

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

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

Tema:

“Intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación del Ecuador”

Autor: Herrera Calvopiña, Estalin Alexander.

Tutor: Econ. Martínez Mesías, Juan Pablo.

Ambato – Ecuador

2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Econ. Juan Pablo Martínez Mesías con cédula de ciudadanía No. 180327655-7, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación sobre el tema: **"INTENSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS BIENES INDUSTRIALIZADOS DE EXPORTACIÓN DEL ECUADOR"**, desarrollado por Estalin Alexander Herrera Calvopiña, 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, agosto 2024

TUTOR

.....

Econ. Juan Pablo Martínez Mesías

C.C. 180327655-7

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Estalin Alexander Herrera Calvopiña con cédula de ciudadanía No. 055005225-2, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **"INTENSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS BIENES INDUSTRIALIZADOS DE EXPORTACIÓN DEL ECUADOR"**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos, conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, agosto 2024

AUTOR



.....

Estalin Alexander Herrera Calvopiña

C.C. 055005225-2

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 autor.

Ambato, agosto 2024

AUTOR



.....

Estalin Alexander Herrera Calvopiña

C.C. 055005225-2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el proyecto de investigación, sobre el tema: **"INTENSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS BIENES INDUSTRIALIZADOS DE EXPORTACIÓN DEL ECUADOR"**, elaborado por Estalin Alexander Herrera Calvopiña, 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, agosto 2024

Dra. Tatiana Valle, Ph. D.
PRESIDENTE

Ing. Paulina Pico
MIEMBRO CALIFICADOR

Econ. Juan Villacis
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Con profunda gratitud y amor, dedico este trabajo a mi madre. Tus enseñanzas, tu paciencia infinita y tu inquebrantable apoyo han sido la fuente de luz que ha guiado cada uno de mis pasos.

Gracias por ser esa mujer ejemplar, por ser mi refugio en los momentos difíciles y por celebrar conmigo cada pequeño logro. Tu fuerza, sabiduría y cariño han sido fundamentales en mi vida, este logro es tanto tuyo como mío.

De igual forma, esto se los dedico a mis hermanos y abuelitos, quienes han sido mis compañeros incondicionales a lo largo de toda mi vida. Gracias por su apoyo constante, comprensión y por ser una fuente de inspiración y motivación.

Estalin Alexander Herrera Calvopiña

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado esta maravillosa experiencia universitaria. Gracias a cada uno de los maestros por brindarme su paciencia, sabios conocimientos y concejos que han marcado nuestro por venir. A los economistas Juan Pablo Martínez, Diego Lara; Dr. Marcelo Mantilla Dra. Ximena Morales por su invaluable apoyo y orientación durante la elaboración de esta tesis. A la Universidad Técnica de Ambato un agradecimiento fraterno por haberme abierto las puertas y formarme como profesional y como persona.

Estalin Alexander Herrera Calvopiña

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CONTENIDO **PÁGINA**

A.PÁGINAS PRELIMINARES

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..... x

ÍNDICE DE FIGURAS xi

RESUMEN EJECUTIVO xii

ABSTRACT.....xiii

B.CONTENIDOS

CAPÍTULO I 1

INTRODUCCIÓN..... 1

1.1 Descripción del problema 1

1.2 Justificación..... 4

1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica..... 4

1.2.2. Formulación del problema de investigación 7

1.3 Objetivos 7

1.3.1 Objetivo general 7

1.3.2 Objetivos específicos 7

CAPÍTULO II..... 8

MARCO TEÓRICO **8**

2.1 Revisión de literatura 8

2.1.1 Antecedentes investigativos 8

2.1.2 Fundamentos teóricos 12

2.2. Hipótesis (opcional) y/o preguntas de investigación 28

CAPÍTULO III **29**

METODOLOGÍA **29**

3.1 Recolección de la información 29

3.2 Tratamiento de la información 30

3.3 Operacionalización de las variables 41

CAPÍTULO IV **44**

RESULTADOS **44**

4.1 Resultados y discusión 44

4.2 Verificación de la hipótesis o fundamentación de las preguntas de investigación 63

CAPÍTULO V **65**

CONCLUSIONES **65**

5.1 Conclusiones 65

5.2 Limitaciones del estudio 67

5.3 Futuras temáticas de investigación 67

C.MATERIAL DE REFERENCIA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69

ANEXOS 85

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO **PÁGINA**

Tabla 1 *Productos más representativos según la metodología de Intensidad Tecnológica de la CEPAL* 17

Tabla 2 *Principales industrias y productos según Intensidad Tecnológica Incorporada clasificados por la metodología de la OECD* 19

Tabla 3 *Clasificación según intensidad tecnológica mediante la metodología del Banco Central del Ecuador* 22

Tabla 4 *Operacionalización de la variable independiente: intensidad tecnológica*. 41

Tabla 5 *Operacionalización de la variable dependiente: exportación de bienes industrializados* 42

Tabla 6 *Exportación de bienes industrializados según intensidad tecnológica incorporada del Ecuador* 45

Tabla 7 *Prueba de normalidad de los datos* 59

Tabla 8 *Prueba de Kruskal-Wallis* 60

Tabla 9 *Prueba de U de Mann-Whitney de la exportación de bienes manufacturados según Intensidad Tecnológica* 61

Tabla 10 *Comprobación de hipótesis* 64

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO **PÁGINA**

Figura 1 *Medidas de tendencia central* 31

Figura 2 *Curtosis de una distribución normal* 33

Figura 3 *Características de sesgos* 34

Figura 4 *Histograma de una distribución normal* 35

Figura 5 *Diagrama de caja y bigote (Boxplot)* 36

Figura 6 *Mapa de calor de temperaturas máximas* 37

Figura 7 *Distribución normal de la exportación de los recursos naturales según su intensidad tecnológica* 50

Figura 8 *Distribución normal de la exportación de la tecnología baja según su intensidad tecnológica.* 51

Figura 9 *Distribución normal de la exportación de la tecnología media según su intensidad tecnológica* 52

Figura 10 *Distribución normal de la exportación de la tecnología alta según su intensidad tecnológica.* 53

Figura 11 *Diagrama de caja y bigote de las exportaciones de bienes manufacturados de los recursos naturales según intensidad tecnológica* 54

Figura 12 *Diagrama de caja y bigote de las exportaciones de bienes manufacturados de tecnología baja, media y alta.* 55

Figura 13 *Mapa de calor de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica.* 57

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: "INTENSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS BIENES INDUSTRIALIZADOS DE EXPORTACIÓN DEL ECUADOR".

AUTOR: Estalin Alexander Herrera Calvopiña

TUTOR: Econ. Juan Pablo Martínez Mesías

FECHA: Agosto 2024

RESUMEN EJECUTIVO

En el panorama global actual, la competitividad de los productos en los mercados internacionales depende cada vez más de su intensidad tecnológica. Este concepto es crucial para determinar cómo las exportaciones de bienes industrializados, desde textiles hasta productos farmacéuticos, se posicionan frente a sus competidores globales. La intensidad tecnológica se relaciona con el grado de innovación y sofisticación tecnológica incorporada en la producción de estos bienes. La adopción de tecnologías avanzadas no solo mejora la calidad y eficiencia de los productos, sino que también fortalece su cumplimiento con los estándares internacionales y abre nuevas oportunidades en mercados exigentes. En este contexto, la inversión en I+D es fundamental para asegurar la competitividad futura. La población de estudio abarca datos mensuales en miles de dólares del período 2014-2023 de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica, obtenidos específicamente del Banco Central del Ecuador. Este estudio plantea un enfoque descriptivo, explicativo para analizar las categorías de intensidad tecnológica (I+D) presentes en las exportaciones del Ecuador, identificando diferencias entre subsectores y sus implicaciones. Se encontró evidencia de disparidades significativas entre los subsectores, con una marcada concentración en exportaciones de bienes basados en recursos naturales. A partir de este análisis, se concluyó que Ecuador debe implementar una estrategia de inversión que facilite la entrada de tecnología para apoyar la industrialización. Esta inversión no solo debe enfocarse en la exportación de bienes, sino también en el desarrollo de infraestructura, capacitación de recursos humanos y la creación de centros de investigación y desarrollo.

PALABRAS DESCRIPTORAS: I+D, INNOVACIÓN, EXPORTACIÓN, INTENSIDAD TECNOLÓGICA, INVERSIÓN.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING

CAREER OF ECONOMICS

TOPIC: "TECHNOLOGICAL INTENSITY OF INDUSTRIALIZED GOODS EXPORTED FROM ECUADOR".

AUTHOR: Estalin Alexander Herrera Calvopiña

TUTOR: Econ. Juan Pablo Martínez Mesías

DATE: August 2024

ABSTRACT

In today's global landscape, the competitiveness of products in international markets increasingly depends on their technological intensity. This concept is crucial in determining how exports of industrialized goods, from textiles to pharmaceuticals, are positioned their global competitors. Technological intensity relates to the degree of innovation and technological sophistication embodied in the production of these goods. The adoption of advanced technologies not only improves the quality and efficiency of products, but also strengthens their compliance with international standards and opens up new opportunities in demanding markets. In this context, investment in R&D is essential to ensure future competitiveness. The study population covers monthly data in thousands of dollars for the period 2014-2023 for exports of industrialized goods according to their technological intensity, obtained specifically from the Central Bank of Ecuador. This study proposes a descriptive, explanatory approach to analyze the categories of technological intensity (R&D) present in Ecuador's exports, identifying differences between subsectors and their implications. Evidence of significant disparities between subsectors was found, with a marked concentration in exports of natural resource-based goods. From this analysis, it was concluded that Ecuador should implement an investment strategy that facilitates the entry of technology to support industrialization. This investment should not only focus on the export of goods, but also on infrastructure development, human resource training and the creation of research and development centers.

KEYWORDS: R+D, INNOVATION, EXPORTS, TECHNOLOGY INTENSITY, INVESTMENT.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

En el escenario global, la inversión en intensidad tecnológica se manifiesta como un factor determinante en la producción y el comercio. En la actualidad, la Unión Europea invierte grandes cantidades de dinero en Investigación y Desarrollo (I+D) a nivel mundial, lo que promueve la obtención de una producción constante de innovaciones tecnológicas (Bate et al., 2023). Las inversiones no provienen solo del gobierno, universidades u organismos de investigación, sino también del sector privado. Las empresas particulares de tecnología de punta reinvierten una parte significativa de sus ganancias en investigación y desarrollo I+D (Erraes & Cuesta, 2020). El flujo de inversión permite crear nuevas tecnologías, productos o servicios, lo cual se convierte en un detonante valioso para que las empresas se encaminen a mercados internacionales.

Los mercados internacionales revelan una clara relación entre la inversión en investigación y desarrollo (I+D). Este nexo muestra que las empresas que designan mayores recursos a I+D son los que perciben superior éxito en exportaciones de productos con un alto contenido tecnológico. Las máximas potencias económicas de la Unión Europea en el período 2007-2018 han mantenido una participación contundente, es así que Alemania mantiene el liderato en ventas al exterior de productos con alto índice tecnológico. Gracias a su compacta experiencia en I+D, Alemania genera 35.500 millones de euros, seguida por Francia con 23.400 millones de euros (Xifré, 2020). En cambio, España e Italia muestran un déficit en exportación de productos con alta intensidad tecnológica, debido a que sus importaciones son mayores. El endeudamiento español asciende a 13.200 millones de euros, mientras que, en Italia se sitúa en 8.500 millones de euros (Navarro Zapata, 2021). La adopción tecnológica permite que los países creen entornos favorables en generación y difusión de conocimiento (De Campos et al., 2023).

En vista de ello, la innovación tecnológica revela la relación entre la intensidad de investigación y desarrollo (I+D) (Xin et al., 2019). A medida que aumenta el énfasis

de exploración y gestación en I+D, se incrementa de forma proporcional la diferenciación técnica. De esta manera, la innovación tecnológica permite a las empresas obtener ventajas competitivas y sostenibles en entornos cambiantes (Radicic & Djalilov, 2019). En síntesis, el promover una mayor innovación tecnológica agrava las desigualdades y se adapta a nuevas demandas globales.

En vista de ello, Estados Unidos, desde hace décadas, se ha adaptado a las nuevas demandas globales, debido a que, es el país que más ha invertido en I+D. Es importante destacar que hoy en día la industria privada aporta cerca del 70% en investigación y desarrollo en innovación tecnológica (Fodroczy, 2019). La persistente reevaluación de políticas y estrategias es esencial para la adaptación a las nuevas demandas del mercado global. Esta revisión debe considerar en que la innovación tecnológica beneficie a la sociedad en su conjunto, no solo a sectores específicos (Zapata et al., 2023). Es crucial que la corrección de políticas y estrategias certifique que la innovación tecnológica beneficie a todos los sectores de la sociedad.

En Latinoamérica, deben considerarse de manera circunstancial políticas de innovación para enfrentar desafíos económicos y sociales, constituyéndose en un eje central para fomentar estrategias de desarrollo para la región (Pinzón & Rodríguez Crespo, 2024). Según Rivas Castillo (2020) Brasil es la única nación que invierte entre el 1,2% de su PIB en investigación y desarrollo. En la región brasileña el desempeño tecnológico aumento de 32.5 puntos en el 2022 a 33.6 en el 2023 (Concejo Nacional de Competitividad, 2023). Mientras que, países como Chile, Ecuador, Uruguay y Colombia destinan inversiones entre el 0,2% y 0,5% de su producto interno bruto. De esta forma, se destaca la importancia de inducir capacidades innovadoras para generar vínculos frecuentes con el resto del mundo, a través de acuerdos y alianzas estratégicas (Niembro, 2020). En este sentido, una cuestión central es que no se dispone de una base consolidada para generar inversión.

La falta de inversión es identificada como un factor que retrasa de manera significativa el desarrollo de actividades renovadoras y por ende disminuye la propensión a innovar (Urías Montoya et al., 2023). De esta forma, se sostiene que sin una adecuada inversión no se puede establecer una respectiva eficiencia técnica e interacción entre intensidades tecnológicas (Yasin & Sari, 2022). En definitiva, la falta de inversión en

investigación y desarrollo I+D se ha mostrado como una obstrucción crucial que imposibilita el progreso en actividades innovadoras.

El desempeño de los países de América Latina en las últimas décadas muestra resultados económicos deficientes en actividades innovadoras. Por ejemplo, la producción total de los factores tecnológicos del Perú representa apenas un tercio de la de los países desarrollados, y su inversión en I+D es inferior al 0,1% muy por debajo del promedio de los países robustos (casi el 1,6% del PIB) y similar al resto de estados latinoamericanos que bordean el 0,17% del PIB (Nolazco, 2020). Por otro lado, Colombia en el período 1974-2015 ganó una participación bajo el uso de conocimiento, la mediana industria pasó de elaborar 24% al 32%, mientras la pequeña manufactura produce del 21% al 26% (Sanabria Gómez, 2022). El progreso tecnológico está asociado al cambio estructural, concentrándose en la creación de nuevos sectores, bienes y habilidades. No obstante, las economías en vía de desarrollo, de dichos procesos solo llegan a actividades que concentran el conocimiento y la tecnología.

En Ecuador, un país latinoamericano de ingreso medio caracterizado por un sistema de innovación emergente, la mayoría de las empresas desvían su atención en actividades formales de I+D (Del Pozo & Fernández Sastre, 2021). En este sentido, para incrementar la producción de bienes de valor agregado, el gobierno introduce cambios en la matriz productiva, con el objetivo de promover la competitividad y la innovación empresarial. En 2012, el estado aportó un total de $1.386.66 en investigación y desarrollo (I+D), en el año 2013 $1.881.30 y en el año 2014 un absoluto de $1.923.29 (Díaz Cueva et al., 2019). A pesar del aumento en las inversiones de Ecuador en I+D de productos intensivos en tecnología, los avances han sido lentos y, por consiguiente, no se han aprovechado.

Aunque las inversiones en investigación y desarrollo han aumentado, la mayoría de las exportaciones ecuatorianas son los bienes primarios, representan el 78,3 % con 25.574 millones de dólares en 2022. Los envíos de recursos naturales, por su parte, simbolizan el 15,7% con un valor de $5.136 millones de dólares. Finalmente, la salida de productos con alta intensidad tecnológica apenas figura el 0,5% de las exportaciones totales, con un valor de $171 millones de dólares. El Banco Central

(BCE) como una de sus metas es elevar las exportaciones de intensidad tecnológica per cápita altas, media, baja de 42,38% al 51,31% (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022). De esta manera, el Ecuador emana una visión clara en generar competencia y liderato en el marco de gestión. Por lo que, destinan el mejoramiento de productividad, apertura comercial e innovación (León Serrano et al., 2020).

En realidad, la sofisticación tecnológica en el caso ecuatoriano representa dificultad en su sistema de dirección de recursos (García et al., 2022). Ecuador es uno de los países menos diversificados de América Latina y el Caribe. Por esta razón, el acceso a la sofisticación tecnológica añade un desempeño de transformación en los procesos de producción (Argothy, 2016). Los países en vía de desarrollo, como es el caso del Ecuador, tienen el trabajo de abordar decisiones dentro de su política comercial para amplificar y conseguir nuevas tecnologías.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica, metodológica (viabilidad) y práctica

La importancia de la invención y desarrollo tecnológico inducen en los procesos productivos y comerciales. Debido a que, orientan la fabricación de nuevas mercancías, mejora las instrucciones existentes y emana una superior efectividad en general. Los estándares técnicos de: innovación, producción y comercialización de productos con alto valor agregado orientan hacia mercados del exterior (León García et al., 2022). Así es como los conocimientos, procedimientos y habilidades promueven lograr, emplear, adecuar, renovar y crear nuevas extensiones (León García, Jiménez Valero, et al., 2023). Por tal razón, se sugiere establecer la implementación de procesos dinámicos en el que las empresas y países que deseen sostener o renovar su postura en el mercado deben involucrarse en la gestación y práctica de innovaciones.

Cuando un país se enfoca en la producción y exportación de bienes sofisticados, como productos de alto estándar, debe convocar a admitir tecnologías destacadas para luchar en el mercado global. Esta necesidad aparece debido a la demanda de productos de calidad superior en el mercado mundial, lo que incita a las empresas a examinar formas de modernizar sus procesos y mercancías (Nikolić, 2020). La aplicación de tecnologías

en la industria ha transformado la manera en que las empresas hacen negocios hasta ahora. Además, la implementación de innovación brinda más oportunidades para que las industrias administren sus recursos y, con una organización apropiada la de su producción (Rakic et al., 2022).

En los sectores, de baja, media y alta tecnología, cuando las empresas son más efectivas en la utilización de los recursos, alcanzan considerables rendimientos. Esto se debe a que logran incrementar la producción o acortar costos, lo que progresa su renta (Barrandey Chavira & Alarcón Osuna, 2023). A medida que la tecnología en la manufactura se vuelve más sofisticada, es determinante contar con trabajadores con destrezas técnicas. Estas habilidades se singularizan por una valiosa aptitud de adaptación a los cambios tecnológicos y a los modernos canjes productivos en un reducido espacio de tiempo (Navarro Zapata et al., 2023).

La aptitud de los trabajadores y la abertura al comercio internacional son clave para ampliar las exportaciones de alta tecnología. La capacidad de los trabajadores, su instrucción y habilidades técnicas son decisivas en el rendimiento de bienes de elevada innovación (Navarro Zapata et al., 2023). Por tal motivo, los recursos humanos son indispensables en las industrias, debido a que, destinan el desarrollo de las habilidades para estimar procesos de invención exitosos. Conforme a esto, los canales claves de investigación y desarrollo (I+D), tienden a diferir en originalidad y rentabilidad, lo que en efecto resalta que las empresas generen externalidades positivas (Mariev et al., 2022). Por lo tanto, el progreso de habilidades en recursos humanos es determinante en las industrias, debido a que actúan en la idoneidad de innovación.

La investigación resalta la influencia de los factores de intensidad tecnológica en la producción y exportación de los bienes industrializados. Además, la integración de sus niveles: bajo, medio y alto en los procesos de elaboración y salidas de bienes promueven la asistencia a países y empresas a adaptarse a las demandas internacionales. De igual forma, la inversión en innovación, productividad y la incorporación de valor agregado son componentes que asisten de manera sustancial al desarrollo industrial. Así mismo, se ha reflejado que la innovación en los procesos tiene mayor incidencia en el aumento de las ventas, lo que destaca la exigencia de mejorar la inversión en dichas técnicas innovadoras.

De esta manera, se utilizó fuentes secundarias como libros y artículos científicos digitales. La base de datos es utilizada del sitio web del Banco Central del Ecuador (BCE), conocido por su fiabilidad en la recolección de factores económicos. El BCE presenta informes mensuales, semestrales y anuales con un análisis claro de los indicadores macroeconómicos. La fiabilidad de los libros se evalúa según sus autores y editoriales, y se adoptan artículos de revistas indexadas que garantizan la autenticidad de los datos.

Por tal razón, se realizó una revisión exhaustiva en la intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación del Ecuador entre 2014 y 2023. No tiene una muestra específica, salvo que se pueda considerar como tal el período 2014-2023, un lapso de 10 años. Los datos se recopilan mensualmente. La investigación aplica dos niveles de investigación: descriptiva y explicativa. Para hacer un estudio descriptivo sobre la intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación, se analizarán diversas medidas estadísticas. Se calcularán medidas de tendencia central, como la moda, media y mediana; y de dispersión como: rango, varianza y desviación estándar. Además se aplicó mapas de calor para comprender la distribución de la intensidad tecnológica en los productos exportados.

Del mismo modo para el cumplimiento del segundo objetivo de alcance explicativo, se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, por lo que establece si existen diferencias significativas entre las medianas de tres o más grupos independientes; en este caso se constató si existen diferencias entre los grupos de exportación de bienes industrializados según su intensidad tecnológica. Además, para un mejor resultado posteriormente se introdujo la prueba de U de Mann-Whitney para realizar las respectivas comparaciones entre dos grupos, con el fin de obtener un resultado más eficaz y confiable.

El estudio práctico sobre la intensidad tecnológica en la exportación de bienes industriales es importante para la economía del Ecuador. Implica que la adopción de innovaciones es fundamental en la elaboración de productos y cambios en los procesos de producción (Del Carpio-Gallegos & Miralles, 2021). La introducción de industrias con alta tecnología ejerce una incidencia significativa en varios aspectos económicos, como la adaptabilidad de la demanda, la progresión de producción y la competencia

en el mercado. Por tal razón, la idoneidad de inversión en investigación y desarrollo presenta un papel importante en el éxito competitivo de las empresas en el mercado internacional (Alves Passoni, 2022).

El análisis de los factores de la intensidad tecnológica de los bienes exportados tiene varios beneficios. Permite registrar áreas fuertes y débiles en la competencia internacional, lo que coopera a mejorar la calidad y el valor de los productos. Además, al comprender el nivel de tecnología involucrado, se pueden asignar los recursos de manera más eficiente, dirigiéndolos hacia sectores y actividades que generen mayores retornos económicos. Esta comprensión también guía la inversión en investigación y desarrollo, lo que impulsa la innovación y el progreso tecnológico.

1.2.2. Formulación del problema de investigación

¿Cómo los factores de intensidad tecnológica inciden en los bienes industrializados de exportación?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la dinámica de los factores de la intensidad tecnológica en los bienes industrializados de exportación contribuyendo con lineamientos de inversión en el Ecuador.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir el comportamiento de la intensidad tecnológica incorporada en la exportación de bienes industrializados.
- Establecer el desempeño de los factores de la intensidad tecnológica de la exportación de bienes industrializados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión de literatura

2.1.1 Antecedentes investigativos

Las oportunidades tecnológicas en el interior de las industrias accionan una ascendencia auténtica en la intensidad de I+D (Sterlacchini, 1994). La obtención de innovaciones por parte de las empresas se ha transformado en una táctica elemental para la progresión y la competitividad en el mercado mundial actual (Carvache et al., 2020). Por tal razón, la adquisición de procesos técnicos determina oportunidades en la confección de productos más sofisticados (Padgett & Galan, 2010). De esta manera, es fundamental englobar la magnitud de comprender el nivel, distribución y evolución de la competencia tecnológica de las empresas para contener mejor la dinámica de la industria y su rendimiento (Lee, 2002).

La dinámica laboral es un soporte sustancial en el rendimiento de cualquier industria. La manera en la que interaccionan los empleados entre sí y con la administración tiene una incidencia significativa en la captación de la rentabilidad institucional y, en última instancia, en el triunfo de la empresa (Harsh & Prasad, 2020). La recapacitación de los trabajadores es muy decisiva para la adopción exitosa de recientes tecnologías. Las compañías, dependiendo de su tamaño de operación y orientación al mercado, brindan capacitación interna o envían a equipos técnicos para aprender del proveedor de la tecnología incorporada (Paul & Lal, 2021). En este sentido, es necesario localizar información sobre el mercado, preparar al personal, constituir redes de asignación en nuevos mercados, amplificar y elaborar productos para retribuir las demandas del mundo moderno (Dinh et al., 2023).

Las tecnologías inciden en la operatividad de las diferentes aptitudes competitivas sobre el desempeño de organizaciones en el nuevo mercado (Prajogo et al., 2014). En general, es de vital importancia apoyar el aumento del margen de las empresas con uso intensivo de exportaciones para emplear mejores beneficios positivos en incentivos a la innovación. De hecho, la conexión entre I+D y el desempeño exportador se muestra más sólida para las industrias que se basan en la ciencia (Benfratello et al., 2022). Por

esta razón, la adecuación de los laboratorios o centros de investigación fomentan el incremento de las exportaciones con alta tecnología (Firdaus et al., 2024). Los envíos de productos con elevados estándares técnicos basados en recursos naturales han aumentado, de igual forma, la intervención de manufacturas con tecnología de baja y media intensidad (Stratan & Fala, 2022).

Vale la pena señalar que la competitividad de precios ya no es relevante para la rivalidad nacional en el caso de exportaciones de alta tecnología. En lugar de combatir como fabricantes de bajo costo, los países deberían disputar en innovación que pueda regenerar el nivel de competitividad nacional (Idris et al., 2021). La tecnología juega un papel omnipresente en la vida de las personas y su objetivo está marcado en el progreso económico, además la obligación de transformación es necesario para admitir y fomentar medidas de cambio (Belascu et al., 2021).

El progreso tecnológico y el ajuste estructural industrial son elementales para fomentar el desarrollo sustentable a largo plazo en países subdesarrollados (Zhou et al., 2021). La innovación técnica ejerce un papel fundamental al minimizar el consumo de los recursos y la dispersión de emisiones contaminantes, lo que posibilita la modificación y modernización de las industrias regionales (Zhu et al., 2021). La adopción de sistemas de alta tecnología incentiva la búsqueda de nuevas innovaciones técnicas. Además, es de gran complejidad estudiar como las disposiciones renovadoras centrales intervienen en las ventajas competitivas sostenibles para tonificar la colocación de las empresas en un mercado cada vez más complejo (Feng et al., 2020).

El modo en que la empresa examina la invención de conocimiento tiene una incidencia significativa en su ventaja competitiva. Esto se debe a su dominio directo en la idoneidad de innovación tecnológica, tanto en procesos como productos (Yu et al., 2017). La inversión en I+D y la recepción técnica avanzada permite a las empresas reconstituir la calidad de sus mercancías, fortificando así su ventaja competitiva en el mercado (Rahim & Zainuddin, 2019). La gestión efectiva del conocimiento y la adopción de innovaciones tecnológicas fortifican la ventaja competitiva de las empresas al mejorar la condición de sus productos a través de la inversión de I+D (Espinoza López, 2021).

De acuerdo con Osorio Barreto et al. (2021) al abordar mecanismos de acopio de aptitudes tecnológicas, se busca generar e incrementar la producción de los bienes y servicios de las organizaciones. Esto se refleja en las exportaciones de recursos con distintos niveles de conocimiento, las cuales son un componente determinante para el progreso y el desarrollo económico. Por tal razón, la propensión de innovación tecnológica consagra nuevas oportunidades comerciales y estrategias competitivas. Además, el uso de programas técnicos avanzados fortalece y beneficia a las industrias (Chege et al., 2020).

Las industrias están más dedicadas en alcanzar innovaciones tecnológicas, debido a que, originan ideas para constituir productos y procesos de producción que instauren nuevos artículos rentables. Así, la valoración de inversión en I+D es el elemento que trasciende en las formas de innovación (Kanojia & Singh, 2023). A fin de cuentas, la financiación en I+D ampara dimensiones para permitir la participación en el mercado de exportación, presentación a las demandas de los clientes y la competencia (Shibia, 2023). La amplitud de capacidades de innovación favorece a que las industrias se distingan con notoriedad de sus competidores y la obtención de la credulidad del cliente, así como su fidelidad.

La amplitud de capacidades de innovación de productos y servicios concede a las industrias distinciones de sus competidores y retribución exitosa a las necesidades de los clientes (Vo et al., 2022). Además, al incentivar la creación de nuevos conocimientos y avances, se fomenta la innovación en diferentes sectores, impulsando el crecimiento y la productividad (Popescu, 2021). En particular, esto ayuda a integrar, disponer y distribuir nuevos conocimientos y progresos, impulsando así el avance en el campo del entendimiento.

Las industrias que logran conseguir nuevos conocimientos en innovación tecnológica renuevan sus procesos y calidad de los productos que fabrican (Laviniki et al., 2021). De esta manera, los adquirientes de invención técnica manifiestan incrementos en sus ingresos, esto a su vez orienta a las industrias a incorporarse a mercados innovadores para enfocarse en la elaboración de I+D (Rogova et al., 2023). Según Zawislak et al. (2018), las manufacturas han admitido múltiples tecnologías y prácticas en sus

procedimientos, administración y convenios. Este acopio de capacidades les concede alcanzar escalas y progresión en otros mercados.

Para que las industrias manufactureras triunfen, deben amparar y fomentar el uso de la tecnología. Renovar los procesos técnicos incrementa la competitividad y el crecimiento económico en países centrados en la exportación de manufacturas (Erten & Schwank, 2021). Según Randolph et al. (2022), menciona que el accionamiento técnico reduce las brechas de productividad. Por tal razón, la inversión en investigación y desarrollo es elemental para el avance y la competencia de un país en la economía global actual. Al promover la innovación a través de I+D, las naciones amplifican nuevas tecnologías, mejoran su rendimiento y crean productos más sofisticados y competitivos (Braja & Gemzik-Salwach, 2020).

En el sector manufacturero, la inversión en investigación y desarrollo (I+D) es fundamental. Dicha financiación transfigura revelaciones científicas en técnicas avanzadas (Foucart & Li, 2021). Según Mahajan et al. (2022), el incremento en la adquisición en I+D mejora la competitividad en sectores de alta tecnología, lo que asiste la exportación de productos sofisticados. Por lo tanto, es decisivo que la industria, gobierno y entidades de investigación enfoquen la inversión en I+D, porque se halla un nexo sólido entre la aptitud intelectual y la rentabilidad financiera (Öner et al., 2021).

Por ello, es determinante que la cooperación pública se oriente en fomentar, contribuir e impulsar proyectos nacionales sostenidos que trasciendan los vaivenes de los ciclos gubernamentales. Lo que aporta la consolidación de la importancia de la I+D, lo cual es esencial para producir certidumbre y fomentar inversiones privadas en investigación y desarrollo (Deschryvere et al., 2021). De acuerdo con Milner & Solstad (2021) indican que los gobiernos se sienten en el compromiso de tonificar sus políticas para la adquisición de recientes técnicas de punta, con el fin de impulsar la economía. La transformación tecnológica en las regiones no solo es dependiente, también recomiendan la unión para establecer proyectos participativos de I+D respaldados con fondos públicos (Uhlbach et al., 2022). En conclusión, es determinante que la asistencia gubernamental se centre en fomentar u estimular proyectos nacionales a largo plazo que subsistan más allá de los intercambios en los ciclos gubernamentales.

Los gobiernos y las agencias internacionales han acreditado hace mucho que la I+D y la innovación favorecen al desarrollo industrial. Esto sugiere que la invención se difunda a través del canal de la liberación comercial (Tudor & Sova, 2022). La inversión en investigación y desarrollo potencia el progreso económico y social, otorgando prestaciones tanto tangibles como intangibles para la sociedad (Pereira et al., 2024). Por tal forma, el incremento en la intensidad de la inversión de capital exclusivo de las empresas y la financiación gubernamental tiene una alteración positiva sobre el crecimiento de la producción de innovación (Jin & Li, 2023). El gobierno ejerce un rol elemental en la generación de la tecnología y la cooperación empresarial. Por tal razón, la aplicación de políticas impulsa la innovación, la inversión en I+D y la colaboración entre empresas y centros de investigación (Lara et al., 2023).

La colaboración entre empresas y centros de investigación está conectada con un incremento en la productividad laboral. Sin embargo, las industrias de tecnología baja y media suelen ostentar un rendimiento ocupacional más diminutivo (Novotná et al., 2020). En las regiones con superior asistencia técnica, las empresas atesoran mayor éxito en diseños innovadores complejos. La asociación entre compañías y centros de investigación ejercen un rol determinante en la reducción de brecha tecnológica con naciones más desarrolladas (Fernández Sastre & Santamaría, 2020). Para cerrar la fisura tecnológica entre regiones, es esencial renovar los conductos de traspaso de conocimiento y tecnología. Además, la contribución de empresas y centros de investigación no solo promueven rentabilidad laboral, sino que también estimula la innovación y la competitividad de las industrias (Campos et al., 2023).

2.1.2 Fundamentos teóricos

Teorías tradicionales del comercio internacional

Teoría de la ventaja absoluta

A finales del siglo XVIII los economistas de la época propusieron que el rol del estado en la economía debía ser el mínimo posible, debido a que, al ser una ciencia natural la economía tendría la capacidad para regularse por sí misma. Este concepto tiene como principal autor a Adam Smith, quien lo detalla en su obra “Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones de 1776” (Moreno et al., 2016).

Según, el argumento clásico un país posee una ventaja absoluta sobre los demás en la producción de un bien cuando puede producir mayores cantidades de este con los mismos recursos que sus vecinos (Garcés Cano, 2015).

Para Smith cada país debería especializarse únicamente en la producción de aquellas mercancías en las que gozará de condiciones naturales que le predeterminaran una ventaja absoluta, es decir, donde tuvieran un coste medio de producción inferior al de los demás países; y este, medido en función de la cantidad de trabajo que se requiriera para su producción y realización (Smith, 1776). Por tal motivo, se pretende que los países deben especializarse en la producción de determinadas mercancías y posteriormente intercambiar esos productos por otros producidos en otros países. El argumento fundamental de Smith es que nunca se debe producir en casa lo que se puede comparar más barato en otros países (Botero Pinzón, 2013).

Teoría de la ventaja comparativa o relativa

Según el principio de la ventaja comparativa, los países pueden especializarse en la producción de los bienes que puedan fabricar a un costo relativamente menor, aún sin gozar de condiciones absolutas ventajosas para su producción (Ricardo, 1817). La ley de la ventaja comparativa, sobre la cual se basa la teoría clásica, se centra en que como cada país se especializa en el bien en el cual tiene una ventaja comparativa, la producción a nivel mundial aumenta haciendo que cada país mejore sus condiciones al tener acceso a un mayor número de bienes. Tal y como expuso Ricardo, para que el comercio sea beneficioso tiene que haber una diferencia en los costes de producción de los bienes, por lo que cada país exportará aquellos bienes que obtiene con menores costes (Alonso, 2021).

Teoría de Heckscher-Ohlin

El modelo de Heckscher-Ohlin establece que los países tienden a especializarse en la producción de bienes que requieren los recursos con los que cuentan en abundancia. Específicamente, si un país tiene una abundancia relativa de un factor de producción, ya sea trabajo o capital, tendrá una ventaja comparativa y competitiva en la producción de bienes que utilizan más intensivamente ese factor. Esto significa que los países exportarán los bienes que son intensivos en los factores con los que están

abundantemente dotados (Castillo Rodríguez et al., 2018). Bertil Ohlin, por su parte, señala que las diferencias en los sistemas de precios entre dos economías están determinadas por cuatro conjuntos de variables económicas locales si se cumplen las condiciones y supuestos del equilibrio general. Estos conjuntos de variables son: 1) las dotaciones de factores productivos, 2) las tecnologías disponibles, 3) la distribución de los factores y sus ingresos, y 4) las preferencias de los consumidores (Nápoles Ruiz, 2020). En este contexto, las decisiones de producción y comercio de un país se ven influenciadas por estos factores, lo que puede explicar las diferencias en las estrategias de exportación de bienes tecnológicos entre diferentes economías.

Nueva teoría del comercio internacional y competencia imperfecta

Comercio internacional y la competencia imperfecta: La nueva teoría del comercio

La nueva teoría del comercio internacional, que en un marco de competencia imperfecta señala causas alternativas y beneficios del comercio que no guardan relación con las diferencias entre países (Gonzáles Blanco, 2011). El modelo de competencia monopolística desarrollado por (Krugman, 1979) es considerado el primero y más conocido de este nuevo enfoque, dando lugar a un importante desarrollo de modelos bajo competencia imperfecta y economías de escala, para explicar el comercio intraindustrial.

Por otro lado, la nueva teoría del comercio internacional afirma que este no solamente puede ser originado por la existencia de ventajas comparativas, sino también por la presencia de economías de escala en la producción (Jimenez & Lahura, 1999). Paul Krugman, uno de los principales defensores de esta teoría, sostiene que los consumidores valoran la diversidad en su consumo. Desde la perspectiva de la oferta o los productores, Krugman explica que el comercio intraindustrial beneficia a los países al permitirles aprovechar las economías de escala. Esto significa que, en un contexto global, los consumidores se benefician tanto de precios más bajos como de una mayor diversidad de productos disponibles (Gaspar, 2020). Este comportamiento producirá un efecto llamado causalidad circular, que consiste en que la región centro, que utiliza alta tecnología y proporciona mayor bienestar, tendrá mayor población y

mercados más amplios, lo que atraerá a las empresas ubicarse allí, dejando de lado la zona periferia (Mayorga Sánchez & Martínez Aldana, 2008).

Innovación, espíritu empresarial y desarrollo tecnológico

Teoría schumpeteriana

Schumpeter fue uno de los economistas del siglo XX que estableció la brillante noción de espíritu empresarial, puso la innovación como él se considera que un individuo es empresario cuando ha innovado mediante nuevas combinaciones que incluye varias cosas, a saber: nuevos productos, métodos, nueva producción, nuevos mercados, nuevas fuentes de suministro y gestión (Mulyana, 2023). La ciencia moderna asumió desde su inicio una postura que Schumpeter habría de atribuir más tarde al capitalismo: la capacidad de destrucción creativa. En términos epistemológicos, tal postura consiste en la propia idea de la revolución científica como una quiebra radical con todos los conocimientos anteriores (Ayestaran, 2011). Schumpeter sostiene que los ciclos económicos en el capitalismo son impulsados por la innovación, donde las crisis aceleran la transformación de inventos en nuevos productos y servicios, renovando continuamente el tejido empresarial y laboral para impulsar la competitividad (L. F. Quevedo, 2019).

Según Schumpeter, la empresa desempeña un papel central en el proceso de innovación. Los empresarios innovadores son cruciales para generar pequeñas innovaciones incrementales que pueden conducir a la creación de condiciones de monopolio en el mercado (Amaro, 2024). Esta situación obliga a otras empresas a innovar o adaptarse para mantenerse competitivas; de lo contrario, corren el riesgo de quedar fuera del mercado. Este ciclo de creación y destrucción constante genera un patrón ascendente de inversión que influye en el estado general de la economía (Schumpeter, 1947). Estos regímenes tecnológicos proporcionan el contexto dentro del cual las empresas buscan innovar y competir, afectando así la dinámica y la dirección de la innovación empresarial (Malerba & McKelvey, 2020).

Intensidad tecnológica

La intensidad tecnológica se define como la capacidad de una empresa para gestionar el conocimiento, transferir tecnologías y desarrollar innovaciones que conduzcan a productos, procesos y servicios mejorados. Esta capacidad se sustenta en la investigación, la vinculación del capital humano y el apoyo a proyectos de innovación (León García et al., 2021). El objetivo fundamental de la intensidad tecnológica es agregar valor con eficiencia y calidad a la actividad comercializadora, tanto a nivel nacional como internacional. En última instancia, busca mejorar el bienestar social y ambiental a través de la innovación y el desarrollo tecnológico (García et al., 2022).

Clasificación de la intensidad tecnológica

La clasificación de intensidad tecnológica procura captar la diferenciación tecnológica de las diversas ramas industriales e identifica cuatro tipos de sectores: de alta tecnología, de media tecnología, de baja tecnología y los recursos naturales (León García, Jiménez Valero, et al., 2023). Existen diferentes metodologías para esta medición, en un inicio la metodología dada por la CEPAL (2003), dividía la intensidad tecnológica de los productos, sintetizando los trabajos presentados por la ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) a finales de los años 70, y por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en el año 1986, que daban su clasificación de intensidad tecnología presente en los productos manufacturados.

De acuerdo con el Ministerio Coordinar de Conocimiento y Talento Humano (2013) se clasifica para los bienes exportados de la siguiente manera:

> **Productos Manufacturados Basados en Recursos Naturales:** bienes simples con tecnología intensiva en mano de obra, cuyo valor agregado es bajo y, se elaboran a partir de la disponibilidad de recursos naturales.
>
> **Productos Manufacturados de Baja Tecnología**: conjunto de bienes con características homogéneas en su tecnología, principalmente incorporada en los bienes de capital; no exigen mano de obra especializada en su elaboración y mantienen cierto grado de equilibrio entre el uso de tecnologías intensivas de

capital y de mano de obra. Además, las barreras comerciales para este tipo de productos son bajas con un mercado que crece lentamente.

Productos Manufacturados de Media Tecnología: productos que ya exigen mano de obra especializada y tecnologías intensivas de escala en bienes de capital y productos intermedios mayoritarios. Comúnmente presentan mayores barreras comerciales.

Productos Manufacturados de Alta Tecnología: productos con tecnología avanzada y con cambios tecnológicos continuos. Se da especial énfasis al diseño del producto, por lo que requieren de altos niveles de inversión en sofisticadas tecnologías intensivas de capital, así como la mano de obra con conocimientos técnicos especializados. Requieren además, de una mayor interacción entre empresas, universidades e institutos de investigación. (p.9)

Tabla 1

Productos más representativos según la metodología de Intensidad Tecnológica de la CEPAL

Manufacturas Intensivas en Tecnologías	Grupos de Productos
Alta	Farmacéuticos, computadoras y equipo de cómputo, receptores de televisión, equipo de telecomunicaciones, aparatos eléctricos, equipo aeroespacial y aparatos de precisión médica e industrial.
Media	Químicos, pinturas y solventes, fibras sintéticas, insecticidas, explosivos, neumáticos, calderas, turbinas de vapor, motores de combustión interna, máquinas y motores no eléctricos, maquinaria agrícola, equipo de calefacción, bombas, máquinas-herramienta, automóviles y vehículos

	automotores, equipo fotográfico, relojes y artículos de óptica.
Baja	Polímeros, plásticos, tubería, cuero y sus manufacturas, textiles, prendas de vestir, calzado, materiales de construcción, vidrio, enseres domésticos, impresos, juguetes, artículos de oficina, joyas, orfebrería e instrumentos musicales.
Manufacturas intensivas en Recursos Naturales	Frutas en conserva, carnes preparadas, bebidas, abonos, manufacturas de corcho y madera, papel, cartón, tabacos, fibras, lana, abrasivos, minerales, combustibles y lubricantes, corriente eléctrica, aceites y grasas de origen animal y vegetal, hidrocarburos y sus derivados, y productos químicos orgánicos e inorgánicos.

Nota. Productos según intensidad tecnológica mediante metodología de la CEPAL (2003), basada en clasificación anterior provista por la ONUDI y la OCDE. Fuente: CEPAL (2003).

En años recientes se ha ido modificando esta clasificación de los productos intensivos según su intensidad tecnológica incorporada. Ahora se expone la clasificación provista por la OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) por sus siglas en inglés, que también de denomina a esta clasificación como intensidad de I+D (Investigación y desarrollo) presente en los productos manufacturados; donde los productos se clasifican en cinco niveles: alta tecnología, media-alta tecnología, media tecnología, media-baja tecnología y baja tecnología. Para Galindo Rueda & Verger, (2016), las industrias manufactureras y sus productos según su intensidad de I+D por la clasificación de la OECD se distribuyen de siguiente manera:

Tabla 2

Principales industrias y productos según Intensidad Tecnológica Incorporada clasificados por la metodología de la OECD

Divisiones de la Intensidad de I+D	Manufacturado	No-Manufacturado
Industrias de alta intensidad de I+D	Aeronaves y naves espaciales y maquinaria conexa. Farmacéuticos. Computadoras, Productos electrónicos y ópticos.	Investigación y desarrollo científico. Publicación de software.
Industrias de media – alta intensidad de I+D	Armas y municiones. Vehículos a motor, remolques y semirremolques. Instrumentos médicos y dentales. Maquinaria y Equipamiento. Productos Químicos. Equipo Eléctrico. Vías de tren, Vehículos militares y transporte.	TI (Tecnología de la Información) y otros servicios de información.
Industrias de media intensidad de I+D	Productos de goma y plástico. Construcción de barcas y barcos. Otras manufacturas (excepto las médicas y dentales).	

	Otros productos no metálicos. Metales básicos. Reparación e instalación de maquinaria y equipamiento.	
Industrias de media – baja intensidad de I+D	Textiles. Cuero y productos relacionados Productos alimentarios, brebaje y tabaco. Ropa. Productos elaborados de metal (excepto armas y municiones). Coque y productos refinados del petróleo. Mobiliario. Madera y productos de madera y corcho. Impresión y reproducción de soportes grabados.	Actividades profesionales, científicas y técnicas excepto científicos de I+D. Telecomunicaciones. Minería . Publicación de libros y periódicos.
Industrias de baja intensidad de I+D		Actividades financieras y seguros. Suministro de electricidad, gas y agua, residuos de

	gestión y remediación.
	Actividades audiovisuales y radio.
	Comercio mayorista y minorista.
	Agricultura, silvicultura y pesca.
	Construcción.
	Actividades administrativas y de servicios de apoyo.
	Arte, entretenimiento, reparación de ensere domésticos.
	Transporte y almacenamiento.
	Actividades de alojamiento y servicios de alimentación.
	Actividades inmobiliarias.

Nota. Productos según intensidad tecnológica mediante metodología de la OECD. Fuente:Galindo Rueda & Verger (2016).

Sin embargo, para un análisis centrado en el contexto ecuatoriano se sigue el concepto y metodología de intensidad tecnológica incorporada del Banco Central del Ecuador (2017), que lo define como el grado de tecnología inmerso en la producción de bienes, diferenciado tanto en exportación e importación de estos, en ese sentido, el Banco Central en sus reportes de estadística mensual, cuantifica la suma de los bienes manufacturados (De exportación e Importación), que los clasifica y ejemplifica de la siguiente manera:

Tabla 3

Clasificación según intensidad tecnológica mediante la metodología del Banco Central del Ecuador

Bienes Industrializados	
Manufacturas basadas en recursos naturales	Tienen a ser simples y de uso intensivo de trabajo; por ejemplo, los preparados de frutas y carnes, bebidas, productos de madera, aceites vegetales, metales básicos (excepto acero), derivados del petróleo, cemento, piedras preciosas, vidrio.
Manufacturas de baja tecnología	Tienden a incluir tecnologías estables y bien difundidas, incorporando tecnología principalmente en las máquinas y equipo, por ejemplo; textiles, ropa, calzado, manufactura de
Manufacturas de tecnología media	Tienden a incluir tecnologías estables y bien difundidas, incorporando tecnología principalmente en las máquinas y equipo, por ejemplo; textiles, ropa, calzado, manufactura de es de metal, muebles, joyería, juguetes, productos plásticos. Productos que requieren habilidades especiales con escala de producción intensiva en bienes

	de capital y productos intermedios, por ejemplo; vehículos de pasajeros y sus partes, vehículos comerciales, motocicletas, fibras sintéticas, químicos, pinturas, fertilizantes, plásticos, hierro y acero, cañerías y tubos, maquinaria t motores, maquinas industriales, bombas, barcos y relojes.
Manufacturas de tecnología alta	Se refiere a productos con tecnología avanzada, con grandes inversiones en innovación y desarrollo, enfocado principalmente en el diseño de este, por ejemplo; maquinarias para el procesamiento de datos, telecomunicaciones, equipos de televisión y transistores, turbinas, equipos generadores de energía, artículos farmacéuticos, aviones, instrumentos ópticos y de precisión, cámaras fotográficas.

Nota. Suma de los principales productos según intensidad tecnológica mediante la metodología del Banco Central. Fuente: Banco Central del Ecuador (2017).

Importancia de la intensidad tecnológica en la producción y competitividad

El campo de investigación con relación a la acumulación de capacidades tecnológicas recientemente se ha planteado como un debate central en la literatura de la economía de la economía aplicada a las organizaciones, debido a su importancia en la comprensión de los determinantes del desempeño económico de estas y del logro de competitividad (Osorio Barreto et al., 2021). La competitividad se refiere a las condiciones nacionales que reflejan la potencialidad de una nación a lograr un mayor nivel de productividad, aumento de prosperidad, lograr un alto nivel de vida y generar una alta tasa de empleo (Idris et al., 2021). De esta manera, la competitividad es la

habilidad de una nación para crear y mantener un entorno que sustente una mayor creación de valor para sus empresas y más prosperidad para sus habitantes (Bonilla Blanchar & Camargo Torres, 2015).

Aumentar la intensidad de colaboración en I+D permite a las empresas interactuar con organizaciones externas, lo que brinda oportunidades para obtener conocimientos importantes que contribuyan a mejorar la competitividad (Xu & Zeng, 2021). Por tal razón, la I+D fomenta la colaboración con organizaciones externas, lo que amplía las oportunidades de adquirir nuevos conocimientos y perspectivas. Esta colaboración puede generar sinergias que potencien la innovación y la competitividad de la empresa (Mariev et al., 2022). A través de la I+D, las empresas pueden identificar y aplicar mejoras en sus procesos de producción existentes, lo que lleva a integrar una producción más rápida, efectiva y más eficaz en la utilización de sus recursos (Martínez Noya & García Canal, 2021).

Innovación y desarrollo tecnológico

Los investigadores ven la innovación tecnológica como un canal importante para lograr productos y servicios sostenibles (Omri, 2020). Los teóricos clásicos, Smith, (1776) y Ricardo (1817) reconocen el papel importante desempeñado por la tecnología avanzada en el logro de la sostenibilidad crecimiento económico. La innovación y la aplicación de las nuevas tecnologías no es una opción, es una obligación estratégica colectiva, y más en épocas adversas. Compromiso, coordinación y cooperación son los elementos esenciales para que estas líneas estratégicas sean eficaces (Sesmero, 2020).

La innovación no solo permite a las unidades económicas diversificar sus productos y tener una mayor cobertura de sus mercados, sino que también les permite introducir mejoras en sus procesos productivos y en la calidad del producto que ofrecen en el mercado (Rojo Gutiérrez et al., 2019). La innovación puede darse a nivel de la organización, desde su generalidad (innovaciones organizativas), o en aspectos particulares de esta, como por ejemplo aspectos específicos como los tecnológicos, que incluyen cambios o modificaciones en productos o procesos, así como ideas totalmente novedosas con trascendencia en los mercados. En lo que respecta a las innovaciones tecnológicas, consideradas un tipo particular de innovación, resalta la

tecnología como herramienta fundamental; es la fuente principal de la generación de ideas y mejora la habilidad que tienen las organizaciones de absorber información útil de afuera (Tejada Estrada et al., 2019).

La innovación tecnológica, que generalmente se puede definir como un nuevo dispositivo o método, es considerado como el principal impulsor para que las empresas sobrevivan y prosperen en un entorno cada más volátil y dinámico (Xin et al., 2019). Se espera que las actividades de innovación en I+D de las empresas mejoren su eficiencia productiva, para profundizar su exploración en el mercado y fortalecer la competitividad de los productos y aumentar su cuota de mercado a través de la I+D para obtener mayores ingresos (Jin & Li, 2023).

Inversión en investigación y desarrollo (I+D)

Las empresas manufactureras revelan que la inversión en I+D, la disponibilidad de personal técnico, la participación del gobierno y la cultura de aprendizaje de la empresa contribuyen significativamente al proceso de la capacidad tecnológica (Osorio Barreto et al., 2021). La innovación radical es muy alta, a medida que aumenta el nivel de inversión de I+D las empresas probablemente generen una innovación radical (Foucart & Li, 2021). Además, con la relación con los productos de alta tecnología ayuda a diversificarlos tras realizar la incorporación de tecnología de producción, técnicas y funciones gerenciales (Firdaus et al., 2024).

La implementación de inversiones amplía el acceso a materias primas de calidad, nuevas tecnologías y mercados más sofisticados para transformar la economía y hacerla más competitiva (Stratan & Fala, 2022). Para hacer frente a la tecnología cambios cal y la competencia del mercado, la intensidad de la inversión en I+D y los métodos de inversión de las industrias de alta tecnología tienden a mejorar y expandirse gradualmente (Jin & Li, 2023). Bajo la ola de la nueva ronda de revolución tecnológica global, el desequilibrio entre la creación de valor industrial y asignación de capital se ha vuelto cada vez más prominente, y la restricción del límite de I + D se ha convertido en uno de los factores importantes de la falta de poder de innovación industrial (Campos et al., 2023).

Una inversión eficiente y centrada en I+D puede contribuir a romper el aislamiento geográfico, fortalecer el intercambio tecnológico y promover la integración industrial regional, lo que a su vez puede conducir a la formación de alianzas industriales más sólidas y sistemas industriales regionales integrados (Zhu et al., 2021). La inversión en I+D también puede promover la difusión de tecnologías al proporcionar el apoyo necesario para la investigación, el desarrollo y la implementación de nuevas tecnologías. Esto puede facilitar la adopción y absorción de tecnologías en diferentes sectores de la economía (Idris et al., 2021). Esto sugiere que promover la inversión en I+D puede ser crucial para mejorar la eficiencia y la competitividad de las empresas, lo que a su vez puede beneficiar a la economía en general (Novotná et al., 2020).

Relación con la generación del valor agregado

La capacidad de desarrollar productos y servicios de alta calidad y eficiencia no solo beneficia a nivel nacional, sino que también puede abrir oportunidades en el mercado internacional. Las empresas que pueden ofrecer soluciones innovadoras y de alto valor agregado pueden expandir su alcance y penetrar en nuevos mercados (León García, et al., 2023; Tejada Estrada et al., 2019). Ofrecer soluciones innovadoras y de alto valor agregado ayuda a las empresas a crecer en otros países. Esto no solo les hace ganar más dinero y llegar a más personas, sino que también les permite tener clientes diferentes, lo que las hace más fuertes ante cambios en la economía o la política (Arroyo Landa, 2023).

Definición y características de los bienes industrializados

De acuerdo con el (Código tributario, 2000) los bienes industrializados son aquellos bienes corporales muebles, que hayan sido sometidos a algún proceso de transformación. Los bienes industrializados son aquellos productos que han sido sometidos a un proceso de transformación mediante la aplicación de técnicas y tecnologías industriales. Este proceso implica la utilización de maquinaria, herramientas y mano de obra especializada para convertir materias primas o productos semi-elaborados en bienes con mayor valor agregado (División Conjunta CEPAL/ONUDI, 1991).

Cuando un país es altamente eficiente en la producción de un bien específico, adquiere una ventaja comparativa sobre otros países. Esta ventaja le permite intercambiar ese bien por otros productos a un precio más favorable, lo que beneficia su posición en el mercado internacional (Millán Valenzuela, 2023). Si un país es muy eficiente en la producción de un bien, tendrá una ventaja comparativa sobre otros países y podrá intercambiar ese bien por otros bienes a un precio más favorable (Valencia González, 2023). La competencia impulsa a las empresas a innovar y ofrecer productos y servicios diferenciados, lo que se traduce en una mayor variedad de opciones para los compradores (Bausa Caballero & Fuevara Férnandez, 2023). El tema regional es cada vez más importante; las empresas que participan en un mercado global buscan espacios locales para producir sus bienes, que les permita aprovechar los recursos endógenos y así acercarse a los mercados con mayor atractividad.

Importancia de la industrialización en el desarrollo económico

La industrialización es un factor determinante en múltiples aspectos que influyen directamente en el desarrollo económico y social de las naciones. Este aumento en la producción no solo crea empleos y aumenta los ingresos, sino que también establece una base sólida para el crecimiento económico a largo plazo (Naudé & Szirmai, 2012). La industrialización es clave para el desarrollo económico y social, especialmente en países menos avanzados. Existe una relación positiva entre la industrialización y el crecimiento económico. Para mejorar el nivel de vida, estos países necesitan enfocarse en la manufactura y producción de bienes más sofisticados y eficientes (Palomino, 2017).

La industrialización es un tema de debate crucial debido al papel que desempeña la industria en el desarrollo económico (Teitel, 1967). Es especialmente relevante en los países en desarrollo, donde se le atribuye una gran importancia. En estos países, la industrialización se consideró como el motor del crecimiento que conduciría a la urbanización de la sociedad (Nieto, 2017). El entorno industrial, con su dinámica competitiva y la necesidad constante de mejorar y diferenciarse, promueve la investigación y el desarrollo (I+D), dando lugar a nuevas innovaciones. El sector industrial actuaría, por tanto, como eje de la acumulación de capital y, por tanto, del crecimiento (Manuel & Cendrero, 2004).

2.2. Hipótesis (opcional) y/o preguntas de investigación

Existe diferencia significativa en la intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación del Ecuador.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

Población

La población objetivo de este estudio comprende los datos de la intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación del Ecuador (Albornoz & Guzmán, 2023; Arias, 2012; Paragua et al., 2022). De tal manera, los datos extraídos se tomaron de la fuente oficial del Banco Central del Ecuador (BCE). En este sentido, la población está definida por el valor de miles de dólares de las exportaciones de bienes industrializados, desde el período 2014-2023 de forma mensualizada, por lo que se obtuvo un total de 480 datos.

Cabe señalar, que la respectiva investigación no cuenta con una muestra. Por tal razón, se incluyó la totalidad de la población bajo estudio, es decir, se consideró los datos de la exportación de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica del Ecuador del período ya antes mencionado, que se traduce, en el estudio de un lapso de diez años.

Fuentes secundarias

De tal manera, los datos que se utilizaron para el presente estudio se adquirieron de fuentes secundarias. En este caso, la base de datos de la intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación del Ecuador, se la acogió de la elaboración del Banco Central del Ecuador (BCE), el mismo que se considera una fuente confiable y relevante para la investigación (Salinas, 2020). El Banco Central del Ecuador, se encarga de recopilar, organizar, analizar y difundir los datos estadísticos del país, que abarcan diversos aspectos de la situación económica del territorio. Además, se recurrió a fuentes secundarias adicionales. Como por ejemplo: libros, artículos académicos, publicaciones de organismos locales e internacionales. Con la finalidad de conseguir una perspectiva más amplia.

Técnicas

El análisis documental es fundamental en cualquier investigación que emerge de fuentes secundarias. La sistematización de la información establece que los datos sean coherentes y accesibles, permitiendo al investigador validar y comprobar la información. Además, al introducir una variedad de fuentes, garantiza una perspectiva alta y fundamentada, lo que enriquece la calidad del análisis y las conclusiones de la investigación. Por tal razón, la inclusión de una variedad de fuentes no solo amplía la perspectiva del estudio, sino que también fortifica la fundamentación del análisis.

Instrumentos

La ficha de registro de datos secundarios es un instrumento fundamental para la recolección de información accesible en el campo de estudio. Debido a que, fueron elaboradas para facilitar la sistematización y el registro ordenado de la información recolectada, de forma eficaz. Por tal razón, la ficha de datos secundarios se convirtió, de esta forma, en un elemento esencial para la organización e interpretación de la información, garantizando la firmeza y severidad en el tratamiento de los datos recolectados a lo largo del estudio.

3.2 Tratamiento de la información

Estudio descriptivo

Comportamiento de la intensidad tecnológica incorporada en la exportación de bienes industrializados

La sutileza de este estudio permite establecer la descripción de la información obtenida de los datos, de esta manera, la investigación descriptiva detalla en su totalidad las características significativas de la exportación de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica. De acuerdo con (Guevara et al., 2020), la investigación descriptiva se realiza cuando se desea describir por completo todos los elementos principales, una realidad.

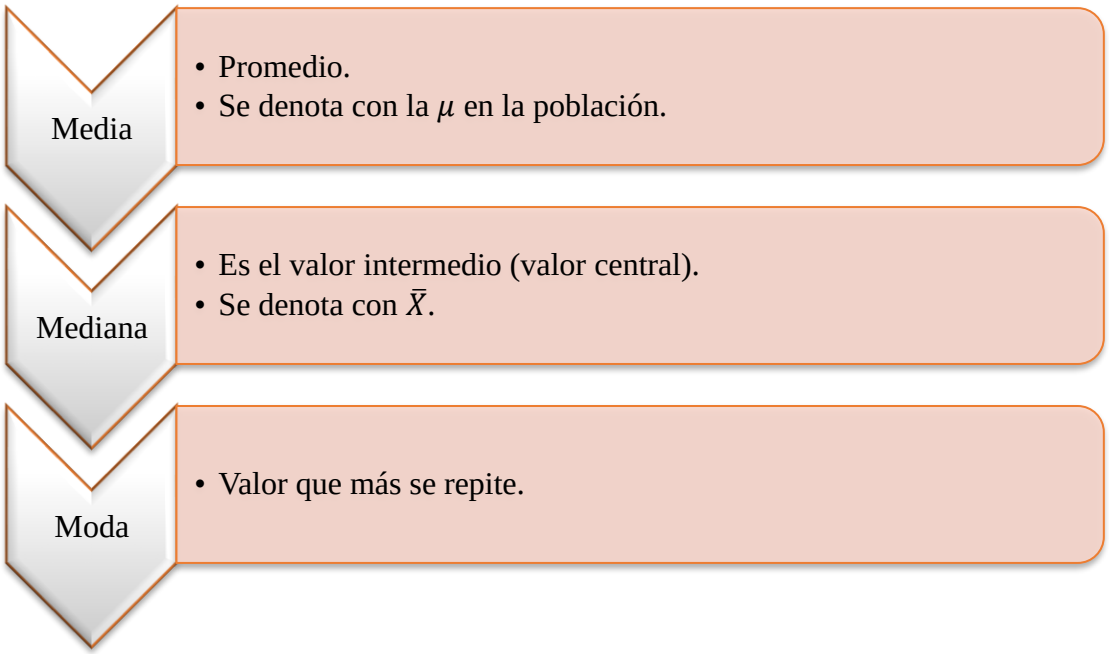
Aparte de su descripción conceptual y categórica se empleó estadística descriptiva. En este sentido, se abordó las medidas de tendencia central y dispersión más influyentes,

que permitan obtener conclusiones claras sobre la dinámica de la exportación de bienes industrializados según su intensidad tecnológica. Además, se adicionó estadísticos de forma como la curtosis y la asimetría. Finalmente, para obtener una mayor comprensión, objetividad y visibilidad de la información de los datos, se empleó figuras estadísticas, por ejemplo: histogramas, mapas de calor y diagramas de caja y bigote.

Las medidas de tendencia central son medidas de estadísticas que procuran simplificar en un solo valor a un conjunto de valores. Simboliza un centro en torno al cual se localiza el conjunto de los datos (F. Quevedo, 2011). Estas medidas permiten comunicar la información contenida de los datos de una forma más efectiva, debido a que, determina el valor que tiene una agrupación de datos para luego condensarla de una forma más sencilla y eficaz.

Figura 1

Medidas de tendencia central



Nota. Medidas de tendencia central. Fuente: Elaboración propia basada en Quevedo (2011).

Por otro lado, las medidas de dispersión proporcionan información sobre las variaciones existente de la o las variables. De este modo, pretenden estimar en un solo

valor la dispersión que tiene un conjunto de datos (F. Quevedo, 2011). Además, las medidas de dispersión muestran la distancia promedio de los datos con respecto a las medidas de tendencia central. En este caso, se diferencian los conjuntos de datos que poseen iguales medias, siendo los datos de uno más dispersos del otro (Carrillo, 2015).

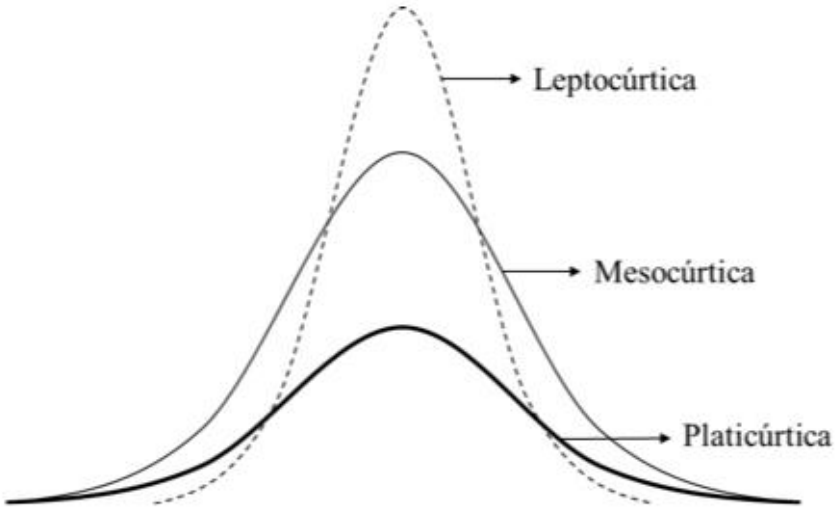
De acuerdo con Mayorga Ponce et al., (2021) las medidas de dispersión más utilizadas son:

> **Rango:** puede ser encontrado en otras bibliografías como recorrido, es la diferencia entre la puntuación mayor y la puntuación menor de un conjunto de datos. Identifica que tan grande puede ser una variación o un cambio.
>
> **Varianza:** es la medida de dispersión que resulta de obtener el promedio de cada una de las mediciones de un grupo de datos respecto a la media. No usa la misma unidad que los datos, sino su cuadrado; por ejemplo si los datos obtenidos se refieren al peso de un grupo de personas (kg) la varianza lo expresará en kg2 .
>
> **Desviación Estándar:** también llamada desviación típica, se define como la raíz cuadrada de la varianza. Pretende regresar la medida de variabilidad a las mismas unidades que presentaban los datos originalmente y es preferida para fines descriptivos (Mayorga Ponce et al., 2021, p.78).

Al evaluar la curtosis de una distribución, se establecen parámetros para determinar el grado de agudeza o aplanamiento (Levin & Rubin, 2004). También conocidas como “medidas de apuntamiento”, debido a que, la curtosis ofrece información contundente en base a la forma de las colas de la distribución, en este caso compara la concentración de los datos en función de la distribución normal (Zenaida Hernández, 2012). En este sentido, la curtosis es un elemento fundamental, por lo que caracteriza la forma de una distribución, ofreciendo información valiosa conforme a la concentración de los datos en las colas.

Figura 2

Curtosis de una distribución normal



Nota. Curtosis. Fuente: (Barrantes Aguilar, 2019).

Los términos que se muestran en la figura 2, se utilizan en estadística para describir la forma de distribución de una variable aleatoria. De acuerdo con Westreicher, (2022), es fundamental tener en mente los siguientes conceptos para explicar la distribución de la curtosis:

Leptocúrtica: se refiere a una distribución en la que los valores exhiben una alta concentración alrededor de su media ($g_2 > 0$).

Mesocúrtica: describe una distribución en la que los valores se concentran de manera regular alrededor de su media, indicando una similitud con la distribución normal (($g_2 = 0$).

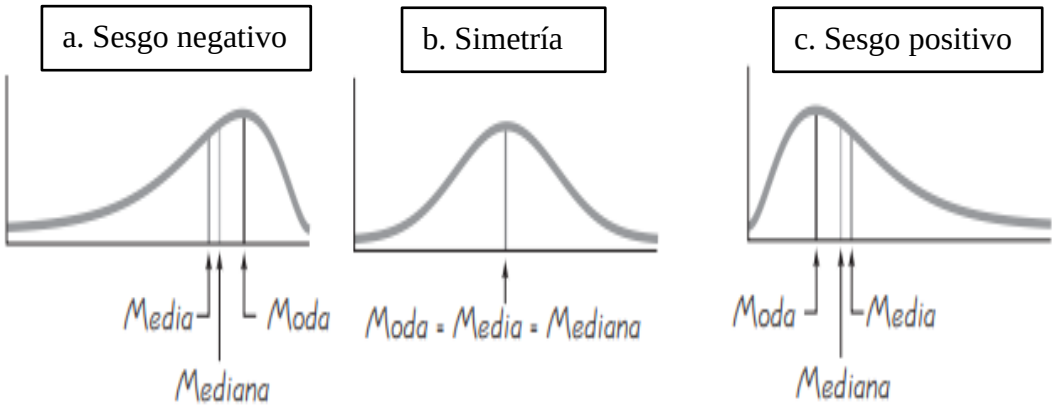
Platicúrtica: se emplea para caracterizar una distribución en la que los valores muestran una baja concentración alrededor de su media (($g_2 < 0$).

Simetría

Los sesgos aparecen en una distribución de los datos cuando está refleja una carencia de simetría, puesto que, presentan una extensión de desigualdad hacia uno de sus lados en comparación con el otro.

Figura 3

Características de sesgos



Nota. Tipos de sesgos. Fuente: Triola (2009).

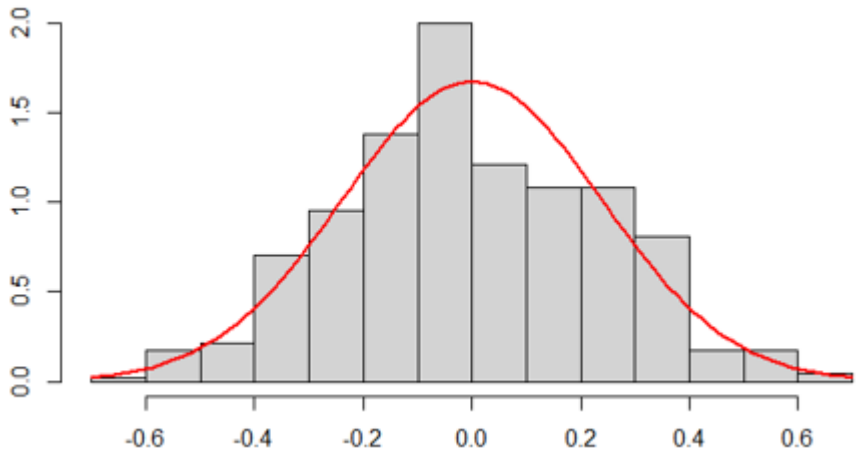
La figura c mantiene un sesgo positivo, también conocida como asimetría positiva, se establece que la media es mayor que la mediana y que está, tenga un valor más alto que la moda. Por otra parte, en la figura a se puede observar un sesgo negativo o también conocido como asimetría negativa, lo cual muestra que la media tiene un valor inferior a la mediana, por ende la mediana estima un valor menor que la moda. Por último, en la figura b se puede observar una simetría, en otras palabras, los valores positivos y negativos emanan un punto de equilibro; es decir que la moda, media y mediana son semejantes. De esta manera, estas relaciones indican como la asimetría intercede en la posición relativa de la media, mediana y moda en la distribución.

Para poder definir de manera más clara la distribución de los datos, los histogramas son elementos importantes, debido a que, en forma de grafico de barras de forma horizontal representan la clase de los valores de los datos y la escala vertical la frecuencia; mientras que las barras se dibujan de manera adyacente (Triola, 2009). Del mismo modo, para Levin & Rubin (2004), mencionan que el histograma es una grafico de un conjunto de datos que está compuesta por una serie de rectángulos, cada uno con

un ancho proporcional al rango de los valores de cada clase y altura proporcional al número de elementos que entran en la clase.

Figura 4

Histograma de una distribución normal

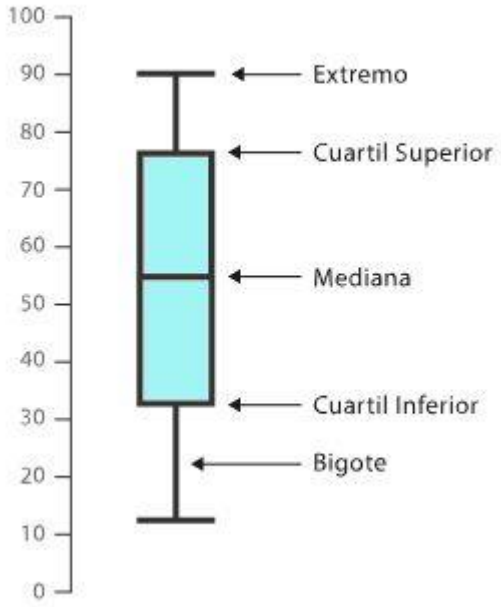


Nota. Histograma con diferentes escalas de datos. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con (Anderson et al., 2008), indican que un diagrama de caja emerge la representación de los datos resumida en una gráfica. La realización eficiente del diagrama de caja se establece en el cálculo preciso de la mediana, así como de los cuartiles Q_1 y Q_3. De tal manera, se establece el rango intercuartílico (RIC), calculado como la diferencia entre Q_1 y Q_3, con el fin de proporcionar una medida adicional de dispersión en la distribución de los datos.

Figura 5

Diagrama de caja y bigote (Boxplot)



Nota. Representación gráfica del diagrama de caja y bigote Fuente: Aucejo, (2022).

Según Brufman et al., (2006), establecieron que en el proceso de análisis exploratorio de datos (AED) y en la elaboración de los diagramas de caja y bigote, se resalta la vigorosidad frente a la influencia de valores extremos o también llamados valores atípicos. En este sentido, se anteponen tres medidas importantes de posición en la distribución, entre ellos: el primer cuartil (Q_1), segundo cuartil (Q_2), y el tercer cuartil (Q_3). Los elementos ya antes mencionados según la terminología realizada por Turkey son conocidos como bisagras (hinges) y ejercen un papel fundamental al caracterizar la capacidad de los datos.

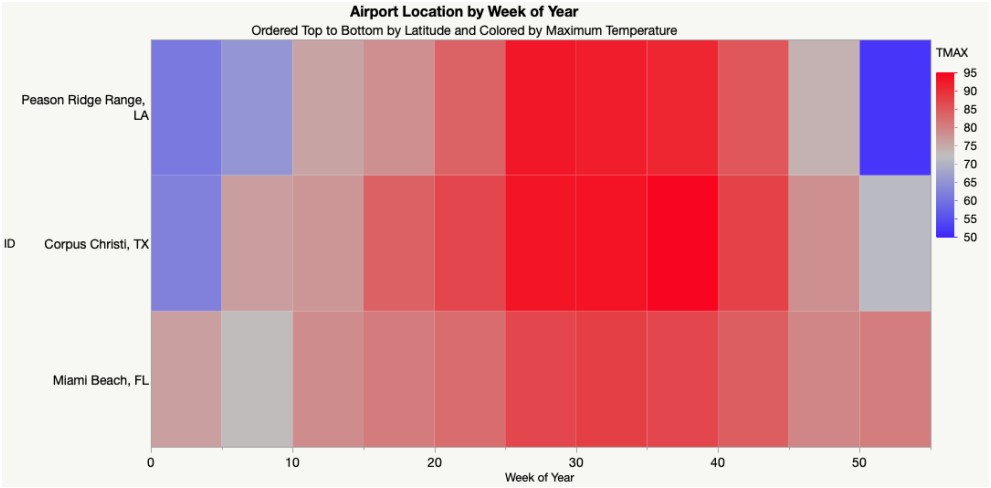
La mediana (Me) (Q_2) revela el valor central de la distribución, partiendo en dos partes iguales. Por su parte, el primer cuartil (Q_1) y el tercer cuartil (Q_3) marca los puntos que dividen el 25% del límite inferior y superior de la distribución. El nombramiento de bisagras establece la función critica al proporcionar puntos de referencias significativas. Además, se establece el rango intercuartílico como indicador de la variabilidad; se calcula mediante la resta del tercer cuartil (Q_3) contra el primer cuartil

(Q_1), lo que representó la extensión de la dispersión. La designación de esta medida se ajusta, con el fin de disminuir la influencia de valores atípicos, ofreciendo una estimación más robusta de la variabilidad.

Por otra parte, la implementación del mapa de calor representa cambios y magnitudes de las variables de estudio en un gráfico mediante colores. En este sentido los mapas de calor son usados para la identificación de patrones y cambios. De acuerdo Statistical Discovery (2024) un mapa de calor es una disposición de rectángulos. El eje x muestra la medida del tiempo, mientras que el eje y define las categorías de los datos. Por tal razón, los rectángulos están coloreados para mostrar su magnitud.

Figura 6

Mapa de calor de temperaturas máximas



Nota. Representación gráfica del mapa de calor Fuente: Statistical Discovery (2024).

En este sentido, el mapa de calor es una herramienta fundamental. Debido a que, se visualiza patrones y cambios en el tiempo de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica del período 2014-2023. Es así, que su propósito fue establecer la interpretación de los datos más intuitiva y rápida, resaltando patrones, tendencias ya anomalías que podrían no ser evidentes en tablas de datos tradicionales.

Estudio explicativo

Desempeño de los factores de la intensidad tecnológica de la exportación de bienes industrializados.

En relación con la metodología utilizada en el análisis explicativo de los datos, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis. Debido a que, es una prueba no paramétrica que compara tres o más muestras aleatorias simples e independientes. Según Triola (2009) la prueba emplea los rangos de los datos para evaluar la existencia de diferencias significativas entre las medianas de la población de origen. De este modo, la hipótesis nula de esta prueba establece que todas las muestras mantienen una misma similitud en su mediana, en cambio, si se rechaza existe evidencia para demostrar la existencia de diferencia de mediana.

En contraste con el análisis de varianza (ANOVA), asume que los datos mantienen una distribución normal. En este sentido, presentan similitud en sus varianzas. Mientras que, por el contrario la prueba de Kruskal-Wallis no requiere el cumplimiento de la normalidad de los datos, por lo que, la hace adecuada para emplearla en datos ordinales (Zamora Mayorga et al., 2023). Por tal manera, antes de aplicar denominada prueba se tuvo que determinar si los datos mantienen una distribución normal o no normal, por lo que para comprobar dicha situación se utilizó la prueba de Kolmogoróv-Smirnov.

La prueba de Kolmogórov-Smirnov es una técnica estadística que se realiza para evaluar si un conjunto de datos contempla una distribución normal de frecuencias. Hay que destacar, que se emplean en valores cuantitativas de más de 50 datos (Romero-Saldaña, 2016; Zamora Mayorga et al., 2023). Para la aplicación de la prueba, se debe tener en cuenta: que los datos deben estar ordenados de menor a mayor, además, los datos deben ser independientes y aleatorios, sabiendo que son numéricos (Sánchez, 2023).

De acuerdo con Massa, (2016) la fórmula de dicha prueba es:

$$D_n = max_x \left| F_{exp}(x) - F_{obs}(x) \right|$$

Donde:

- max_x = representa el valor máximo de las diferencias absolutas entre las funciones de distribución acumulativa.
- $F_{exp}(x)$ = función de distribución acumulativa empírica de la muestra.
- $F_{obs}(x)$ = función de distribución acumulativa teórica (o la función de distribución acumulativa empírica de la segunda muestra si se comparan dos muestras).

Posterior a ello el calcula del valor p, que según Kisbye (2010) se da mediante,

$p = P_F\ (D\ \geq\ d)$

Y sí, p < α: se rechaza H0, o, valor p > α: no se rechaza H0.

La prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov determinó para desarrollar el estudio explicativo de esta determinada investigación. Por tal manera, la prueba de Kruskal-Wallis, determina las posibles diferencias existentes entre las medianas de los grupos. En lo que respecta a la fórmula de la prueba de Kruskal-Wallis, Núñez Colín, (2019)sugiere la siguiente explicación:

$$KW = \left(\left(\frac{12}{N(N+1)}\right)\sum_{i=1}^{k}\frac{R_i^2}{n_i}\right) - 3(N+1)$$

Donde:

N= número total de exportaciones de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica a evaluar.

n_i = número de datos de las exportaciones según su intensidad tecnológica.

k = número de grupos de intensidad tecnológica que se comparan.

R_i^2 = suma de rangos número de datos de las exportaciones según su intensidad tecnológica al cuadrado.

A partir de la suma de rangos cuadrados, la prueba se evalúa mediante el estadístico X^2, donde si $KW \geq\ X_{k-1\propto}^2$ se rechaza la hipótesis nula, la no existencia de diferencias entre los rangos de los grupos evaluados.

Una vez determinado las diferencias de rangos en el objetivo específico, se debe definir los pares de grupos para identificar si existe diferencias entre estos. De este modo, la extensión de la prueba de U de Mann-Whitney establece esta discrepancia. Sin embargo, solamente se puede promulgar estas diferencias entre dos muestras independientes, y no la totalidad de grupos.

Según Núñez-Colín (2019) la prueba se basa en establecer una diferenciación en los rangos y es equivalente a la prueba t de Student, pero se utiliza para variables cuantitativas que no presentan una distribución normal. Además, no se deben utilizar para muestras que mantienen una relación, en este caso se debería aplicar la prueba de Wilconxon, para dos muestras, y para muestras múltiples y relacionadas se aplica la prueba de Friedman. Asimismo, este autor otorga la fórmula para el cálculo de este estadístico:

$U_1 = R_1 - \frac{n_1(n_1+1)}{2}$

Y, $U_2 = R_2 - \frac{n_2(n_2+1)}{2}$

Donde:

U_1 = muestra con el menor número de observaciones.

U_2 = muestra con el mayor número de observaciones.

R_1 y R_2 = suma de rangos para cada grupo.

Posterior a ello, el menor de los valores se coteja en la tabla de valores críticos de alfa de 0.05, para conocer el valor de *p*. Y determinar si se acepta o se rechaza la hipótesis nula de la existencia de diferencias entre los rangos de los grupos.

3.3 Operacionalización de las variables

Tabla 4

Operacionalización de la variable independiente: intensidad tecnológica

Conceptualización	Dimensiones/ categorías	Indicadores	Ítems	Técnica/instrumento
La intensidad tecnológica es una base en la gestión del conocimiento, transferencia de tecnología y desarrollo para lograr nuevos y mejorados productos, es así, que los procesos parten del apoyo de la actividad de investigación y de vinculación de capital a proyectos de innovación que agregan valor incorporado tanto en calidad y eficiencia **(Gallegos & Miralles, 2018)**.	Recursos Naturales	Valor en dólares de los recursos naturales	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos naturales?	Análisis documental. Ficha de registro de datos secundarios.
	Tecnología	Valor en dólares de la tecnología baja	¿Cuál es el valor en dólares de la tecnología baja?	
		Valor en dólares de la tecnología media	¿Cuál es el valor en dólares de la tecnología media?	
		Valor en dólares de la tecnología alta	¿Cuál es el valor en dólares de la tecnología alta?	

Nota. Indicadores de la variable independiente Intensidad Tecnológica. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Operacionalización de la variable dependiente: exportación de bienes industrializados

Conceptualización	Dimensiones /Categorías	Indicadores	Ítems	Técnica/Instrumento
Los bienes industrializados son aquellos bienes corporales muebles, que hayan sido sometidos a algún proceso de transformación. Los bienes industrializados son aquellos productos que han sido sometidos a un proceso de transformación mediante la aplicación de técnicas industriales (Código tributario, 2000).	Industrias basadas en recursos naturales	Valor en dólares de los recursos naturales exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos naturales exportados?	Análisis documental. Ficha de registro de datos secundarios.
		Agrícolas/forestales exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos naturales agrícolas/forestales exportados?	
	Industrias basadas en tecnología baja	Valor en dólares en tecnología baja productos textiles y moda exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los productos textiles y de moda exportados?	
		Valor en dólares basados en otros recursos de tecnología baja exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos de tecnología baja en otros productos exportados?	

	Industrias basadas en tecnología media	Valor en dólares en tecnología media productos automotrices exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos de tecnología media en productos automotrices exportados?
		Valor en dólares en tecnología media otros recursos exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos de tecnología media en otros productos exportados?
	Industrias basadas en tecnología alta	Valor en dólares en tecnología alta productos eléctricos y electrónicos exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos de tecnología alta en eléctricos y electrónicos exportados?
		Valor en dólares en tecnología alta otros productos exportados	¿Cuál es el valor en dólares de los recursos de tecnología alta otros productos exportados?

Nota. Indicadores de la variable dependiente exportación de bienes industrializados. Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En el siguiente apartado, se realizó un análisis íntegro del valor en miles de dólares de las salidas de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica del Ecuador. Por tal razón, se evaluó las diversas categorías de exportaciones, tal y como lo manifiesta el Banco Central (BCE), los grupos están divididos en: recursos naturales, tecnología baja, media y alta. En este sentido, se llevó a cabo la búsqueda de la interacción de las variables para determinar, identificar y analizar las diferencias en exportaciones de bienes industrializados conforme a su intensidad tecnológica. Además, este análisis proporcionó una base sólida para orientar una mejor inversión estratégica, mejora de la competitividad y el fomento del desarrollo económico del país.

A medida que se profundizó la investigación, se examinó exhaustivamente los resultados más importantes. El objetivo principal fue determinar con exactitud las variaciones en las exportaciones de los bienes industrializados de Ecuador a lo largo del tiempo. Es de suma importancia destacar que el análisis se estableció un período determinado, iniciado desde el año 2014 hasta el año 2023. Para el cumplimiento de los objetivos de estudio, se comenzó con el Análisis Exploratorio de Datos (AED). Los cuales, son herramientas que describen las medidas de tendencia central, dispersión, forma de posición. Además se efectuaron histogramas, diagramas de caja y bigote, mapa de calor, prueba de normalidad de datos, entre otros.

Además, se realizó la prueba de Kruskal-Wallis, debido a que es una prueba no paramétrica que es utilizada para establecer si existen diferencias significativas entre las medianas de tres o más grupos independientes. De esta manera, se dictamina como una extensión de la prueba de U de Mann-Whitney, que se utiliza para realizar las respectivas comparaciones entre dos grupos. Por otro lado, la prueba de Kruskal-Wallis no asume que los datos sigan una distribución normal, lo que la hace apropiada para datos que no cumplen con este supuesto. Las pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney son herramientas elementales para analizar los datos que no cumplen

con los supuestos de normalidad. Dichas pruebas son ampliamente utilizadas cuando los datos no pueden ser transformados para cumplir con los supuestos paramétricos.

Análisis del comportamiento de la intensidad tecnológica incorporada en la exportación de bienes industrializados

Tabla 6

Exportación de bienes industrializados según intensidad tecnológica incorporada del Ecuador

Período 2014-2023					
Estadísticos		**Recursos Naturales**	**Tecnología baja**	**Tecnología media**	**Tecnología alta**
Media		313968.160	33102.319	32295.601	13762.965
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	301626.010	31910.967	30868.365	12792.089
	Límite superior	326310.311	34293.672	33722.836	14733.841
Media recortada al 5%		311350.888	33118.188	32156.630	13419.190
Mediana		305949.367	32390.804	31161.613	13241.128
Varianza		4662176599	43439789.6	62344520.6	28849244.7
Desv. Desviación		68280.1333	6590.8869	7895.8546	5371.1493
Mínimo		184794.903	9065.154	9310.349	3835.835
Máximo		509642.143	47151.716	55034.267	41957.848
Rango		324847.241	38086.563	45723.917	38122.014
Rango intercuartil		96043.168	7859.559	10368.013	7662.903
Asimetría		0.587	-0.093	0.335	1.477

Curtosis	-0.018	1.061	0.281	5.214
Q1	269196.072	29350.265	26935.140	9536.805
Q3	365239.240	37209.824	37303.154	17199.708

Nota. Estadísticos descriptivos en miles de dólares de la exportación de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica incorporada del Ecuador desde el año 2014 al año 2023. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

El período de estudio inicia desde el mes de Enero del año 2014 hasta el mes de diciembre del 2023. Los resultados muestran información importante de la dinámica de las exportaciones de los bienes industrializados del Ecuador según su intensidad tecnológica incorporada. Los indicadores estadísticos ofrecen una visión detallada de la situación de la exportación de los bienes industrializados. Además, se expone la importancia en el crecimiento económico sostenido, el mejoramiento de la competitividad, y el desarrollo íntegro del país.

Al existir un porcentaje de error de muestreo en un 5% y un nivel de confianza del 95% se calculó los intervalos de confianza. De esta manera, se posiciono la ubicación de la verdadera media aritmética. Por tal razón, se pudo apreciar en los grupos de: recursos naturales, tecnología baja, media y alta, la media recortada se ajusta al intervalo del límite superior como el inferior. Lo que significa, que la existencia de datos atípicos es nula o se registran pocos.

Otro estadístico de importancia es la mediana, considerando aquel valor que divide a los datos en dos partes iguales, es decir el 50% inferior del 50% superior. La mediana de los recursos naturales está comprendida en un valor de $305949.367. En este caso, su equivalencia con la media aritmética es diferente, por lo tanto, se observó una asimetría positiva que indica un sesgo hacia el lado derecho. De tal forma se evidenció una mayor variabilidad en la parte superior de la distribución, lo que implicó la existencia de valores mayores a la media. Además, los recursos naturales presentaron una alta dispersión de los datos, debido a que indican que los valores están ampliamente dispersos alrededor de la media.

Como podemos observar en la tabla 6, en función a la obtención de los estadísticos descriptivos, se evidencia que las exportaciones no están distribuidas de manera equitativa. En primer lugar, las exportaciones de los recursos naturales en su promedio, considerando una elevada cantidad de $313968.160. Por otro lado, el menor monto se vio reflejado en el mes de Abril del año 2020, con una cantidad de $184794.903. Conforme a esto, se aprecia como las exportaciones decayeron de forma drástica en el año 2020, debido a la crisis mundial generada por el Covid-19. Por tal razón se redujo de manera significativa el intercambio comercial en el mundo sumando la disminución de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica (Jumbo Ordóñez et al., 2020).

Cabe destacar que la afectación durante el primer semestre del año 2020 presentó una grave reducción en los ingresos. Considerando que las organizaciones no pudieron cubrir su producción hacia el cliente por falta de transporte para el acopio o exportación y por la cancelación de contratos con sus clientes (Farías Bohórquez et al., 2020). Por otra parte, se registró una tasa de exportación de recursos naturales según su intensidad tecnológica máxima en el mes de Julio del año 2022, obteniendo un monto de $509642.143. Debido a que, se estableció la apertura comercial, suscripción de acuerdos comerciales con Costa Rica, procesos de cierre de negociaciones del tratado de libre comercio con China y Corea del Sur. Los recursos naturales en el año 2022 presentaron una participación del 15,7% (USD 136 millones) (Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca, 2022).

En segundo lugar, las exportaciones basadas en tecnología baja registraron un promedio con una baja diferencia a las exportaciones basadas en tecnología media. En este sentido, las exportaciones de tecnología baja presentaron un promedio de $33102.319, mientras que las exportaciones de tecnología media presentaron un promedio de $32295.601. En el caso de las exportaciones de tecnología baja el menor monto fue de $9065.154 en el mes de Abril del año 2020, ante el surgimiento del virus, el Ecuador sufrió un desequilibrio en la oferta, debido a la paralización repentina de las actividades productivas. En este sentido, las empresas no pudieron realizar la producción de bienes como lo hacían habitualmente. La CEPAL reportó una disminución del 15% en las exportaciones entre enero y mayo de 2020 (Ramos et al., 2020).

Tras la crisis, la incertidumbre poblacional incrementó, generando un cambio en la conducta de los agentes, por lo que, se traduce la disminución del gasto en consumo de bienes. Por otro lado, el valor máximo de las exportaciones de tecnología baja se situó en $47151.716 en el mes de septiembre del año 2021, debido a que, la economía empezó a reactivarse tras estar estancada en la crisis sanitaria del Covid-19. Por esta razón, en los primeros ocho meses de inicio del año 2021, las exportaciones totales del país crecieron alrededor del 31%, dando una cifra de USD 16.838 millones (Cámara de Comercio de Guayaquil, 2022).

Otro estadístico de importancia es la mediana, en el caso de la tecnología baja está representado por $32390.804, lo que muestra la división en dos partes iguales. Además, la tecnología baja presentó una alta dispersión de los datos, debido a que se situó en 43439789.6, indicando una gran variabilidad, además la deviación estándar de 6590.8869, indicó una desviación de la media en esta cantidad de unidades monetarias.

En tercer lugar, las exportaciones de tecnología media presentaron el menor monto en el mes de Abril en el año 2020 con un valor de $9310.349. Debido a la crisis sanitaria, por lo que en el primer trimestre de 2020 la economía ecuatoriana experimentó un decrecimiento de 2,4% con respecto al año 2019. Este comportamiento, se evidenció por la reducción del 6,0% de la formación bruta de capital fijo, disminución del 5,0% en el gasto de consumo final del gobierno y sobre todo la repentina caída del gasto del consumo final de los hogares en 0,6% (Banco Central del Ecuador, 2020). En cambio, el valor máximo se estableció en el año 2014 en el mes de noviembre, debido a que presentó un valor de $55034.267, debido a que las exportaciones no petroleras presentaron un aumentó de $10.740 millones en 2013 a $12.429 en 2014, determinando principalmente por el comportamiento positivo de las ventas externas de camarón (incrementó de USD 786,9 millones, 44,1%) (Banco Central del Ecuador, 2015).

Otro estadístico de importancia es la mediana, en el caso de la tecnología media se observó que estuvo situada en un valor de $31161.613, por lo que representa la mitad de las exportaciones de tecnología baja está por debajo de este valor y la otra mitad está por encima. Mientras que a su varianza, se observó una gran volatilidad de los

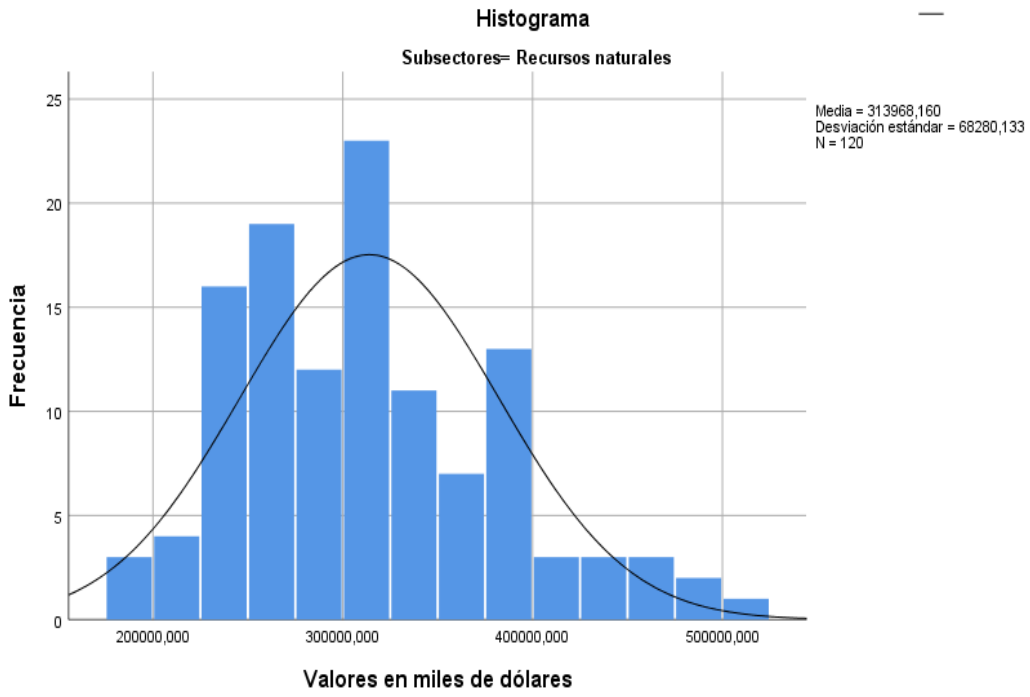
datos en torno a la media, en este caso se presentó una varianza de 62344520.6. Además, la deviación estándar de 7895.8546 reflejó una gran dispersión de los datos. Estos datos, durante el período 2014-2023 las exportaciones de bienes de tecnología estuvieron influenciados por factores económicos, entre ellos: cambios de la demanda internacional y la incidencia de la crisis sanitaria global.

Por último, las exportaciones de tecnología alta presentan la media más baja de los subsectores, debido a que está estimada en $13762.965. Su menor monto fue de $3835.835 en el mes de Abril del año 2020, como ya antes se mencionó la reducción de las exportaciones fue causada por la influencia del coronavirus, en consecuencia, en las industrias industrializadas el VAB en esta actividad económica registró un decrecimiento de 2,7% en su tasa anual (Banco Central del Ecuador, 2021). Por el contrario, el mayor monto de las exportaciones de tecnología alta fue en año 2015 en el mes de Enero, registrando un valor de $41957.848 dado por el aumento de las exportaciones no tradicionales, los químicos y fármacos que conforman el grupo en un 2,8% destacó sus ventas en un 1,5%, por lo que en conjunto las exportaciones no tradicionales alcanzaron un valor de $ 478 millones. Además, destacaron las ventas correspondientes a enlatados de pescado (8,2%), flores (7%), productos mineros (6%), otras manufacturas de metal (2,9%), extracto de aceites vegetales (2,4%), madera (2,3%), y vehículos (1,5%). De esta manera, las exportaciones no tradicionales contribuyeron con 46,2% en el año 2015 (El Telégrafo, 2016).

Por otro lado, la mediana en el caso de la tecnología alta está representada en $13241.128, lo que significa que el 50% de los valores son menores e iguales, de igual forma el otro 50% restante son valores mayores e iguales a esa cantidad. Mientras que la varianza se muestra expresada en 28849244.7, al contemplar un valor alto se estableció que los datos están dispersos. La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza y se utilizó para medir la dispersión de los datos en unidades monetarias. En este caso, la desviación estándar de la tecnología alta es de aproximadamente de 5371.1493, lo que significa que el mayor valor de unidades monetarias se encuentra por encima o debajo de la media.

Figura 7

Distribución normal de la exportación de los recursos naturales según su intensidad tecnológica



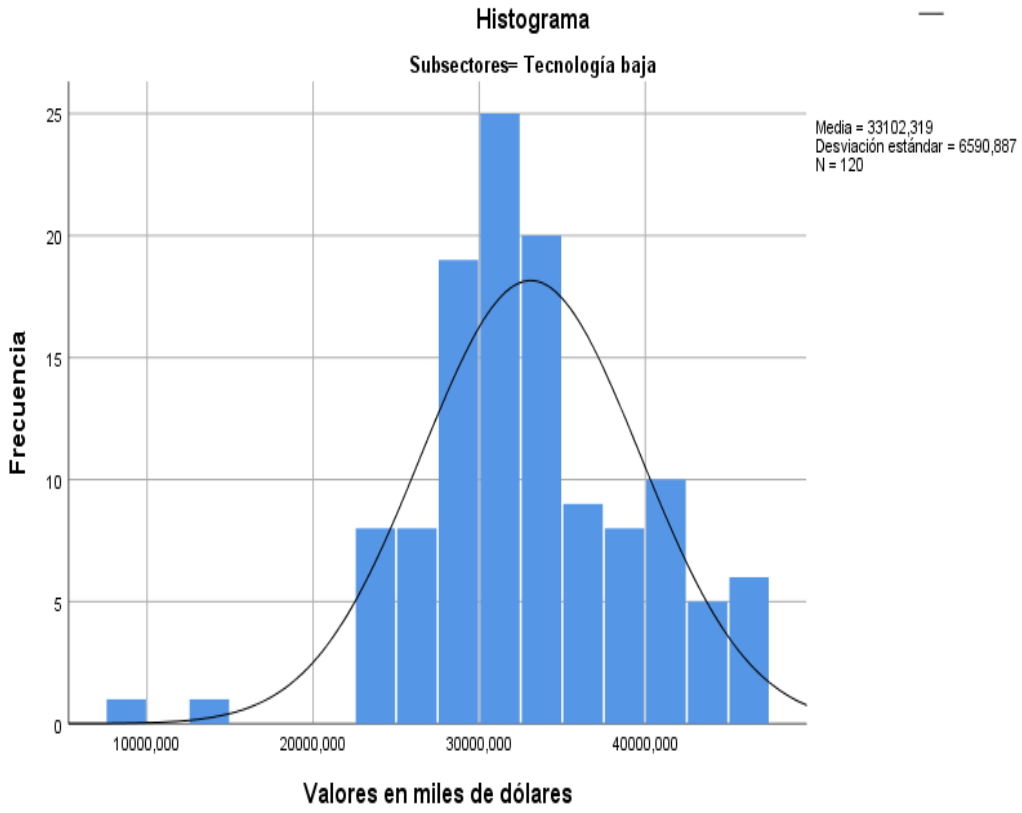
Nota. Histograma de la exportación de los recursos naturales según su intensidad tecnológica expresado en miles de dólares. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

El análisis estadístico muestra información importante acerca de la distribución de los datos. En primera instancia, se observó en los recursos naturales una asimetría, con un valor de 0.587, por lo que, existe una inclinación leve hacia el lado derecho en la distribución. Por lo tanto, este valor positivo refleja que hay una concentración ligeramente mayor de datos en el lado derecho del histograma, con una cola más alargada hacia el lado derecho. La magnitud de la asimetría indica la intensidad de esta inclinación, siendo en este caso, positiva pero cercana a cero, lo que sugiere una inclinación leve.

Mientras que, la curtosis refleja un valor negativo de -0.018. En este sentido la distribución es platicúrtica. Por lo que, al mantener una curtosis negativa, se muestra que las colas de la distribución son poco pronunciadas e implica una concentración relativamente alta de datos alrededor de la media y una dispersión más leve hacia los extremos.

Figura 8

Distribución normal de la exportación de la tecnología baja según su intensidad tecnológica.



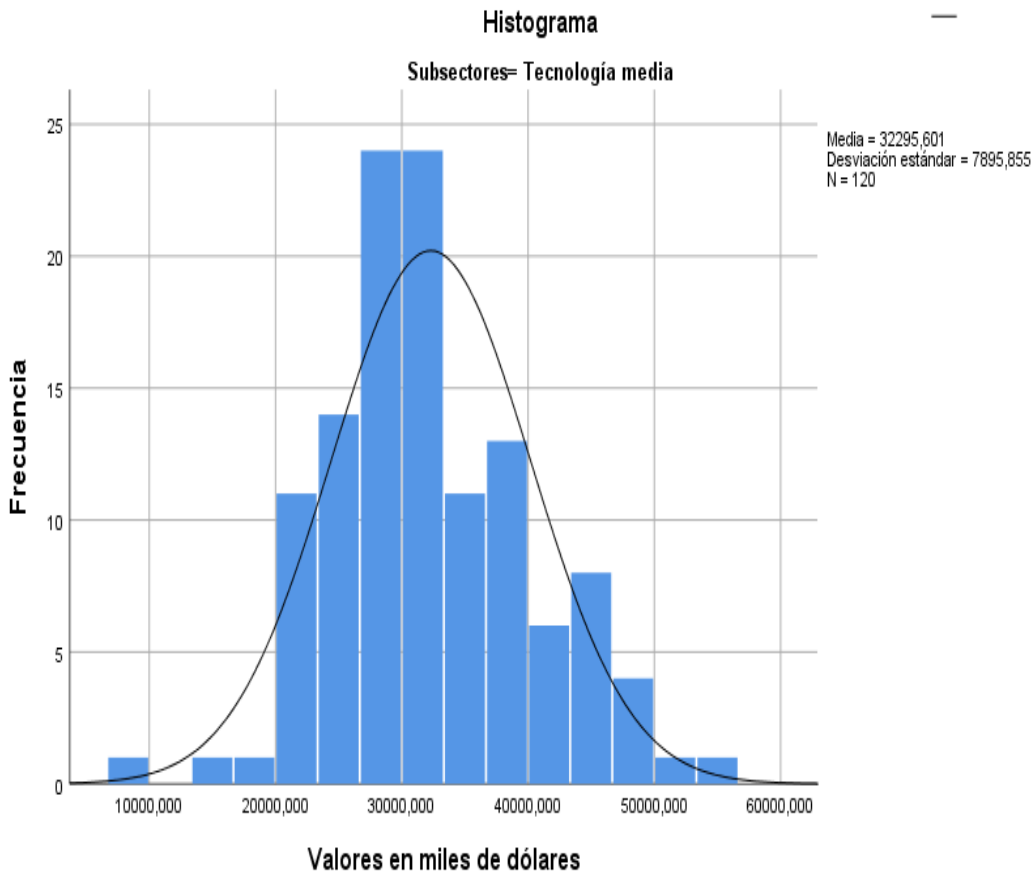
Nota. Histograma de la exportación de la tecnología baja según su intensidad tecnológica expresado en miles de dólares. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

De acuerdo con la figura 8, es importante destacar la asimetría y la curtosis como medidas estadísticas que emanan información específica sobre la distribución de los datos. De tal manera, la asimetría de la exportación de tecnología baja según intensidad tecnológica revela un valor negativo de -0.093, lo que indica una inclinación hacia la izquierda en la distribución. Este hecho sugiere que hay una mayor concentración de datos en el derecho del histograma, y con una cola más alargada hacia izquierda.

En cambio, la curtosis presenta un valor positivo de 1.061. Por lo que, se determina que la distribución es leptocúrtica, esta curtosis positiva, indica que las colas de la distribución tienen una mayor concentración de valores alrededor de la media. En este sentido, las colas son más largas, de esta forma los valores en las colas indica una alta probabilidad de valores en los extremos.

Figura 9

Distribución normal de la exportación de la tecnología media según su intensidad tecnológica



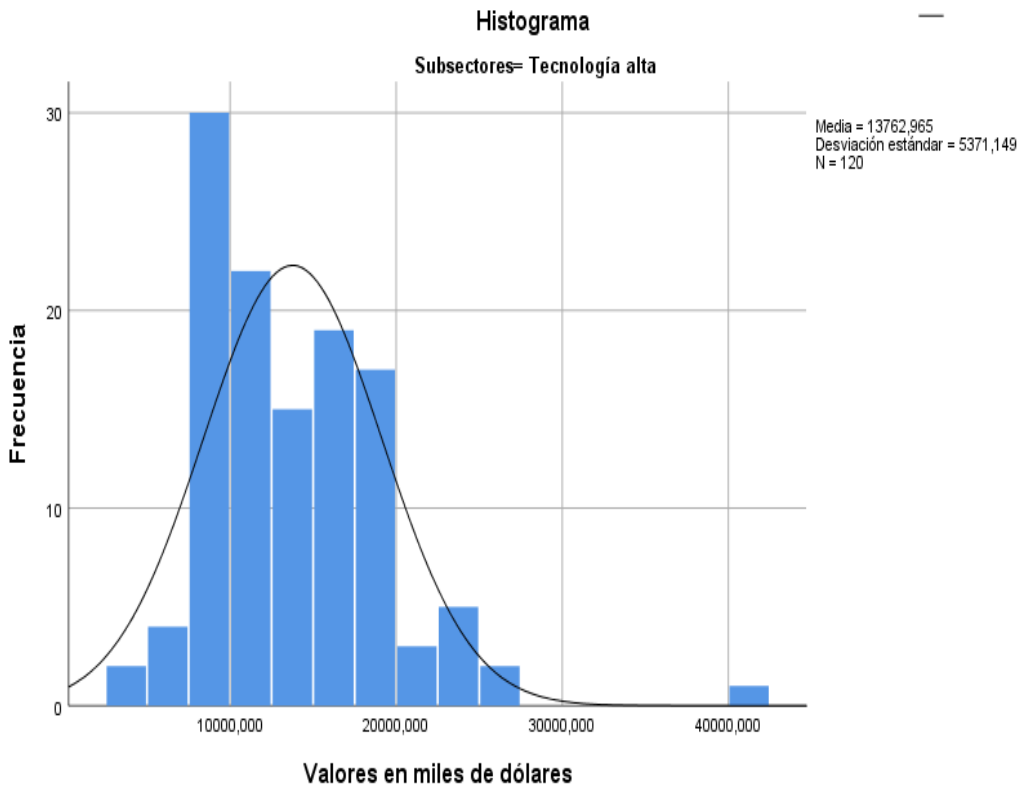
Nota. Histograma de la exportación de la tecnología media según su intensidad tecnológica expresado en miles de dólares. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

De acuerdo con la figura 9, se evidencia que la asimetría revela un valor positivo de 0.335, por lo cual existe una inclinación hacia el lado derecho de la distribución. Este fenómeno establece que hay una alta concentración de los datos en el lado izquierdo del histograma. En este caso, la asimetría de la tecnología media es positiva, lo que significa que la distribución tiene una cola levemente alargada hacia la derecha.

Por otra parte, la curtosis presenta una curtosis positiva de 0.281. Por lo cual se determina que la distribución es leptocúrtica. Presentando una curtosis positiva. Por lo que, algunos valores de la tecnología media son más altos que la mayoría de los valores, además algunos valores se sitúan a la media que la mayoría de los valores.

Figura 10

Distribución normal de la exportación de la tecnología alta según su intensidad tecnológica.



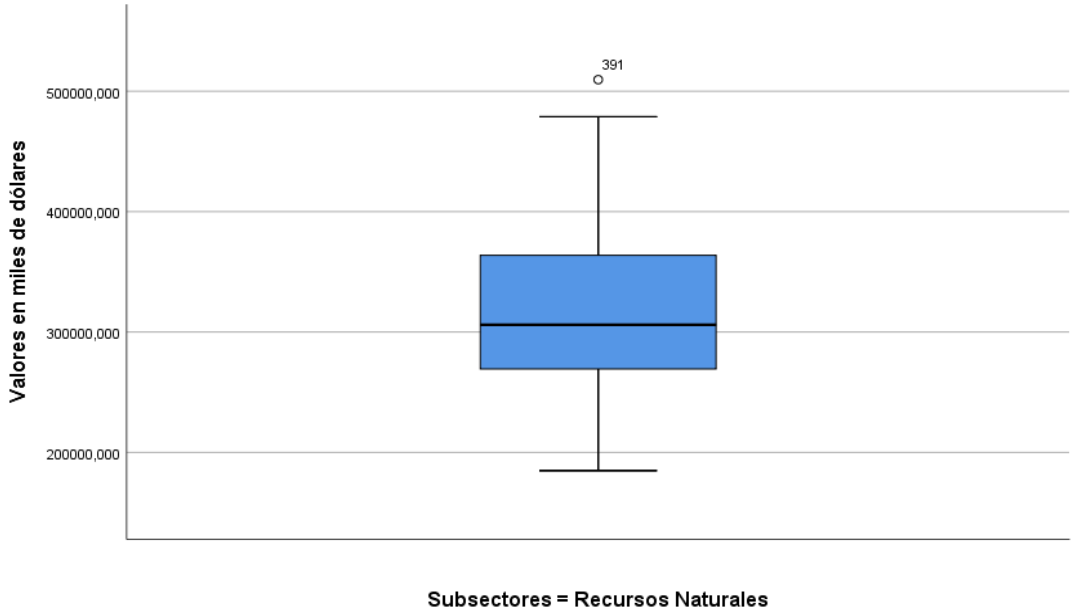
Nota. Histograma de la exportación de la tecnología alta según su intensidad tecnológica expresado en miles de dólares. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

De acuerdo con la figura 10, se evidencia que la exportación de tecnología alta mantiene una asimetría positiva de 1.477. Por lo cual existe una inclinación hacia el lado derecho de la distribución. Este fenómeno establece que hay una alta concentración de los datos en el lado izquierdo del histograma. En este caso, la asimetría de la tecnología alta es positiva, lo que significa que la distribución tiene una cola levemente altamente elevada hacia la derecha.

Por otra parte, la curtosis presenta una curtosis positiva de 5.214. Por lo cual se determina que la distribución es leptocúrtica. Al mantener una curtosis positiva, se muestra que, algunos valores de la tecnología alta son más elevados que la mayoría de los valores. Además, la distribución es más puntiaguda a comparación que una distribución normal, esto determina que algunos valores de la tecnología alta están muy cerca de la media.

Figura 11

Diagrama de caja y bigote de las exportaciones de bienes manufacturados de los recursos naturales según intensidad tecnológica



Nota. Diagrama de caja y bigote de la exportación de recursos naturales según su intensidad tecnológica
Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

La figura 11, muestra la distribución de los valores expresado en miles de dólares para el subsector de los recursos naturales. El primer cuartil (Q1), el segundo cuartil (Q2) o mediana, y el rango intercuartil son estadísticos descriptivos que reflejan información importante sobre la distribución de los datos en el subsector de los recursos naturales. Dichas medidas, logran comprender de una mejor manera cómo los datos están distribuidos y proporcionan detalladamente la dispersión y tendencia de los datos.

El primer cuartil (Q1) es el valor que se encuentra por abajo del 25% de los datos. En este caso, Q1 tiene un valor de $269196.072, lo que significa que el 25% de los valores en el subsector de los recursos naturales tienen un valor igual o menor. Q1 es una medida importante, debido a que, identifica la dispersión de los valores más bajos y puede ser de importancia para detectar los valores atípicos en la parte inferior de la distribución.

La mediana, también conocida como el segundo cuartil (Q2), es el valor central de la distribución de datos, por abajo y por arriba del cual se encuentra el 50% de los valores. En este caso, la mediana es de $305949.367. La mediana es una medida concentrada

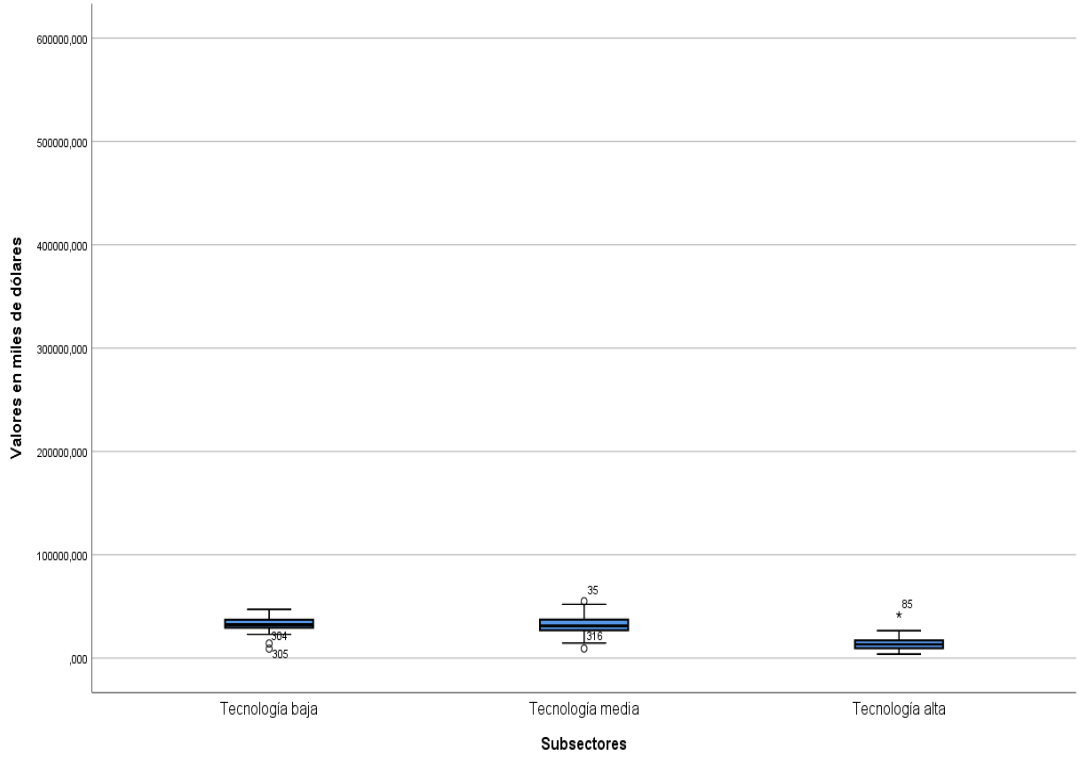
de tendencia central, especialmente en distribuciones asimétricas o cuando existen valores atípicos.

El tercer cuartil (Q3) es el valor por debajo del cual se ubica el 75% de los datos. El Q3 en la distribución de los recursos naturales es $365239.240. Lo que indica que el 75% de los valores están por debajo de este valor, proporcionando una medida de los valores más altos dentro del conjunto de datos. Mientras que, el rango intercuartílico se calcula como la diferencia entre el tercer cuartil (Q3) y el primer cuartil (Q1). En este caso, el rango intercuartílico es de $96043.168. Por lo que, muestra una variabilidad moderada en los valores de este grupo.

El punto que se encuentra fuera del diagrama de caja y bigote y está etiquetado como 391 representa un valor atípico o outlier. Este valor es sumamente diferente al resto de los datos y se encuentra fuera del rango de los bigotes del diagrama. El valor atípico representa un valor de $509642.143 en el mes de julio del año 2022.

Figura 12

Diagrama de caja y bigote de las exportaciones de bienes manufacturados de tecnología baja, media y alta.



Nota. Diagrama de caja y bigote de la exportación de bienes industrializados según su intensidad tecnológica Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

Como se pudo observar en la figura 12, las exportaciones basadas en recursos naturales son mucho mayores que las exportaciones de tecnología baja, media y alta.
De esta manera, en la figura se observó como la tecnología baja tanto como la tecnología media están a la par en sus exportaciones, Por otra parte, la exportación de tecnología alta es muy baja a comparación de las exportaciones de tecnología media y alta.
El primer cuartil (Q1) es el valor que se encuentra por debajo del 25% de los datos. En el caso de la exportación de tecnología baja es mayor que el caso de la exportación de la tecnología media, debido a que presenta una cantidad de $29350.265. Mientras que el valor de la tecnología media es de $26935.140. Por otro lado, la exportación de bienes industrializados según la tecnología alta es la más baja con $9536.805. Q1 es una medida importante, debido a que, identifica la dispersión de los valores más bajos y puede ser de importancia para detectar los valores atípicos en la parte inferior de la distribución.

En el caso de la exportación de bienes industrializados de tecnología baja, se puede observar que existen dos datos atípicos o outliers que están por debajo de Q1 identificándose por los puntos 304 y 305. En el mismo sentido, para la exportación de los bienes industrializados basados en tecnología media se puede observar un dato atípico en el punto 316, lo que significa de igual manera que está por debajo de Q1.

El tercer cuartil (Q3) es el valor por debajo del cual se ubica el 75% de los datos. El Q3 en la distribución de la exportación de los bienes industrializados de tecnología media son mayores que el Q3 de las exportaciones de bienes industrializados de tecnología baja por una mínima diferencia. En el caso de la exportación de bienes industrializados de tecnología media es de $37303.154. Mientras que, para la exportación de bienes industrializados de tecnología baja es de $37209.824. Por lo que, indica que el 75% de los valores están por debajo de este valor, proporcionando una medida de los valores más altos dentro del conjunto de datos.

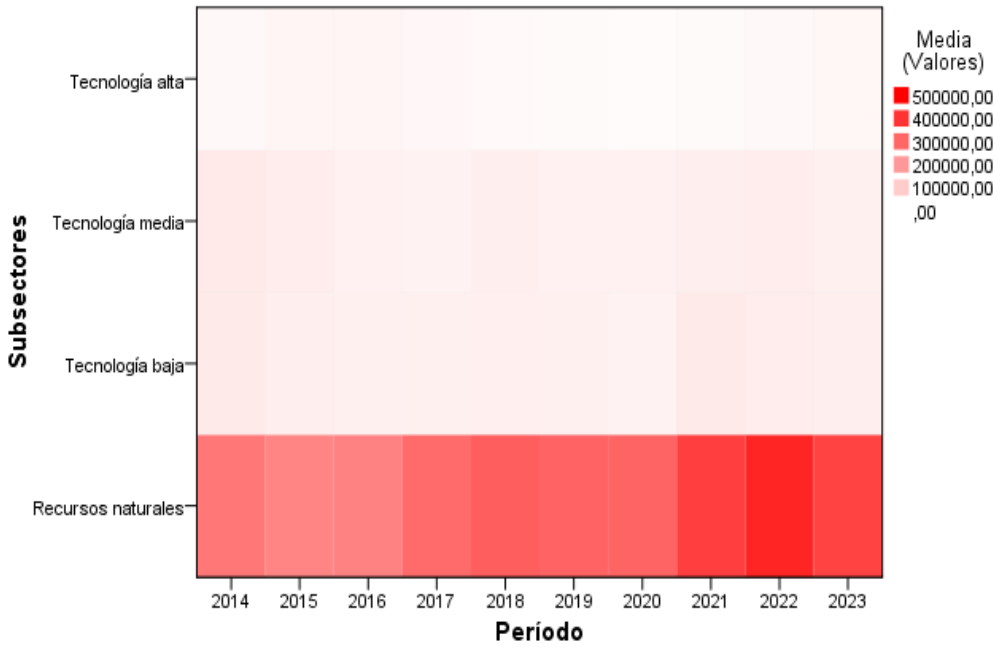
Por el contrario, el valor más bajo está contemplado por la exportación de los bienes industrializados de tecnología a baja, debido a que presenta un Q3 de $17199.708. También cabe recalcar, que la exportación de bienes industrializados de tecnología

media presenta datos atípicos conforme al Q3, debido a que presenta un dato outlier de 35. Del mismo modo, la exportación de los bienes industrializados de tecnología alta presenta un dato outlier de 85. Lo que significa, que hay datos dispersos o mayores que el 75%. Estos valores son sumamente diferentes al resto de los datos y se encuentran fuera del rango de los bigotes del diagrama.

Por otra parte como podemos observar que entre los subsectores de la exportación de bienes industrializados de tecnología baja, media y alta. El sector que presenta un mayor rango intercuartílico entre Q3 y Q1, es la exportación de bienes industrializados de tecnología. Debido a que, presenta una media con un valor $10368.013. Seguida por la exportación de los bienes industrializados de tecnología baja con un valor de $7859.559. Y por último la exportación de bienes industrializados de tecnología alta con un valor $7662.903. Por tal razón, el rango intercuartílico es una medida de dispersión estadística que indica la amplitud del rango en el que se encuentra el 50% central de un conjunto de datos.

Figura 13

Mapa de calor de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica.



Nota. Mapa de calor de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador.

En la figura 13, se pudo observar mediante el mapa de calor la fiabilidad de comprensión y análisis de grandes volúmenes de datos a través de una contemplación visual. La representación visual, permite identificar patrones, tendencias y áreas críticas. Por tal forma, se presenta las exportaciones de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica. Entre ellos se encuentran: recursos naturales, tecnología baja, media y alta.

De esta manera, se desarrolló un análisis exhaustivo desde el año 2014 al año 2023, es decir un lapso de 10 años. En este sentido, las exportaciones de bienes industrializados basados en recursos naturales son los más característicos del Ecuador, debido a que, los valores aumentan con el tiempo. Además, se experimentó un crecimiento significativo desde el año 2021 al 2023. En el año 2021, las exportaciones presentaron una reactivación tras la crisis sanitaria producida por el Covid-19, las actividades económicas y productivas en el país se repotenciaron. En el año 2022, es importante destacar que el Ecuador presentó un marco de gestión para la apertura comercial e innovación, a través de estrategias más integrales y estructuradas. El Ecuador, mantuvo un acuerdo comercial con Costa Rica, así mismo se mantuvo negociaciones de tratado de libre Comercio con China y Corea del Sur (Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca, 2022).

En el caso de las exportaciones de los bienes industrializados de tecnología baja y media se puede observar que presentan una mínima participación. Mientras que la exportación de bienes industrializados de tecnología alta es nula, o en otras palabras, la exportación técnica de alta tecnología es muy baja. De esta forma, el Ecuador no ha presentado valores altamente significativos en la exportación de bienes industrializados en tecnología baja, media y alta. Debido a que, existe una disonancia entre inversión en innovación y resultados transformadores de impacto.

Tabla 7

Prueba de normalidad de los datos

Prueba de normalidad			
Variables	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Recursos naturales	,080	120	,059
Tecnología baja	,100	120	,005
Tecnología media	,089	120	,020
Tecnología alta	,104	120	,003

Nota. Prueba de normalidad de los datos Kolmogorov-Smirnova para medir la normalidad de los datos en cada una de las categorías de exportación de bienes industrializados por intensidad tecnológica. Fuente: Elaboración propia con datos extraídos del Banco Central del Ecuador con ayuda del software SPSS.

Se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnova con las variables de la intensidad tecnológica, con una interpretación basada en el nivel de significancia del 0,05; cuyas hipótesis son:

H0: Si $p > 0,05$, los datos siguen una distribución normal.

H1: Si $p \leq 0,05$, los datos no siguen una distribución normal.

La prueba de normalidad se refiere a un procedimiento estadístico utilizado para establecer si un conjunto de datos sigue una distribución normal o gaussiana. De tal modo, se empleó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, establecida como una de las pruebas más potentes en términos de cálculo de normalidad, conforme a esto, es vital utilizar en muestras de más de 50 datos.

En este sentido, se evaluó la normalidad de los datos generales para cada una de las categorías económicas, en términos de la continuidad del cumplimiento de los próximos objetivos. De esta manera, la exportación de bienes industrializados basados en recursos naturales el valor p, es de 0,59 por ende, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, se puede asumir que la variable mencionada sigue una distribución normal. En contraste, para la variable tecnología baja con el

valor p de 0,005 hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, dado que, no se ajusta a una distribución normal. De igual manera, se contrasta que en las dos últimas variables la tecnología media y alta, debido a que, indicaron falta de normalidad.

Demostración del desempeño de los factores de la intensidad tecnológica de la exportación de bienes industrializados.

Para el respectivo cumplimiento del objetivo explicativo se estableció un modelaje econométrico. En este sentido, se optó por la utilización del Software de libre uso R Studio. Debido a que, es uno de los softwares estadísticos más flexibles, potente y fácil de usar. En la actualidad es usado para realizar modelajes estadísticos, desde lo más elemental hasta lo más avanzado (Contento Rubio, 2019). De esta manera, el Software permitió identificar de forma adecuada y precisa el comportamiento de las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica en el respectivo período analizado. Con la finalidad de obtener resultados fiables y explicativos.

Al saber que los datos no siguen una distribución normal, se optó por la utilización de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Con la finalidad de evaluar de manera eficaz y precisa la existencia de diferencias entre los grupos de exportación de los bienes industrializados según su intensidad tecnológica.

Tabla 8

Prueba de Kruskal-Wallis

Kruskal-Wallis test
Kruskal-Wallis chi-squared = 392.79, df = 3, p-value < 2.2e-16

Nota. Aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis para la evaluación de diferencias entre medianas de los grupos de exportación de bienes industrializados según su intensidad tecnológica. Fuente: Elaboración propia con la ayuda del Software R Studio.

H_0: Si $p > 0,05$, entonces, no existen diferencias significativas en las medianas de importación entre los distintos grupos de subsectores.

H_1: Si $p \leq 0,05$, entonces, existen diferencias significativas en las medianas de importación entre los distintos grupos de subsectores.

Dado el valor de p que es < 2e-16 (muy pequeño) dado por el Software R Studio en la prueba de Kruskal Wallis, se rechaza la hipótesis nula. Por ende, se acepta la hipótesis alternativa, lo que indica que existen diferencias significativas entre los grupos de intensidad de I+D, en la exportación de bienes industrializados.

Con la confirmación de la existencia de diferencias estadísticas significativas en las medianas de cada uno de los grupos de intensidad tecnológica, se empleó la prueba de U de Mann-Whitney, con la finalidad de evaluar entre los pares de grupos la existencia de diferencias. A continuación, se plasman los resultados de la evaluación pareada de los grupos de intensidad tecnológica de exportación.

Tabla 9

Prueba de U de Mann-Whitney de la exportación de bienes manufacturados según Intensidad Tecnológica

Grupo1	Grupo2	Statistic (U-MW)	p	p.adj	p.adj.signif
Recursos Naturales	Tecnología baja	14400	7.14e-41	4.28e-40	****
Recursos Naturales	Tecnología media	14400	7.14e-41	4.28e-40	****
Recursos Naturales	Tecnología alta	14400	7.14e-41	4.28e-40	****
Tecnología baja	Tecnología media	7954	1.61e-1	9.66e-1	ns
Tecnología baja	Tecnología alta	14104	9.44e-38	5.66e-37	****
Tecnología media	Tecnología alta	14042	4.47e-37	2.68e-36	****

Nota. Comparación de las medianas de los diferentes subsectores de tecnología presentes en la exportación de bienes industrializados. Fuente: Elaboración propia con la ayuda del Software R Studio.

H_0: No hay diferencias significativas en las medianas de importación entre los grupos de subsectores tecnológicos evaluados.

H_1: Hay diferencias significativas en las medianas de importación entre los grupos de subsectores tecnológicos evaluados.

Una vez calculado el *p value* de la prueba de U de Mann-Whitney para cada par de grupos de exportación tecnológica, se puede determinar la existencia y confirmación significativa. De esta manera, se puede afirmar que las distribuciones entre medianas entre los grupos de intensidad tecnológica son diferentes. Todos los subsectores

excepto una distribución de medianas difiere entre sí. En otras palabras, las exportaciones varían según su nivel de tecnología. Sin embargo, se realizó un análisis detallado entre los pares de los subsectores, con el fin de determinar la relevancia en la evaluación de sus medianas.

En primer lugar, en la comparación de medianas entre las categorías de tecnología de bienes industrializados basados en recursos naturales y tecnología baja, se muestra un p de 4.28e-40. Por lo cual se rechaza la hipótesis nula y por ende se acepta la hipótesis alternativa. Se evidencia que existe un alto grado de significancia entre las medianas de estos dos grupos tecnológicos. En segundo lugar, la comparación de las medianas entre los subsectores de bienes basados en recursos naturales y tecnología media arroja un p valor similar en la primera comparación de parejas, siendo de 4.28e-40. Por lo que, se muestra una diferencia altamente significativa. Este resultado muestra que hay una fuerte distinción entre estos dos grupos en términos de su comportamiento o características en la exportación de bienes industrializados.

En tercer lugar, se evaluó los recursos naturales con la tecnología alta, en dónde se evidencia en su p value una similitud entre la comparación de medias de la primera y segunda pareja. Lo que significa que igual mantiene una diferencia significativa. Además, se evidencia un patrón consistente de resultados significativos cuando se compara los recursos naturales con cualquier nivel de tecnología. En este caso, se resalta que el sector de recursos naturales mantiene características de exportación diferentes de todos los subsectores tecnológicos.

Por otro lado, en la comparación entre el grupo de tecnología baja y tecnología media no se encontró una diferencia significativa. El p value de 9.66e-1 indica que estos dos subsectores de tecnología pueden mantener características u comportamientos similares en sus exportaciones.

Para la quinta evaluación de medianas, donde se estableció la comparación al sector de tecnología baja y tecnología alta. Los resultados muestran evidencia altamente significativa para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Con un valor de p de 5.66-37, se demuestra la existencia de variabilidad de la sofisticación tecnológica y el importe agregado de los bienes exportados.

Por último, se realizó la comparación entre el grupo de tecnología media y tecnología alta, con un valor p de 2.68e-36 y siendo la más baja, indica una diferencia altamente significativa, por lo que se acepta la hipótesis alternativa. En este sentido, los sectores de tecnología alta mantienen características exportadoras significativamente diferentes de los sectores de tecnología media. Por lo que, se evidencian diferencias en innovación, eficiencia y el valor de los productos exportados.

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

Plateo de hipótesis

a) Modelo lógico

$H0$ = No existe diferencia significativa de la intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación del Ecuador.

$H1$ = Existe diferencia significativa en la intensidad tecnológica de los bines industrializados de exportación del Ecuador.

b) Modelo Matemático

Ho: KW ≠ 0; (ρ ≠ 0)

H1: KW = 0; (ρ = 0)

c) Modelo estadístico

$$KW = \left(\left(\frac{12}{N(N+1)} \right) \sum_{i=1}^{k} \frac{R_i^2}{n_i} \right) - 3(N+1)$$

Regla de decisión

Se acepta la hipótesis alternativa si el valor p de la prueba de Kruskal-Wallis es igual a 0.

Tabla 10

Comprobación de hipótesis

Kruskal-Wallis test
Kruskal-Wallis chi-squared = 392.79, df = 3, p-value < 2.2e-16

Nota. Aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis para la evaluación de diferencias entre medianas de los grupos de exportación de bienes industrializados según su intensidad tecnológica. Fuente: Elaboración propia con la ayuda del Software R Studio.

En base a la evidencia de literatura encontrada, posterior a la aplicación de las pruebas estadísticas que permitieron llegar al cumplir de cada uno de los objetivos específicos; se tiene evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y la aceptar la hipótesis alterna, cual dicta que las diferencia entre los grupos de intensidad tecnológica influyen en el desempeño de las exportaciones de bienes industrializados en Ecuador.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Al finalizar la investigación y analizar los resultados de la exportación de bienes industrializados según su intensidad tecnológica en el sector de comercio exterior del Ecuador, se arribó a las siguientes conclusiones:

Al determinar la dinámica de los factores de intensidad tecnológica de los bienes industrializados de exportación en el período 2014-2023. Se proporciona una guía eficaz para fortalecer la economía ecuatoriana conforme a lineamientos específicos de inversión. En los últimos años, Ecuador ha intentado renovar sus procesos de innovación, pero su evolución ha sido lenta. Esto se debe principalmente a la falta de políticas gubernamentales enfocadas en la inversión en investigación y desarrollo (Díaz Cueva et al., 2019). De este modo, la diversificación de las exportaciones según su intensidad tecnológica es fundamental, debido a que, minimizan de forma eminente la vulnerabilidad del país ante las fluctuaciones de precios internacionales. Por lo tanto, invertir en la formación y exportación de bienes con mayor valor agregado y contenido tecnológico se vuelve clave.

Por tal razón, se destaca la importancia de realizar reformas estructurales orientadas a mejorar el sistema nacional de innovación (del Pozo & Fernández Sastre, 2021). Es crucial que las políticas gubernamentales en Ecuador se orienten en mejorar la inversión en I+D, promoviendo la creación de clusters tecnológicos. La implementación de dichas políticas debería incluir incentivos fiscales, subsidios y apoyo financiero a empresas que destinan su inversión en tecnología. Con el fin de estimular el desarrollo tecnológico y la diversificación de las exportaciones.

Los recursos naturales presentaron el mayor valor de exportaciones en miles de dólares, seguida por una participación en exportaciones de tecnología baja (ALADI, 2020). Los recursos naturales, han mantenido una participación especial, gracias a la notable riqueza que poseen, y a su gran biodiversidad. En este sentido, acuerdos comerciales y demandas internacionales han permitido la elevación de dichas exportaciones (Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca,

2022). No obstante, a pesar de que el país ha diversificado la oferta exportable según su intensidad tecnológica aún no se llega a un margen representativo. Debido a que, el territorio tiene recursos naturales que podrían potenciarse y en efecto producir varios productos con un mayor valor agregado.

La mayoría de los bienes industrializados de exportación del Ecuador pertenecen a categorías de recursos naturales. Debido a que, existe inversión limitada en investigación y desarrollo (I+D), así como insuficiente adopción de tecnologías avanzadas en los procesos de producción. Sin una base tecnológica compacta, la industria ecuatoriana afronta dificultades para competir en los mercados internacionales donde la innovación y la tecnología son herramientas fundamentales.

Para incrementar la intensidad técnica de los bienes exportados, es crucial implementar políticas públicas que fomenten la inversión en I+D y la adopción de tecnologías avanzadas. Estas políticas deben incluir incentivos fiscales para empresas que inviertan en tecnología. Como por ejemplo: programas de capacitación en habilidades técnicas y la promoción de colaboraciones entre el sector público y privado. La creación de parques tecnológicos y zonas francas industriales también puede atraer inversión extranjera y fomentar la innovación.

Para asegurar un crecimiento sostenible y competitivo en el futuro, Ecuador debe centrarse en la promoción de sectores de alta tecnología e innovación. Esto requiere un compromiso continuo con la mejora de la educación, la infraestructura tecnológica y la creación de un entorno propicio para la investigación y el desarrollo. Solo a través de estos esfuerzos, Ecuador podrá reducir su dependencia de los recursos naturales y aumentar la participación de bienes de tecnología baja, media y alta en su cartera de exportaciones.

La adopción de tecnologías avanzadas en los procesos de producción de bienes industrializados permite a las empresas ecuatorianas mejorar la calidad y eficiencia de sus productos. Esto resulta en una mayor competitividad en los mercados internacionales. Donde los consumidores valoran productos innovadores y de alta calidad. La mejora en la competitividad puede llevar a un aumento en las exportaciones y a una mayor presencia en mercados globales.

5.2 Limitaciones del estudio

En base a la revisión de la literatura, se determinó que no existen estudios previos sobre las exportaciones ecuatorianas desde la perspectiva de intensidad tecnológica. Cabe destacar que esta investigación se centra en analizar las exportaciones de bienes industrializados según su intensidad tecnológica fundamentadas a través de inversión. En general, el nivel de inversión en I+D en Ecuador es baja en comparación con otros países, lo que limita el alcance de estudio. De este modo, se optó por una búsqueda ampliada en fuentes gubernamentales o publicaciones en diferente idioma, aunque no difieren exclusivamente en bienes industrializados. Además, al establecerse pocos escritos sobre la intensidad tecnológica en exportaciones de bienes industrializados, limitó el acceso a datos relevantes y específicos, lo que dificultó la realización de un análisis exhaustivo y preciso. Sin embargo, se ha hecho un esfuerzo para condensar toda la información necesaria de manera que el estudio sea lo más apegado a la realidad posible.

Una limitación fundamental en el análisis fue la imposibilidad de desarrollar el modelo ANOVA. Debido a que, los datos de las variables de la intensidad tecnológica de la exportación de bienes industrializados no presentaban una distribución normal Adicionalmente, se recurrió al modelo econométrico contrario del modelo ANOVA, siendo este el modelo ANCOVA. Dicho modelo, se ajustó a la no normalidad de los datos pero no cumplió el supuesto de homogeneidad de las pendientes, en este caso, la covariable y variable dependiente no mostraron una relación constante a través de todos los niveles del factor independiente, por lo que, los resultados pueden ser inválidos, ocasionando interpretaciones incorrectas de los datos.

5.3 Futuras temáticas de investigación

La inversión en investigación y desarrollo es un indicador clave de la capacidad de un país para innovar y mejorar la competitividad de sus bienes exportados. En Ecuador, el nivel actual de inversión en I+D puede ser evaluado examinando tanto el gasto público como privado en este sector. Un aumento en la inversión en I+D puede tener un impacto significativo en la calidad y valor añadido de los productos ecuatorianos.

Las políticas públicas desempeñan un papel crucial en la promoción de la innovación tecnológica en la industria exportadora. En Ecuador, la efectividad de estas políticas puede ser evaluada examinando los programas y recursos disponibles para fomentar la investigación y desarrollo. Así como los incentivos fiscales y financieros para las empresas que invierten en tecnología. Un análisis detallado puede revelar las fortalezas y debilidades de las políticas actuales y sugerir mejoras.

Por ejemplo, países que han logrado avances significativos en innovación tecnológica han implementado políticas que facilitan la colaboración entre universidades, centros de investigación y la industria privada. Además, la creación de parques tecnológicos y zonas francas industriales puede atraer inversión extranjera y fomentar un entorno propicio para el desarrollo de tecnologías avanzadas. Propuestas de políticas públicas podrían incluir la simplificación de trámites burocráticos, el aumento del financiamiento para proyectos de I+D y la promoción de programas de capacitación en habilidades tecnológicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALADI. (2020). Informe del comercio de bienes del Ecuador: 2012-2018. *Asociación Latinoamericana de Integración*.

Albornoz, E. J., & Guzmán, M. (2023). *Metodología de la Investigación aplicada a las ciencias de la salud y la educación*. Mawil Publicaciones de Ecuador. https://mawil.us/repositorio/index.php/academico/catalog/book/51

Alonso, V. (2021). El comercio internacional de armamento y las ventajas comparativas. *Revista de Estudios En Seguridad Internacional*, *7*(2), 83–104. https://doi.org/10.18847/1.14.5

Alves-Passoni, P. (2022). The medium-high and high technological intensity sectors in Mexico and Brazil: a structural decomposition analysis between 2000-2014. *Problemas Del Desarrollo*, *53*(211), 79–106. https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2022.211.69845

Amaro, A. R. (2024). The capitalist and the entrepreneur in Joseph Schumpeter economic theory. *Tiempo y Economía*, *11*(1), 1–24. https://doi.org/10.21789/24222704.1992

Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. Cengage Learning.

Argothy, A. (2016). Transferencia de Tecnología Incorporada Mediante Comercio Interindustrial en la Economía Social y Solidaria. *Revista Politécnica*, *37*(2). https://www.redalyc.org/pdf/6887/688773644016.pdf

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. episteme, C.A.

Arroyo Landa, Y. (2023). Evaluación de la estructura productiva a través del valor agregado. *Investigación Económica*, 180–208. https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2024.327.86509

Aucejo, E. (2022). *Crea el gráfico de caja y bigotes con versiones antiguas de Excel*.

Ayestaran, I. (2011). Epistemología de la innovación social y de la destrucción creativa. *Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social*, *54*, 67–91. https://www.redalyc.org/pdf/279/27920007006.pdf

Banco Central del Ecuador. (2015, March 15). *La balanza de bienes mejora su desempeño en 2014*.

Banco Central del Ecuador. (2017). *Metodología de la información estadística*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/metodologia/MetodologiaIEM4taed.pdf

Banco Central del Ecuador. (2020, June 30). *La economía ecuatoriana decreció 2,4% en el primer trimestre de 2020*.

Banco Central del Ecuador. (2021, March 31). *La pandemia incidió en el crecimiento 2020: La economía ecuatoriana decreció 7,8%*.

Barrandey Chavira, J. A., & Alarcón Osuna, M. A. (2023). Rentabilidad y Progreso Tecnológico en el Sector Manufacturero Mexicano: Análisis de Datos en Panel, 2004-2019. *Análisis Económico*, *38*(97), 93–110. https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2022v38n97/Barrandey

Barrantes Aguilar, L. E. (2019). Diferencias en la estimación del coeficiente de curtosis en diferentes softwares estadísticos. *Revista E-Agronegocios*, *5*(2). https://doi.org/10.18845/rea.v5i2.4456

Bate, A. F., Wachira, E. W., & Danka, S. (2023). The determinants of innovation performance: an income-based cross-country comparative analysis using the Global Innovation Index (GII). *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, *12*(1). https://doi.org/10.1186/s13731-023-00283-2

Bausa Caballero, E., & Fuevara Férnandez, E. (2023). Transferencia de tecnologías y conocimientos con herramienta para impulsar la competitividad local en Cuba. *Avances*, *25*(3), 424–439. http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/778/2108

Belascu, L., Horobet, A., Vrinceanu, G., & Popescu, C. (2021). Performance dissimilarities in european union manufacturing: The effect of ownership and technological intensity. *Sustainability* , *13*. https://doi.org/10.3390/su131810407

Benfratello, L., Bottasso, A., & Piccardo, C. (2022). R&D and export performance: exploring heterogeneity along the export intensity distribution. *Journal of Industrial and Business Economics*, *49*, 189–232. https://doi.org/10.1007/s40812-022-00209-1

Bonilla Blanchar, E. E., & Camargo Torres, E. (2015). La innovación tecnológica como factor generador de competitividad en las organizaciones, y el papel del Estado-País. *Revista Universitaria Ruta*, *16*(1), 15–20.

https://doi.org/10.15443/RUTA2023614https://doi.org/10.15443/RUTA2023614

Botero Pinzón, L. D. (2013). La globalización de la economía y la internacionalización de la empresa: una mirada en el tiempo. *Revista de Ciencias Estratégicas*, *22*(30), 203–208. https://www.redalyc.org/pdf/1513/151331487001.pdf

Braja, M., & Gemzik Salwach, A. (2020). Competitiveness of high-tech exports in the EU countries. *Journal of International Studies*, *13*(1), 359–372. https://doi.org/10.14254/2071-8330.2020/13-1/23

Brufman, J., Urbisaja, H., & Trajtenberg, L. (2006). Distribución del ingreso según género un enfoque no paramétrico. *Cuadernos Del CIMBAGE*, *8*, 129–168. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46200805

Cámara de Comercio de Guayaquil. (2022, May 13). *Principales exportaciones del Ecuador*.

Campos, A. C., Lopes, L., & Carreira, C. (2023). Spatial location and agglomeration economies in exports: empirical evidence by technological intensities in Brazil. *Journal of Applied Economics*, *26*(1). https://doi.org/10.1080/15140326.2023.2272112

Carrillo, A. (2015). *Medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados*. https://core.ac.uk/download/pdf/55528222.pdf

Carvache, O., Gutiérr, G., Guim, P., Carvache, M., & Carvache, W. (2020). Effect of R&D intensity on the innovative performance of manufacturing companies. Evidence from Ecuador, Peru and Chile. *International Journal of Innovation Science*, *12*(5), 509–523. https://doi.org/10.1108/IJIS-04-2020-0046

Castillo Rodríguez, J., Acolt, R. G., & Guzmán, G. M. (2018). Flujos de comercio internacional en la industria aeroespacial en México: Modelo Heckscher-Ohlin. *Año*, *34*, 713–737. https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/23952/24398

CEPAL. (2003). *Intensidad Tecnológica del Comercio de Centroamérica y la Republica Dominicana*. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/5eb1ee62-7ff8-4ede-be29-964023f04093/content

Chege, S. M., Wang, D., & Suntu, S. L. (2020). Influence of technology innovation intensity on firm performance: Technology innovation on firm performance -

Case of Kenya. *International Journal of Technology and Human Interaction*, *16*(2), 34–52. https://doi.org/10.4018/IJTHI.2020040104

Código tributario. (2000). *Del impuesto sobre transferencias de bienes industrializados y servicios*. https://www.oas.org/es/sla/dlc/mesicic/docs/mesicic3_repdom_tituloIII.pdf

Concejo Nacional de Competitividad. (2023). *Índice Global de Innovación*. https://cnc.gob.do/wp-content/uploads/2023/12/Indice-Global-de-Innovacion.pdf

Contento Rubio, M. R. (2019). *Estadística con aplicaciones en R*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/libro_estadistica_con_aplicaciones_en_r_def_ago_11.pdf

De Campos, A. C., Lopes, L., & Carreira, C. (2023). Spatial Autocorrelation of Exports and R&D Expenditures in Portugal. *Journal of the Knowledge Economy*. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01425-3

Del Carpio-Gallegos, J., & Miralles, F. (2021). El impacto de redes de colaboración en la innovación tecnológica en empresas. *Retos(Ecuador), 11*(22), 315–335. https://doi.org/10.17163/ret.n22.2021.08

del Pozo, D., & Fernández Sastre, J. (2021). Employment and investment in innovation activities without introduction of new technologies: a study on Ecuador. *Estudios de Economía*, *48*(2), 219–248. https://www.scielo.cl/pdf/ede/v48n2/0718-5286-ede-48-2-00219.pdf

Deschryvere, M., Suominen, A., & Husso, K. (2021). Targeting R&D intensity in finnish innovation policy. *Science, Technology and Industry Working Papers*. https://doi.org/10.1787/51c767c9-en

Díaz Cueva, J., Zamora Campoverde, M., & Mora Sánchez, N. (2019). La innovación como factor de competitividad de los productos ecuatorianos período 2012-2017. *Investigación y Negocios* , *12*(19), 7–17. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/v12n19/v12n19_a02.pdf

Dinh, T. T. B., Tu, T. A., & Chu, T. M. P. (2023). Slack resources and export intensity: New empirical evidence from Vietnam. *Economies*, *11*(2). https://doi.org/10.3390/economies11020068

División Conjunta CEPAL/ONUDI. (1991). *Industrialización y desarrollo tecnológico*.

El Telégrafo. (2016, February 15). *El 63,5% de las exportaciones de 2015 fueron bienes no petroleros*.

Erraes, J., & Cuesta, L. (2020). Relación entre comercio y productividad laboral a nivel global: Un análisis con datos de panel. *Revista Económica*, *8*(2). https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/906/731

Erten, B., & Schwank, O. (2021). Rethinking unconditional convergence in manufacturing in the age of new technologies. *Journal of Globalization and Development*, *12*(1). https://doi.org/10.1515/jgd-2020-0011

Espinoza López, J. F. (2021). La innovación tecnológica como fuente de competitividad industrial. *Gestión En El Tercer Milenio*, *24*(48), 77–84. https://doi.org/10.15381/gtm.v24i48.21821

Farías Bohórquez, R., Muñoz Alcívar, L., Marcillo Vaca, C., Viteri Moya, M., Vinueza Luna, J., Galarza, C., & Cevallos, J. (2020). Covid-19: Impacto en las exportaciones de organizaciones de pequeños productores, afectaciones, desafíos y oportunidades. *Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca*. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Doc-completo-Impacto-Exportaciones-EPS.pdf

Feng, B., Sun, K., Chen, M., & Gao, T. (2020). The impact of core technological capabilities of high-tech industry on sustainable competitive advantage. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(7). https://doi.org/10.3390/su12072980

Fernández Sastre, J., & Santamaría, V. (2020). Factores asociados con el abandono de actividades de innovación en un país en desarrollo: la influencia del nivel de cooperación tecnológica regional. *Technology Managet Innovation* , *15*(1). https://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v15n1/0718-2724-jotmi-15-01-76.pdf

Firdaus, A. N., Djayasinga, M., Gunarto, T., Suparta, W., & Murwiati, A. (2024). The influence of agricultural exports, high technology exports, investment, and regulatory quality on the gross domestic product of apec member countries. *Eduvest Journal of Universal Studies*, *4*(3), 1200–1218. https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i3.1088

Fodroczy, E. A. (2019). Análisis del impacto de la cooperación en ciencia y tecnología entre América del Norte y la Unión Europea. Paralelismos entre Hungría y

México. *Norteamerica*, *14*(1). https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2019.1.372

Foucart, R., & Li, Q. C. (2021). The role of technology standards in product innovation: Theory and evidence from UK manufacturing firms. *Research Policy*. https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104157

Galindo Rueda, F., & Verger, F. (2016). OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. https://doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en

Gallegos, J., & Miralles, F. (2018). Impacto de las fuentes externas de conocimiento en la innovación de productos de empresas de baja y media baja intensidad tecnológica. *Revista de Estudios Gerenciales*, *34*(149). https://www.redalyc.org/journal/212/21258518008/html/

Garcés Cano, J. E. (2015). Revisión crítica de los postulados clásicos del comercio internacional: un ejercicio empírico sobre Colombia y Perú. *Revista Finanzas y Política Económica*, *7*(1), 147–168. https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2015.7.1.8

García, D., Suárez, J., Jiménez, B., & García, A. (2022). Determinación del grado de intensidad tecnológica en la empresa de investigaciones, proyectos e ingeniería de matanzas. *Revista Universidad y Sociedad*, *14(5)*, 99–108. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v14n5/2218-3620-rus-14-05-99.pdf

Gaspar, J. M. (2020). Paul Krugman: contributions to geography and trade. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, *13*(1), 99–115. https://doi.org/10.1007/s12076-020-00247-0

Gonzáles Blanco, R. (2011). Diferentes teorías del comercio intenacional. *Tendencias y Nuevos Desarrollos de La Teoría Económica Ice*. https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Diferentes%20teorías%20del%20comercio%20intenacional.pdf

Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 163–173. https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363

Harsh, & Prasad, A. (2020). Employment relations and perceived organizational performance: the moderating role of technological intensity. *Birla Institute of Technology*. https://doi.org/10.1108/ER-02-2019-0119

Idris, Z. Z., Ismail, N. W., Ibrahim, S., & Hamzah, H. Z. (2021). High-technology trade: Does it enhance national competitiveness? *Jurnal Ekonomi Malaysia*, *55*(3), 35–48. https://doi.org/10.17576/JEM-2021-5503-03

Jimenez, F., & Lahura, E. (1999). *La nueva teoría del comercio internacional*. http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD149.pdf

Jin, C., & Li, D. (2023). Study on the impact of R&D input intensity on technological innovation output - based on data from China's high technology industry. *Plos One*, *18*(10). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292851

Jumbo Ordóñez, D. P., Campuzano Vásquez, J. A., Jaramillo, V., & Romero, Á. (2020). Crisis económicas y Covid'19 en Ecuador: Impacto en las exportaciones. *Revista Universidad y Sociedad*, *12*(6), 103–110. http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n6/2218-3620-rus-12-06-103.pdf

Kanojia, P., & Singh, G. (2023). Determinants of technological and non-technological innovation: empirical insights from Indian manufacturing industries. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *34*(6), 1025–1050. https://doi.org/10.1108/JMTM-08-2022-0293

Kisbye, P. (2010). *Test de Kolmogorov-Smirnov*. https://www.famaf.unc.edu.ar/~kisbye/mys/clase17_pr.pdf

Krugman, P. (1979). Increasing returns, monopolistic competition, and international trade. *Journal of International Economics*, 469–479. https://www.fpeckert.me/teaching/readings/KrugmanJIE79.pdf

Lara, G., Arbussà, A., & Llach, J. (2023). Exploring the probability of firm cooperation in innovation: The role of technological intensity, knowledge intensity, and size. *Journal of Engineering and Technology Management , 69*. https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2023.101763

Laviniki, J., Laimer, C. G., Rodrigues, C., & Marques, J. L. (2021). The effect of absorptive capacity on the financial performance of Brazilian and Portuguese companies in a low technological intensity sector. *Brazilian Business Review*, *18*, 537–560. https://doi.org/10.15728/BBR.2021.18.5.4

Lee, C.-Y. (2002). Industry R&D intensity distributions: regularities and underlying determinants. In *J Evol Econ* (Vol. 12). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/S00191-002-0117-9.

León García, D., Delgado Fernández, M., Suarez Hernández, J., & Jiménez Valero, B. (2022). Intensidad tecnológica en el contexto empresarial cubano. *Empresa de Investigaciones, Proyectos e Ingeniería (EIPI)*, *6*(3). https://doi.org/10.5281/zenodo.7040330

León García, D., Hernández Suárez, J., & García, A. V. (2023). Intensidad tecnológica, una revisión metodológica al contexto pensando en las empresas cubanas. *Universidad y Sociedad*, *15*(1), 325–333. https://www.researchgate.net/publication/371471085_Intensidad_tecnologica_una_revision_metodologica_al_contexto_pensando_en_las_empresas_cubanas

León García, D., Jiménez Valero, B., García, A., & Lantigua, M. (2021). Empresas de grado significativo de intensidad tecnológica en Cuba. *Ingeniería Industrial*, 1–16. https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/1080/1021

León García, D., Jiménez Valero, B., Suarez Hernández, J., & García Domé, A. V. (2023). Modelo para la evaluación, clasificación y mejora del grado de intensidad tecnológica en empresas cubanas. *Ingeniería Industrial*, *44*(2), 1–18. http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v44n2/1815-5936-rii-44-02-103.pdf

León Serrano, Lady, Becerra Erraiz, M., & Tomalá Quesada, M. (2020). Ecuador: Crecimiento económico determinante de las exportaciones, consumo intermedio y Pib Per Cápita, período 2010-2018. *Journal Business Science*, *1*(2), 82–93. https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/business_science/article/view/55/56

Levin, R., & Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía* (Séptima). Pearson. https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Estadística-para-administración-y-economia-Richard-I.-Levin.pdf

Mahajan, A., Chand, P., & Alam, T. (2022). Growth of india's high-tech exports: do the import of intermediate goods and inward FDI promote India's high-tech exports? *Ramanujan International Journal of Business and Research*, *7*(2). https://doi.org/10.51245/rijbr.v7i2.2022.920

Malerba, F., & McKelvey, M. (2020). Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and

innovation systems. *Small Business Economics*, *54*(2), 503–522. https://doi.org/10.1007/s11187-018-0060-2

Manuel, J., & Cendrero, R. (2004). *Los nuevos desarrollos de la Economía Industrial y las justificaciones de la política industrial*. https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/354/otrostemas2.pdf

Mariev, O., Nagieva, K., Pushkarev, A., Davidson, N., & Sohag, K. (2022). Effects of R&D spending on productivity of the Russian firms: does technological intensity matter? *Empirical Economics*, *62*(5), 2619–2643. https://doi.org/10.1007/s00181-021-02095-3

Martínez Noya, A., & García Canal, E. (2021). Innovation performance feedback and technological alliance portfolio diversity: The moderating role of firms' R&D intensity. *Research Policy*, *50*(9). https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104321

Massa, S. (2016). *Lecture 13: Kolmogorov Smirnov Test & Power of Tests*.

Mayorga Ponce, R. B., Reyes Torres, S. B., Baltazar Téllez, R. M., & Martínez Alamilla, A. (2021). Medidas de Dispersión. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de La Salud Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, *9*(18), 77–79. https://doi.org/10.29057/icsa.v9i18.7115

Mayorga Sánchez, J. Z., & Martínez Aldana, C. (2008). Paul Krugman y el nuevo comercio internacional. *Criterio Libre*, 73–86. ISSN 1900-0642

Millán Valenzuela, H. (2023). El concepto de desarrollo: giros heurísticos. Del crecimiento económico al enfoque de derechos. *Sociedad y Economía*, *49*, e10712213. https://doi.org/10.25100/sye.v0i49.12213

Milner, H. V., & Solstad, S. U. (2021). Technological change and the international system. *World Politics*, *73*(3), 545–589. https://doi.org/10.1017/S0043887121000010

Ministerio Coordinar de Conocimiento y Talento Humano. (2013). *Especialización tecnológica de las exportaciones ecuatorianas*. http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/03-06PPP2013-NOTATECNICA01.pdf

Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca. (2022). *Informe de gestión institucional*. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/Informe-gestión-MPCEIP-2022.pdf

Moreno, A., Narváez, D., & Sancho, S. (2016). *Documento técnico de integración monetaria y financiera regional*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/doctec11.pdf

Mulyana, R. A. (2023). Kritik atas pandangan inovasi-kewirausahaan J.A. Schumpeter. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, *11*(3), 243–253. https://doi.org/10.26740/jupe.v11n3.p243-253

Nápoles Ruiz, P. (2020). El teorema de Hechscher'Ohlin y la economía mexicana. Una visión crítica de la economía neoliberal. *Trimestre Economico*, *87*(345), 99–131. https://doi.org/10.20430/ETE.V87I345.929

Naudé, W., & Szirmai, A. (2012). The importance of manufacturing in economic development: Past, present and future perspectives. *UNU-MERIT Working Paper Series*.

Navarro Zapata, A. (2021). Evolución de la intensidad tecnológica y ventajas comparativas de las exportaciones de manufacturas españolas durante el periodo 2000-2018. *Revista de Economía, ICE*, *922*. https://doi.org/10.32796/ice.2021.922.7301

Navarro Zapata, A., Arrazola, M., & de Hevia, J. (2023). Determinants of High-tech Exports: New Evidence from OECD Countries. *Journal of the Knowledge Economy*. https://doi.org/10.1007/s13132-023-01116-z

Niembro, A. (2020). Internacionalización e innovación en servicios intensivos en conocimiento en América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, *15*(44), 95–123. https://www.redalyc.org/journal/924/92463902018/html/

Nieto, A. T. (2017). Crecimiento económico e industrialización en la Agenda 2030: perspectivas para México Economic Growth and Industrialization on the 2030 Agenda: Prospects for Mexico. In *Revista Problemas del Desarrollo* (Vol. 188, Issue 48). http://probdes.iiec.unam.mx

Nikolić, I. (2020). Technological intensity of Serbian manufacturing industry in Pre-Covid-19 period. *Industrija*, *48*(4), 47–62. https://doi.org/10.5937/industrija48-29911

Nolazco, J. L. (2020). Efectos entre las actividades de innovación, exportación y productividad: un análisis de las empresas manufactureras peruanas. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 67–110. https://doi.org/10.13043/DYS.85.2

Novotná, M., Volek, T., Rost, M., & Vrchota, J. (2020). Impact of technology investment on firm's production efficiency factor in manufacturing. *Journal of Business Economics and Management*, 135–155. https://doi.org/10.3846/jbem.2020.13635

Núñez-Colín, C. A. (2019a). Análisis de varianza no paramétrica: un punto de vista a favor para utilizarla. *Acta Agrícola y Pecuaria*, *4*(3). https://doi.org/10.30973/aap/2018.4.3/1

Núñez-Colín, C. A. (2019b). Análisis de varianza no paramétrica: un punto de vista a favor para utilizarla. *Acta Agrícola y Pecuaria*, *4*(3). https://doi.org/10.30973/aap/2018.4.3/1

Omri, A. (2020). Technological innovation and sustainable development : does the stage of development matter? *Environmental Impact Assessment Review*, *83*. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106398

Öner, M., Aybars, A., Çinko, M., & Avcı, E. (2021). Intellectual capital, technological intensity and firm performance: the case of emerging countries. *Scientific Annals of Economics and Business*, *68*(4), 459–479. https://doi.org/10.47743/SAEB-2021-0026

Osorio Barreto, D., Cardona Arenas, C. D., & Narajo Herrera, C. G. (2021). Sanjaya Lall: la competitividad industrial y las capacidades tecnológicas. In *Apuntes del Cenes* (Vol. 40, Issue 71, pp. 41–74). Universidad Pedagogica y Tecnologica de Colombia. https://doi.org/10.19053/01203053.v40.n71.2021.10659

Padgett, R. C., & Galan, J. I. (2010). The effect of R&D intensity on corporate social responsibility. *Journal of Business Ethics*, *93*, 407–418. https://doi.org/10.1007/s10551-009-0230-x

Palomino, M. (2017). Importancia del sector industrial en el desarrollo económico: Una revisión al estado del arte. *Revista Estudios de Políticas Públicas*, *5*(0). https://doi.org/10.5354/0719-6296.2017.46356

Paragua, M., Bustamante, N., Norberto, L., Paragua, M., & Paragua, C. (2022). *Investigación científica: Formulación de proyectos de investigación y tesis* (M. Paragua, Ed.; Primera).

Paul, S., & Lal, K. (2021). Technology intensity and employment in the Indian economy. *Arthaniti: Journal of Economic Theory and Practice*, *20*(1), 34–52. https://doi.org/10.1177/0976747919895326

Pereira, R. M., Azevedo, A. C., Farago, F. E., & Borini, F. M. (2024). Technological intensity and local socio-economic development. *Journal of International Development*. https://doi.org/10.1002/jid.3853

Pinzón, S., & Rodríguez Crespo, E. (2024). Impacto del desempeño innovador sobre el crecimiento económico para América Latina. *Revista Económica*, *12*(1). https://revistas.unl.edu.ec/index.php/economica/article/view/2042/1403

Popescu, A. I. (2021). Business formation during the coronavirus pandemic. A regional analysis considering knowledge and technological intensity. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, *55*(4), 199–214. https://doi.org/10.24818/18423264/55.4.21.13

Prajogo, D. I., Mcdermott, C. M., & Jayaram, J. (2014). The role of technological intensity in services on the capability to performance relationships - an examination in the Australian context. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, *31*(1), 58–72. https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2013.10.005

Quevedo, F. (2011). Medidas de tendencia central y dispersión. *Medwave*, *11*(03). https://doi.org/10.5867/medwave.2011.03.4934

Quevedo, L. F. (2019). Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter. *Revista de Investigación y Negocios*, *12*(20), 55–60. http://www.scielo.org.bo/pdf/riyn/v12n20/v12n20_a06.pdf

Radicic, D., & Djalilov, K. (2019). The impact of technological and non-technological innovations on export intensity in SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, *26*(4), 612–638. https://doi.org/10.1108/JSBED-08-2018-0259

Rahim, F. B. T., & Zainuddin, Y. Bin. (2019). The impact of technological innovation capabilities on competitive advantage and firm performance in the automotive industry in Malaysia. *Conference Proceedings*, *2059*. https://doi.org/10.1063/1.5085973

Rakic, S., Pero, M., Sianesi, A., & Marjanovic, U. (2022). Digital Servitization and Firm Performance: Technology Intensity Approach. *Engineering Economics*, *33*(4), 398–413. https://doi.org/10.5755/j01.ee.33.4.29649

Ramos, J., Gordón, K., & Ramírez, J. (2020). Efectos provocados por el Covid-19 en la red productiva ecuatoriana. *Revista de Cuestiones Económicas* . https://doi.org/10.47550/RCE/MEM/31.46

Randolph, L. B., Elodie, D., Korosteleva, J., & Radosevic, S. (2022). The two disjointed faces of R&D and the productivity gap in Europe. *Journal of Common Market Studies*, *60*(3), 580–603. https://doi.org/10.1111/jcms.13260

Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y trubutación* (Sin editorial).

Rivas Castillo, C. (2020). La Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina. *Revista Multidisciplinaria*, *2*(2), 2020. http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/449/4491947007/4491947007.pdf

Rogova, E., Kirichenko, M., & Lebedeva, D. (2023). Do mergers and acquisitions promote R&D? The case of Eu-ropean innovation and technology sector. *Journal of Corporate Finance Research*, *17*(4), 5–18. https://doi.org/10.17323/j

Rojo Gutiérrez, M. A., Padilla Oviedo, A., & Riojas, R. M. (2019). La innovación y su importancia. *Revista Científica Uisrael*, *6*(1), 9–22. https://doi.org/10.35290/rcui.v6n1.2019.67

Romero-Saldaña, M. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería Del Trabajo*, *6*(3), 105–114.

Salinas, P. (2020). *Las fuentes históricas y su clasificación*. https://www.iespedrosalinas.org/marzo2020/wp-content/uploads/2020/10/LAS-FUENTES-HISTÓRICAS-Y-SU-CLASIFICACIÓN.pdf

Sanabria Gómez, S. A. (2022). Progreso tecnológico y desigualdades económicas: una aproximación empírica para Colombia (1974-2015). *Apuntes Del Cenes*, *41*(73), 83–111. https://doi.org/10.19053/01203053.v41.n73.2022.13524

Sánchez, A. C. (2023). Las pruebas de normalidad. *Method*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23329.48483

Schumpeter, J. A. (1947). The creative responde in economic history. *The Journal of Economic History*, *7*(2), 149–159. http://www.jstor.org/stable/2113338

Sesmero, M. (2020). *Innovación y tecnología en época de adversidad*. https://scielo.isciii.es/pdf/ofil/v30n2/1699-714X-ofil-30-02-89.pdf

Shibia, A. G. (2023). Determinants of manufacturing firms' research and development investments: evidence from Kenya. *Journal of Business and Socio-Economic Development*, *3*(2), 134–149. https://doi.org/10.1108/jbsed-07-2021-0089

Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones (Alianza)* (Editorial Alianza).

Statistical Discovery. (2024). *Mapa de calor* .

Sterlacchini, A. (1994). Technological opportunities, intraindustry spillovers and firm r&d intensity some evidence for italian manufacturing industries: some evidence for Italian manufacturing industries. *Economics of Innovation and New Technology*, *3*(2), 123–138. https://doi.org/10.1080/10438599400000008

Stratan, A., & Fala, V. (2022). *Technological intensity of moldovan exports upgrade since the dcfta between moldova and europpean union have been concluded*. https://doi.org/10.29302/oeconomica.2022.24.1.21

Teitel, S. (1967). *Industrialización y desarrollo económico*.

Tejada Estrada, G. C., Cruz Montero, J. M., Uribe Hernández, Y. C., & Ríos Herrera, H. J. (2019). Innovación tecnológica: reflexiones teóricas. *Innovación Tecnológica*, *24*(85). https://www.redalyc.org/journal/290/29058864011/html/

Triola, M. (2009). *Estadística*. Pearson Educación.

Tudor, C., & Sova, R. (2022). Driving factors for R&D intensity: evidence from global and income-level panels. *Sustainability* , *14*(3). https://doi.org/10.3390/su14031854

Uhlbach, W. H., Balland, P. A., & Scherngell, T. (2022). Public R&D funding and new regional specialisations: The contingent role of technological relatedness. *Industry and Innovation*, *29*(4), 511–532. https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2043147

Urías Montoya, Y., Valdez Lafarga, C., & Valdez Lafarga, O. (2023). Barreras de innovación: Una revisión sistemática de literatura. *Investigación Administrativa*, *52*(132). https://www.ipn.mx/assets/files/investigacion-administrativa/docs/revistas/132/Art%208.pdf

Valencia González, C. (2023). *Exportaciones industriales de Colombia a Chile: aproximación desde las firmas*. *43*, 57–72. https://doi.org/10.31095/podium.202

Vo, D. Van, Binh, T. Van, & Trang, T. L. N. (2022). The role of R&D intensity on the export intensity of enterprises in transition economy: the case of Vietnam. *Asian Journal of Business and Accounting*, *15*(1), 281–309. https://doi.org/10.22452/ajba.vol15no1.9

Westreicher, G. (2022, October 24). Curtosis. *Rankia*.

Xifré, R. (2020). *Las exportaciones españolas de alta tecnología*. https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2020/09/Cie278art10.pdf

Xin, K., Chen, X., Zhang, R., & Sun, Y. (2019). R&D intensity, free cash flow, and technological innovation: evidence from high-tech manufacturing firms in China. *Asian Journal of Technology Innovation*, *27*(2), 214–238. https://doi.org/10.1080/19761597.2019.1635894

Xu, L., & Zeng, D. (2021). Gains or pains? Investigating effects of R&D collaboration intensity and technological diversification on new product development. *Asian Journal of Technology Innovation*, *29*(3), 369–388. https://doi.org/10.1080/19761597.2020.1814828

Yasin, M. Z., & Sari, D. W. (2022). Foreign direct investment, efficiency, and total factor productivity: Does technology intensity classification matter? *Economic Journal of Emerging Markets*, *14*(1), 41–54. https://doi.org/10.20885/ejem.vol14.iss1.art4

Yu, C., Zhang, Z., Lin, C., & Wu, Y. J. (2017). Knowledge creation process and sustainable competitive advantage: The role of technological innovation capabilities. *Sustainability* , *9*(12). https://doi.org/10.3390/su9122280

Zamora Mayorga, D. J., Monge García, G. V., Ubillus Chicaiza, S. C., & Moreno Paredes, M. A. (2023). Análisis no paramétrico a través de Kruskal-Wallis para evaluar a distribución sectorial y el desarrollo de las empresas dentro de la Provincia de Orellana. *Tesla Revista Científica*, *3*(2), e228. https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e228

Zapata, A. N., Arrazola, M., & de Hevia, J. (2023). Technological intensity in manufacturing trade between ASEAN and the EU: challenges and opportunities. *Asia Europe Journal*, *21*(1), 23–42. https://doi.org/10.1007/s10308-023-00661-1

Zawislak, P. A., Fracasso, E. M., & Tello Gamarra, J. (2018). Technological intensity and innovation capability in industrial firms. *Innovation and Management Review*, *15*(2), 189–207. https://doi.org/10.1108/INMR-04-2018-012

Zenaida Hernández, M. (2012). Métodos de análisis de datos: apuntes. *Iberus*. https://www.unirioja.es/cu/zehernan/docencia/MAD_710/Lib489791.pdf

Zhou, X., Cai, Z., Tan, K. H., Zhang, L., Du, J., & Song, M. (2021). Technological innovation and structural change for economic development in China as an

emerging market. *Technological Forecasting and Social Change, 167*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120671

Zhu, W., Zhu, Y., Lin, H., & Yu, Y. (2021). Technology progress bias, industrial structure adjustment, and regional industrial economic growth motivation: Research on regional industrial transformation and upgrading based on the effect of learning by doing. *Technological Forecasting and Social Change*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120928

ANEXOS

Base de datos tomada del Banco Central del Ecuador.

Período 2014-2023 de manera mensualizada	Sectores	Valores en miles de dólares
2014	Recursos naturales	231983.44
2014	Recursos naturales	274925.70
2014	Recursos naturales	326823.63
2014	Recursos naturales	277176.81
2014	Recursos naturales	302056.77
2014	Recursos naturales	249531.25
2014	Recursos naturales	241985.64
2014	Recursos naturales	269060.69
2014	Recursos naturales	274218.17
2014	Recursos naturales	245074.57
2014	Recursos naturales	270021.10
2014	Recursos naturales	240839.91
2014	Tecnología baja	31592.69
2014	Tecnología baja	35166.90
2014	Tecnología baja	40253.07
2014	Tecnología baja	39335.16
2014	Tecnología baja	39876.25
2014	Tecnología baja	40155.96
2014	Tecnología baja	35238.34
2014	Tecnología baja	41238.62
2014	Tecnología baja	45883.07

2014	Tecnología baja	46047.05
2014	Tecnología baja	47073.94
2014	Tecnología baja	42515.02
2014	Tecnología media	42670.84
2014	Tecnología media	41143.72
2014	Tecnología media	37067.14
2014	Tecnología media	42987.79
2014	Tecnología media	44514.03
2014	Tecnología media	39279.62
2014	Tecnología media	42077.09
2014	Tecnología media	44221.38
2014	Tecnología media	44478.74
2014	Tecnología media	52000.78
2014	Tecnología media	55034.27
2014	Tecnología media	37937.83
2014	Tecnología alta	10806.00
2014	Tecnología alta	9590.69
2014	Tecnología alta	12084.95
2014	Tecnología alta	10199.25
2014	Tecnología alta	20662.10
2014	Tecnología alta	9526.01
2014	Tecnología alta	11722.94
2014	Tecnología alta	8904.79
2014	Tecnología alta	17226.33
2014	Tecnología alta	13384.21
2014	Tecnología alta	16532.99
2014	Tecnología alta	17119.84
2015	Recursos naturales	196219.29
2015	Recursos naturales	234905.07
2015	Recursos naturales	287625.07

2015	Recursos naturales	240561.11
2015	Recursos naturales	243037.13
2015	Recursos naturales	260871.81
2015	Recursos naturales	235775.24
2015	Recursos naturales	269602.23
2015	Recursos naturales	201879.06
2015	Recursos naturales	239719.56
2015	Recursos naturales	223354.00
2015	Recursos naturales	239288.87
2015	Tecnología baja	27081.17
2015	Tecnología baja	34612.62
2015	Tecnología baja	38263.66
2015	Tecnología baja	36479.60
2015	Tecnología baja	33737.68
2015	Tecnología baja	32134.55
2015	Tecnología baja	27930.58
2015	Tecnología baja	32870.42
2015	Tecnología baja	30407.22
2015	Tecnología baja	37890.74
2015	Tecnología baja	34142.17
2015	Tecnología baja	34359.44
2015	Tecnología media	39695.90
2015	Tecnología media	35269.21
2015	Tecnología media	32971.68

2015	Tecnología media	40798.74
2015	Tecnología media	34525.05
2015	Tecnología media	47048.32
2015	Tecnología media	28765.89
2015	Tecnología media	48434.92
2015	Tecnología media	31028.33
2015	Tecnología media	33336.17
2015	Tecnología media	33680.21
2015	Tecnología media	30677.88
2015	Tecnología alta	41957.85
2015	Tecnología alta	9787.19
2015	Tecnología alta	14660.91
2015	Tecnología alta	15242.26
2015	Tecnología alta	26538.47
2015	Tecnología alta	14608.32
2015	Tecnología alta	15012.30
2015	Tecnología alta	20958.50
2015	Tecnología alta	15608.85
2015	Tecnología alta	21518.86
2015	Tecnología alta	16028.32
2015	Tecnología alta	14227.45
2016	Recursos naturales	192127.82
2016	Recursos naturales	206390.55
2016	Recursos naturales	234681.09
2016	Recursos naturales	212777.87
2016	Recursos naturales	276123.46
2016	Recursos naturales	281056.31
2016	Recursos naturales	242505.18
2016	Recursos naturales	273469.21
2016	Recursos naturales	251941.97

2016	Recursos naturales	260877.50
2016	Recursos naturales	233248.23
2016	Recursos naturales	270352.13
2016	Tecnología baja	26974.91
2016	Tecnología baja	26955.14
2016	Tecnología baja	32300.44
2016	Tecnología baja	27500.17
2016	Tecnología baja	29384.36
2016	Tecnología baja	27726.41
2016	Tecnología baja	22964.49
2016	Tecnología baja	32242.31
2016	Tecnología baja	28897.71
2016	Tecnología baja	32155.94
2016	Tecnología baja	30834.99
2016	Tecnología baja	32546.13
2016	Tecnología media	24159.58
2016	Tecnología media	40252.71
2016	Tecnología media	27214.15
2016	Tecnología media	22741.49
2016	Tecnología media	27289.73
2016	Tecnología media	38771.44
2016	Tecnología media	21097.67
2016	Tecnología media	27778.57
2016	Tecnología media	26057.57

2016	Tecnología media	28486.90
2016	Tecnología media	22022.72
2016	Tecnología media	32529.38
2016	Tecnología alta	15978.53
2016	Tecnología alta	17951.70
2016	Tecnología alta	14248.41
2016	Tecnología alta	23740.91
2016	Tecnología alta	13752.88
2016	Tecnología alta	18172.43
2016	Tecnología alta	14725.58
2016	Tecnología alta	22604.15
2016	Tecnología alta	23634.51
2016	Tecnología alta	25755.66
2016	Tecnología alta	16822.01
2016	Tecnología alta	16248.33
2017	Recursos naturales	259971.30
2017	Recursos naturales	272618.41
2017	Recursos naturales	260651.96
2017	Recursos naturales	283881.15
2017	Recursos naturales	296361.52
2017	Recursos naturales	274097.50
2017	Recursos naturales	311734.62
2017	Recursos naturales	277322.44
2017	Recursos naturales	312567.42
2017	Recursos naturales	318010.36
2017	Recursos naturales	302964.03
2017	Recursos naturales	321546.39
2017	Tecnología baja	25466.96
2017	Tecnología baja	26120.81
2017	Tecnología baja	30481.36

2017	Tecnología baja	30567.90
2017	Tecnología baja	31476.53
2017	Tecnología baja	27742.80
2017	Tecnología baja	32534.72
2017	Tecnología baja	29833.14
2017	Tecnología baja	28761.29
2017	Tecnología baja	31885.57
2017	Tecnología baja	29735.54
2017	Tecnología baja	31650.01
2017	Tecnología media	21617.19
2017	Tecnología media	18381.89
2017	Tecnología media	23741.89
2017	Tecnología media	22777.37
2017	Tecnología media	24135.36
2017	Tecnología media	22728.10
2017	Tecnología media	23771.02
2017	Tecnología media	30517.35
2017	Tecnología media	39936.19
2017	Tecnología media	28657.66
2017	Tecnología media	26405.53
2017	Tecnología media	25931.84
2017	Tecnología alta	17745.13
2017	Tecnología alta	17770.52
2017	Tecnología alta	22768.03
2017	Tecnología alta	19420.47
2017	Tecnología alta	14893.23
2017	Tecnología alta	15806.48

2017	Tecnología alta	17400.66
2017	Tecnología alta	14191.70
2017	Tecnología alta	19029.50
2017	Tecnología alta	16426.31
2017	Tecnología alta	10275.86
2017	Tecnología alta	10804.04
2018	Recursos naturales	301797.49
2018	Recursos naturales	313989.39
2018	Recursos naturales	319326.38
2018	Recursos naturales	327705.57
2018	Recursos naturales	343598.64
2018	Recursos naturales	315824.76
2018	Recursos naturales	366709.49
2018	Recursos naturales	322358.30
2018	Recursos naturales	305520.33
2018	Recursos naturales	324821.03
2018	Recursos naturales	239432.24
2018	Recursos naturales	301385.64
2018	Tecnología baja	23782.53
2018	Tecnología baja	26115.57
2018	Tecnología baja	32794.57
2018	Tecnología baja	46701.22
2018	Tecnología baja	31165.21
2018	Tecnología baja	28294.15
2018	Tecnología baja	28466.90
2018	Tecnología baja	28771.28
2018	Tecnología baja	32304.48

2018	Tecnología baja	36967.34
2018	Tecnología baja	29898.98
2018	Tecnología baja	33792.40
2018	Tecnología media	24817.77
2018	Tecnología media	29526.75
2018	Tecnología media	39509.94
2018	Tecnología media	33094.24
2018	Tecnología media	28260.22
2018	Tecnología media	33304.52
2018	Tecnología media	29344.13
2018	Tecnología media	36730.54
2018	Tecnología media	36289.69
2018	Tecnología media	46117.93
2018	Tecnología media	29908.51
2018	Tecnología media	34410.28
2018	Tecnología alta	9368.55
2018	Tecnología alta	7603.99
2018	Tecnología alta	8241.19
2018	Tecnología alta	10765.13
2018	Tecnología alta	15134.50
2018	Tecnología alta	14837.15
2018	Tecnología alta	9780.21
2018	Tecnología alta	9466.56
2018	Tecnología alta	12032.42
2018	Tecnología alta	13472.42
2018	Tecnología alta	11021.41
2018	Tecnología alta	8522.10
2019	Recursos naturales	270340.94
2019	Recursos naturales	291600.11
2019	Recursos naturales	300641.42

2019	Recursos naturales	272885.66
2019	Recursos naturales	349935.01
2019	Recursos naturales	319868.27
2019	Recursos naturales	392466.77
2019	Recursos naturales	306836.70
2019	Recursos naturales	296185.93
2019	Recursos naturales	271559.16
2019	Recursos naturales	271197.40
2019	Recursos naturales	315663.14
2019	Tecnología baja	23866.16
2019	Tecnología baja	29541.44
2019	Tecnología baja	30349.85
2019	Tecnología baja	30382.95
2019	Tecnología baja	29516.93
2019	Tecnología baja	27083.87
2019	Tecnología baja	28186.72
2019	Tecnología baja	32911.89
2019	Tecnología baja	30581.72
2019	Tecnología baja	30988.20
2019	Tecnología baja	30927.54
2019	Tecnología baja	28795.34
2019	Tecnología media	25395.98
2019	Tecnología media	26915.50
2019	Tecnología media	22846.94

2019	Tecnología media	33715.71
2019	Tecnología media	26994.06
2019	Tecnología media	29505.30
2019	Tecnología media	25473.78
2019	Tecnología media	23034.42
2019	Tecnología media	28369.95
2019	Tecnología media	28624.18
2019	Tecnología media	32990.02
2019	Tecnología media	31294.89
2019	Tecnología alta	7570.94
2019	Tecnología alta	8594.62
2019	Tecnología alta	9073.83
2019	Tecnología alta	11897.60
2019	Tecnología alta	10357.77
2019	Tecnología alta	9694.03
2019	Tecnología alta	9448.64
2019	Tecnología alta	11177.18
2019	Tecnología alta	15520.20
2019	Tecnología alta	11386.61
2019	Tecnología alta	10576.53
2019	Tecnología alta	10103.08
2020	Recursos naturales	288488.22
2020	Recursos naturales	314641.25
2020	Recursos naturales	265781.19
2020	Recursos naturales	184794.90
2020	Recursos naturales	244681.04
2020	Recursos naturales	293883.93
2020	Recursos naturales	339463.09
2020	Recursos naturales	382142.10
2020	Recursos naturales	349640.86

2020	Recursos naturales	335482.14
2020	Recursos naturales	332209.87
2020	Recursos naturales	306378.41
2020	Tecnología baja	24861.63
2020	Tecnología baja	29980.83
2020	Tecnología baja	23045.30
2020	Tecnología baja	9065.15
2020	Tecnología baja	14166.65
2020	Tecnología baja	22963.85
2020	Tecnología baja	23407.77
2020	Tecnología baja	26519.57
2020	Tecnología baja	33245.53
2020	Tecnología baja	35519.13
2020	Tecnología baja	33396.88
2020	Tecnología baja	34993.34
2020	Tecnología media	31930.74
2020	Tecnología media	34563.50
2020	Tecnología media	23047.57
2020	Tecnología media	9310.35
2020	Tecnología media	14522.72
2020	Tecnología media	20979.72
2020	Tecnología media	31801.66
2020	Tecnología media	30385.22
2020	Tecnología media	31458.66

2020	Tecnología media	31384.69
2020	Tecnología media	32057.70
2020	Tecnología media	46422.94
2020	Tecnología alta	8855.96
2020	Tecnología alta	8149.25
2020	Tecnología alta	7334.86
2020	Tecnología alta	3835.83
2020	Tecnología alta	4888.50
2020	Tecnología alta	7282.87
2020	Tecnología alta	8531.92
2020	Tecnología alta	10393.82
2020	Tecnología alta	7226.46
2020	Tecnología alta	8990.05
2020	Tecnología alta	9439.52
2020	Tecnología alta	8189.43
2021	Recursos naturales	288411.92
2021	Recursos naturales	309885.64
2021	Recursos naturales	334449.32
2021	Recursos naturales	360828.49
2021	Recursos naturales	389195.22
2021	Recursos naturales	381026.84
2021	Recursos naturales	433795.78
2021	Recursos naturales	397794.13
2021	Recursos naturales	389984.87
2021	Recursos naturales	418562.26
2021	Recursos naturales	383905.76
2021	Recursos naturales	432110.39
2021	Tecnología baja	32538.25
2021	Tecnología baja	32975.66
2021	Tecnología baja	42099.57

2021	Tecnología baja	42135.33
2021	Tecnología baja	35870.62
2021	Tecnología baja	43741.15
2021	Tecnología baja	44679.03
2021	Tecnología baja	44938.06
2021	Tecnología baja	47151.72
2021	Tecnología baja	41793.05
2021	Tecnología baja	47043.83
2021	Tecnología baja	40748.71
2021	Tecnología media	25663.42
2021	Tecnología media	22676.50
2021	Tecnología media	37155.33
2021	Tecnología media	30745.10
2021	Tecnología media	26094.89
2021	Tecnología media	32952.14
2021	Tecnología media	36543.62
2021	Tecnología media	47091.40
2021	Tecnología media	31012.33
2021	Tecnología media	32477.02
2021	Tecnología media	37694.94
2021	Tecnología media	37735.86
2021	Tecnología alta	9569.20
2021	Tecnología alta	6784.82
2021	Tecnología alta	9251.09
2021	Tecnología alta	7848.00
2021	Tecnología alta	8790.65
2021	Tecnología alta	9860.34

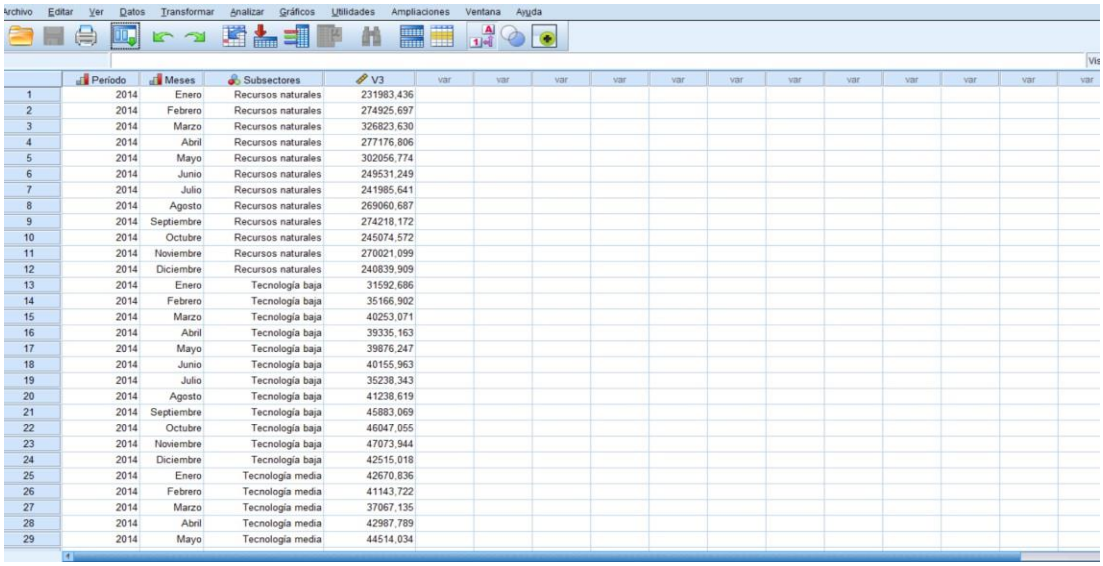
2021	Tecnología alta	9117.75
2021	Tecnología alta	9485.58
2021	Tecnología alta	8784.85
2021	Tecnología alta	12351.48
2021	Tecnología alta	10699.87
2021	Tecnología alta	10428.67
2022	Recursos naturales	350868.78
2022	Recursos naturales	390735.80
2022	Recursos naturales	453229.10
2022	Recursos naturales	478874.15
2022	Recursos naturales	477262.28
2022	Recursos naturales	472771.03
2022	Recursos naturales	509642.14
2022	Recursos naturales	435395.61
2022	Recursos naturales	464315.08
2022	Recursos naturales	367995.37
2022	Recursos naturales	333794.22
2022	Recursos naturales	401250.44
2022	Tecnología baja	31084.05
2022	Tecnología baja	39278.92
2022	Tecnología baja	41137.01
2022	Tecnología baja	43534.32
2022	Tecnología baja	40150.76
2022	Tecnología baja	29338.90
2022	Tecnología baja	42227.51
2022	Tecnología baja	37290.65
2022	Tecnología baja	34527.83

2022	Tecnología baja	36281.35
2022	Tecnología baja	38181.24
2022	Tecnología baja	30871.85
2022	Tecnología media	31919.40
2022	Tecnología media	29548.93
2022	Tecnología media	43901.40
2022	Tecnología media	38003.86
2022	Tecnología media	36563.32
2022	Tecnología media	32352.37
2022	Tecnología media	47036.88
2022	Tecnología media	45314.20
2022	Tecnología media	43543.84
2022	Tecnología media	30873.46
2022	Tecnología media	31839.69
2022	Tecnología media	30418.41
2022	Tecnología alta	8166.91
2022	Tecnología alta	11057.80
2022	Tecnología alta	11274.73
2022	Tecnología alta	15774.72
2022	Tecnología alta	12716.90
2022	Tecnología alta	14222.20
2022	Tecnología alta	16144.54
2022	Tecnología alta	18822.03
2022	Tecnología alta	11608.85
2022	Tecnología alta	18258.72
2022	Tecnología alta	18874.46
2022	Tecnología alta	13098.05
2023	Recursos naturales	323193.73
2023	Recursos naturales	313227.23
2023	Recursos naturales	370955.48

2023	Recursos naturales	406390.79
2023	Recursos naturales	396921.16
2023	Recursos naturales	377522.02
2023	Recursos naturales	395106.50
2023	Recursos naturales	381105.67
2023	Recursos naturales	373926.51
2023	Recursos naturales	371694.14
2023	Recursos naturales	349700.67
2023	Recursos naturales	377299.41
2023	Tecnología baja	23547.99
2023	Tecnología baja	32621.13
2023	Tecnología baja	38844.49
2023	Tecnología baja	32477.12
2023	Tecnología baja	35221.01
2023	Tecnología baja	32491.31
2023	Tecnología baja	31727.31
2023	Tecnología baja	33424.71
2023	Tecnología baja	33676.26
2023	Tecnología baja	39374.57
2023	Tecnología baja	33368.72
2023	Tecnología baja	31505.87
2023	Tecnología media	24857.26
2023	Tecnología media	29475.96
2023	Tecnología media	37352.43

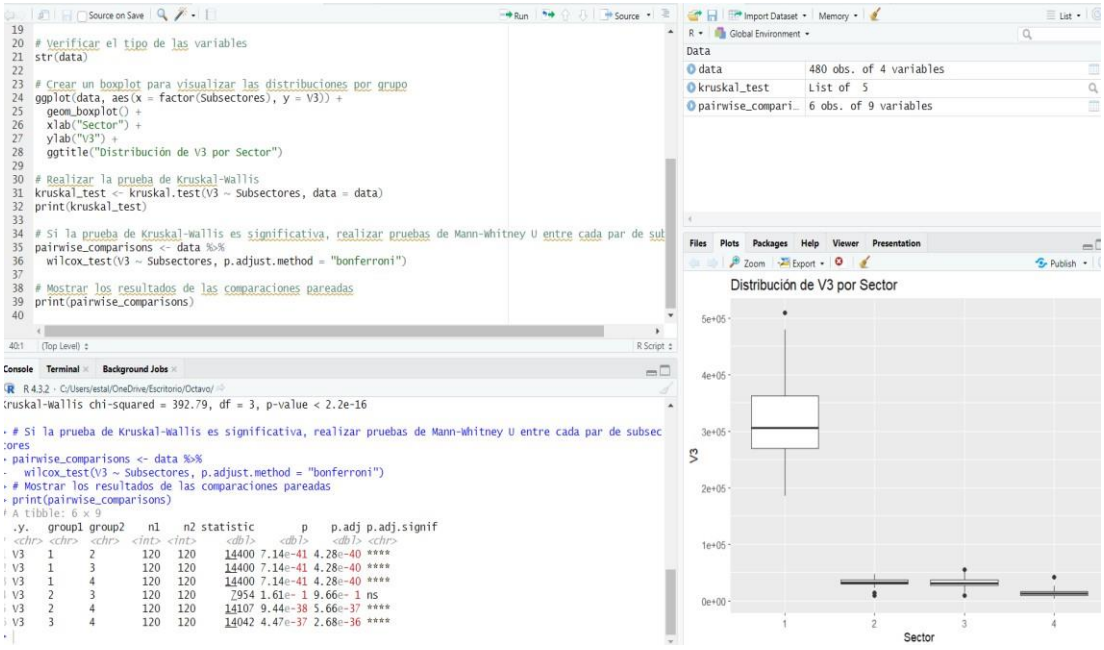
2023	Tecnología media	25964.77
2023	Tecnología media	29277.27
2023	Tecnología media	29833.91
2023	Tecnología media	26693.94
2023	Tecnología media	36229.91
2023	Tecnología media	27459.81
2023	Tecnología media	28960.24
2023	Tecnología media	29389.74
2023	Tecnología media	29828.98
2023	Tecnología alta	13500.13
2023	Tecnología alta	18454.09
2023	Tecnología alta	17563.62
2023	Tecnología alta	17609.67
2023	Tecnología alta	16262.80
2023	Tecnología alta	19279.75
2023	Tecnología alta	16470.71
2023	Tecnología alta	23302.47
2023	Tecnología alta	18644.96
2023	Tecnología alta	18171.56
2023	Tecnología alta	18495.46
2023	Tecnología alta	17966.79

Desarrollo del objetivo descriptivo. Utilizando el programa SPSS.



	Periodo	Meses	Subsectores	V3
1	2014	Enero	Recursos naturales	231983,436
2	2014	Febrero	Recursos naturales	274925,697
3	2014	Marzo	Recursos naturales	326823,630
4	2014	Abril	Recursos naturales	277176,806
5	2014	Mayo	Recursos naturales	302056,774
6	2014	Junio	Recursos naturales	249531,249
7	2014	Julio	Recursos naturales	241985,641
8	2014	Agosto	Recursos naturales	269060,687
9	2014	Septiembre	Recursos naturales	274218,172
10	2014	Octubre	Recursos naturales	245074,572
11	2014	Noviembre	Recursos naturales	270021,099
12	2014	Diciembre	Recursos naturales	240839,909
13	2014	Enero	Tecnología baja	31592,686
14	2014	Febrero	Tecnología baja	35166,902
15	2014	Marzo	Tecnología baja	40253,071
16	2014	Abril	Tecnología baja	39335,163
17	2014	Mayo	Tecnología baja	39876,247
18	2014	Junio	Tecnología baja	40155,963
19	2014	Julio	Tecnología baja	35238,343
20	2014	Agosto	Tecnología baja	41238,619
21	2014	Septiembre	Tecnología baja	45883,069
22	2014	Octubre	Tecnología baja	46047,055
23	2014	Noviembre	Tecnología baja	47073,944
24	2014	Diciembre	Tecnología baja	42515,018
25	2014	Enero	Tecnología media	42670,836
26	2014	Febrero	Tecnología media	41143,722
27	2014	Marzo	Tecnología media	37067,135
28	2014	Abril	Tecnología media	42987,789
29	2014	Mayo	Tecnología media	44514,034

Desarrollo del objetivo explicativo. Utilizando el programa R Studio.



```
# Verificar el tipo de las variables
str(data)

# Crear un boxplot para visualizar las distribuciones por grupo
ggplot(data, aes(x = factor(Subsectores), y = V3)) +
  geom_boxplot() +
  xlab("Sector") +
  ylab("V3") +
  ggtitle("Distribución de V3 por Sector")

# Realizar la prueba de Kruskal-Wallis
kruskal_test <- kruskal.test(V3 ~ Subsectores, data = data)
print(kruskal_test)

# Si la prueba de Kruskal-Wallis es significativa, realizar pruebas de Mann-Whitney U entre cada par de sub
pairwise_comparisons <- data %>%
  wilcox_test(V3 ~ Subsectores, p.adjust.method = "bonferroni")

# Mostrar los resultados de las comparaciones pareadas
print(pairwise_comparisons)
```

```
Kruskal-Wallis chi-squared = 392.79, df = 3, p-value < 2.2e-16

> # Si la prueba de Kruskal-Wallis es significativa, realizar pruebas de Mann-Whitney U entre cada par de subsec
tores
> pairwise_comparisons <- data %>%
+   wilcox_test(V3 ~ Subsectores, p.adjust.method = "bonferroni")
> # Mostrar los resultados de las comparaciones pareadas
> print(pairwise_comparisons)
# A tibble: 6 × 9
  .y.   group1 group2    n1    n2 statistic        p    p.adj p.adj.signif
* <chr> <chr>  <chr>  <int> <int>     <dbl>    <dbl>    <dbl> <chr>
1 V3    1      2        120   120     14400 7.14e-41 4.28e-40 ****
2 V3    1      3        120   120     14400 7.14e-41 4.28e-40 ****
3 V3    1      4        120   120     14400 7.14e-41 4.28e-40 ****
4 V3    2      3        120   120      7954 1.61e- 1 9.66e- 1 ns
5 V3    2      4        120   120     14107 9.44e-38 5.66e-37 ****
6 V3    3      4        120   120     14042 4.47e-37 2.68e-36 ****
```