

Capital tecnológico e infraestructura de innovación en la industria textil, cuero y calzado de Ecuador

Anderson Argothy Almeida^{1*}; Lizbeth Martínez Arias²;
Selena Murillo Astudillo³; Héctor Santiago López⁴

Resumen

La evolución industrial depende de la capacidad de las empresas para incorporar tecnología e innovación en sus procesos. En un entorno económico cada vez más desafiante, las organizaciones productivas realizan fuertes inversiones a fin de mejorar sus ventas y desempeño comercial. El principal objetivo de este trabajo es analizar el impacto de las inversiones en infraestructura y capital tecnológico sobre las ventas de las empresas de la industria textil, cuero y calzado de Ecuador. Se utilizó la base de datos de la Encuesta de Estructura Económica (EEE) de 2022 realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, se seleccionó un total de 132 empresas que corresponden al sector industrial estudiado. Los datos fueron tratados y modelados a través de regresión lineal múltiple, validado con las pruebas correspondientes. Los resultados evidencian efectos positivos significativos de las inversiones en dispositivos tecnológicos y áreas de investigación sobre las ventas de las firmas. En este sentido, se concluye que las inversiones en infraestructura y capital tecnológico son esenciales para el crecimiento sostenible y la competitividad de las industrias estudiadas.

Palabras claves: sistemas de innovación, compras públicas; manufactura; política industrial; I+D.

Technological Capital and Innovation Infrastructure in Ecuador's Textile, Leather, and Footwear Industry

Abstract

Industrial development depends on the ability of firms to incorporate technology and innovation into their processes. In an increasingly challenging economic environment, productive organizations make significant investments to improve their sales and commercial performance. The main objective of this study is to analyze the impact of investments in infrastructure and technological capital on the sales of companies in Ecuador's textile, leather, and footwear industry. The analysis is based on data from the 2022 Economic Structure Survey conducted by the National Institute of Statistics and Censuses of Ecuador, a total of 132 companies were selected that correspond to the industrial sector studied. The data were processed and modeled using a multiple linear regression model, validated through appropriate statistical tests. The results show significant positive effects of investments in technological devices and research areas on firms' sales. Accordingly, the study concludes that investments in infrastructure and technological capital are essential for the sustainable growth and competitiveness of the industries under analysis.

Keywords: innovation systems; public procurement; manufacturing; industrial policy; R&D.

Recibido: 24 de junio de 2025

Aceptado: 21 de noviembre de 2025

¹ Universidad Técnica de Ambato; FLACSO-Ecuador, <https://orcid.org/0000-0003-4887-1625>, la.argothy@uta.edu.ec,

² Universidad Técnica de Ambato, <https://orcid.org/0009-0002-9009-0865>, lizmartinezarias4@gmail.com

³ Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Flacso, <https://orcid.org/0009-0008-8791-1961>, selenamurillo1595@gmail.com

⁴ Universidad Técnica de Ambato, <https://orcid.org/0000-0002-0604-9855>, slopez@uta.edu.ec

*Autor de correspondencia

I. INTRODUCCIÓN

El progreso de las naciones se reconoce a través de la innovación, refuerza la competitividad económica, acelera oportunidades de empleo y revoluciona industrias (Sharma & Dahlstrand 2023). Por lo tanto, los avances de ciencia y tecnología en conjunto permiten la transformación positiva de los sectores productivos y el bienestar social. Los principales polos de ciencia están en América del Norte, Asia y Europa, en especial en dos naciones: Estados Unidos y China. Además, el número de artículos científicos publicados a nivel mundial superó los 2 millones y las inversiones en I+D crecieron 3.3% en 2020, a pesar de la ralentización suscitada por la Covid-19 (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2022). El gasto en I+D de las empresas aumentó en más de 11% en 2020 y en 2021 fue de alrededor de 10%, superando 900.000 millones de dólares en los Estados Unidos. Este incremento en el gasto se asocia a cuatro sectores: i) equipos de TIC; ii) biotecnología; iii) productos farmacéuticos; iv) construcción y metales industriales (United Nations, 2023). Esto evidencia el fuerte compromiso de las empresas en la innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías y productos.

El constante desarrollo de nuevas tecnologías obliga a las empresas a renovarse continuamente, así crean y captan valor en los mercados abiertos (Evers et al., 2023). Las empresas innovadoras tienen mayores oportunidades de crecimiento y ventajas competitivas, lo que facilita su expansión internacional. Para German-Soto et al.(2021) la innovación es clave para desplazar la frontera de producción, esto permite la acumulación de capital físico. Según Ellström et al. (2022) innovar mejora el modelo de negocio de cualquier empresa, ayuda a crear nuevas y mejores experiencias para los clientes.

Las economías a nivel mundial dependen en gran medida de la relación entre investigación y producción industrial, sin embargo, América Latina presenta limitantes en estos procesos, por lo tanto, esta región está relegada en la periferia tecnológica. Latinoamérica está rezagada en términos de desarrollo, investigación y capacidades de innovación (World Economic Forum, 2018), su gasto en I+D es inferior considerando el PIB per cápita (Paus & Robinson, 2022), en países desarrollados las empresas invierten entre 200 y 700 dólares en I+D por habitante mientras que en Latinoamérica el valor oscila entre 20 y 50 dólares (CEPAL, 2004).

Este cambio en el paradigma industrial que conduce siempre a la innovación responde a la demanda de clientes e incrementa el nivel de competencia. Un ejemplo, es la industria textil que desempeña un rol importante debido a la necesidad básica de vestir y al éxito de la mecanización en el sector (Erdil, 2019), además juega un papel fundamental en la economía global en términos de exportaciones y empleo (Heymann, 2011), actualmente: alrededor de 150 países participan en el sector textil (Chourasiya et al., 2022); en India casi 45 millones de personas trabajan en el sector; China representa el 50% de la confección global, sin embargo, la industria textil representa solo el 3% del PIB mundial (Dikhanbayeva et al., 2022). Países asiáticos con el 2% de la cuota de mercado como China, Vietnam y Bangladesh utilizan maquinaria de última generación e innovación tecnológica en la producción textil (Heymann, 2011). No obstante, Latinoamérica tiene una modesta base industrial que representa una desventaja al momento de competir con estas naciones (López Juárez & Rodríguez Suárez, 2016).

La convergencia entre moda y tecnología impulsa una ola de innovación en la industria de calzado, su cuota de mercado en América representa 38,2%, en Europa 38,1% y en Asia-Pacífico 19,7% (Adulyanukosol & Silpcharu, 2020). En 2023 las ventas del sector alcanzaron US\$ 398.4 mil millones y en 2025 US\$ 427 mil millones siendo los principales vendedores de calzado: Estados Unidos, China, India, Reino Unido y Brasil (Centro de Investigación de Economía y Negocios globales, 2023).

A diferencia de los países desarrollados donde los clústeres potencian la innovación, en América Latina existen fuertes limitaciones en la capacidad de encadenar la innovación tecnológica con la cadena productiva (Reche, 2019).

En el sector textil Ecuador presenta un bajo nivel de innovación, que se refleja en productos con poca variedad, escaso valor agregado, nula integración de los actores de la cadena de suministros y solo 1.3% del total de exportaciones. (Sablón-Cossío et al., 2021). La baja I+D dificulta el desempeño de esta industria (Luna-Altamirano et al., 2021) que genera varias plazas de empleo, alrededor de 158 mil personas forman parte de empresas textiles y de confección y es el sector que más mano de obra emplea, luego del sector de alimentos y bebidas, por lo que esta industria es de gran relevancia para la economía ecuatoriana y necesita de un impulso de innovación para mejorar su nivel de competencia

(Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2010).

En Ecuador la industria de calzado está compuesta aproximadamente por 118.000 trabajadores (Reche, 2019) y es una actividad dinamizadora de la economía, pero la escasa capacidad de innovación y la falta de investigación no permite mejoras en la fabricación de calzado (Erazo-Álvarez & Narváez-Zurita, 2020). Este sector está compuesto por 5.800 empresas de origen familiar y alrededor del 60% de la producción de calzado está en Tungurahua; sin embargo, a pesar de su relevancia en el PIB nacional, la producción requiere de la innovación para tener un cambio positivo en la generación de productos con valor agregado (Burgos et al., 2022).

Los sectores manufactureros de prendas de vestir, productos textiles y fabricación de cuero, productos de cuero y calzado registró de 2016 a 2020 una participación sobre el PIB de 0.77%. La industria de prendas de vestir representó el 0.31% en el PIB total (Corporación Financiera Nacional, 2021). La industria textil en Ecuador es un pilar esencial de su economía, en un país de 17,8 millones de habitantes según datos del Banco Mundial en 2024, el consumo de moda es de alrededor de 3.365 millones de dólares por año. Por otro lado, las empresas de cuero y calzado han experimentado un crecimiento sostenido los últimos años debido a la demanda internacional que ha permitido que Ecuador exporte 100 millones de dólares en calzado (Ibáñez López, 2021).

A pesar de la importancia de estos sectores en la economía ecuatoriana, no existen trabajos relevantes que analicen el capital tecnológico y la infraestructura de investigación en el sector textil, cuero y calzado. Esta investigación contribuye a la literatura previa al mostrar el efecto de las variables de capital tecnológico e infraestructura de investigación, sobre las ventas, de esta manera se busca incentivar a las empresas a realizar inversiones en investigación y desarrollo en infraestructura tecnológica.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: a continuación de la introducción se presenta el marco teórico que revisa algunos conceptos e investigaciones relevantes sobre la temática. Seguido de la sección metodológica donde se describe las fuentes de datos, variables y modelo propuesto. En la sección resultados se presentan los principales hallazgos y una breve discusión al respecto. Finalmente se muestran las conclusiones e implicaciones del estudio.

Marco teórico

Capital tecnológico físico

La innovación, una de las características clave del desarrollo económico, está estrechamente vinculada con el capital físico. Las inversiones en tecnología, equipos, y otros activos físicos permiten a las empresas realizar mejoras y progresar, esto impulsa la innovación y el crecimiento económico (Schumpeter, 1939). Al invertir en activos físicos y promover su uso estratégico, las organizaciones pueden fortalecer su capacidad productiva y su competitividad en el mercado (United Nations, 2023). El capital físico desempeña un papel fundamental en la generación de conocimiento y la promoción de la innovación. La relación es tan estrecha que la adquisición de tecnología impulsa la innovación, y a su vez, la innovación demanda y promueve el desarrollo de nuevas tecnologías. Las inversiones en infraestructura, equipos y tecnología establecen los cimientos materiales necesarios para dar forma a nuevas ideas y fomentar avances tecnológicos significativos (Rauter et al., 2023).

Adam Smith, hacia finales del siglo XVIII, reconoce que la invención de maquinaria y la división del trabajo fueron elementos que contribuyeron al aumento de habilidades de los trabajadores. La introducción de máquinas especializadas, combinada con el ahorro de tiempo, permitió lo que hoy conocemos como avance tecnológico (Smith, 1776). En esta investigación la inversión en maquinaria y equipos modernos y actualizados puede tener un impacto significativo en la capacidad de innovación de las empresas de fabricación de calzado. Schultz (1960) considera que tanto el capital humano como el capital físico, incluyendo la maquinaria y los equipos, son factores determinantes en el crecimiento económico. Además, según la teoría del crecimiento endógeno de Paul Romer, se enfatiza la importancia del progreso tecnológico para promover el crecimiento económico.

En calzado y en textiles, el capital físico adecuado proporciona a las empresas las herramientas y los recursos necesarios para desarrollar procesos productivos más eficientes, mejorar la calidad del producto y aumentar la capacidad productiva. Estos aspectos contribuyen directamente a la capacidad de innovación de una empresa, pues un mejor capital físico facilita la introducción de tecnologías y métodos de producción más avanzados.

El acceso a tecnologías avanzadas como sistemas

automatizados de corte y costura, fabricación aditiva o equipos de impresión 3D y equipos especializados para el desarrollo de nuevos materiales permite a las empresas mejorar la eficiencia de los procesos, reducir costos y desarrollar productos innovadores (Naciones Unidas, 2021). El proceso de modernización implica una transición de una economía tradicional a una economía impulsada por la industrialización y la tecnología, en la cual la inversión en maquinaria desempeña un papel crucial (Flores Canto et al., 2019). La inversión en capital físico, como la adquisición de maquinaria y tecnología avanzada, mejora la productividad y contribuye a la generación de innovación y conocimiento (Morales Sánchez & Díaz Rodríguez, 2019). La modernización del capital físico otorga a las empresas una ventaja competitiva en términos de capacidad de producción y desarrollo de productos especializados.

Tabla 1. Influencia del capital físico en el comportamiento empresarial

Mejora la productividad y la eficiencia	Ventajas competitivas	Acelera la innovación
La mejora de los equipos y la infraestructura tecnológica contribuyen directamente a una mayor productividad y eficiencia. Esto significa ahorro de costos, agilización de procesos y mejora de la eficiencia financiera.	Una infraestructura tecnológica física bien desarrollada proporciona una ventaja competitiva. La tecnología avanzada y los procesos de fabricación eficientes pueden actuar como fuertes barreras de entrada e impulsar el éxito económico continuo.	Las capacidades técnicas son el catalizador de la innovación. Las organizaciones con tecnología avanzada están en mejores condiciones de participar en investigación y desarrollo, creando así nuevos productos y servicios.

Fuente: Nieto et al. (2023).

La Adopción de tecnología estratégica ayuda a identificar y adoptar tecnologías que cumplan con los objetivos organizacionales y mejoren la economía. Esto puede incluir inversiones en automatización, inteligencia artificial u otras tecnologías nuevas (Mubarak & Petraite, 2020). La adopción constante de actualizaciones técnicas implementa una estrategia de mejora continua en los activos tecnológicos para mantenerse al tanto de las tendencias de la industria, esto asegura que la organización mantenga su relevancia tecnológica y competitividad (Wu, 2012). En este contexto, el factor principal es una base de capital material y tecnológico desarrollado (Bellamy et al., 2014). Cuando el capital tecnológico físico es escaso y difícil de imitar, se convierte en una fuente de ventaja económica (Celtekligil & Adiguzel, 2019). El capital físico actúa como plataforma para la innovación y el capital físico moderno bien equipado permite a las empresas utilizar tecnologías avanzadas, desarrollar nuevos productos y mejorar los procesos de producción.

Las industrias intensivas en capital tecnológico

En el panorama económico, la integración de activos físicos y capacidades técnicas constituye el llamado capital físico tecnológico. La compleja interacción entre los recursos físicos y las tecnologías avanzadas es un motor clave de la innovación en las organizaciones (Jadhav et al., 2023). El capital técnico físico incluye los activos físicos, la infraestructura y las habilidades técnicas que posee una organización (Radicic & Petković, 2023). Esto incluye maquinaria, equipos, sistemas técnicos y propiedad intelectual, que en conjunto forman la columna vertebral de la eficiencia operativa y el potencial de innovación (Doran et al., 2020).

La tabla 1, recoge información desde un punto de vista económico, el capital físico y técnico sobre la incidencia y funcionamiento de la organización:

juegan un papel clave para la transformación estructural del país, hacia producción y exportaciones más sofisticadas. Los resultados a nivel empresarial en un estudio realizado en 17 industrias de China intensivas en capital y tecnología muestran su importancia con la innovación y las ventas al exterior (Rauf & Ma, 2021). En otro trabajo que analizó la Productividad Total de los Factores (PTF) de las regiones europeas se encontró que los niveles más altos de capital humano, social y tecnológico tienen un efecto positivo significativo sobre la PTF, además de la existencia de dependencia espacial en regiones cercanas (Dettori et al., 2012)

Infraestructura y áreas de investigación

En el ámbito de investigación y desarrollo, la infraestructura en las empresas incluye laboratorios, áreas destinadas a la academia e investigación, redes avanzadas de comunicación y recursos físicos utilizados para realizar estudios o experimentar con nuevas ideas empresariales. Nicholas Kaldor (1958) se enfocó en este tema, encontró que el principal actor que debe

promover infraestructura para la investigación es el Estado y Mirrlees (1962) explica que cubrir la necesidad de estas áreas facilita las actividades productivas y el desarrollo humano- tecnológico.

Es importante destacar estudios actuales como el de Arbib & Seba (2020) donde se confirma que las áreas de I+D cumplen un rol esencial en el crecimiento de los sectores industriales y la economía de un país, pues transforman la vida de millones de personas. El papel del capital físico tiene un efecto positivo en la producción de un país, solo las economías que invierten en capital físico (maquinaria e infraestructura) tienen mayores tasas de crecimiento (Meller & Salinas, 2019). Es necesario reconocer que las bases de la creación de ventajas competitivas son el capital humano, capital físico e infraestructura; estas variables originan una brecha digital entre empresas y también a nivel de regiones (Álvarez & Alderete, 2019). Tello (2016) destaca que la inversión en infraestructura en el área agrícola conduce a la difusión tecnológica en el campo y a la innovación.

Las empresas manufactureras son una fuente de progreso tecnológico, pero, al padecer una ralentizada industrialización, contar con poca infraestructura y atraso tecnológico, se ve perjudicada su productividad (Barajas Bustillos & Gutiérrez Flores, 2012). El capital físico facilita la producción de bienes y servicios necesarios para satisfacer a los clientes, pero para que sea sinónimo de competitividad y genere innovación se debe analizar los objetivos de esta infraestructura, si es mejorar las condiciones de la comunidad o se trata de inversión para crear nuevas y mejores estrategias en el ámbito empresarial (Maldonado Salinas 2022). Entonces, los efectos de invertir en infraestructura y áreas de investigación son: mejoramiento de la posición competitiva de las empresas mediante las ganancias del comercio, realización de proyectos innovadores, atraen profesionales altamente calificados y crea un entorno propicio para la colaboración e innovación (Nijkamp & Ubbels, 1999).

El capital físico o infraestructura para la innovación puede ser aproximado a través del flujo de inversión bruto o la formación bruta de capital, de esta manera se construyen series de tiempo que permiten modelar su contribución en la PTF (Dettori et al., 2012). La infraestructura para la innovación tiene efectos directos e indirectos, no solo en la empresa sino también en el Sistema Nacional de Innovación, es un pilar institucional y permite la sofisticación del mercado, en algunos casos

recibe especial atención e inversiones por encima de la formación del talento humano (Alfaro-Calderón et al., 2020). Adicionalmente, la infraestructura de innovación facilita la absorción de conocimiento para la empresa, mejora incluso las condiciones de asimilación cuando se trata de innovación abierta (Carrasco-Carvajal et al., 2023). Por otra parte, los trabajos revisados muestran que la cooperación entre universidades y empresas puede verse beneficiada cuando la infraestructura de innovación e investigación de las dos es más homogénea, las disparidades excesivas no favorecen los acuerdos comunes; la deficiencia puede ser a nivel de infraestructura física o tecnológica (Lopes & Lussuamo, 2021).

II. METODOLOGÍA.

Este trabajo se desarrolló con datos de Ecuador, se trata de una investigación de enfoque cuantitativo y alcance explicativo. El período analizado fue el 2022, se trata de una investigación de corte transversal. Los datos utilizados provienen de la Superintendencia de Compañías y del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC), se empleó específicamente la base de datos generada de la Encuesta de Estructura Empresarial (ENESEM) que cuenta con módulos de investigación, desarrollo y actividades de investigación, tiene alrededor de 13.000 observaciones para todas las industrias de Ecuador. Se consideró también información de la Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Adicionalmente, algunos datos que generaban duda se complementaron con información de las asociaciones y cámaras empresariales relacionadas con la industria del calzado y textil, en este caso la Cámara de Industrias y Comercio de Tungurahua (CICOT), la Federación Ecuatoriana de Industriales del Calzado (FEDECALZADO), la Cámara de la Pequeña Industria Textil y Confecciones del Ecuador (CAPEIPI), la Corporación de Innovación y Desarrollo Textil (CORTEX) y otras asociaciones afines.. El criterio de inclusión fue seleccionar las empresas cuya actividad principal es industria textil, cuero y calzado. Así se obtuvieron 132 observaciones o empresas que cumplieron con la condición, esta muestra se convirtió en el espacio de estudio para la aplicación del análisis econométrico.

Para evaluar el efecto de la infraestructura y el capital tecnológico sobre las ventas de la industria textil, cuero y calzado en Ecuador se utilizaron las variables descritas en la tabla 2.

Tabla 2. Variables en el modelo

Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores
Ventas	Mide las ventas de la empresa, se considera como resultado de innovación.	Total, ingresos por ventas	Valor total ventas en dólares

Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Concepto	Dimensión	Indicadores
Maquinaria, equipo e instrumentos	Herramientas utilizadas en la producción y operaciones de la actividad de la empresa.	Valor de compra de maquinaria, equipos e instrumentos	Valor de adquisición en dólares
TIC	Posee departamento de TIC	Dicotómica	Si-No
Dispositivos tecnológicos	Mide la cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados por una empresa.	Cantidad de dispositivos tecnológicos	Número de dispositivos tecnológicos
Inversión en infraestructura	Mide la inversión realizada por una empresa en infraestructura (edificios).	Valor de compra-Infraestructura	Valor de adquisición en dólares de infraestructura
Área de investigación	Posee área de Investigación.	Dicotómica	Si- No

Para esta investigación las variables Maquinaria y Dispositivos tecnológicos corresponden a capital tecnológico; mientras que Infraestructura, TIC y Área de investigación, pertenecen a Infraestructura. Debido a la heterogeneidad de escalas presente en las variables, estas fueron transformadas a logaritmos para que sean manejables y acortar la distancia de las series. Excepto

las variables TIC y Área de Investigación que son dicotómicas. Esto además facilitó el ajuste del modelo estadístico, evitando la dispersión excesiva de datos.

A continuación, se construyó un modelo de regresión lineal múltiple con la transformación logarítmica según Salcedo Poma (2002), el mismo se muestra en la ecuación 1:

$$\text{Log}(Y) = \beta_0 + \beta_1 \text{log}(X_1) + \beta_2 \text{log}(X_2) + \dots + \beta_p \text{log}(X_p) + \epsilon \quad (1)$$

Dónde:

Log(Y): es el logaritmo natural de la variable dependiente

β_0 : es el intercepto

$\beta_1 + \beta_2, \dots, \beta_p$: son los coeficientes asociados a los logaritmos de las variables independientes.

ϵ : es el término de error

El modelo de regresión lineal estima si las ventas de una empresa se ven afectadas por la presencia de las capacidades de innovación (CI), integradas por cada una de las variables independientes: i) adquisición de maquinaria; ii) TIC; iii) dispositivos tecnológicos; iv) inversión en infraestructura; v) área de investigación.

La ecuación del modelo se presenta a continuación:

$$\text{ventas} = \beta_0 + \beta_1 \text{maquinaria} + \beta_2 \text{infraestructura} + \beta_3 \text{dispositivos} + \beta_4 \text{TIC} + \beta_5 \text{Area_inv} + \epsilon \quad (2)$$

Como se indicó anteriormente, los datos correspondientes a los factores analizados fueron obtenidos exclusivamente del año 2022; esta elección se debe a la naturaleza de los datos disponibles, para este año, la Encuesta de Estructura Empresarial contó

con información completa y detallada que se utilizó como base sólida para la investigación.

En la siguiente sección se muestran los resultados de la aplicación del modelo.

III. RESULTADOS.

Este trabajo busca identificar el efecto de las inversiones en infraestructura y capital tecnológico sobre las ventas de las empresas de textiles, cuero y calzado. Un total de 132 casos fueron seleccionados e incluidos en el estudio, estos corresponden al año 2022. En primer lugar, la tabla 3, muestra estadísticas descriptivas de las variables utilizadas. Es importante destacar que los valores entre las diferentes variables no son dispersos debido al uso de logaritmos. Es posible apreciar los valores máximos y mínimos de

cada variable, identificando además las variables que corresponden a TIC y área de R&D. La inversión en maquinaria es la que mayor desviación estándar (874.099) presenta, esto se puede explicar por la heterogeneidad de tamaño de las empresas, lo que hace que empresas más grandes tengan mayor músculo financiero para inversión. Una situación similar ocurre con la variable infraestructura (7.406.278), existe una amplia desviación estándar lo que muestra la dispersión existente, debido a que las empresas más pequeñas son incapaces de movilizar demasiados recursos para sus inversiones de infraestructura.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas de las variables

stats	ventas	maquinaria	infraestructura	dispositivos	TIC	Area_inv
mean	1.590.752	5.123.616	-3.273.358	405.555	.7333333	1.888.889
p50	1.588.729	9.489.183	-6.907.755	3.988.984	1	1
skewness	0.3247521	-0.6114085	1.554.375	0.0397448	-105.529	-2.474.874
min	1.416.429	-6.907.755	-6.907.755	1.609.438	0	0
max	1.822.709	1.489.777	1.454.016	665.544	1	1
sd	0.8012737	874.099	7.406.278	0.993229	0.4472136	0.3178209

La tabla 4 corresponde a la estimación del modelo de regresión lineal múltiple con logaritmos, que explica el efecto de las capacidades de innovación sobre las ventas de las empresas del sector textil, cuero y calzado. En primera instancia se muestran los resultados de información de la estimación.. La probabilidad de F (0,00) muestra que el modelo es válido. El R-Squared ajusted indica que las variables utilizadas explican (85.64%) de la variación de las ventas. En este sentido es posible afirmar que se trata de un modelo ajustado correctamente.

En cuanto a los coeficientes de las variables independientes el valor ($p=0.00$) indica que son estadísticamente significativos. En el caso de las variables: maquinaria (0.0314); infraestructura

(0.0376); dispositivos (0.5778); y Área de Investigación (0.4949), tienen efecto positivo sobre las ventas, esto indica la importancia de realizar inversiones en infraestructura y capital tecnológico.

Por otra parte, la variable TIC (-0.5107) tienen efecto inferior a uno sobre las ventas lo que implica poseer un área de TIC reduce las ventas, este resultado debe ser considerado con pinzas, puesto que los efectos positivos de poseer esta área en la empresa pueden verse reflejados en las ventas en un horizonte temporal más amplio. Para aclarar esta situación y que el análisis sea más intuitivo, se propone una estimación del mismo modelo 1 pero transformando a unidades los coeficientes de la tabla 4. Para así eliminar el efecto de los valores relativos.

Tabla 4. Estimación modelo 1 logarítmico.

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	132
			F(5, 126) =			157.05
Model	871.859.938	5	17.4371988	Prob > F =		0.0000
Residual	14.073.596	126	.111695207	R-squared =		0.8610
			Adj R-squared =			0.8564
Total	10.125.959	131	.772973968	Root MSE =		.33321

ventas	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.]	Interval]
Maquinaria	0.0314413	0.0059178	5.31	0.000	.0197302	0.0431524
Infraestructura	0.0376394	0.0048976	7.69	0.000	.0279472	0.0473317
Dispositivos	0.5778749	0.0498162	11.60	0.000	0.47929	0.6764597
TIC	-0.5107025	0.0902027	-5.66	0.000	-.6892111	-0.332194
Area_inv	0.4949305	0.1650659	3.00	0.003	.1682699	0.8215912
cons	147.835	0.363301	40.69	0.000	14.06454	1.550.246

La tabla 5, muestra los resultados de la estimación transformando la escala logarítmica a escala multiplicativa. La primera parte correspondiente al ajuste y calidad del modelo, no cambian por lo que no se analizarán en esta sección.

Sin embargo, el valor de los coeficientes de las variables cambia respecto al modelo anterior, para facilidad en su interpretación. Así, los resultados del capital tecnológico muestran que el incremento de una unidad monetaria de inversión en maquinaria puede generar 3 ctvs. más de unidades monetarias de ventas ($p=0.00$), esto debido a la posibilidad de incrementar la producción, reducir costes o incrementar la productividad. Es deseable que las empresas realicen inversión en maquinaria de tal manera que no se vean relegadas ante contextos altamente competitivos como el actual. Este resultado confirma los trabajos de (Bartoloni & Bartoloni, 2013; Donbesuur et al., 2020)

El aumento de dispositivos tecnológicos puede contribuir hasta en un 78 ctvs en el incremento de ventas en las empresas del sector ($p=0.00$). Por tanto, es deseable que la empresa realice inversión en dispositivos tecnológicos, esto permitirá incrementar mercados, mejorar el contacto con clientes internos y externos, así como incrementar la capacidad de gestión de la organización. De igual manera este resultado confirma trabajos previos (AlMulhim, 2021; Magese & Chindengwike, 2021; Somohano-Rodríguez & Madrid-Guijarro, 2022). En base a estos resultados es posible argumentar que las inversiones en capital tecnológico son significativas para incrementar las ventas en las empresas textiles, cuero y calzado en Ecuador.

Los resultados de las tres variables de infraestructura muestran que Infraestructura ($p=0.00$), el incremento

de las inversiones en edificios o talleres adicionales dentro de empresas consolidadas puede incrementar 4 ctvs. las ventas, en este sentido es deseable que las empresas realicen mejoras a nivel de infraestructura productiva pues se traduce en mayores ventas y reducción de costes de producción, estos resultados van en la línea de aquellos que encuentran que la inversión en infraestructura tienen efecto positivo principalmente sobre las medianas y grandes empresas (Hagsten, 2023; Shou et al., 2024). También se analizó si tenía algún efecto sobre las ventas el que las empresas cuenten con un área declarada para investigación, esta variable resulta significativa ($p=0.003$) de acuerdo con el coeficiente estimado; que exista una unidad de investigación dentro de la organización puede incrementar hasta 64 ctvs. las ventas. Este resultado es importante ya que confirma la necesidad de que las empresas del sector industrial estudiado realicen actividades de Investigación y Desarrollo como mecanismo para: lograr nuevos productos, acceder a mercados, captar clientes y de esta manera incrementar las ventas dentro de entornos altamente competitivos (Carrasco-Carvajal et al., 2023; Love et al., 2014; Tsegaye, 2023). Finalmente, que las empresas posean área de TIC por si sola genera un efecto negativo en las ventas de las empresas, pudiendo disminuir hasta 40 ctvs. ($p=0.00$), este hallazgo se explica por la dinámica de la industria, los recursos destinados a crear un departamento de TIC, no generan inmediatamente incremento en ventas, lo que puede reducir el capital de trabajo, además, el mantenimiento y actualización de software y hardware por lo general es subcontratado o externalizado,

Tabla 5. Estimación modelo 2 en unidades

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	132
			F(5, 126) =			157.05
Model	871.859.938	5	17.4371988	Prob > F =		0.0000
Residual	14.073.596	126	.111695207	R-squared =		0.8610
			Adj R-squared =			0.8564
			.772973968			
Total	10.125.959	131	Root MSE =			.33321
<hr/>						
Ventas	exp(Coef.)	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf.]	Interval]
maquinaria	1.031.941	0.0061068	5.31	0.000	1.019926	1.044.097
infraestructura	1.038.357	0.0050855	7.69	0.000	1.028341	104.847
dispositivos	1.782.247	0.0887848	11.60	0.000	1.614927	1.966.902
TIC	0.6000739	0.0541283	-5.66	0.000	0.5019719	.7173482
Area_inv	1.640384	0.2707716	3.00	0.003	1.183256	2.274116
cons	2632652	956445	40.69	0.000	1282780	5402996

Por último, la tabla 6, muestra la prueba de multicolinealidad de las variables, la estimación no presenta variables altamente correlacionadas por lo que sus resultados son estables e interpretables.

Tabla 6. Factor de inflación de varianza.

Variable	VIF	1/VIF
Dispositivos	3.70	0.270332
Maquinaria	2.42	0.413479
TIC	2.36	0.424003
Infraestructura	1.36	0.734325
Area_inv	1.18	0.846885
Mean VIF	2.20	

IV. CONCLUSIONES

Mediante el uso de la Encuesta de Estructura Empresarial de Ecuador y el uso de variables binarias y continuas, este trabajo investiga la importancia de la infraestructura y el capital tecnológico sobre las ventas de empresas industriales del sector textil, cuero y calzado de Ecuador. Investigaciones en este sector todavía no están ampliamente generalizadas entre las empresas, sin embargo, algunas firmas medianas y grandes reconocen la importancia de desarrollar capacidades de innovación. La estimación de los modelos de regresión múltiple con logaritmos y unidades muestran relación positiva significativa entre las inversiones en maquinaria y dispositivos tecnológicos frente al crecimiento de las ventas. De igual manera, existe relación positiva significativa entre la inversión en infraestructura, poseer área de

investigación y el incremento de las ventas, es decir, las empresas que realizan este tipo de inversiones están en mejor posición de ventas frente a aquellas que no. Además, el poseer un departamento de TIC por sí solo no genera beneficios y tiene efecto significativo negativo. Por lo general las empresas subcontratan este servicio para reducir los costes que implican la conformación del área especializada de TIC, mientras que aquellas firmas que las internalizan deben asumir la reducción del capital de trabajo que esto implica, entendiendo que esta área es de apoyo y no necesariamente agregador de valor en la producción.

En el contexto actual dominado por el comercio electrónico y la capacidad de las organizaciones para generar negocio a través de redes digitales, el uso de dispositivos tecnológicos se vuelve fundamental, de hecho, el estudio mostró que esta variable es la que mayor impacto puede generar en las ventas de las firmas. Es deseable que las empresas adquieran dispositivos que se integren directamente en el proceso productivo de forma directa o indirecta, simplificando procesos, acortando tiempos, reduciendo costes, etc.

El otro elemento a destacar es la introducción del área de investigación dentro de la organización, las empresas deben en la medida de lo posible implementar esta área para mejorar sus ventas. Esta unidad dentro de la organización tiene varias funciones, entre las que destacan, realizar vigilancia tecnológica de competidores y nuevas tecnologías, desarrollar nuevos productos o mejoras significativas que incrementen el

catálogo de ventas, permitir la asimilación de nuevas tecnologías disponibles para el proceso de producción. Si bien no todas las empresas poseen estas unidades, aquellas que las poseen destacan en su posición en el mercado.

Este trabajo se realizó con rigor académico e investigativo, dentro de las limitaciones destacan la dificultad de acceso a datos, existencia de series incompletas, falta de datos actualizados, entre otras. Como futuras líneas de investigación se recomiendan realizar comparaciones entre diferentes industrias, regiones o países; identificar el efecto de la infraestructura y el capital tecnológico sobre innovaciones radicales e incrementales o sobre la colaboración entre las empresas, entre otras.

Nota: Gracias al Universidad Técnica de Ambato; Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE), proyecto “Public procurement como política de fomento a la innovación y desarrollo de Ecuador” resolución Nro. UTA-CONIN-2024-0196-R; Facultad de Contabilidad y Auditoría carrera de Economía.

Declaración de conflictos de interés.

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

V. REFERENCIAS

Adulyanukosol, A., & Silpcharu, T. (2020). Footwear design strategies for the thai footwear industry to be excellent in the world market. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.3390/joitmc6010005>

Alfaro-Calderón, G. G., Zaragoza, A., Alfaro-García, V. G., & Gil-Lafuente, A. M. (2020). Innovation capabilities and innovation systems: A forgotten effects analysis of their components. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 894, 51–62. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15413-4_5

AlMulhim, A. F. (2021). Smart supply chain and firm performance: the role of digital technologies. *Business Process Management Journal*, 27(5), 1353–1372. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-12-2020-0573>

Arbib, J., & Seba, T. (2020). *Rethinking Humanity Five Foundational Sector Disruptions, the Lifecycle of Civilizations, and the Coming Age of Freedom*. Re-

think Team. <https://tonyseba.com/wp-content/uploads/2020/09/RethinkXHumanityReport.pdf>

Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. (2010). *Empleo, productividad y competitividad*. www.aite.com.ec

Barajas Bustillos, H. A., & Gutiérrez Flores, L. (2012). La importancia de la infraestructura física en el crecimiento económico de los municipios de la frontera norte. *Estudios Fronterizos, Nueva Época*, 13(25), 57–88. <https://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v13n25/v13n25a3.pdf>

Bartoloni, E., & Bartoloni, E. (2013). Capital structure and innovation: causality and determinants. *Empirica*, 40, 111–151. <https://doi.org/10.1007/s10663-011-9179-y>

Bellamy, M. A., Ghosh, S., & Hora, M. (2014). The influence of supply network structure on firm innovation. *Journal of Operations Management*, 32(6), 357–373. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.06.004>

Burgos, C., Villacrés, P., Cabrera, M., & Salazar, W. (2022). El calzado de seguridad en el Ecuador, factores que inciden en la calidad del producto y en la productividad de las organizaciones. *Novasinergia*, 5(1), 61–82. <https://doi.org/10.37135/ns.01.09.05>

Carrasco-Carvajal, O., Castillo-Vergara, M., & García-Pérez-de-Lema, D. (2023). Measuring open innovation in SMEs: an overview of current research. In *Review of Managerial Science* (Vol. 17, Issue 2, pp. 397–442). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00533-9>

Celtekligil, K., & Adiguzel, Z. (2019). Evaluation of data sharing in production firms and innovation orientation in the effect of management capability on operational performance. *Procedia Computer Science*, 158, 781–789. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.115>

Centro de Investigación de Economía y Negocios globales. (2023). *Reporte de tendencias de Calzado*. <https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/>

uploads/2023/05/Reporte_RT_Abril_2023_.pdf

CEPAL. (2004). *América Latina y el Caribe rezagada en investigación y desarrollo*.

Chourasiya, R., Pandey, S., & Kumar Malviya, R. (2022). Developing a framework to analyse the effect of sustainable manufacturing adoption in Indian textile industries. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.clsn.2022.100045>

Corporación Financiera Nacional. (2021). *Ficha sectorial Prendas de vestir*. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2021/fichas-sectoriales-4-trimestre/Ficha-Sectorial-Prendas-de-Vestir.pdf>

Dettori, B., Marrocu, E., & Paci, R. (2012). Total Factor Productivity, Intangible Assets and Spatial Dependence in the European Regions. *Regional Studies*, 46(10), 1401–1416. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.529288>

Dikhanbayeva, D., Aitzhanova, M., Shehab, E., & Turkyilmaz, A. (2022). Analysis of Textile Manufacturing SMEs in Kazakhstan for Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 107, 888–893. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.05.080>

Donbesuur, F., Ampong, G. O. A., Owusu-Yirenkyi, D., & Chu, I. (2020). Technological innovation, organizational innovation and international performance of SMEs: The moderating role of domestic institutional environment. *Technological Forecasting and Social Change*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120252>

Doran, J., Ryan, G., Bourke, J., & Crowley, F. (2020). In-house or outsourcing skills: How best to manage for innovation? *International Journal of Innovation Management*, 24(1), 1–25. <https://doi.org/10.1142/S1363919620500103>

Ellström, D., Holtström, J., Berg, E., & Josefsson, C. (2022). Dynamic capabilities for digital transformation. *Journal of Strategy and Management*, 15(2), 272–286. <https://doi.org/10.1108/JSMA-04-2021-0089>

Erazo-Álvarez, J. C., & Narváez-Zurita, C. I. (2020). Medición y gestión del capital intelectual en la industria del cuero - calzado en Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*, 5(9), 1–31. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i9.662>

Erdil, A. (2019). An Evaluation on Lifecycle of Products in Textile Industry of Turkey through Quality Function Deployment and Pareto Analysis. *Procedia Computer Science*, 158, 735–744. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.109>

Evers, N., Ojala, A., Sousa, C. M. P., & Criado-Rialp, A. (2023). Unraveling business model innovation in firm internationalization: A systematic literature review and future research agenda. *Journal of Business Research*, 158, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113659>

Flores Canto, F., Ramos Vera, R. P., Ramos Vera, F., & Ramos Vera, A. M. (2019). Gestión de Innovación tecnológica y globalización como factores impulsadores de la calidad de servicio y competitividad. *Revista Venezolana de Gerencia*24, 24(88), 1–13. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>

German-Soto, V., Soto Rubio, M., & Gutiérrez Flores, L. (2021). Innovation and regional economic growth: Evidence from Mexico. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 52(205), 145–172. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2021.205.69710>

Hagsten, E. (2023). ICT infrastructure in firms and online sales. *Electronic Commerce Research*, 23, 2239–2258. <https://doi.org/10.1007/s10660-022-09533-z>

Heymann, E. (2011). Textile and clothing industry: *Innovation and internationalisation as success factors*. https://www.dbresearch.com/PROD/RPS_EN-PROD/PRODoooooooooooo474576/Textile_and_clothing_industry%3A_Innovation_and_inte.PDF?undefined&realload=NMiBunLgjBB~~HJkYsH-6SiX4drVliGtpxD6uN~7gs65VnoUxZOxdIKA8cgIZHmW

Ibáñez López, A. (2021). *El mercado de la moda y el cal*

zado en Ecuador. <http://Ecuador.oficinascomerciales.es>

Jadhav, G. S., Salve, U. R., Kumar, R., Vashist, S., Kumar, V., Kumar, D., Banga, H. K., & Dhulekar, A. (2023). Empirical study on design and development of hand-crafted footwear. *International Journal of Experimental Research and Review*, 30, 87–99. <https://doi.org/10.52756/ijerr.2023.v30.010>

Kaldor, N. (1958). *Monetary policy, economic stability and growth*.

Lopes, J., & Lussuamo, J. (2021). Barriers to University-Industry Cooperation in a Developing Region. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(3), 1019–1035. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00646-0>

Love, J. H., Roper, S., & Vahter, P. (2014). Dynamic complementarities in innovation strategies. *Research Policy*, 43(10), 1774–1784. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.05.005>

Luna-Altamirano, K. A., Rivas-Barrera, D. P., & Chiloggalli-Chimbo III, M. I. (2021). *La competitividad como factor de gestión en el sector industrial textil de la ciudad de Cuenca-Ecuador*. 6(7), 1062–1082. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i7.2907>

Magese, E., & Chindengwike, J. D. (2021). *The Perceptions on Usage of Electronic Fiscal Devices among Small Business Owners in Tanzania*. 1, 70–73.

Maldonado Salinas, H. H. (2022). Revisión literaria sobre los factores que inciden en la competitividad de las empresas. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 593–607. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.197>

Meller, P., & Salinas, B. (2019). *Revolución Tecnológica 4.0 y Capital Humano Una Mirada desde la Minería Serie de Estudios sobre Minería, Tecnología y Sociedad*. <http://www.beauchefmineria.cl/>

Mirrlees, J., & Kaldor, N. (1962). *A new model of economic growth, the Review of Economic Studies* (3rd ed., Vol. 29).

Morales Sánchez, M. A., & Díaz Rodríguez, H. E. (2019). Determinants of innovation abilities in Mexico's biotechnology sector. *Investigación Económica*, 78(307), 90–118. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.307.68447>

Mubarak, M. F., & Petraite, M. (2020). Industry 4.0 technologies, digital trust and technological orientation: What matters in open innovation? *Technological Forecasting and Social Change*, 161(120332), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120332>

Naciones Unidas. (2021). *Technology and Innovation Report, Catching technological waves innovation with equity*. https://unctad.org/system/files/official-document/tir2020_en.pdf

Nieto, M. J., Santamaría, L., & Bammens, Y. (2023). Digitalization as a facilitator of open innovation: Are family firms different? *Technovation*, 128(102854), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102854>

Nijkamp, P., & Ubbels, B. (1999). *Infrastructure, suprastructure and ecostructure: a portfolio of sustainable growth potentials*. Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometric, Research Memorandum.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. (2022). *Resumen Índice Mundial de Innovación 2022*. <https://doi.org/DOI:10.34667/tind.46615>

Paus, E., & Robinson, M. (2022). Innovación a nivel de las empresas, políticas gubernamentales y la trampa del ingreso medio: enseñanzas de cinco economías latinoamericanas. *Revista de La CEPAL*, 137, 1–28.

Radicic, D., & Petković, S. (2023). Impact of digitalization on technological innovations in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Technological Forecasting and Social Change*, 191(122474), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122474>

Rauf, A., & Ma, Y. (2021). Change in factor endowment, technological innovation and export: evidence from China's manufacturing sector Change in factor endowment, technological innovation and export:

evidence from China's manufacturing sector Abdul Jalil. *Article in European Journal of Innovation Management.* <https://doi.org/10.1108/EJIM-01-2021-0055>

Rauter, R., Globocnik, D., & Baumgartner, R. J. (2023). The role of organizational controls to advance sustainability innovation performance. *Technovation*, 128(12855), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102855>

Reche, F. H. (2019). ¿Un cluster industrial en América Latina? La industria mexicana del calzado de cuero en León, Guanajuato. *Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana*, 1–17. <https://www.eumed.net/rev/uel/2019/06/industria-mexicana-calzado.html>

Revista del Calzado. (2013). *La industria del calzado en Latinoamérica*.

Sablón-Cossío, N., Orozco Crespo, E., Pulido-Rojano, A., Acevedo-Orquiaga, A. J., & Ruiz Cedeño, S. del M. (2021). Análisis de integración de la cadena de suministros en la industria textil en Ecuador. Un caso de estudio. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 29(1), 94–108. <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v29n1/0718-3305-ingeniare-29-01-94.pdf>

Salcedo Poma, C. M. (2002). Modelo de regresión logística. In *Estimación de la ocurrencia de incidencias en declaraciones de pólizas de importación* (pp. 1–39). http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/salcedo_pc/enPDF/cap2.Pdf

Schultz, T. W. (1960). Capital Formation by Education. *Journal of Political Economy*, 68(6), 571–583. <https://doi.org/10.1086/258393>

Schumpeter, J. A. (1939). *Business Cycles -A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. (McGraw-Hill, Ed.). <http://classiques.uqac.ca/>

Shou, M., Jia, F., & Yu, J. (2024). Developing urban infrastructure constructions for increasing e-commerce sales: the moderating roles of aging population. *Industrial Management and Data Systems*, 124(5), 1971–1990. <https://doi.org/10.1108/IMDS-03-2023-0175>

Smith, A. (1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (Edwin Gannan, Ed.).

Somohano-Rodríguez, F. M., & Madrid-Guijarro, A. (2022). Do industry 4.0 technologies improve Cantabrian manufacturing smes performance? The role played by industry competition. *Technology in Society*, 70 (February), 102019. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102019>

Tello, M. (2016). Productividad, capacidad tecnológica y de innovación, y difusión tecnológica en la agricultura comercial moderna en el Perú: un análisis exploratorio regional. *Economía*, 39(77), 103–144. <https://doi.org/10.18800/economia.201601.003>

Tsegaye, M. (2023). Impacts of internal R&D on firms' performance and energy consumption: Evidence from Ethiopian firms. *International Journal of Innovation Studies*, 7(1), 47–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.09.001>

United Nations. (2023). *Informe sobre tecnología e información 2023 (Panorama general)*. https://unctad.org/system/files/official-document/tir2023-overview_es.pdf

World Economic Forum. (2018). *Agenda regional*. www.weforum.org

Wu, J. (2012). Technological collaboration in product innovation: The role of market competition and sectoral technological intensity. *Research Policy*, 41(2), 489–496. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.001>