciencia e Investigación*, 4(2019), 2528–8083. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3597830>
- Escribá, J., & Murgui, M. J. (2007). Investigaciones Regionales Asociación Española de Ciencia Regional. *Investigaciones Regionales*, 1(10), 33–52. <https://www.redalyc.org/pdf/289/28901002.pdf>
- Estrella, S., & Estrella, P. (2020). Representaciones de datos en estadística: de listas a tablas. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 12(1), 21–34. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v12i1.20>

- Evenson, R. E., & Fuglie, K. O. (2010). Technology capital: the price of admission to the growth club. *Journal of Productivity Analysis*, 33(3), 173–190.  
<https://doi.org/10.1007/s11123-009-0149-3>
- Farinango Salazar, R. A., Banderas Benítez, V. E., Serrano Orellana, K. M., & Sotomayor Cabrera, K. K. (2020). Perspectiva Crítica de los modelos de crecimiento: Exógeno y Endógeno AK. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(2), 52–58.  
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/265/298>
- Fellnhofer, K. (2019). Toward a taxonomy of entrepreneurship education research literature: A bibliometric mapping and visualization. *Educational Research Review*, 27, 28–55. <https://doi.org/10.1016/J.EDUREV.2018.10.002>
- Fuentes Solís, R., & Ferrada Rubio, S. (2016). Innovación Tecnológica en Empresas Chilenas: Un estudio empírico basado en patentes. *Journal of Technology Management & Innovation*, 11(4), 56–64.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/jotmi/v11n4/art08.pdf>
- Gal, P., Nicoletti, G., Renault, T., Sorbe, S., & Tmiliotis, C. (2019). Digitalisation and productivity: In search of the holy grail-Firm-level empirical evidence from EU countries. *OECD Economics Department Working Papers*, 1533.  
<https://doi.org/10.1787/5080f4b6-en>
- Gálvez Albarracín, E. J., Riascos Erazo, S. C., & Contreras Palacios, F. (2014). Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30(133), 355–364. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.06.006>
- García-García, J. I., Urrutia Leiva, I. B., Vásquez Chicao, S. H., & Hernández Arredondo, E. (2021). Significado de la media, mediana y moda en textos escolares de séptimo básico. *Revista Chilena de Educación Matemática*, 13(4), 186–199. <https://doi.org/10.46219/rechiem.v13i4.84>
- Garza Carranza, M. T., Guzmán-Soria, E., López-Lemus, J. A., & Sierra Martínez, A. C. (2020). Social entrepreneurship innovation: A study from Mexico. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 8(4), 201–220.  
<https://doi.org/10.15678/EBER.2020.080411>
- Garzón Castrillón, M. A. (1970). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología. Una revisión de literatura. *Dimensión Empresarial*, 11(1), 45–60.  
<https://doi.org/10.15665/rde.v11i1.160>
- Gavidia-Cruzado, K. M., Tirado-Salcedo, S. A., Moriugarte, C. E., Uceda-Davila, L. D., & Cieza-Mostacero, S. E. (2023). Estrategias de marketing de contenidos en la gestión de ventas: Un estudio de caso en una botica de Trujillo – Perú. *Education*

*and Technology*. [https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/papers/Contribution\\_990\\_a.pdf](https://laccei.org/LACCEI2023-BuenosAires/papers/Contribution_990_a.pdf)

- Gobierno Provincial de Tungurahua. (2021). Agenda de Productividad y Competitividad de Tungurahua. In *Gobierno Provincial de Tungurahua*. [https://www.tungurahua.gob.ec/images/archivos/transparencia/2020/Agenda\\_Tungurahua2019-2021.pdf](https://www.tungurahua.gob.ec/images/archivos/transparencia/2020/Agenda_Tungurahua2019-2021.pdf)
- Grillo, O., Morales, S., & Rivoir, A. (2019). Tecnologías Digitales. In *Tecnologías Digitales* (First Edition, Vol. 3, pp. 21–63). <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191128031455/Tecnologias-digitales.pdf>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (J. Mares Chacón & E. C. Zúñiga Gutiérrez, Eds.; Quinta, Vol. 1). McGraw-Hill/Irwin, Inc. <https://fvela.files.wordpress.com/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf>
- Helm, S. T., & Andersson, F. O. (2010). Beyond taxonomy: An Empirical Validation of Social Entrepreneurship in the Nonprofit Sector. *Nonprofit Management and Leadership*, 20(3), 259–276. <https://doi.org/10.1002/nml.253>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición). <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*.
- Hikmahwati, H., & Sahla, W. A. (2022). Technological Capital Mediation on the Effect of Digital Marketing in Increasing Msme Sales in Batola Regency. *Ilomata International Journal of Social Science*, 3(3), 337–349. <https://doi.org/10.52728/ijss.v3i3.497>
- INEC. (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas CHU 4.0*. <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>
- INEC. (2022). *Documento metodológico de la encuesta empresarial (ENESEM)*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Economicas/Encuesta\\_Estructural\\_Empresarial/2020/2020\\_ENESEM\\_Metodologia.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Estructural_Empresarial/2020/2020_ENESEM_Metodologia.pdf)
- Jara Cepeda, V. del R., Chávez Yépez, H. F., & Loza López, C. M. (2022). Marketing relacional aplicado al sector metalmeccánico de la provincia de Tungurahua. *Ciencias Administrativas*, 9(2), 204–216. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8477231>

- Jiménez-Cercado, M. E., & Navarrete-Pilacuan, M. A. (2018). Perfil Ecuatoriano de las empresas metalmecánicas. *Revista Científica*, 4(1), 585–602. <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.4.1.enero.585-602>
- Johnson, D. S., & Bharadwaj, S. (2005). Digitization of selling activity and sales force performance: An empirical investigation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 33(1), 3–18. <https://doi.org/10.1177/0092070304266119>
- Kirzner, I. M. (1973). *Competition and entrepreneurship* (Press Chicago, Ed.). University of Chicago Press.
- La Hora. (2021, October 2). En Tungurahua se impulsa la innovación productiva. *Diario La Hora*, 1–8. <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/en-tungurahua-se-impulsa-la-innovacion-productiva-2/>
- León, D., & Martínez, J. (2022). Tendencias Tecnológicas de mayor impacto en el Ecuador: Evolucionando digitalmente los negocios. *Evolucionando Digitalmente Los Negocios*, 1–25. [https://www.ey.com/es\\_ec/consulting/tendencias-tecnologicas-de-mayor-impacto-en-el-ecuador-para-el-a1](https://www.ey.com/es_ec/consulting/tendencias-tecnologicas-de-mayor-impacto-en-el-ecuador-para-el-a1)
- Lepore, D., Vecciolini, C., Micozzi, A., & Spigarelli, F. (2023). Developing technological capabilities for Industry 4.0 adoption: An analysis of the role of inbound open innovation in small and medium-sized enterprises. *Creativity and Innovation Management*, 32(2), 249–265. <https://doi.org/10.1111/caim.12551>
- Levoyer, S. (2017). *La Revolución de las telecomunicaciones, los medios de comunicación y los desafíos frente a la democracia vigente*. <https://www.uasb.edu.ec/papers/la-revolucion-de-las-telecomunicaciones-los-medios-de-comunicacion-y-los-desafios-frente-a-la-democracia-vigente-id38062/>
- Liu, S., & Rhemtulla, M. (2022). Treating random effects as observed versus latent predictors: The bias–variance tradeoff in small samples. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 75(1), 158–181. <https://doi.org/10.1111/bmsp.12253>
- Lüdeke-Freund, F. (2020). Sustainable entrepreneurship, innovation, and business models: Integrative framework and propositions for future research. *Business Strategy and the Environment*, 29(2), 665–681. <https://doi.org/10.1002/bse.2396>
- Machado Hoffman, W. A., & Salinas Franco, R. A. (2015). Tecnología del emprendimiento en América Latina. *Emprendimiento, Gestión y Negocios*, 4(4), 178–193. <https://fatece.edu.br/arquivos/arquivos-revistas/empreendedorismo/volume4/9.pdf>
- Martín-Martín, A. O., Bañuls, V. A., & Ruiz-Benítez, R. (2023). Technology Transfer Assessment in Regional Business Contexts. *Sustainability*, 15(15), 11680. <https://doi.org/10.3390/su151511680>

- Martins, J. P. da S., Rodríguez-Gulías, M. J., Rodeiro-Pazos, D., & Rios-Rodríguez, R. (2023). THE ROLE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PARKS IN THE GROWTH OF SALES OF PORTUGUESE FIRMS. *Revista de Administração de Empresas*, 63(6). <https://doi.org/10.1590/s0034-759020230601x>
- Medina Garrido, J. A., Mariño Belén, L., & Ruiz Navarro, J. (1999). El Papel de las Tecnologías de la Información en el Desarrollo de las Capacidades Dinámicas. *Departamento de Organización de Empresas*, 1, 75–84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=565038>
- Mena Cueva, C. E., Vásconez Vásconez, H. D., & Carguaytongo Silva, J. F. (2017). El capital intelectual desde una revisión teórica de la literatura publicada. *Dominio de Las Ciencias*, 3, 29–50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6093285>
- Mishrif, A., & Khan, A. (2023). Technology adoption as survival strategy for small and medium enterprises during COVID-19. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(1), 53. <https://doi.org/10.1186/s13731-023-00317-9>
- Molino, E. (1993). El papel de las telecomunicaciones en los servicios de información. *Telecommunications Engineering*, 16, 1–10. [https://www.researchgate.net/publication/233408462\\_El\\_papel\\_de\\_las\\_telecomunicaciones\\_en\\_los\\_servicios\\_de\\_informacion](https://www.researchgate.net/publication/233408462_El_papel_de_las_telecomunicaciones_en_los_servicios_de_informacion)
- Nygård, O. E., & Thoresen, T. O. (2023). Controlling for fixed effects in studies of income underreporting. *European Journal of Law and Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10657-023-09769-6>
- Okoye, K., Nganji, J. T., Escamilla, J., Fung, J. M., & Hosseini, S. (2022). Impact of global government investment on education and research development: A comparative analysis and demystifying the science, technology, innovation, and education conundrum. *Global Transitions*, 4, 11–27. <https://doi.org/10.1016/j.glt.2022.10.001>
- Palmié, M., Rügger, S., & Parida, V. (2023). Microfoundations in the strategic management of technology and innovation: Definitions, systematic literature review, integrative framework, and research agenda. *Journal of Business Research*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113351>
- Paredes Gil, G. M., & Alcalá Adriánzén, M. E. (2023). Propuesta de mejora del área comercial según teoría Marketing Digital para incrementar ventas de calzados en MYPE. *Education and Technology*, 1–11. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.1184>
- Parrondo, L. (2018). Tecnología blockchain, una nueva era para la empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 27, 11–31. <https://accid.org/wp->

content/uploads/2019/04/Tecnolog%C3%ADa\_blockchain\_\_una\_nueva\_era\_para\_la\_empresa\_L\_Parrondologo.pdf

- Pérez Hernández, C. C., Gómez Hernández, D., & Lara Gómez, G. (2018). Determinantes de la capacidad tecnológica en América Latina: Una aplicación empírica con datos de panel. *Economía Teoría y Práctica*, 1(48). <https://doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/482018/Perez>
- Pérez-Macías, N., Gismera Tierno, L., & De Nicolas, V. L. (2023). Educational Innovation Boosting Students' Entrepreneurial Intentions. *SAGE Open*, 13(3). <https://doi.org/10.1177/21582440231196457>
- Priede Bergamini, T., López-Cózar Navarro, C., & Rodríguez López, Á. (2014). Análisis del marco económico-jurídico específico para los emprendedores sociales. Un estudio comparado entre diversos países. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 80, 4–28. [www.ciriec.es](http://www.ciriec.es)  
[www.ciriec-revistaeconomia.es](http://www.ciriec.es/revistaeconomia.es)
- PROECUADOR. (2017). *Perfil Sectorial Tecnología 2017*. <https://www.proecuador.gob.ec/tecnologia/>
- PROECUADOR. (2018). *Perfil Sectorial de Metalmecánica 2017*. <https://www.proecuador.gob.ec/metalmecanica/>
- Quetglas, G. M. (2019). *¿Qué es la digitalización?* <https://media.realinstitutoelcano.org/wp-content/uploads/2021/11/ari64-2019-martinquetglas-que-es-la-digitalizacion.pdf>
- Ragnedda, M. (2018). Conceptualizing digital capital. *Telematics and Informatics*, 35(8), 2366–2375. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.006>
- Ramírez Torres, W. E. (2022). Gestión del capital humano por competencias laborales en el contexto empresarial: Una revisión de literatura. *Lúmina*, 23(1). <https://doi.org/10.30554/lumina.v23.n1.4081.2022>
- Ramírez-Solis, E. R., Llonch-Andreu, J., & Malpica-Romero, A. D. (2022). How beneficial are relational capital and technology orientation for innovation? Evidence from Mexican SMEs. *International Journal of Innovation Studies*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.02.001>
- Ramos Aranda, S. (2017). *Técnicas de Ventas* (Primera Edición). <https://core.ac.uk/download/pdf/326425109.pdf>
- Rico, P., Cabrer-Borrás, B., & del Mar Benavides-Espinosa, M. (2020). Intangible capital and business productivity in the hotel industry. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(2), 691–707. <https://doi.org/10.1007/s11365-019-00614-4>



- Ríos Bolívar, H., & Marroquín Arreola, J. (2013). Innovación tecnológica como mecanismo para impulsar el crecimiento económico: Evidencia regional para México. *Contaduría y Administración*, 58(3), 11–37.  
[https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(13\)71220-8](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(13)71220-8)
- Rivera Martínez, W. F., & Canay Pazos, J. R. (2019). Ecosistema de emprendimiento e innovación en Cauca, Colombia. Experiencia desde el Centro de Desarrollo Tecnológico CreaTIC. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(87), 922–933.  
<https://www.redalyc.org/journal/290/29060499018/29060499018.pdf>
- Rodríguez Arias, E. (2009). Estadística: medición, descripción e inferencia. *Perspectivas Psicológicas*, 6(7), 172–178.  
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pp/v6e7n10/a23.pdf>
- Romer, P. M. (1991). El Cambio Tecnológico Endógeno. *El Trimestre Económico*, 58(231), 441–480. <http://www.jstor.org/stable/23397462>
- Rosenberg, N. (1979). *Tecnología y Economía* (Gustavo Gili, Ed.; Primera Edición).
- Sampayo Ávila, S. L., Enciso Arellano, A., Palacios Almón, G. E., & García García, G. E. (2021). Análisis documental sobre acceso a la tecnología para jóvenes en zona rural. *Divulgación Científica y Tecnológica*, 7(3), 53–62.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8525726>
- Sanaú Villarroja, J., Barcenilla Visús, S., & López Pueyo, C. (2006). Productividad total de los factores y capital tecnológico: un análisis comparado. *Revista de Economía*, 829, 145–163.  
[https://www.researchgate.net/publication/28141230\\_Productividad\\_total\\_de\\_los\\_factores\\_y\\_capital\\_tecnologico\\_un\\_analisis\\_comparado](https://www.researchgate.net/publication/28141230_Productividad_total_de_los_factores_y_capital_tecnologico_un_analisis_comparado)
- Sánchez Báez, E. A., Sanabria, D. D., & Ferrer Dávalos, R. M. (2023). Internal organizational characteristics and their impact on sales: the case of Paraguayan MSMEs during the covid-19 pandemic. *Tec Empresarial*, 17(2), 20–32.  
<https://doi.org/10.18845/te.v17i2.6698>
- Sánchez, E. (2023). *La incidencia de la recaudación tributaria en el valor agregado bruto de la provincia de Tungurahua* [Universidad Técnica de Ambato].  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38145/1/T5804e.pdf>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13(1), 101–122.  
<https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sánchez Ramírez, O., Lavín Verástegui, J., & Álvarez Herrera, M. (2018). La relación del capital tecnológico en el desempeño de mercado en pequeñas y medianas empresas del sector comercio en Tampico, Tamaulipas. *III Congreso Virtual*

*Internacional Desarrollo Económico, Social y Empresarial En Iberoamérica*, 3, 132–146. <https://www.eumed.net/actas/18/desarrollo-empresarial/11-la-relacion-del-capital-tecnologico.pdf>

- Saqib, N., & Usman, M. (2023). Are technological innovations and green energy prosperity swiftly reduce environmental deficit in China and United States? Learning from two sides of environmental sustainability. *Energy Reports*, 10, 1672–1687. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.08.022>
- Schumpeter, J. A. (1939). A Theoretical Historical and Statistical Analysis of Capitalist Process. *Business Cycles*, 8(1). [https://www.researchgate.net/publication/319503069\\_Schumpeter\\_Joseph\\_Alois\\_1939\\_Business\\_Cycles\\_A\\_Theoretical\\_Historical\\_and\\_Statistical\\_Analysis\\_of\\_the\\_Capitalist\\_Process](https://www.researchgate.net/publication/319503069_Schumpeter_Joseph_Alois_1939_Business_Cycles_A_Theoretical_Historical_and_Statistical_Analysis_of_the_Capitalist_Process)
- Schumpeter, J. A. (1980). *The theory of economic development* (First edit). <https://doi.org/10.4324/9781315135564>
- Sjödin, D., Parida, V., & Kohtamäki, M. (2023). Artificial intelligence enabling circular business model innovation in digital servitization: Conceptualizing dynamic capabilities, AI capacities, business models and effects. *Technological Forecasting and Social Change*, 197, 122903. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122903>
- Solow, R. M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Source: The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320. <http://www.piketty.pse.ens.fr/files/Solow1957.pdf>
- Song, P., Gu, Y., Su, B., Tanveer, A., Peng, Q., Gao, W., Wu, S., & Zeng, S. (2023). The Impact of Green Technology Research and Development (R&D) Investment on Performance: A Case Study of Listed Energy Companies in Beijing, China. *Sustainability (Switzerland)*, 15(16). <https://doi.org/10.3390/su151612370>
- Sorjonen, K., Madison, G., & Melin, B. (2021). Diminishing returns as a function of the association between within-individual average performance and variance. *Heliyon*, 7(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06989>
- Sparano Rada, H. (2014). Emprendimiento en América Latina y su impacto en la gestión de proyectos. *Dimensión Empresarial*, 12(2), 95–106. <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v12n2/v12n2a08.pdf>
- Sumba Bustamante, R. Y., Toala Sanchez, A. J., & García Vélez, H. A. (2022). Canales de comercialización en las ventas de la asociación. *ReciMundo*, 92–108. <https://doi.org/10.26820>

- Torres Cañizares, P. C., & Cobo Beltrán, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educational Technology*, 21(68), 31–40. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
- Vázquez Muñoz, J. A., & Camacho Acevo, J. F. (2019). Technological progress, capital accumulation and economic growth in Latin America. *Investigación Económica*, 78(307), 3–32. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.307.68445>
- Velosa García, J. D., & Sánchez Ayala, L. M. (2012). Análisis de la capacidad tecnológica en Pymes metalmecánicas: una metodología de evaluación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 72, 128–147. <https://doi.org/10.21158>
- World Economic Forum. (2017). *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. <https://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>
- Xiu, J., Zhao, T., Guangmin, J., Li, L., & SSun, H. (2023). Non-Linear Nexus of Technological Innovation and Carbon Total Factor Productivity in China. *Sustainability (Switzerland)*, 15(18), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su151813811>