

# ECONOMÍA Y NEGOCIOS



UTE  
REVISTA

Facultad Ciencias Administrativas  
ISSN-E: 2602-8050



Volumen 13 • N° 2 • Diciembre 2022

## Índice

---

PRESENTACIÓN .....	V
LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN A PARTIR DE MODELOS INTELIGENTES PARA LA INDUSTRIA 4.0: RETOS Y OPORTUNIDADES Production Management from Intelligent Models-Driven for Industry 4.0: Challenges and Opportunities <i>Jenny RUIZ-de la PEÑA, Reyner PÉREZ-CAMPDESUÑER y Pablo Gustavo ANDRADE-MOLINA.....</i>	1
ÍNDICE DE FACTORES MÚLTIPLES: UN MÉTODO PARA LA SELECCIÓN DE MERCADOS PARA LA EXPORTACIÓN EN EL CONTEXTO DE LAS PYMES Multiple Factors Index: A Method for Selecting Export Markets in the Context of SMEs <i>Gelmar GARCÍA-VIDAL, Angela Elena BARBA-MOSQUERA, Renato Patricio ERAZO-RIVERA y Laritza GUZMÁN-VILAR.....</i>	16
ALGORITMOS DE APRENDIZAJE SUPERVISADO PARA PROYECCIÓN DE VENTAS DE CAMARÓN ECUATORIANO CON LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PYTHON Supervised Learning Algorithms for Sales Projection of Ecuadorian Shrimp with Python Programming Language <i>Bernardo Patricio CORDERO-TORRES.....</i>	30
ESTRUCTURA DE FONDEO Y DESEMPEÑO FINANCIERO. ESTUDIO EMPÍRICO EN COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO DEL SEGMENTO 1 EN ECUADOR Funding Structure and Financial Performance. Empirical Study in Savings and Credit Cooperatives of Segment 1 in Ecuador <i>Carlos Andrés OÑATE-PAREDES, Alfredo Paúl NOBOA-GARCÍA, Roberto Arruda de SOUZA-LIMA y Nathaly Paulina VERDUGO-MORALES .....</i>	52
ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA COMPETITIVIDAD DE LAS EXPORTACIONES DE MALANGA ECUATORIANA A ESTADOS UNIDOS Quantitative Analysis of the Competitiveness of Exports of Malanga from Ecuador to the United States <i>Carlos David LIZANO-ARAUZ, Carlos Leonardo RONQUILLO-BOLAÑOS, Freddy Guillermo ROMAN-ORDÓÑEZ y Rosa Yessenia VERA-LOOR.....</i>	71
DETERMINANTES EN LA CONTRATACIÓN DE TRABAJADORES PARA LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS ECUATORIANAS Determinants in the Hiring of Workers by Ecuadorian Manufacturing Companies <i>Karen Paulina VARGAS-BRAVO, Paula Andrea CÓRDOVA-CORONEL y Luis Bernardo TONON-ORDÓÑEZ.....</i>	93
GUERRA RUSIA-UCRANIA: INCIDENCIA EN EL COMERCIO EXTERIOR ECUATORIANO Russia-Ukraine War: Impact on Ecuadorian Foreign Trade <i>Kevin Israel ESPINOZA-TANDAZO, David Adrián AÑAZCO-AGUIRRE y Sandra Sayonara SOLÓRZANO-SOLÓRZANO .....</i>	109
CRISIS INTERNACIONAL DE CONTENEDORES EN LAS EXPORTACIONES DE BANANO DESDE ECUADOR International Crisis of Containers in Banana Exports from Ecuador <i>Jimmy Gabriel DÍAZ-CUEVA y Roland Joel MONTEALEGRE-LOZANO .....</i>	124

<p>INFLUENCIA DEL MARKETING RELACIONAL Y EL BOCA A BOCA  EN LA GASTRONOMÍA TRADICIONAL ECUATORIANA  Influence of Relational Marketing and Word of Mouth in Traditional Ecuadorian Gastronomy  <i>Christian Frank LLANGOMA-SISA, Erick Steven GALARZA-REYES,  Bladimir Steve OCHOA-OCHOA y Giovanni Lenin HARO-SOSA</i>.....</p>	133
<p>REPERCUSIONES DEL TELETRABAJO DURANTE LA PANDEMIA DEL COVID-19  EN EL ÁMBITO EDUCACIONAL. CASO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA  Repercussions of Teleworking During the Covid-19 Pandemic in the Educational Field.  Case of the Technical University of Machala  <i>Génesis Nayeli MONTEALEGRE-RAMÓN, Yanira Faviana MENDOZA-GRANDA  e Iddar Iván JAYA-PINEDA</i> .....</p>	145

## PRESENTACIÓN

---

Ponemos a consideración de nuestros lectores el segundo número del volumen 13 de la revista *Economía y Negocios*, con el cual la *Universidad UTE* continúa impulsando la investigación en las ciencias administrativas, desarrollada desde diversas disciplinas. Economía y Negocios sigue abierta a publicar artículos que, desde la sociología, la psicología, las ciencias económicas y empresariales y la organización industrial, contribuyan al desarrollo científico de la administración en el contexto nacional e internacional. Nuestra revista se estructura en varias secciones: una sección principal de artículos originales, donde podrán leerse artículos de investigación, artículos de revisión o reflexión, notas de investigación y reportes de casos de estudio; y ocasionalmente también se podrán encontrar otras secciones de notas de actualidad y opinión, de reportes académicos, y las reseñas y editoriales de investigadores invitados de nuestro comité científico.

En este segundo número predominan los estudios relacionados con el comercio exterior y las relaciones internacionales. Comenzamos por descubrir el método del índice de factores múltiples para la selección de mercados para la exportación en el contexto de las pymes, que nos presentan varios investigadores ecuatorianos, y que nos muestra la utilidad de dicho método a través de un caso simulado. A esto sigue un análisis cuantitativo de la competitividad de las exportaciones de malanga ecuatoriana a Estados Unidos, cuyo propósito se centra en analizar la eficiencia comercial de este producto como alternativa de exportación no petrolera, lo cual se sustenta en el índice de ventaja relativa de exportaciones (VRE), describiendo la competitividad exportable de cuatro países. Se proponen, por otra parte, algoritmos de aprendizaje supervisado para proyección de ventas de camarón ecuatoriano con lenguaje de programación Python, con vistas a desarrollar la mejor aproximación para la proyección no lineal de las ventas de una empresa camaronera que cotiza en la bolsa de valores, en contraste con las estimaciones lineales corporativas publicadas. Concluimos este bloque con un análisis de la guerra Rusia-Ucrania y su incidencia en el comercio exterior ecuatoriano y un estudio sobre la crisis internacional de contenedores en las exportaciones de banano desde Ecuador que se produjo durante el año 2021, causada por las medidas drásticas de bioseguridad y cierre de fronteras a raíz del inicio de la pandemia, lo que a su vez dio origen a un gran atascamiento comercial alrededor del mundo.

La gestión de talento humano es otro de los temas incluidos en este número, donde se establecen las variables determinantes en la contratación de trabajadores para las empresas manufactureras ecuatorianas, dado que es uno de los tres sectores con mayor capacidad para generar plazas de trabajo y que en los últimos años ha presentado un menor dinamismo. Además, se analizan las repercusiones del teletrabajo durante la pandemia del Covid-19 en el ámbito educacional, en la Universidad Técnica de Machala como objeto de estudio práctico.

Concluimos con tres investigaciones originales de temas diversos. Primero, la gestión de la producción a partir de modelos inteligentes para la Industria 4.0, aportando un análisis de sus retos y oportunidades. Segundo, un estudio de la influencia del marketing relacional y el boca a

boca en la gastronomía tradicional ecuatoriana, presentando el marketing como un aliado que permite la difusión de la cultura y las tradiciones alimentarias. En último lugar, un análisis de la estructura de fondeo y desempeño financiero, a partir de un estudio empírico en cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 en Ecuador

Editor  
Ing. Alexander Sánchez-Rodríguez, PhD

## **La Gestión de la Producción a partir de Modelos Inteligentes para la Industria 4.0: Retos y Oportunidades**

### **Production Management from Intelligent Models-Driven for Industry 4.0: Challenges and Opportunities**

Jenny RUIZ-de la PEÑA<sup>1</sup> , Reyner PÉREZ-CAMPDESUÑER<sup>2</sup>  y Pablo Gustavo ANDRADE-MOLINA<sup>3</sup> 

1. Universidad de Holguín, Facultad de Matemática e Informática. Holguín, Cuba.

2. Universidad UTE, Facultad de Ciencias Administrativas. Quito, Ecuador.

3. Instituto Superior Tecnológico Atlántic, Departamento de Administración. Santo Domingo, Ecuador

Email: [jruizp@uho.edu.cu](mailto:jruizp@uho.edu.cu); [reyner.perez@ute.edu.ec](mailto:reyner.perez@ute.edu.ec); [pablo.andrade@atlantic.edu.ec](mailto:pablo.andrade@atlantic.edu.ec)

#### **Resumen**

En la década pasada el término Industria 4.0 ha recibido cada vez más atención, tanto en la industria como en la academia. La industria manufacturera ha evolucionado gracias a la revolución digital con el uso de dispositivos inteligentes para sistemas de información de fabricación inteligentes. Trabajar con sistemas de producción inteligente en la Industria 4.0 es una tarea compleja que requiere formas innovadoras para el desarrollo de los sistemas. Una forma de manejar la complejidad es el uso de técnicas de ingeniería dirigida por modelos inteligentes. Aunque los enfoques basados en modelos tienen varias ventajas y pueden usarse para reducir la complejidad, los estudios para respaldar la Industria 4.0 aún son limitados. Este artículo utiliza el método bibliométrico para analizar el desempeño científico de artículos, países, autores y revistas en función del número de citas y redes de cooperación. La mayoría de los artículos se publicaron en congresos. Las palabras clave Industria 4.0 e ingeniería dirigida por modelos y sistemas integrados fueron las más utilizadas y representan las principales áreas de investigación. La mayor parte de la investigación relacionada con el campo se llevó a cabo en Austria y Alemania. Este estudio presenta la evolución de la literatura científica en la Industria 4.0 y los enfoques basados en modelos inteligentes, también identifica áreas de interés de investigación actual.

#### **Palabras Clave**

Gestión de producción, Ingeniería, Arquitectura, Desarrollo, Industria 4.0, Manufactura, Modelos inteligentes, Sistemas integrados.

#### **Abstract**

*In the past decade, the term Industry 4.0 has received increasing attention in both industry and academia. The manufacturing industry has evolved thanks to the digital revolution with the use of smart devices for intelligent manufacturing information systems. Working with intelligent production systems in this Industry 4.0 is a complex task that requires innovative ways of developing systems. One way to manage complexity is the use of intelligent model-driven engineering techniques. Although model-based approaches have several advantages and can be used to reduce complexity, studies to support Industry 4.0 are still limited. This article uses the bibliometric method to analyze the scientific performance of articles, countries, authors and journals based on the number of citations and cooperation networks. Most of the articles were published in conferences. The keywords industry 4.0 and model-driven engineering and embedded systems were the most used and represent the main areas of research. Most of the research related to the field was carried out in Austria and Germany. This study presents the evolution of the scientific literature on Industry 4.0 and intelligent model-based approaches and identifies areas of current research interest.*

#### **Keywords**

Production management, Engineering, Architecture, Developing, Industry 4.0, Manufacture, Model-driven, Integrated systems.

## Introducción

En la última década, el término Industria 4.0 está recibiendo cada vez más atención, tanto en la industria como en la academia. Esta tendencia tiene como objetivo proporcionar una producción flexible e inteligente con sistemas ciber-físicos (CPS, por sus siglas en inglés), utilizando tecnologías como internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) y computación en la nube (Liu et al., 2020). La industria manufacturera ha evolucionado gracias a la revolución digital, esto ha sido posible gracias al uso de dispositivos inteligentes y bases de conocimiento que han conducido a sistemas de información de fabricación inteligentes. Esta revolución digital respalda la producción automática, esto se da gracias a la especificación del producto que permite una producción de tamaño de lote único y una reacción más rápida a los cambios de producto (Melean Romero & Torres, 2021; Vještica et al., 2019).

Esta cuarta revolución industrial ha surgido debido a los grandes avances tecnológicos y la necesidad de productos altamente personalizados (Vještica et al., 2021). La Industria 4.0 permite la integración de sistemas de automatización con procesos y con las partes interesadas de toda la cadena de valor añadido (Wortmann et al., 2017). En lugar de sistemas de producción gestionados de forma centralizada, la Industria 4.0 funciona con redes de creación de valor descentralizadas (Binder et al., 2021; Mora-Sánchez & Guerrero-Marín, 2020; Samaniego Guevara, 2021).

Trabajar con sistemas de producción inteligente en la Industria 4.0 es una tarea compleja que plantea varios desafíos para las futuras fábricas inteligentes, tales como: 1) conectividad, potencia computacional y volúmenes de datos, 2) las capacidades emergentes de inteligencia de negocios y análisis, 3) nuevas formas de interacción hu-

mano-computadora debido a varios contextos de uso, 4) mejoras en la transferencia de instrucciones digitales al mundo físico como robótica avanzada (Wortmann et al., 2017).

Al ser una tarea compleja se requieren formas innovadoras para el desarrollo de los sistemas. Una forma de manejar la complejidad es el uso de técnicas de ingeniería dirigida por modelos (MDE, por sus siglas en inglés) (Brambilla et al., 2017). La ingeniería de sistemas basada en modelos —la cual evoluciona hacia la ingeniería dirigida por modelos (Ruiz et al., 2018)— juega un papel clave en la construcción de sistemas complejos, tal como lo han demostrado el mayor número de publicaciones relacionadas en conferencias y revistas claves (Mahdavi-Hezavehi et al., 2017; Szvetits & Zdun, 2016; Wortmann et al., 2020).

El objetivo principal de la MDE es reducir la complejidad del ciclo de vida del software, esto se consigue elevando el nivel de abstracción (Molano et al., 2018). Su principio ‘todo es un modelo’ muestra la importancia del concepto ‘modelo’ en la MDE (Bézivin, 2004). La MDE utiliza modelos formales como, por ejemplo, representaciones procesables y legibles por máquina. Por lo tanto, la MDE brinda ventajas a los ingenieros para impulsar un proceso de ingeniería de manera eficaz y eficiente (Brambilla et al., 2017). Además de los modelos (los meta modelos) se definen para incluir conceptos generales y abstractos de modelos (Samimi et al., 2016). La transformación del modelo también es un aspecto clave de la MDE. Los modelos se transforman en otros modelos con diferentes niveles de abstracción o mediante el empleo de código y el uso de reglas y técnicas de transformación. En general, se pueden introducir cuatro categorías de transformación: modelo a modelo, modelo a código, código a modelo y código a código (Ziaei et al., 2020).

El uso de la MDE se ha incrementado en varios dominios: aplicaciones industriales (Hut-

chinson et al., 2011; Mohagheghi et al., 2013), sistemas multiagentes (Gascueña et al., 2012), computación en la nube (Almorsy et al., 2014), aplicaciones móviles (Usman et al., 2017) y sistemas embebidos (Akdur et al., 2018). También se utiliza para resolver un problema particular y el objetivo final de la generación automática de código (Whittle et al., 2013).

Sin embargo, aunque los enfoques basados en modelos tienen varias ventajas y pueden usarse para reducir la complejidad, los estudios para respaldar el diseño y desarrollo de CPS utilizando enfoques y herramientas de modelado aún son limitados (Erazo-Rivera et al., 2021; Parveen et al., 2019).

A medida que madura un área de investigación se vuelve importante resumir y brindar una descripción general de esos resultados y desafíos para futuras investigaciones. Se pueden utilizar diferentes métodos, tales como el análisis bibliométrico, revisiones sistemáticas de la literatura (Kitchenham & Charters, 2007) o estudios de mapeo (Petersen et al., 2008). El análisis bibliométrico es "uno de los métodos de uso común que recupera el análisis estadístico y las redes de cooperación de información cuantificable en artículos, revistas científicas y libros publicados" (Wallin, 2005, p. 262).

En este contexto, primero se realizó un análisis bibliométrico para tener una idea general del campo. El objetivo de este artículo es utilizar el método bibliométrico para analizar el desempeño científico de artículos, países, autores y revistas en función del número de citas y redes de cooperación. Lo anterior se realiza con el fin de mapear el estado del arte e identificar tendencias en el contexto de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0.

## Revisión de la Literatura

En esta sección se analizan los enfoques relacionados con el presente trabajo desde

varias perspectivas, tales como la Industria 4.0 y enfoques basados en modelos por separado y en conjunto. El análisis bibliométrico de los artículos permite identificar mejor los problemas críticos, las tendencias emergentes y los autores influyentes en el uso de enfoques basados en modelos en el contexto de la Industria 4.0.

Los autores Muhuri et al. (2019) presentan un estudio bibliométrico que resume la estructura de crecimiento de la Industria 4.0 durante los años 2012 y 2017. Documentan el crecimiento de la investigación de la Industria 4.0 a lo largo de los años analizados y proporcionan la estructura intrínseca de las publicaciones sobre la Industria 4.0. El estudio presentado por Ahmi et al. (2019) analiza la evolución de la literatura científica en la Industria 4.0 hasta 2018. Este documento identifica áreas de interés de investigación actual, IoT y CPS son las áreas más cubiertas en la investigación de la Industria 4.0. También identifican direcciones potenciales para la investigación futura: *big data*, fábrica inteligente, fabricación inteligente e internet industrial de las cosas. El trabajo presentado por Kipper et al. (2020) muestra un estudio bibliométrico durante el período 2011-2018. Estos autores están de acuerdo con trabajos anteriores en que identifican CPS, IoT y *big data* como los campos principales en la Industria 4.0. Otra área con una gran inversión de esfuerzos por parte de la comunidad científica es la unión entre producción ajustada y la Industria 4.0.

Existen estudios bibliométricos en el campo de los enfoques basados en modelos. El trabajo presentado por Barangi et al. (2021) analiza las publicaciones de 2010 a 2019. Los autores utilizan el método bibliométrico para analizar el desempeño científico de artículos, países, autores y revistas en función del número de citas y redes de cooperación. También identifican brechas de investigación y tendencias en el contexto de



la ingeniería de software basada en modelos. Los autores Livieri et al. (2015) analizan la literatura sobre modelos de rendimiento entre 2005 y 2015, resumen la investigación existente e identifican áreas y oportunidades para futuras investigaciones.

Además, se han realizado estudios bibliométricos que combinan la Industria 4.0 con otros temas. Un ejemplo es el trabajo presentado por Gajdzik et al. (2020) para el desarrollo sostenible y la Industria 4.0. Los autores identifican problemas claves de investigación en el campo del desarrollo sostenible en la implementación de la Industria 4.0. Algunos ejemplos son las habilidades y conocimientos requeridos de los empleados que trabajan en el campo, así como la manera en que la Industria 4.0 afecta el consumo sostenible, la planificación urbana sostenible y la ciudad inteligente con transporte inteligente. La Industria 4.0 también se ha estudiado en conjunto con la gestión de proyectos (López-Robles et al., 2020). Los autores desarrollan un análisis bibliométrico para evaluar el desempeño y la evolución conceptual de los autores y de las publicaciones que se relacionan directamente con el área.

Como se ha mostrado en esta sección se han publicado varios artículos con revisiones bibliométricas y bibliográficas sobre la Industria 4.0, así como los enfoques basados en modelos. Sin embargo, este documento difiere de los documentos anteriores en el sentido de que, hasta donde se conoce, no hay ningún trabajo que analice la combinación del uso de enfoques basados en modelos con la Industria 4.0. Si bien existen similitudes con respecto al análisis de co-palabras realizado en el presente estudio y otros realizados por Ahmi et al. (2019) y Kipper et al. (2020), los cuales se centran específicamente en la Industria 4.0, este artículo destaca la integración con los enfoques basados en modelos, precisamente.

Este es un campo de conocimiento emergente que muestra varias ventajas. Este

artículo, a diferencia de los anteriormente presentados, detecta las áreas en común de ambas áreas del conocimiento y se centra más en la fabricación, la interoperabilidad y la automatización como puntos de contacto. Los resultados proporcionan una información valiosa que se puede utilizar como guía para el estado actual y la tendencia futura de los enfoques basados en modelos para la Industria 4.0. Esto se realiza con el fin de establecer una línea de base antes de iniciar un proyecto de investigación en el futuro.

## Materiales y Métodos

En esta investigación se analiza la bibliometría de artículos indexados en Scopus en el contexto del uso de enfoques basados en modelos en la Industria 4.0. Inicialmente, los criterios de búsqueda para la realización del estudio fueron definidos. A continuación, se detallan los criterios utilizados para la búsqueda.

### Criterios para seleccionar la base de datos

La base de datos Scopus fue utilizada para este estudio bibliométrico. Esta base de datos ha sido utilizada como una de las bases de datos más grandes para la búsqueda de resúmenes y artículos indexados jamás creada. Scopus está bien organizada, indiza la producción científica y exporta metadatos. Incluye todas las revisiones con SJR (*Scientific Journal Rankings*), JCR (*Journal Citation Reports*) y sus factores de impacto. Brinda datos de publicación, autores, número de citas, instituciones, países, áreas de investigación e información de los autores. Al inicio del estudio se identificó una base de datos para recopilar la información de investigación relacionada con el campo analizado. La búsqueda se realizó en la base de datos Scopus, una de las principales bases de datos en

el campo de la bibliometría. Scopus es también una de las bases de datos más grandes de literatura revisada por pares que cubre todas las editoriales importantes como ACM, IEEE, Springer, Elsevier y muchas más.

### **Criterios para seleccionar el período**

Aunque existen autores que ya han realizado estudios bibliométricos en el campo de la Industria 4.0 y de la ingeniería dirigida por modelos (como se detalla en la sección anterior) no existen estudios que analicen la combinación del uso de enfoques basados en modelos con la Industria 4.0. Como será mostrado posteriormente, este es un campo de investigación cuyas primeras publicaciones se realizaron en el 2015. Teniendo en cuenta esto, el periodo para el análisis es de 2015 a 2022.

### **Criterios para las preguntas de investigación**

El interés de los resultados para la investigación son los siguientes: año de publicación, tipo de publicación, nacionalidades de los autores y coautores, distribución por continentes y contribución principal. Para lograr el objetivo del presente estudio se definieron seis preguntas de investigación:

- PI1: ¿Cómo es la tendencia cuantitativa de la investigación sobre enfoques basados en modelos y la Industria 4.0?
- PI2: ¿Cuáles son los principales lugares para publicar artículos sobre enfoques basados en modelos y la Industria 4.0?
- PI3: ¿Qué países tienen más cooperación?
- PI4: ¿Quiénes son los principales investigadores y cómo cooperan en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0?
- PI5: ¿Qué universidades tienen más artículos?

- PI6: ¿Cuáles son las tasas de repetición de palabras clave, títulos y el análisis de palabras clave de los artículos?

### **Criterios para seleccionar los términos**

Los términos de búsqueda fueron identificados como 'Industria 4.0'. Se identificaron palabras clave de las preguntas de investigación definidas. En primer lugar, se realizó una búsqueda tradicional que permitió determinar los términos de búsqueda más adecuados. Los términos fueron validados por dos expertos en la materia.

Los operadores lógicos 'OR' y 'AND' fueron utilizados para relacionar los términos. Cada término fue colocado entre comillas (""). La fecha en la que la búsqueda fue realizada fue 22/04/2022. En esta búsqueda el término general 'Industria 4.0' fue utilizado. De este modo, términos como 'sistemas físico-cibernéticos', 'sistemas de producción físico-cibernéticos', 'internet de las cosas', 'internet industrial', entre otros, no fueron utilizados.

La cadena de búsqueda final utilizada fue: TITLE-ABS-KEY (((((((model-driven) OR ("model driven")) AND (architecture OR engineering OR development)) OR (mda OR mdd OR mde)) AND ("industry 4.0")))). Para evaluar la calidad de la consulta se verificó que los estudios que ya se conocían y que fueran relevantes (como Wortmann et al., 2020) aparecieran en los resultados.

### **Criterios para seleccionar los tipos de documentos**

Un filtro fue utilizado para encontrar los documentos que tuvieran los términos de búsqueda en el título, el resumen o las palabras claves para asegurar que no hubiera otros estudios relacionados con el tópico de interés que fuera excluido.

### Criterios para seleccionar el *software* para el estudio

En Cobo et al. (2011) se presenta un análisis de nueve *softwares* bibliométricos. Dadas las facilidades y ventajas del *software VOSviewer* (Van Eck & Waltman, 2010) fue seleccionado para el análisis. *VOSviewer* utiliza una técnica para el mapear y realizar *clusters* de las redes bibliométricas y permite un análisis profundo de los datos obtenidos.

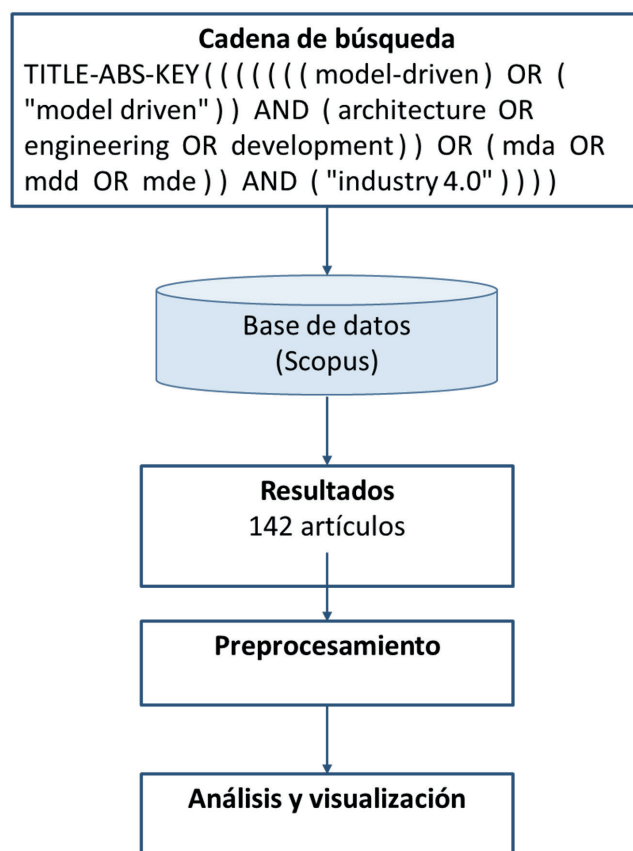
### Preprocesamiento de los datos obtenidos

Después de recuperar los resultados relacionados con los enfoques basados en modelos en la Industria 4.0 se obtuvieron 142 registros de búsqueda. Estos trabajos fueron ana-

lizados para dar respuesta a las preguntas de investigación. Con frecuencia los datos obtenidos de la base de datos tienen errores. Es por ello que un preprocesamiento asegura la calidad de los resultados. Inicialmente, los datos fueron exportados. Posteriormente, el preprocesamiento fue realizado excluyendo duplicaciones de autores, referencias, palabras claves y documentos.

La Figura 1 muestra los pasos del proceso. El proceso de este estudio comienza utilizando las principales palabras clave de la base de datos Scopus. En el siguiente paso se recuperaron los datos. Finalmente, los datos obtenidos fueron analizados con la ayuda de un *software* bibliométrico y se reportaron los resultados.

**Figura 1.** Pasos del proceso



Fuente: elaboración propia.

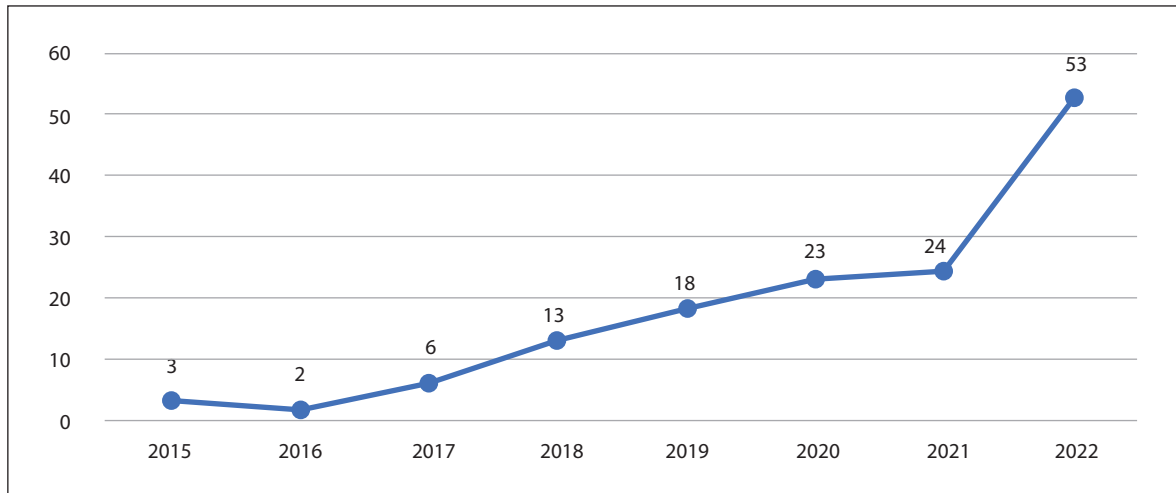
## Análisis y Resultados

En esta sección se analizan los resultados y se aplica el método bibliométrico para responder a las preguntas de investigación.

## Tendencia cuantitativa de los artículos

En respuesta a la PI1 se publicaron 142 registros de investigación en la base de datos Scopus en el dominio de los enfoques basados en modelos en la Industria 4.0.

**Figura 2.** Tendencia cuantitativa de los enfoques basados en modelos en la Industria 4.0



Fuente: elaboración propia.

La Figura 2 muestra la tendencia cuantitativa de los resultados. Hay un aumento en la tendencia de publicar artículos, el crecimiento ha sido al alza. Con la publicación de 53 artículos, la mayor cantidad de artículos en este campo se publicaron en 2022, seguido de 2021 y 2020 con 24 y 23 artículos, respectivamente. En el último año se aprecia un gran crecimiento de las publicaciones acerca de esta temática

## Principales lugares para las publicaciones de artículos

En respuesta a la PI2, los artículos se han publicado principalmente en actas de congresos con un 52.11 %, seguidos de artículos en revistas y series de libros con un 35.21 % y un 11.27 %, respectivamente. Tal como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Publicaciones por tipo de fuente

Tipo de fuente	Número de artículos	Porcentaje
Conferencias	74	52.11
Revistas	50	35.21
Series de libros	16	11.27
Libros	1	0.70
Revista de comercio	1	0.70

Fuente: elaboración propia

Los lugares preferidos para la publicación son *Procedia Computer Science*, *Lecture Notes in Computer Science*, *IEEE Access* e *IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation* ETFA, tal como se muestra en la Tabla 2. Con respecto a las revistas, las que más publicaciones tienen en este campo son *Software and System Modeling Journal* e *IEEE Access Journal*.

### Cooperación entre países

Con respecto a la PI3, un total de 42 países han participado en la publicación de artículos en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0. La Figura 3 mues-

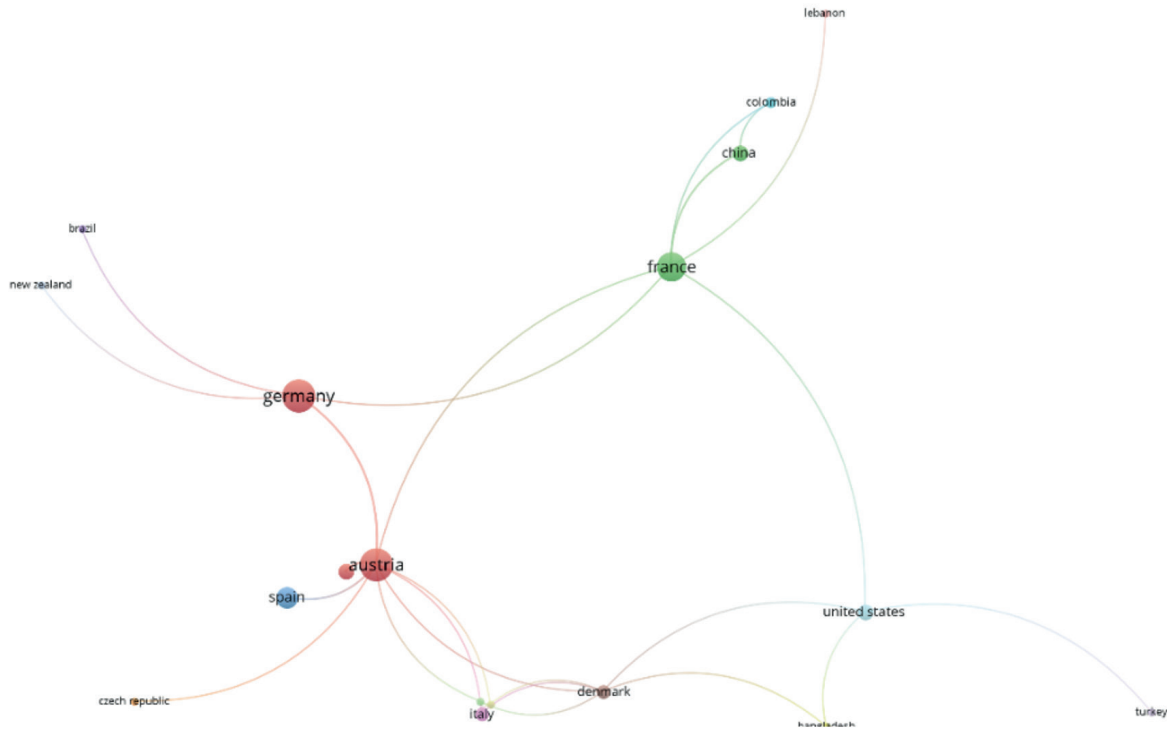
tra la red de cooperación entre diferentes países en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0. En esta red se incluyen los quince países con mayor número de artículos. El tamaño de los nodos indica una mayor participación en la publicación de trabajos, mientras que los bordes indican la relación entre los diferentes países en la publicación de trabajos. El grosor de los bordes indica el grado de cooperación entre países. Austria, Alemania, Francia y España son los que más artículos han publicado en el campo analizado. Varios países tienen un solo artículo publicado en este campo.

**Tabla 2.** Principales lugares para la publicación

Lugar para la publicación	Número de artículos	Porcentaje
<i>Procedia Computer Science</i>	11	7.75
<i>Lecture Notes in Computer Science Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics</i>	11	7.75
<i>IEEE Access</i>	8	5.63
<i>IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation ETFA</i>	5	3.52
<i>ACM International Conference Proceeding Series</i>	4	2.82
<i>Studies In Computational Intelligence</i>	3	2.11
<i>Ceur Workshop Proceedings</i>	3	2.11
<i>Software And Systems Modeling</i>	3	2.11
<i>Lecture Notes in Networks and Systems</i>	3	2.11
<i>Journal of Computer Languages</i>	3	2.11

Fuente: elaboración propia

**Figura 3.** Red de cooperación entre diferentes países en el campo analizado



Fuente: elaboración propia

### Investigadores destacados

Con respecto a la PI4 se evaluó el desempeño de los investigadores en bibliometría. Se

utilizaron índices como el número de artículos en el campo analizado y sus citas. Un total de 391 autores participaron en la redacción de 142 artículos en el campo analizado.

**Tabla 3.** Investigadores destacados

Autor	Institución	País	Artículos	Citas
Wimmer, M.	Johannes Kepler University Linz	Austria	6	94
Thramboulidis, K.	University of Patras	Grecia	4	80
Vachtsevanou, D.C.	University of St. Gallen	Suiza	3	71
Marcos, M.	Universidad del País Vasco	España	3	60
Estevez, E.	Universidad de Jaén	España	2	58
Wortmann, A.	Universität Stuttgart	Alemania	2	56
Kontou, I.	University of Patras	Grecia	2	26

**Tabla 3.** Investigadores destacados. Continuación

Autor	Institución	País	Artículos	Citas
Hou, K.M.	Université Clermont Auvergne	Francia	2	17
Dimitrieski, V.	University of Novi Sad	Siria	4	13
Becker, J.	Karlsruher Institut für Technologie	Alemania	2	12
Sax, E.	Karlsruher Institut für Technologie	Alemania	2	12
Glock, T.	FZI Forschungszentrum Informatik	Alemania	2	12
Kern, M.	FZI Forschungszentrum Informatik	Alemania	2	12
Betancourt, V.P.	FZI Forschungszentrum Informatik	Alemania	2	12
Liu, B.	FZI Forschungszentrum Informatik	Alemania	2	12
Rhazali, Y.	Université Moulay Ismail	Moroco	4	11
Iglesias-Urkia, M.	Basque Research and Technology Alliance	España	2	11
Wally, B.	Austrian Network for Information and Communication Technologies for Development	Austria	3	10

Fuente: elaboración propia

La Tabla 3 muestra los nombres de 18 investigadores que publicaron al menos dos artículos en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0 y que han sido citados (para esos artículos) al menos 10 veces. Manuel Wimmer es el autor más activo en el campo analizado. Ha publicado 6 artículos en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0, mientras que el promedio del número de artículos por autor es de 1.22. También tiene la tasa de citas más alta (94) y el tercer índice H más alto (31) entre todos los investigadores en el campo. Manuel Wimmer es profesor en *Karlsruher Institut für Technologie*, Alemania.

### Principales organizaciones

En cuanto a la PI5, cabe destacar que en la publicación de los 142 artículos analizados han colaborado 167 organizaciones diferentes. El *Centre National de la Recherche Scientifique* de Francia y la *Technische Uni-*

*versität Wien* de Austria están a la cabeza con seis publicaciones de artículos en este campo, seguidos por la *Universidad Johannes Kepler* de Austria con cinco artículos. La Tabla 4 muestra una lista de las 14 principales organizaciones con al menos tres artículos publicados en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0. Una revisión de esta lista muestra que las organizaciones están ubicadas principalmente en Europa, pero también en África. Cuatro de las 14 universidades son de Austria y tres son de Francia y Marruecos.

### Análisis de co-palabras

Se realizó un proceso de agrupamiento. De 835 palabras clave, 31 aparecieron al menos cinco veces. La Figura 4 muestra la red de co-ocurrencia de palabras clave en el campo de los enfoques basados en modelos y la Industria 4.0. Esta red se dibujó usando el *software VOSviewer* (Van Eck & Waltman, 2010). *VOSviewer* utiliza una técnica para mapear

y agrupar redes bibliométricas (Waltman et al., 2010). Los resultados de la agrupación de palabras clave llevaron a la creación de cinco grupos. Los diferentes colores marcan cada grupo y las palabras muy repetidas tienen un tamaño de fuente más grande.

El grupo más grande contiene 11 palabras clave que están resaltadas en rojo en la

Figura 4. Las palabras clave en este grupo incluyen la Industria 4.0, ingeniería basada en modelos, fabricación, interoperabilidad y automatización. En este clúster, la Industria 4.0 y la basada en modelos son los temas principales.

**Tabla 4.** Número de artículos en las principales organizaciones

Organización	País	Número de artículos
Centre National de la Recherche Scientifique	Francia	6
Technische Universität Wien	Austria	6
Johannes Kepler University Linz	Austria	5
Université Moulay Ismail	Moroco	4
Ecole Supérieure de Technologie Meknes	Moroco	4
Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers ENSAM	Moroco	4
University of Patras	Grecia	4
KEBA AG	Austria	4
CEA, Institut LIST	Francia	4
University of Novi Sad	Serbia	4
Universidad de Jaén	España	3
Universidad del País Vasco	España	3
Universite Paris-Saclay	Francia	3
Christian Doppler Forschungsgesellschaft	Austria	3

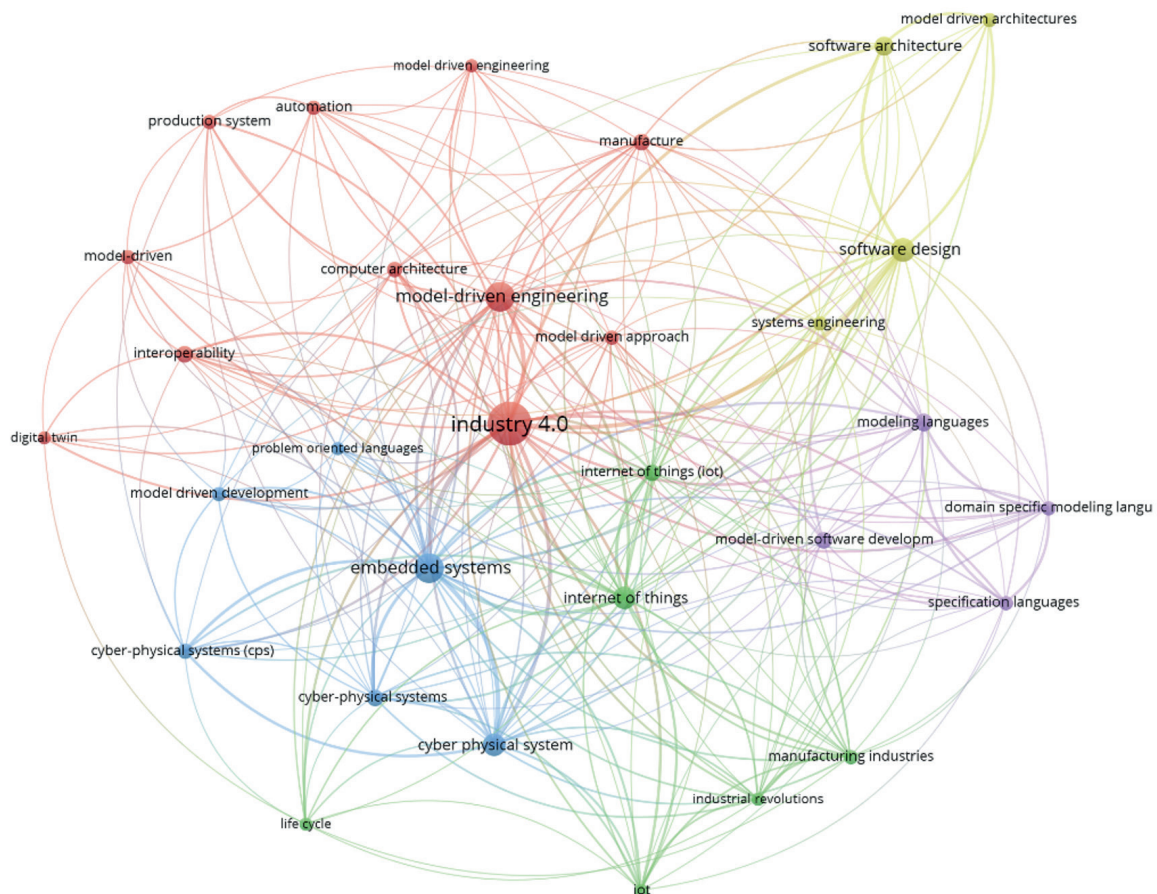
Fuente: elaboración propia

El segundo grupo contiene seis palabras clave resaltadas en verde. En este clúster se pueden apreciar palabras clave como internet de las cosas y sus variaciones junto con industrias manufactureras, la cual hace referencia al internet de las

cosas como una tecnología clave para la implementación de la Industria 4.0. El tercer grupo se destacó en azul y contiene seis palabras clave. Este grupo también se ocupa de los sistemas integrados y los sistemas físicos cibernéticos.



**Figura 4.** Red de co-ocurrencia de palabras clave para enfoques basados en modelos y la Industria 4.0



Fuente: salida de VosViewer

Los grupos cuarto y quinto tienen cuatro palabras clave cada uno y están resaltados en amarillo y morado, respectivamente. Estos grupos se ocupan de enfoques basados en modelos e ingeniería de software.

## Discusión y Conclusiones

Este artículo ha presentado un estudio bibliométrico sobre el uso de enfoques basados en modelos para la Industria 4.0. Los resultados proporcionan información valiosa que puede ser utilizada como guía por investigadores nuevos o experimentados como un análisis del estado actual y las tenden-

cias futuras antes de iniciar, en este campo, un proyecto de investigación en el futuro.

Para brindar una perspectiva integral de la investigación en enfoques basados en modelos e Industria 4.0, este artículo presenta un estudio bibliométrico de documentos indexados en Scopus durante 2015 a 2022. Los resultados de los estudios en bibliometría muestran, en la última década, la tasa de crecimiento de los artículos en el campo de la Industria 4.0 dirigida por modelos tienen una tendencia a aumentar. Esto se ha dado gracias a que los enfoques basados en modelos y la industria son áreas de investigación activa por separado con un número creciente de publicaciones a lo largo de

los años, el estudio de uso de ambas áreas muestra mejoras prometedoras.

Un total de 15 países han participado en la publicación de 142 artículos en este campo, de los cuales Austria, Alemania, Francia y España han publicado la mayor cantidad de artículos, con diferencia en comparación con otros países. *Procedia Computer Science*, *Lecture Notes in Computer Science* y la *IEEE International Conference on Emerging Technologies* y *Factory Automation ETFA* son los tres principales lugares de publicación. En cuanto a las revistas *Software and System Modeling Journal* e *IEEE Access Journal* son las que cuentan con más trabajos en este campo.

Manuel Wimmer es el investigador más activo e influyente en este campo. Es profesor en Karlsruher Institut für Technologie, Alemania. Los resultados indican que los investigadores se centran en varios temas, tales como: la fabricación, la interoperabilidad y la automatización. Por lo tanto, dadas las ventajas de los modelos basados específicamente en la interoperabilidad y la automatización, se deben seguir desarrollando nuevos enfoques basados en modelos para resolver los problemas actuales de la Industria 4.0.

Dos limitaciones fueron detectadas en el presente estudio. La primera es que los datos bibliométricos son dinámicos y evolucionan continuamente con su crecimiento y diversidad, así como su posicionamiento en la literatura. Sin embargo, este estudio puede ser utilizado como *benchmark* para futuros estudios de enfoques basados en modelos para la Industria 4.0 y, así, continuar completando los análisis bibliométricos que expandan las técnicas y los métodos.

La segunda limitación se relaciona con los términos de búsqueda utilizados. El uso de términos de búsqueda permitió la exploración de estructuras intelectuales para examinar las publicaciones. Como resultado, este estudio consideró el término general Industria

4.0 en el contexto de ingeniería, desarrollo y arquitectura dirigida por modelos. Otros estudios que tengan en cuenta otros términos más específicos, que sí se detectaron en las publicaciones analizadas, podrán detectar tendencias en esas áreas más particulares.

A pesar de las limitaciones mencionadas, este estudio brinda nuevos indicios en las tendencias de las publicaciones de la Industria 4.0 en el contexto de los enfoques basados en modelos (2015-2018). Así, este trabajo constituye un punto de partida para futuras investigaciones sobre este dominio.

## Referencias

- Ahmi, A., Elbardan, H., & Ali, R. H. (2019). Bibliometric Analysis of Published Literature on Industry 4.0. *2019 International Conference on Electronics, Information, and Communication (ICEIC)*, 1-6.
- Akdur, D., Garousi, V., & Demirörs, O. (2018). A Survey on Modeling and Model-Driven Engineering Practices in the Embedded Software Industry. *Journal of Systems Architecture*, 91, 62-82.
- Almorsy, M., Grundy, J., & Ibrahim, A.S. (2014). Adaptable, Model-Driven Security Engineering For SaaS Cloud-Based Applications. *Automated Software Engineering*, 21(2), 187-224.
- Barangi, H., Kolahdouz Rahimi, S., Zamani, B., & Khasseh, A.A. (2021). Model-Driven Software Engineering: A Bibliometric Analysis. *Journal of Computing and Security*, 8(1), 93-108.
- Bézivin, J. (2004). In Search of a Basic Principle for Model Driven Engineering. *The European Journal for the Informatics Professional*, 5(2), 21-24.
- Binder, C., Calà, A., Vollmar, J., Neureiter, C., & Lüder, A. (2021). Automated Model Transformation in modeling Digital Twins of Industrial Internet-of-Things Applications utilizing AutomationML. *2021 26th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ETFA45728.2021.9613172>

- Brambilla, M., Cabot, J., & Wimmer, M. (2017). Model-Driven Software Engineering in Practice. *Synthesis Lectures on Software Engineering*, 3(1), 1-207.
- Cobo, M. J., López, A. G., Herrera, E., & Herrera, F. (2011). Science Mapping Software Tools: Review, Analysis, and Cooperative Study Among Tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7).
- Erazo-Rivera, R.P., Pancorbo-Sandoval, J.A., Leyva-Ricardo, S.E., & Barba-Mosquera, Á.E. (2021). La Innovación como Herramienta de Gestión Comercial en las Pymes de Santo Domingo de los Tsáchilas. *Economía y Negocios*, 12(2), 52-63. <https://doi.org/10.29019/eyn.v12i2.957>
- Gajdzik, B., Grabowska, S., Saniuk, S., & Wieczorek, T. (2020). Sustainable Development and Industry 4.0: A Bibliometric Analysis Identifying Key Scientific Problems of the Sustainable Industry 4.0. *Energies*, 13(16), 4254.
- Gascueña, J. M., Navarro, E., & Fernández-Caballero, A. (2012). Model-Driven Engineering Techniques for the Development of Multi-Agent Systems. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 25(1), 159-173.
- Hutchinson, J., Whittle, J., Rouncefield, M., & Kristoffersen, S. (2011). Empirical Assessment of MDE in Industry. *Proceedings of the 33rd International Conference on Software Engineering*, 471-480.
- Kipper, L.M., Furstenuau, L.B., Hoppe, D., Frozza, R., & Iepsen, S. (2020). Scopus Scientific Mapping Production in Industry 4.0 (2011-2018): A Bibliometric Analysis. *International Journal of Production Research*, 58(6), 1605-1627.
- Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. In *Engineering* (2), Issue 1051.
- Liu, B., Glock, T., Betancourt, V. P., Kern, M., Sax, E., & Becker, J. (2020). Model Driven Development Process for a Service-oriented Industry 4.0 System. *2020 9th International Conference on Industrial Technology and Management (ICITM)*, 78-83. <https://doi.org/10.1109/ICITM48982.2020.9080344>
- Livieri, B., Di Cagno, P., & Bochicchio, M. (2015). A Bibliometric Analysis and Review on Performance Modeling Literature. *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, 2, 56-71.
- López-Robles, J.-R., Otegi-Olaso, J.-R., Cobo, M.-J., Bertolin-Furstenau, L., Kremer-Sott, M., López-Robles, L.-D., & Gamboa-Rosales, N.-K. (2020). *The Relationship Between Project Management and Industry 4.0: Bibliometric Analysis of Main Research Areas Through Scopus*.
- Mahdavi-Hezavehi, S., Durelli, V. H. S., Weyns, D., & Avgeriou, P. (2017). A Systematic Literature Review on Methods that Handle Multiple Quality Attributes in Architecture-Based Self-Adaptive Systems. *Information and Software Technology*, 90, 1-26.
- Melean Romero, R., & Torres, F. (2021). Gestión de costos en las cadenas productivas: reflexiones sobre su génesis. *Retos, Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 11(21), 131-146. <https://doi.org/10.17163/ret.n21.2021.08>
- Mohagheghi, P., Gilani, W., Stefanescu, A., & Fernandez, M. A. (2013). An Empirical Study of the State of the Practice and Acceptance of Model-Driven Engineering in Four Industrial Cases. *Empirical Software Engineering*, 18(1), 89-116.
- Molano, J. I. R., Lovelle, J. M. C., Montenegro, C. E., Granados, J., & Crespo, R. G. (2018). Metamodel for Integration of Internet of Things, Social Networks, The Cloud and Industry 4.0. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 9(3), 709-723.
- Mora-Sánchez, D., & Guerrero-Marín, L. (2020). Industria 4.0: el reto en la ruta hacia las organizaciones digitales. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (8), 186-209. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.7>
- Muhuri, P. K., Shukla, A. K., & Abraham, A. (2019). Industry 4.0: A Bibliometric Analysis and Detailed Overview. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 78, 218-235.
- Parveen, R., Thaker, P., & Goveas, N. (2019). Model-Based Approach for Cyber-Physical Systems Applications Development. Con-

- ference Paper in *23rd Pacific Asia Conference on Information Systems: Secure ICT Platform for the 4th Industrial Revolution, PACIS 2019. July 8-12 2019, Xi'an, China*. <https://doi.org/10.23919/ELINFO-COM.2019.8706445>
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. *EASE*, 8, 68-77.
- Ruiz, J., Serral, E., & Snoeck, M. (2018). Evaluating User Interface Generation Approaches: Model-Based Versus Model-Driven Development. *Software & Systems Modeling*, 1-24. <https://doi.org/10.1007/s10270-018-0698-x>
- Samaniego Guevara, H. (2021). Plan de producción farmacéutica de soluciones parentales con programación lineal *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (10), 187-210. <https://doi.org/10.32719/25506641.2021.10.9>
- Samimi, D. L., Zamani, B., & Kolahdouz, R. S. (2016). Bidirectional Model Transformation Approaches. A Comparative Study. Conference Paper in *6th International Conference on Computer and Knowledge Engineering (ICCKE 2016)*. October 20-21 2016, Mashhad, Iran. <https://doi.org/10.1109/ICCKE.2016.7802159>
- Szvetits, M., & Zdun, U. (2016). Systematic Literature Review of the Objectives, Techniques, Kinds, and Architectures of Models at Runtime. *Software & Systems Modeling*, 15(1), 31-69.
- Usman, M., Iqbal, M. Z., & Khan, M. U. (2017). A Product-Line Model-Driven Engineering Approach for Generating Feature-Based Mobile Applications. *Journal of Systems and Software*, 123, 1-32.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software Survey: Vosviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Vještica, M., Dimitrieski, V., Pisarić, M., Kordić, S., Ristić, S., & Luković, I. (2019). Towards a Formal Description and Automatic Execution of Production Processes. *2019 IEEE 15th International Scientific Conference on Informatics*, 463-468.
- Vještica, M., Dimitrieski, V., Pisarić, M., Kordić, S., Ristić, S., & Luković, I. (2021). Towards a Formal Specification of Production Processes Suitable for Automatic Execution. *Open Computer Science*, 11(1), 161-179. <https://doi.org/10.1515/comp-2020-0200>
- Wallin, J. A. (2005). Bibliometric Methods: Pitfalls and Possibilities. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 97(5), 261-275.
- Waltman, L., Van Eck, N. J., & Noyons, E. C. M. (2010). A Unified Approach to Mapping and Clustering of Bibliometric Networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629-635.
- Whittle, J., Hutchinson, J., & Rouncefield, M. (2013). The State of Practice in Model-Driven Engineering. *IEEE Software*, 31(3), 79-85.
- Wortmann, A., Barais, O., Combemale, B., & Wimmer, M. (2020). Modeling Languages in Industry 4.0: An Extended Systematic Mapping Study. *Software and Systems Modeling*, 19(1), 67-94. <https://doi.org/10.1007/s10270-019-00757-6>
- Wortmann, A., Combemale, B., & Barais, O. (2017). A Systematic Mapping Study on Modeling for Industry 4.0. *2017 ACM/IEEE 20th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS)*, 281-291.
- Ziaei, M., Zamani, B., & Bohlooli, A. (2020). A Model-Driven Approach for IoT-Based Monitoring Systems in Industry 4.0. 99-105. <https://doi.org/10.1109/SCIOT50840.2020.9250202>



## Índice de Factores Múltiples: Un Método para la Selección de Mercados para la Exportación en el Contexto de las Pymes

### Multiple Factors Index: A Method for Selecting Export Markets in the Context of SMEs

Gelmar GARCÍA-VIDAL<sup>1</sup> , Angela Elena BARBA-MOSQUERA<sup>1</sup> ,  
Renato Patricio ERAZO-RIVERA<sup>1</sup>  y Laritza GUZMÁN-VILAR<sup>2</sup> 

1. Universidad UTE, Facultad de Ciencias Administrativas. Santo Domingo, Ecuador.

2. Universidad UTE, Facultad de Ciencias Sociales y Derecho. Santo Domingo, Ecuador

Email: [gelmar.garcia@ute.edu.ec](mailto:gelmar.garcia@ute.edu.ec); [abarba@ute.edu.ec](mailto:abarba@ute.edu.ec); [rperazo@ute.edu.ec](mailto:rperazo@ute.edu.ec); [laritza.guzman@ute.edu.ec](mailto:laritza.guzman@ute.edu.ec)

#### Resumen

La selección del mercado con fines de exportación es un paso muy importante para cualquier tipo de empresa que estudia la decisión de expandir su negocio y volverse más global. La literatura muestra diferentes métodos para tomar decisiones relacionadas con la selección de mercados. El artículo tiene como objetivo mostrar la utilidad del método de índices de factores múltiples en la selección de un mercado objetivo. Para alcanzar el objetivo propuesto se presenta un caso de estudio simulado. Los datos utilizados fueron extraídos de la página web del Banco Mundial, la cual ofrece una amplia cantidad de indicadores por países y rangos de tiempo. Según los indicadores utilizados para el caso hipotético que se presenta, los resultados muestran la utilidad del método para decidir hacia qué mercados se debe expandir la actividad.

#### Palabras Clave

Selección de mercados, Pymes, Índice de factores múltiples, exportación, Toma de decisiones.

#### Abstract

Market selection with export purposes is a very important step for any type of company that is considering the decision to expand its business and become more global. The literature shows different methods for making decisions related to market selection. The article aims to show the usefulness of the multifactor index's method in the selection of a target market. To achieve the proposed objective, a simulated case study is presented. The data used was extracted from the World Bank website, which offers a large number of indicators by country and time range. The results show the usefulness of the method to decide to which markets the activity should be expanded according to the indicators used for the hypothetical case presented.

#### Keywords

Market selection, SMEs, Multiple factors index, Export, Decision making.

## Introducción

El proceso de selección del mercado internacional es de vital importancia para las pequeñas y medianas empresas (pymes) (Miečinskienė et al., 2014; Teran-Yepez et al., 2020; Yildiz & Ozbek, 2020). En ocasiones, la selección de mercados se limita a los vecinos inmediatos de las pymes, ya que la proximidad geográfica refleja una similitud cultural, un mayor conocimiento sobre dicho mercado y mayor facilidad para obtener información (Hollensen, 2017; Kotabe & Helsen, 2010; Young & Javalgi, 2007). Tal vez, esta manera de comportarse resulte favorable en las primeras etapas de su proceso de internacionalización (Castillo Urco et al., 2019). Pero, a la larga, reduce efectivamente la capacidad de explorar mercados más lejanos basados en la carencia de recursos humanos y financieros (Hollensen, 2017). La literatura revisada da cuenta de que existe una tendencia entre pymes jóvenes a entrar en mercados más distantes mucho antes que las pymes más antiguas, las cuales siguieron el paso a paso más tradicional (Sylvest & Lindholm, 1997; Teran-Yepez et al., 2020; Yildiz & Ozbek, 2020).

Si bien la selección de mercados basada en la intuición y el pragmatismo puede ser un método satisfactorio para las pymes, la información se convierte en un factor clave en el desarrollo de estrategias de marketing internacional exitoso. Esto es así ya que, el desconocimiento de los clientes, los competidores y el entorno del mercado en otros países, junto con la creciente complejidad y diversidad de los mercados internacionales, hace difícil la tarea de introducir una oferta exitosa en ellos.

Es importante identificar los mercados más interesantes para ingresar, ya que es un determinante del éxito o del fracaso, especialmente, porque las primeras etapas de la internacionalización influyen en la naturaleza de los programas de marketing exterior en los países seleccionados y afecta la capacidad

de la empresa para coordinar operaciones en el extranjero (Hollensen, 2017; Steenkamp et al., 2009; Yildiz & Ozbek, 2020). Para desarrollar este paso crucial en el desarrollo de una estrategia de expansión global (Cheng & Huang, 2019; Kotabe & Helsen, 2010) se adoptan enfoques diversos, generalmente, comenzando con un grupo inicial grande de países, los cuales, tras una selección preliminar son reducidos. El objetivo de este artículo es presentar una aplicación del método de índices de factores múltiples para lograr la calificación inicial de países y dejar sentada la base para un posterior examen a fondo.

## Revisión de la Literatura

La selección de mercados internacionales tiene que ver con el análisis estratégico que las empresas deben llevar a cabo en el proceso de internacionalización, a fin de establecer su escenario óptimo de actuación internacional, el cual refiere a aquel de mínimo riesgo y máximo retorno para la empresa en el largo plazo. Cualquier empresa que quiera expandirse internacionalmente está obligada a decidir en cuál o cuáles mercados competir, esto se realiza en función del atractivo potencial de cada mercado y la extensión de la ventaja competitiva que posee en cada uno de ellos. Porter (2010) plantea cuatro atributos generales de una nación que definen el entorno en que compiten las empresas locales, esos atributos promueven u obstaculizan la creación de una ventaja competitiva. Los atributos son:

- Dotación de factores. Situación de un país en cuanto a factores de producción como trabajadores capacitados o infraestructura necesaria para competir en una industria.
- Condiciones de la demanda. Características de la demanda interna del producto o servicio.

- Sectores afines y de apoyo. Presencia o falta de proveedores y empresas afines competitivas en el plano internacional.
- Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas. Condiciones que determinan cómo se crean, organizan y manejan las empresas, así como el carácter de la rivalidad nacional.

La inserción internacional de las pequeñas y medianas empresas (pymes) tiene un impacto positivo en su nivel de productividad, en la incorporación de innovación, en la calidad de empleo y en el nivel de vida de sus asalariados. La internacionalización de las pymes es crucial para la diversificación productiva, la cual a su vez impulsa el desarrollo económico y, consecuentemente, se desarrollan políticas y herramientas según la División de Comercio Internacional e Integración (DCII) de la CEPAL. La selección de los mercados internacionales es de vital importancia, se pueden revisar algunos

indicadores a nivel de fuentes secundarias como registros de transacciones de exportaciones e importaciones realizadas en un periodo dado. Estas bases, como el *TRADE MAP*, la SENA, el Banco Mundial, la OMC, entre otras, muestran montos, los países de origen o destino, los tipos de productos, las unidades de medidas, los pesos, las cantidades, las empresas exportadoras como empresas importadoras, entre otros indicadores, los cuales nos ayudan para tomar decisiones para ingresar a dichos mercados (Jiménez-Rodríguez, 2021).

Según datos de *TRADE MAP* los productos que más se han exportan en Ecuador en el periodo 2017 al 2021 son: camarones, plátanos frescos, preparación y conservas de atún, cacao, rosas, oro y minerales. Los países que reciben en su mayoría estos productos son Estados Unidos de América, China, Rusia, España, Países Bajos y otros. Los datos están ordenados por su volumen de exportaciones (Figura 1).

**Figura 1.** Mayores socios comerciales para Ecuador



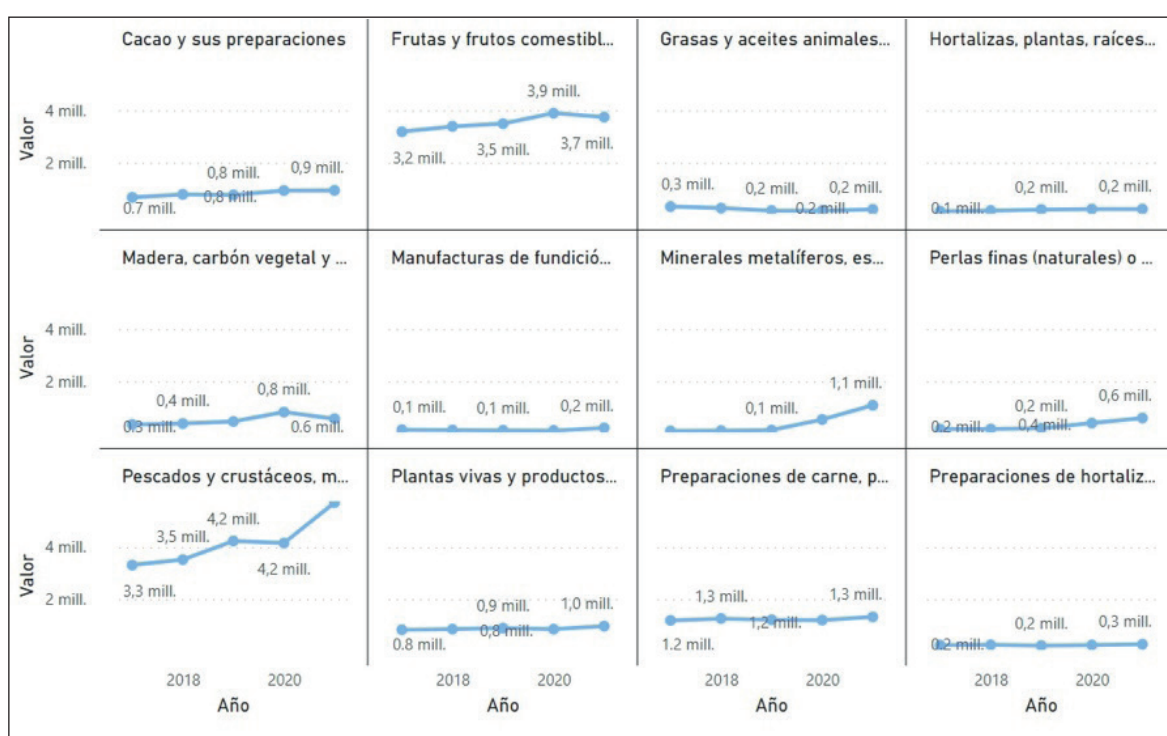
Fuente: elaborado en *PowerBI* con datos de *TRADE MAP* años de 2017 a 2021

En la Figura 2 se puede ver que existe un crecimiento en la exportación de minerales metalíferos, así como pescados y crustáceos y un ligero aumento de cacao.

Las empresas exportadoras se pueden dividir en grandes empresas y en pymes (pymes exportadoras) según el valor de sus exportaciones. En la mayoría de los países los gobiernos definen las pymes con diferen-

tes criterios, unos la hacen considerando el número máximo de trabajadores, mientras que otros lo hacen en función de sus ventas totales. Según Urmeneta (2016), los países definen estos límites de acuerdo con su concepción. Los análisis según el número de trabajadores son confusos, ya que en países subdesarrollados se presenta el caso de trabajadores informales.

**Figura 2.** Small Multiple de la tendencia de exportaciones de los productos ecuatorianos



Fuente: elaborado en *PowerBI* con datos de TRADE MAP años de 2017 a 2021.

Según datos del Banco Mundial (*World Integrated Trade Solutions*) la mayoría de pymes exportadoras en América Latina dirigen sus envíos a la propia región. En una muestra de ocho países sus principales destinos fueron América Latina y el Caribe (ALC), segundo destino EEUU, tercer destino Unión Europea y cuarto destino los países asiáticos (ASEAN+6). En cambio, las empresas grandes exportadoras tienen una distribución más homogénea en sus envíos.

Existen herramientas que permiten tener un acercamiento acertado a entornos culturales diferentes que permiten facilitar la negociación con nuevos mercados. El modelo de las seis dimensiones de *Geert Hofstede* (ver Figura 3) ha sido aplicado en lugares de trabajo multicultural, gestión de empresas, comunicación, equipos de trabajo globales, así como negociaciones internacionales (Moreno Martínez & Buenrostro Aguilar, 2017).



El enfoque cultural ha sido el más utilizado dentro de las investigaciones en los negocios internacionales, siendo el modelo de *Geert Hofstede* el más utilizado por ser cuantificable, entendible, estar disponible, actualizado y aplicable para las comparaciones entre países (Moreno Martínez & Buenrostro Aguilar, 2017).

La innovación en las exportaciones de las pymes es de vital importancia y de aquí se incorpora el Manual de Oslo (desarrollado conjuntamente por Eurostat y la OCDE), el cual determina tres áreas críticas:

- i. La adopción de requisitos de acceso al mercado contempla introducir innovaciones para cumplir con las normas técnicas, sanitarias y fitosanitarias, regulaciones y reglamentos que sean de carácter obligatorio o voluntario que demanda el mercado de destino.
- ii. La adaptación del producto a la demanda internacional se refiere a las innovaciones necesarias para adecuarlo a los gustos, tendencias, tipos de envase y embalaje que son preferidos en el mercado de destino. La empresa necesita conocer el producto que se consume, por sobre el que la empresa produce, para adecuar a su oferta.
- iii. La diversificación y profundización de los canales de comercialización y distribución requiere identificar el que es más adecuado para el producto en cuestión y la forma de llegar a ese mercado. La innovación puede incluir una base de datos y contactos comerciales, aspectos relacionados con transporte, logística, almacenamiento, distribución, marketing y asesoría legal.

**Figura 3.** Modelo de las 6 dimensiones de Geert Hofstede de Estados Unidos de América



Fuente: elaborado en *PowerBI* con datos del modelo de *Geert Hofstede*.

Una vez que la empresa decide entrar en un mercado extranjero la pregunta que sigue es con relación a la mejor manera de

hacerlo. Las empresas utilizan seis formas básicas para entrar en los mercados extranjeros: exportación, proyectos 'llave en mano',

licenciamientos, franquicias, empresas conjuntas o *joint ventures* con alguna compañía del país anfitrión y establecimiento de subsidiarias de propiedad absoluta en el país anfitrión. Cada forma tiene ventajas y desventajas que cada empresa tiene que conocer para escoger la que mejor le convenga. Porter (2010) menciona que para una empresa es importante ser explícita respecto de su elección estratégica, en relación con la creación de valor (diferenciación) y costo bajo, así como configurar sus operaciones internas para apoyar esa estrategia.

## Materiales y Métodos

La información que oferta el cálculo de índices de factores múltiples puede ser útil para las empresas que intentan evaluar la calidad del entorno empresarial, particularmente para la entrada a nuevos mercados (Alighanbari & Chia, 2016; Amenc et al., 2018; Bender et al., 2015; Craig & Douglas, 2005). El modelo utilizado se basa en los puntajes de indicadores diversos para llegar a una prioridad entre países, dichos indicadores pueden ser una combinación de datos cuantitativos, encuestas y opiniones de expertos (Craig & Douglas, 2005). El índice individual de cada mercado es la combinación de múltiples indicadores. No es objetivo de esta investigación abordar el método de selección de estos indicadores, pero se recomienda el uso de la página <https://databank.bancomundial.org/home.aspx> para recopilar información acerca de múltiples indicadores que podrían resultar de interés para analizar y seleccionar un mercado.

El índice de mercado multifactorial único proporciona un indicador general del atractivo de operar en diferentes mercados (Liu & Kolari, 2019). Podría decirse que un índice multifactor de diversificación simple proporciona la combinación más simple de factores, ponderando por igual todos los in-

dicadores (Alighanbari & Chia, 2016). Aunque un índice multifactor de diversificación simple puede parecer simple desde el punto de vista de su construcción, representa un punto de partida razonable para un empresario que quiere acceder a nuevos mercados y necesita contar con información que lo oriente de forma acertada.

Dado que generalmente la gran mayoría de los indicadores están en diferentes unidades de medida, es necesario calcular los puntajes  $z$  para cada variable a fin de estandarizar los datos. El puntaje  $z_{ip}$  para cada variable de cada país se calcula según la Ecuación 1.

### Ecuación 1

$$z_{ip} = \frac{(x_{ip} - \mu)}{\sigma}$$

Donde:

$z_{ip}$ : valor normalizado de un indicador para un país

$x_{ip}$ : valor del indicador en un país dado

$\mu$ : media del indicador

$\sigma$ : desviación estándar del indicador

Con la estandarización anterior es posible apreciar si un país obtiene puntajes superiores o inferiores al promedio mundial para el indicador analizado. Los indicadores utilizados también se podrían ponderar de acuerdo a cómo afectan al negocio de la empresa para desarrollar el índice general del mercado analizado y poder llegar a una medida más refinada y eficiente del atractivo del mismo (Craig & Douglas, 2005; Liu & Kolari, 2019; Steenkamp et al., 2009). Esto sería tomar un modelo dinámico de asignación de ponderaciones. Comprender cómo se pueden combinar los factores teniendo en cuenta si se consideran más ventajosos o no para penetrar nuevos mercados puede ayudar a los empresarios a tomar decisiones de expansión más informadas (Alighanbari & Chia, 2016; Bender et al., 2015). Con el objetivo de obtener estas ponderaciones se

propone el método del Triángulo de Füller, el cual permite hacer comparaciones por parejas para tomar decisiones multicriterio a partir del criterio del emprendedor y, así, obtener la importancia o peso de los indicadores analizados (Agarski et al., 2019; Sablón Cossío et al., 2019; Sarache et al., 2004).

Los criterios son numerados con un valor natural comprendido entre 1 y  $k$ , confrontan al emprendedor con el esquema del triángulo, cuyas filas están formadas por un arreglo de pares de números naturales (Acevedo Suárez & Gómez Acosta, 2013; Agarski et al., 2019; Paszek et al., 2008; Sarache et al., 2004). El emprendedor selecciona en cada par el indicador que considere más importante. El número de todas las comparaciones se calcula según la Ecuación 2.

#### Ecuación 2

$$N = \frac{k(k-1)}{2}$$

Los pesos de los criterios serán entonces:

#### Ecuación 3

$$w_i = \frac{a_i}{N}, i = 1 \dots k$$

Donde:

$a_i$ : Número de veces que se marcó el indicador  $i$

Generalmente, los índices se construyen asignando influencias positivas a todos los indicadores que componen el índice, pero es recomendable analizar las relaciones negativas entre el indicador individual y la posibilidad de elegir un mercado para la exportación (Bozec & Bozec, 2012). Los distintos indicadores podrían diferir en su representación de sectores, industrias y regiones (Alighanbari & Chia, 2016; Madhavan et

al., 2018). Esto implica que existe flexibilidad para utilizar la combinación más apropiada de indicadores para tener en cuenta las particularidades antes comentadas (Bender et al., 2015).

La clasificación de un país en general y según criterios individuales puede ser útil para evaluar el clima de negocios en ese país. La información permite la comparación de economías de todo el mundo en diversas dimensiones y proporciona información sobre las fortalezas y debilidades de estas economías, facilitando un *benchmarking* entre ellas (Craig & Douglas, 2005; Madhavan et al., 2018; Steenkamp et al., 2009). La fórmula para el caso del índice sería tal y como se muestra en la Ecuación 4.

#### Ecuación 4

$$Ifm_p = \sum_{i=1}^n w_i z_{ip}$$

Donde:

$Ifm_p$ : Índice de factor múltiple para el país  $p$

$w_i$ : Peso del indicador

$z_{ip}$ : Puntuaciones  $z$  del país  $p$  para cada indicador

La aplicación del método antes comentado se presenta en la sección siguiente a través de un caso simulado.

## Análisis y Resultados

Para la aplicación de la metodología se supondrá que un emprendedor determinó que siete indicadores eran decisivos para la selección de un mercado país con fines exportadores. Para cada uno de ellos, en función de su naturaleza, se analizó su impacto positivo o negativo en la decisión final de hacia cuál o cuáles países exportar (ver Tabla 1).

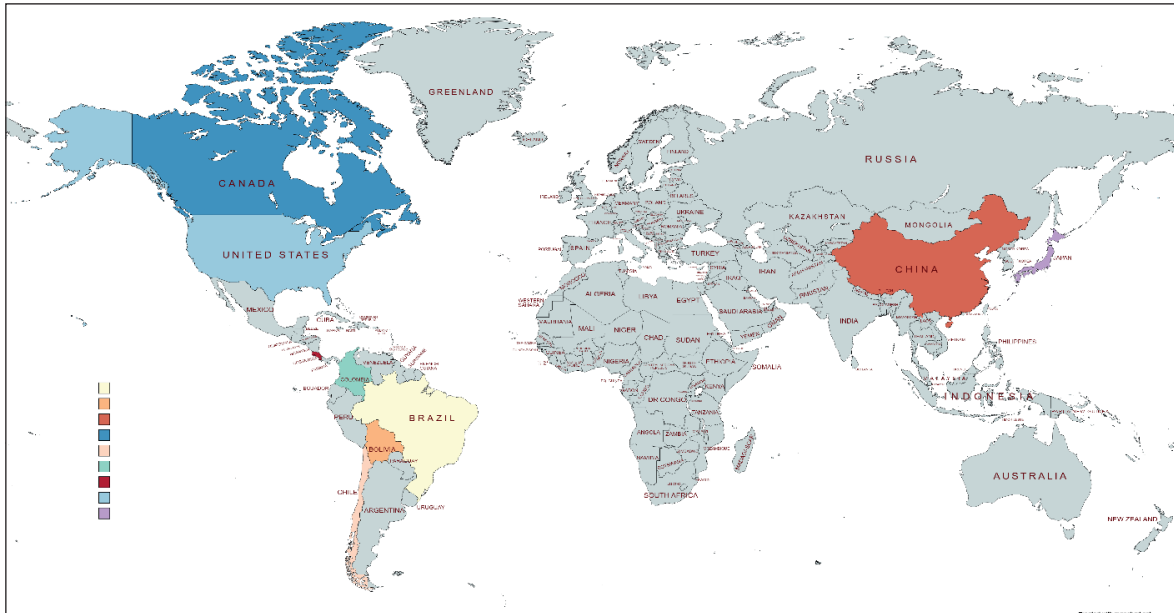
**Tabla 1.** Indicadores seleccionados

Indicador	Código	Impacto en la decisión
Crecimiento del PIB per cápita (% anual)	CPIBPC	+
Costo para importar, cumplimiento fronterizo (USD)	CPICF	-
Mercaderías importadas desde economías en desarrollo de América Latina y el Caribe (% del total de mercaderías importadas)	MIEDALC	+
Inflación, precios al consumidor (% anual)	IPC	-
Índice de facilidad para hacer negocios (1 = reglamentaciones más favorables para los negocios)	IFHN	-
Índice de desempeño logístico: total (De 1= bajo a 5= alto)	IDL	+
Desempleo total (% de participación total en la fuerza laboral) (estimación nacional)	DT	-

Fuente: elaboración propia

Los indicadores seleccionados permitirían la construcción de un índice de atractivo del mercado para nueve países que se

deseaban analizar, los cuales se observan en la Figura 4.

**Figura 4.** Países seleccionados

Fuente: elaborado en: <https://www.mapchart.net/world.html>.

La Tabla 2 muestra el comportamiento de los indicadores por países.

**Tabla 2.** Indicadores por países (promedios de los últimos cinco años)

No.	País	CPIBPC	CPICF	MIEDALC	IPC	IFHN	IDL	DT
1	Bolivia	2.45	315.00	40.86	2.92	150	2.30	3.52
2	Brasil	-1.29	643.04	12.43	5.72	124	3.03	11.55
3	Canadá	0.67	171.88	8.66	1.67	23	3.83	6.35
4	China	6.16	560.45	5.30	2.00	32	3.63	4.28
5	Chile	0.69	290.00	22.85	3.06	59	3.28	6.93
6	Colombia	1.02	545.00	18.39	4.71	67	2.77	8.99
7	Costa Rica	2.35	432.00	18.19	1.34	74	2.72	8.91
8	Estados Unidos	1.74	175.00	17.31	1.55	6	3.94	4.42
9	Japón	0.97	305.46	2.70	0.52	30	4.00	2.83

Fuente: <https://databank.bancomundial.org/home.aspx>

La Tabla 3 muestra el comportamiento de los indicadores por países. En este punto podría hacerse un análisis por indicador y otorgar un *ranking* a cada país, pero la intención es que las puntuaciones *z* para los diferentes indicadores de cada país se utilicen para llegar a un índice final. No obstante, antes de calcular el índice de factores múltiples se debe tener en cuenta la naturaleza del indicador antes presentada. Es un hecho de que cuanto mayor sea el costo para importar se hará más difícil exportar hacia ellos, por lo que las puntuaciones *z* de

distancia se restarán al calcular el índice. De igual manera, sucede con índice de facilidad para hacer negocios (1 = regulaciones más favorables para los negocios), mientras mayor sea en un país en particular esto afectaría negativamente su atractivo para la exportación, por lo tanto, los puntajes *z* para el indicador también se restarán al calcular el índice. Cuanto más alto sea el puntaje del índice de desempeño logístico de un país será mejor, por lo que los puntajes *z* de este indicador se agregaron al calcular el índice.

**Tabla 3.** Indicadores estandarizados

País	CPIBPC		CPICF		MIEDALC		IPC		IFHN		IDL		DT	
	(% anual)	<i>z</i>	(usd)	<i>z</i>	(%)	<i>z</i>	(% anual)	<i>z</i>	(1 = más favorable)	<i>z</i>	(5= alto)	<i>z</i>	(%)	<i>z</i>
Bolivia	2.45	0.401	315.00	-0.391	40.86	2.159	2.92	0.184	150.00	1.822	2.31	-1.604	3.52	-0.986
Brasil	-1.29	-1.446	643.04	1.523	12.43	-0.340	5.72	1.844	124.00	1.279	3.04	-0.398	11.55	1.743
Canadá	0.67	-0.478	171.88	-1.226	8.66	-0.672	1.67	-0.557	23.00	-0.831	3.83	0.903	6.35	-0.024
China	6.16	2.229	560.45	1.042	5.30	-0.968	2.00	-0.363	32.00	-0.643	3.64	0.582	4.28	-0.726
Chile	0.69	-0.470	290.00	-0.537	22.85	0.576	3.06	0.266	59.00	-0.079	3.28	0.005	6.93	0.173
Colombia	1.02	-0.305	545.00	0.951	18.39	0.184	4.72	1.247	67.00	0.088	2.78	-0.830	8.99	0.872
Costa Rica	2.35	0.353	432.00	0.292	18.19	0.166	1.35	-0.752	74.00	0.234	2.72	-0.923	8.91	0.848
Estados Unidos	1.74	0.049	175.00	-1.208	17.31	0.089	1.55	-0.628	6.00	-1.186	3.94	1.084	4.42	-0.681
Japón	0.97	-0.331	305.46	-0.446	2.70	-1.196	0.52	-1.240	30.00	-0.685	4.00	1.182	2.83	-1.220
Promedio	1.64		381.98		16.30		2.61		62.78		3.28		6.42	
$\sigma$	2.03		171.34		11.37		1.69		47.88		0.61		2.94	

Fuente: elaboración propia

Lo anterior es válido también para el resto de los indicadores en su contexto particular, tal y como se mostró en la Tabla 1. Pero aún no es posible calcular el índice, se necesita otra reflexión acerca de los pesos de los indicadores anali-

zados. Estos pesos son otorgados por el emprendedor, asumiendo cuánto facilitaría el criterio de seleccionar respecto de la presencia del indicador 'el éxito de la oferta' al acceder a dicho mercado de los diferentes países.

**Tabla 4.** *Triángulo de Fuller*

Comparaciones pareadas					
1*	1	1*	1*	1*	1*
2	3*	4	5	6	7
	2*	2*	2*	2*	2*
	3	4	5	6	7
		3	3	3	3
		4*	5*	6*	7*
			4*	4	4*
			5	6*	7
				5*	5*
				6	7
					6
					7*

Fuente: elaboración propia

En el ejemplo que se desarrolla se considera la existencia de siete indicadores para estimar los pesos relativos de cada uno de ellos. Esta cantidad de indicadores permite el cálculo de la Ecuación 5.

#### Ecuación 5

$$N = \frac{7(7 - 1)}{2} = 21$$

La selección del emprendedor permite conformar el Triángulo de Fuller. Tal y como se muestra en la tabla 4, los números marcados con asterisco representan el criterio seleccionado entre los pares de indicadores a comparar. Las comparaciones realizadas facilitan el cálculo de las ponderaciones de cada indicador, las cuales se muestran en la Tabla 5.

**Tabla 5.** *Ponderaciones por indicador*

No.	Indicador	$a_i$	$w_i = a_i/N$
1	CPIBPC	5	0.2381
2	CPICF	5	0.2381
3	MIEDALC	1	0.0476
4	IPC	3	0.1429
5	IFHN	3	0.1429
6	IDL	2	0.0952
7	DT	2	0.0952

Fuente: elaboración propia

Si los valores de los pesos relativos de cada indicador se conocen es posible calcular el índice

de factor múltiple para cada país. La ecuación en este caso particular sería la 6 (ver Tabla 6).

### Ecuación 6

$$Ifm_p = [w_{CPIBPC}(z_{ip})] - [w_{CPICF}(z_{ip})] + [w_{MIEDALC}(z_{ip})] - [w_{IPC}(z_{ip})] - [w_{IFHN}(z_{ip})] + [w_{IDL}(z_{ip})] - [w_{DT}(z_{ip})]$$

**Tabla 6.** Índice de factor múltiple calculado para cada país

Influencia	+	-	+	-	-	+	-	Índice de factor múltiple
Ponderación	23.81%	23.81%	4.76%	14.29%	14.29%	9.52%	9.52%	
País	CPIBPC	CPICF	MIEDALC	IPC	IFHN	IDL	DT	
Bolivia	0.4007	-0.3909	2.1597	0.1839	1.822	-1.6037	-0.986	-0.0540
Brasil	-1.4464	1.5236	-0.3403	1.8438	1.279	-0.3983	1.743	-1.3734
Canadá	-0.4785	-1.2262	-0.6720	-0.5572	-0.831	0.9026	-0.024	0.4326
China	2.2288	1.0416	-0.9677	-0.3632	-0.643	0.5823	-0.726	0.5049
Chile	-0.4703	-0.5368	0.5765	0.2661	-0.079	0.0048	0.173	0.0005
Colombia	-0.3053	0.9514	0.1841	1.2471	0.088	-0.8304	0.872	-0.6434
Costa Rica	0.3527	0.2919	0.1663	-0.7518	0.234	-0.9236	0.848	-0.0724
Estados Unidos	0.0494	-1.2080	0.0891	-0.6287	-1.186	1.0846	-0.681	0.7310
Japón	-0.3310	-0.4466	-1.1958	-1.2401	-0.685	1.1818	-1.220	0.4742

Fuente: elaboración propia

Calculado el índice de factor múltiple para cada país es posible establecer una prioridad entre ellos (ver Tabla 7). Este resultado facilita la lista ordenada desde los países más atractivos para emprender un pro-

ceso exportador hasta los que deberían ser obviados por razones claras, permitiendo así tomar la decisión final de hacia qué mercado dirigir los esfuerzos exportadores.

**Tabla 7.** País ordenado por índice de factor múltiple

No.	País	Índice de factor múltiple
1	Estados Unidos	0.7310
2	China	0.5049
3	Japón	0.4742
4	Canadá	0.4326
5	Chile	0.0005
6	Bolivia	-0.0540
7	Costa Rica	-0.0724
8	Colombia	-0.6434
9	Brasil	-1.3734

Fuente: elaboración propia.

## Discusión y Conclusiones

Aun cuando la literatura recoge otros métodos que pueden ser empleados con el objetivo de seleccionar mercados, tales como: *Business Environment Risk Index* (Dichtl & Köglmayr, 1986; Psychogyios et al., 2020), el *Market Portfolio Model del Boston Consulting Group* (Hollensen, 2017) o el *shift-share approach* (Green & Allaway, 1985; Papadopoulos et al., 2002), los resultados obtenidos demuestran la utilidad del método de índices múltiples para determinar un indicador integrador que facilite la selección de mercados con fines exportadores.

Es conocido que el proceso de selección del mercado internacional en las pymes suele ser simplemente una reacción a un estímulo externo al que el emprendedor simplemente responde en un mercado determinado del que proviene dicho estímulo (Craig & Douglas, 2005; Hollensen, 2017). Este método en particular, por su relativa simplicidad, puede paliar esta deficiencia en el contexto de las pymes. Por otro lado, la aplicación del método de índices múltiples en el proceso de selección puede responder a la necesaria evaluación preliminar, evaluación en la que los mercados/países se filtran, priorizan y reducen según los indicadores generales de selección (Gaston-Breton & Martín Martín, 2011; Sinha et al., 2015).

La elección específica de los indicadores para la evaluación y selección puede variar según el producto/servicio o la industria. Justamente, una limitación que puede señalarse al estudio realizado es que no se desarrolló el proceso con un emprendedor concreto, aunque esta limitación no afecta los resultados obtenidos. Esto se debe a que la selección de los indicadores y su impacto en la decisión puede ser perfectamente válida y ajustarse a la realidad en un contexto particular. De cualquier manera, siempre quedaría sujeta al análisis del emprende-

dor y su opinión al respecto. Se recomienda siempre utilizar, como criterio de selección de indicadores, aquellos con alto grado de mensurabilidad y accesibilidad.

La principal limitación en cuanto al método es que, de forma general, se centra en indicadores macro de los países y mercados estudiados para evaluar el clima comercial general. Tales, son útiles como primer paso para identificar qué países pueden ser candidatos atractivos para la entrada inicial o la expansión de operaciones internacionales (Craig & Douglas, 2005; Steenkamp et al., 2009). Las pymes necesitarán análisis más detallados y adaptados a sus objetivos, así como los mercados de productos específicos en los que están involucrados. En consecuencia, el uso de este tipo de índices es limitado, particularmente para las grandes empresas que desean comprometerse seriamente con las operaciones internacionales (Craig & Douglas, 2005). Sin embargo, para las pymes puede ser una excelente primera aproximación para explorar, con bases científicas, hacia dónde dirigir los esfuerzos exportadores.

## Referencias

- Acevedo Suárez, J.A., & Gómez Acosta, M.I. (2013). *Introducción a la Ingeniería*. Editorial Félix Varela.
- Agarski, B., Hadzistevic, M., Budak, I., Moraca, S., & Vukelic, D. (2019). Comparison of Approaches to Weighting of Multiple Criteria for Selecting Equipment to Optimize Performance and Safety. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 25(2), 228-240. <https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1341126>
- Alighanbari, M., & Chia, C.P. (2016). Multifactor Indexes Made Simple: A Review of Static and Dynamic Approaches. *The Journal of Index Investing*, 7(2), 87. <https://doi.org/10.3905/jii.2016.7.2.087>
- Amenc, N., Goltz, F., & Sivasubramanian, S. (2018). Multifactor Index Construction: A Skepti-



- cal Appraisal of Bottom-Up Approaches. *The Journal of Index Investing*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.3905/jii.2018.9.1.006>
- Bender, J., Briand, R., Melas, D., Subramanian, R. A., & Subramanian, M. (2015). 15 - Deploying Multi-Factor Index Allocations in Institutional Portfolios. In E. Jurczenko (Ed.), *Risk-Based and Factor Investing* (pp. 339-363). Elsevier.
- Bozec, R., & Bozec, Y. (2012). The Use of Governance Indexes in the Governance-Performance Relationship Literature: International Evidence. *Canadian Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, 29(1), 79-98. <https://doi.org/10.1002/cjas.201>
- Castillo Urco, C., Gamboa Salinas, J., & Castillo, D. (2019). Aproximación del modelo CAGE para la internacionalización de los productos textiles del Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional De Administración*, (5), 9-37. <https://doi.org/10.32719/25506641.2019.5.1>
- Cheng, H. L., & Huang, M. C. (2019). The Trade-Off Between Institutionally Proximal and Distal Markets: The Impact of Home Market Pressures on Firm's Export Market Selection. *Industrial Marketing Management*, 76, 98-108. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.08.005>
- Craig, C.S., & Douglas, S.P. (2005). *International Marketing Research*. (3th ed.). John Wiley & Sons Inc.
- Dichtl, E., & Köglmayr, H.-G. (1986). Country Risk Ratings. *Management International Review*, 26(4), 4-11. <https://bit.ly/3DquoMD>
- Gaston-Breton, C., & Martín Martín, O. (2011). International Market Selection and Segmentation: A Two-Stage Model. *International Marketing Review*, 28(3), 267-290. <https://doi.org/10.1108/02651331111132857>
- Green, R.T., & Allaway, A. W. (1985). Identification of Export Opportunities: A Shift-Share Approach. *Journal of Marketing*, 49(1), 83-88. <https://doi.org/10.2307/1251178>
- Hollensen, S. (2017). *Global Marketing* (7th ed.). Pearson education Limited.
- Jiménez-Rodríguez, A. M. (2021). Las nuevas tendencias del comercio y negocios electrónicos en el sector de ventas al detalle para enfrentar la crisis actual. *Economía y Negocios*, 12(2), 89-102. <https://doi.org/10.29019/eyn.v12i2.919>
- Kotabe, M., & Helsen, K. (2010). *Global Marketing Management* (5th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Liu, W., & Kolari, J.W. (2019). Multifactor Market Indexes. *Mays Business School Research Paper No. 3086832*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3086832>
- Madhavan, A., Sobczyk, A., & Ang, A. (2018). What's in Your Benchmark? A Factor Analysis of Major Market Indexes. *The Journal of Portfolio Management*, 44(4), 46. <https://doi.org/10.3905/jpm.2018.44.4.046>
- Miečinskienė, A., Stasytytė, V., & Kazlauskaitė, J. (2014). Reasoning of Export Market Selection. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 110, 1166-1175. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.963>
- Moreno Martínez, C., & Buenrostro Aguilar, H. (9 de octubre de 2017). *El modelo de las seis dimensiones de Gertr Hofstede para la toma de decisiones en los negocios internacionales*. División de investigación UNAM. <https://bit.ly/3BVysoF>
- Papadopoulos, N., Chen, H., & Thomas, D.R. (2002). Toward a Tradeoff Model for International Market Selection. *International Business Review*, 11(2), 165-192. [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(01\)00054-3](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(01)00054-3)
- Paszek, L., Gurecký, J., & Moldřík, P. (2008). Determination of Criteria Weights in Terms of Computer Software. *Advances in Electrical and Electronic Engineering*, 7(1-2), 154-157.
- Porter, M.E. (2010). *Ventaja competitiva: creacion y sostenimiento de un desarrollo superior*. Piramide.
- Psychogyios, I., Fakiolas, E., & Koutsoukis, N. S. (2020). Political Risk Complementarity Between Business Economics and International Relations. Springer Proceedings in Business and Economics. In M. Janowicz-Lozott, K. Łyskawa, P. Polychronidou & A. Karasavoglou (eds.), *Economic and Financial Challenges for Balkan and Eastern European Countries* (pp. 1-11). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39927-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39927-6_1)
- Sablón Cossío, N., Orozco Crespo, E., Pancorbo Sandoval, J. A., Cuétara Sánchez, L. M., Le-

- yva Ricardo, S. E., & Moreno Monge, A. M. (26-28 de noviembre de 2019). *Evaluation of Performance in the Supply Chain of T-Shirts in the North of Ecuador* [Ponencia]. International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Riyadh, Saudi Arabia.
- Sarache, W.A., Hoyos Montoya, C., & Burbano J., J.C. (2004). Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. *Scientia et Technica*, 1(24), 219-224. <https://doi.org/10.22517/23447214.7351>
- Sinha, P., Wang, M., Scott-Kennel, J., & Gibb, J. (2015). Paradoxes of Psychic Distance and Market Entry by Software Invs. *European Business Review*, 27(1), 34-59. <https://doi.org/10.1108/EBR-12-2013-0144>
- Steenkamp, E., Rossouw, R., Viviers, W., & Cuyvers, L. (2009). Export Market Selection Methods and the Identification of Realistic Export Opportunities for South Africa Using a Decision Support Model. *Trade and Industrial Policy Strategies Working Paper Series*.
- Sylvest, J., & Lindholm, C. (1997). Sma Globale Virksomheder. *Ledelse og Erhvervsøkonomi*, 61. <https://bit.ly/3xloBQv>
- Teran-Yepez, E., Santos-Roldan, L., Palacios-Florencio, B., & Berbel-Pineda, J. M. (2020). Foreign Market Selection Process as Tool for International Expansion: Case Study for Ecuadorian Chia Seeds Exports to the European Union. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 92(1). <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020190513>
- Urmeneta, R. (2016). *Dinámica de las empresas exportadoras en América Latina: el aporte de las pymes*. Documentos de Proyectos 700, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Yildiz, A., & Ozbek, A. (2020). Selection of Socks Export Markets For Turkey Using Multi-Criteria Decision Making Methods. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, 38(2), 795-815.
- Young, R. B., & Javalgi, R. G. (2007). International Marketing Research: A Global Project Management Perspective. *Business Horizons*, 50(2), 113-122. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2006.08.003>



Copyright © The Author(s) - 2022

## **Algoritmos de Aprendizaje Supervisado para Proyección de Ventas de Camarón Ecuatoriano con Lenguaje de Programación Python**

### **Supervised Learning Algorithms for Sales Projection of Ecuadorian Shrimp with Python Programming Language**

**Bernardo Patricio CORDERO-TORRES<sup>1</sup>** 

1. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Unidad de Posgrado de la FIGMMG. Lima, Perú.

Email: [bernardo.cordero@unmsm.edu.pe](mailto:bernardo.cordero@unmsm.edu.pe).

#### **Resumen**

Esta investigación desarrolla la mejor aproximación para la proyección no lineal de las ventas de una empresa camaronesa que cotiza en la bolsa de valores, en contraste con las estimaciones lineales corporativas publicadas. Se parte de la búsqueda de datos a través de un FODA de la variable de interés: precio promedio del camarón ecuatoriano, identificando las variables explicativas de precios del camarón en Estados Unidos, el cambio observado del dólar frente al yuan, exportaciones ecuatorianas, importaciones estadounidenses de camarón indio, barril de crudo WTI y el índice de precios FPI<sup>TM</sup> del salmón, esto como las variables más influyentes interpretadas por el resultado de un coeficiente de determinación ajustado de 0.807. La instrumentación del modelo econométrico evalúa los indicadores estadísticos de tres algoritmos de regresión lineal de aprendizaje supervisado predictivo en el lenguaje de programación Python, siendo Ridge el modelo con menor error cuadrático medio igual a 0.274. Basándose en supuestos a cinco años con Ridge se pronostican ventas desde 2021 a 2025, correlacionando las variables ingresos históricos de la empresa camaronesa versus el precio promedio del camarón mediante interpolación polinomial. Comparando ambas líneas de tendencia resultantes se demuestra que los ingresos esperados conservan un comportamiento no lineal acorde con su desempeño histórico.

#### **Palabras Clave**

Econometría, Aprendizaje supervisado, Lenguaje de programación *python*, Proyección de ventas, Industria camaronesa.

#### **Abstract**

*This research develops the best approximation for the non-linear projection of sales of a shrimp company listed on the Stock Exchange, in contrast to published corporate linear estimates. It starts from the search for data through a SWOT of the variable of interest: average price of Ecuadorian shrimp, identifying the variables: explanatory of shrimp prices in the United States, the observed change of the dollar against the yuan, Ecuadorian exports, US imports of Indian shrimp, barrel of WTI crude oil and the FPI<sup>TM</sup> salmon price index, as the most influential interpreted by the result of an adjusted coefficient of determination of 0.807. The instrumentation of the econometric model evaluates the statistical indicators of three predictive supervised learning linear regression algorithms in the Python programming language, with Ridge being the model with the lowest mean square error equal to 0.274. Based on five-year assumptions with Ridge, sales are forecast from 2021 to 2025, correlating the variables historical revenue of the shrimp company versus the average price of shrimp through polynomial interpolation, comparing both resulting trend lines showing that the expected revenues maintain a behavior non-linear according to its historical performance.*

#### **Keywords**

*Econometrics, Supervised Learning, Python Programming Language, Sales Projection, Shrimp Industry.*

## Introducción

La producción de camarón en Ecuador es un referente mundial (Lucien-Brun, 2018), así como relevante es su contribución a la economía del país, lo que torna imperante el poder aprovechar todos los datos disponibles y combinarlos con las herramientas estadísticas que ofrecen las ciencias de la computación, lo que permitiría aportar con nuevos hallazgos para establecer los posibles escenarios para la toma de decisiones estratégicas para hacer frente a una mayor incertidumbre inherente al Covid-19 (Gordillo et al., 2022). El objetivo de la investigación reside en modelar, con base a algoritmos de *machine learning*, los pronósticos de ventas de una exportadora de camarones ecuatoriana y contrastarlos con las proyecciones publicadas sobre su futuro financiero.

Bajo la premisa de que las empresas buscan financiar capital de trabajo o sus operaciones en el corto plazo, el modelado inicia con un modelo econométrico, Los *inputs* de este modelo económico consisten en variables que correlacionan directamente los precios promedios del camarón ecuatoriano de exportación (PPCE) y que arrojan predicciones validadas por su menor error cuadrático (Mojjada et al., 2020). Estos valores resultantes serán asociados con las ventas de la empresa, siendo ajustados a una función no lineal como ilustra la propia tendencia histórica de ingresos declarados en sus estados de resultados en la bolsa de valores, con lo cual finalizará el modelado. Estos resultados difieren de la expectativa obtenida por la calificadora de riesgos dentro del mismo periodo de tiempo para futuros periodos (Tenorio-Vilaña & Mideros-Mora, 2022).

Si bien este caso de estudio toma información presentada para financiamiento mediante la emisión de obligaciones por parte de una compañía calificadora de riesgos, este trabajo constituye una contribución

para la búsqueda de aplicaciones prácticas de la investigación de operaciones que sustenten (bajo premisas comprobables) el control de la estructura patrimonial y la sostenibilidad del capital de trabajo de las empresas (Altaf & Shah, 2021). Esto se realiza con el fin de demostrar la capacidad de pago de una empresa frente a grupos de interés correspondientes a fuentes de posible apalancamiento en el corto plazo como son los accionistas, fondos propios y las obligaciones contraídas con entidades del sistema financiero, este último característico del tejido empresarial ecuatoriano (Gutiérrez Ponce et al., 2019). Como alternativa válida se considera, además, el crédito concedido por los proveedores (García Regalado et al., 2020).

## Revisión de la Literatura

Desde el primer programa de inteligencia artificial empleado para el juego de damas trabajado por Arthur Samuel en 1959 (Gabel, 2019), la versatilidad presentada por los algoritmos de *machine learning* tienen un amplio espectro de aplicación para las ciencias –cuyos avances y desarrollos experimentales han abierto un nuevo paradigma mediante la creciente escalabilidad de la generación y del almacenamiento de información sumada a la capacidad automática de procesamiento–, potenciando las ya conocidas herramientas estadísticas para la identificación de patrones y correlaciones de grandes conjuntos de datos con la finalidad de desarrollar nuevos conocimientos (Schleder & Fazzio, 2021).

El proceso de modelado de aprendizaje supervisado empleado en la presente investigación difiere de otros que han sido implementados, tal como se muestra en la Tabla 1 (a esta Tabla corresponden el análisis de series de tiempo o de redes neuronales, ambos métodos tradicionales de estimación para el caso de productos de exportación

como es el caso del camarón). Se ha optado por algoritmos de regresiones múltiples ampliamente utilizados para la predicción y clasificación. Inclusive, se han usado métodos no relacionados con estos como son el análisis ANOVA y prueba t, métodos que pueden representarse como modelos de regresión y, así, compartir un marco estadístico subyacente. Los modelos más complejos de

regresión incluyen múltiples variables independientes y examinan la contribución única de cada uno hacia la variable dependiente (Britt et al., 2021) que, para el presente caso de estudio, busca probar dos teorías: que de la dependencia del PPCE recaerá en más de una variable y que su correlación con las ventas de la empresa del ramo son del tipo no lineales.

**Tabla 1.** Estado del arte métodos predictivos de machine learning

Autor/es	Título	Método	Aporte
Dos Santos (2022)	Predicción del precio del café arábica: una aplicación de las redes neuronales CNN-BLSTM	Redes neuronales LSTM, LSTM bidireccional y CNN-BLSTM con periodicidad en meses en lenguaje <i>Python</i>	De tres modelos, CNN-BLSTM fue usado para predecir los precios del café arábico, verificados por las métricas MAE, RMSE y MAPE con base histórica de 300 meses.
Muangsrison et al. (2021)	Factores que influyen en los precios del camarón en granja en Tailandia: un estudio empírico que utiliza el método de series temporales	Técnica de series de tiempo con periodicidad en meses	Precios del camarón en Tailandia como variable dependiente y cinco variables explicativas para la formulación de la ecuación ajustada.
Khiem et al. (2021)	Prediciendo el precio de camarones vietnamitas exportados al mercado de EE.UU., empleando aprendizaje supervisado	Técnicas de aprendizaje supervisado basados en árboles de decisión	Inicialmente planteadas 33, pero validadas en 15 variables independientes para predicción del precio de exportación de la pesquería vietnamita.
Singh y Siddiqui (2021)	Identificación de mercados y previsión de perspectivas de exportación para los productos marinos de la India	Modelo autorregresivo integrado de promedio móvil	Crustáceos y moluscos con RCA de 3.105 con mercados potenciales en Qatar, Rusia, EE. UU., Emiratos Árabes Unidos y Vietnam.
Abdellatif et al. (2019)	Estudio de caso egipcio: modelo de pronóstico de ventas para el sector automotriz	Técnicas de redes neuronales, sistema de inferencia adaptativo neuro-difuso y regresión lineal múltiple	La predicción de ventas según variables efectivas: precio unitario, inflación, ingreso <i>per cápita</i> , precio del combustible y ventas históricas.

Fuente: elaboración propia

## Materiales y Métodos

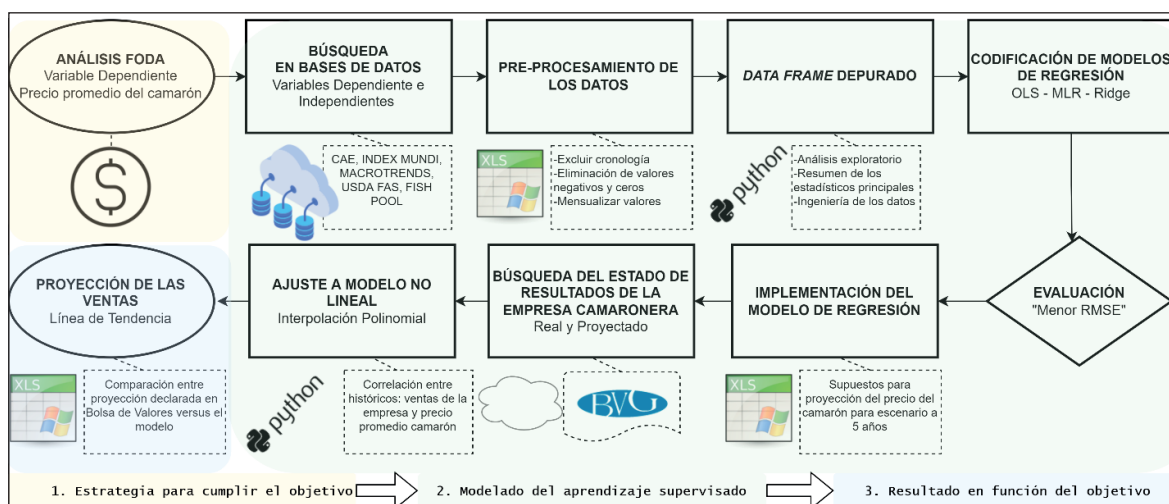
“La investigación emplea el método cuantitativo de correlación de datos longitudinales” (Cordero, 2021, p. 44), esto se realiza mediante el empleo de algoritmos predictivos de aprendizaje supervisado, mismo que

utiliza datos históricos y transversales para una variable de interés pronosticando resultados a futuro (*International Business Machines Corporation* [IBM], 2020), los cuales se ajustan a la no linealidad en la que se desenvuelven los mercados bursátiles (Gupta et al., 2021).

La Figura 1 describe tres pasos principales. El primero consiste en la obtención de la información de entrada para el análisis de los principales factores que inciden en el PPCE. El segundo efectúa el proceso de análisis de los datos recabados previamente, depurados en hojas de cálculo y procesados a través del lenguaje de programación *Python*.

El tercero, finalmente, corresponderá a la proyección de ingresos ordinarios para un escenario planteado de cinco años de la empresa, estos se equiparán con las similares realizadas por la calificadora de riesgos en la calificación para tercera emisión de obligaciones (Global Ratings, 2021a).

**Figura 1.** Modelado de aprendizaje supervisado para pronóstico de ventas de la empresa camaronera



Fuente: elaboración propia

### Estrategia para cumplir el objetivo

La herramienta que se empleará para desarrollar el modelado de aprendizaje supervisado para enfocar las variables explicativas que impacten de forma significativa al PPCE será el método FODA (Abdel-Basset et al., 2018). Este modelo sirve para abarcar el contexto del negocio exportador de camarón y langostinos a escala macro para, posteriormente, aterrizarlo a nivel micro en la estimación de ventas de la empresa exportadora de camarón.

### Modelado del aprendizaje supervisado

La secuencia que se deberá seguir para generar líneas de código en los modelos predictivos de regresión múltiple a través del lenguaje de programación *Python* está am-

pliamente difundida en la literatura, gracias al tener procedimientos genéricos en los tratados de ciencias de datos para el aprendizaje supervisado (Duchesnay et al., 2021), también conocido como procedimiento esquematizado río abajo.

### Búsqueda en las bases de datos

Se tomarán datos estadísticos del mercado exportador ecuatoriano del camarón y langostinos, los cuales son de acceso público de la Cámara Nacional de Acuicultura del Ecuador [CNA] (CNA, 2022). Las fuentes de información extranjeras que serán consultadas se detallan a continuación:

- Portal IndexMundi: información del mercado de consumo estadounidense.

- Portal *Macrotrends* LLC: cotización de monedas y índices del crudo.
- *United States Department of Agriculture* (USDA) *Foreign Agricultural Service*: valores declarados de las importaciones agropecuarias estadounidenses.
- *Fish Pool* ASA: índices de precios del mercado cambiario europeo de productos del mar.

### *Pre-procesamiento de los datos*

El principal criterio para la realización de la búsqueda de los datos que las fuentes de información deben cumplir será que cuantifiquen la temporalidad de sus registros a partir de enero del año 2011 hasta junio de 2021, también deben ser consistentes. Se realizará un proceso de depuración de la data previo a someterse al análisis del modelo de predicción del PPCE, así poder obtener mejores resultados siguiendo con la forma tradicional de limpieza (Ridzuan & Zainon, 2019) mediante el empleo de una hoja de cálculo en la que constará lo siguiente:

- Excluir del grupo de datos el *feature* cronológico o columna correspondiente al formato de las fechas de los registros, puesto que no es requerido para un modelo de regresión múltiple, bastando únicamente el orden ascendente en todos los datos.
- Se eliminarán los valores denominados *outliers*, N/A, negativos o ceros, con el fin de conservar únicamente los que sean positivos, siendo del tipo cuantitativas continuas susceptibles a proyectarse.
- Homogeneizar el tamaño de los datos obtenidos de las diferentes fuentes de información y normalizarlos, aplicando la media aritmética para pasar de valores diarios a valores mensuales.

### *Data frame depurado*

Se configurará en cantidad y calidad de *data frame* morfológicamente constituido por 126 filas o registros y columnas o *features*. También será sometido preliminarmente a un *exploratory data análisis* (EDA) para discriminar qué variables son relevantes verificando su colinealidad y, así, constatar junto con las primeras visualizaciones que existan correlaciones que guíen a la construcción del modelo (Lazzeri, 2021). El coeficiente de determinación ajustado (o *adjusted R-squared*) deberá ser lo suficientemente alto como para definir el tamaño del *data frame* que alimentará al modelo de proyección del PPCE (Karch & Van Ravenzwaaij, 2020).

### *Codificación de los modelos predictivos para el PPCE*

Con el *data frame* depurado denominado '*eshrimp*' se codificará, en el lenguaje de programación *Python*, tres modelos de regresión múltiple (Duchesnay et al., 2021). Para los modelos que admitan aprendizaje automático se dividirá en dos el conjunto de datos: la primera de *testing* y la segunda de *training* (Ceder, 2018, p. 93). Esto se llevará a cabo aplicando el principio de Pareto 80-20, ampliamente utilizado en el campo de la economía y de los negocios (Investopedia, 2020).

### *Evaluación de modelos predictivos para el PPCE*

Con un *data frame* denominado 'proyección', correspondiente a los últimos seis registros o primer semestre de 2021, se reemplazarán los valores de los interceptos y coeficientes de las variables explicativas en cada modelo. Se procederá a calcular sus respectivos *root mean square error* (RMSE) como criterio de medida de precisión para comparar los valores reales PPCE versus los valores predichos

o denominados como errores de predicción (Neill & Hashemi, 2018, p. 216). Este método está acorde a la robustez de los modelos.

### *Implementación del modelo predictivo para el PPCE*

Se harán predicciones a cinco años reemplazando los valores supuestos en promedios anuales en la ecuación predictora del modelo seleccionado con el menor RMSE. Estas predicciones deberán ser insesgadas y próximas a los valores verdaderos promedio, dando cumplimiento con el objetivo de la predicción. Inclusive, permitiendo que el ruido persista de forma arbitraria, lo cual es característico en todos los modelos lineales (Shmueli et al., 2019, p. 164).

### *Búsqueda de los estados de resultados a analizar*

Se conjugan valores históricos anuales de los PPCE (CNA, 2022) e ingresos históricos de la empresa expresados entre los mismos periodos en su primera emisión de obligaciones (Global Ratings, 2021b).

### *Ajuste no lineal al modelo de predicción de ventas*

Con los datos históricos de entrada se codificarán, en el lenguaje de programación *Python*, los ajustes a las predicciones de los PPCE. Esto se lo realizará en un modelo de interpolación polinomial (Virtanen et al., 2020) de grado tres para obtener la estimación de las ventas. Tal como se ha demostrado en los últimos años, es posible identificar las estructuras de los datos de los mercados financieros no lineales con *machine learning* (Fischer & Krauss, 2018).

### *Resultados en función del objetivo*

A través de una gráfica en la hoja de cálculo Excel se mostrará el comparativo de las dos

proyecciones de las ventas, proyecciones analizadas a través de la línea de tendencia en cada caso particular (Investopedia, 2021).

## **Análisis y Resultados**

Para realizar la proyección de las ventas de camarón en el objeto de estudio práctico se siguieron las etapas detalladas en la metodología anterior. Los resultados fueron los siguiente.

### **Elementos de entrada del modelo de aprendizaje supervisado para ventas de camarón**

#### *Variable PPCE*

La acuicultura es un sector que ha padecido de un rápido crecimiento comparativamente a la pesca de captura, siendo esta última superada en producción mundial desde el año 2014 (ESPAE, 2018, p. 8), de acuerdo a lo establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. Acorde con el análisis de investigación publicado en el portal *Business Wire* (2021) se espera que la industria mundial del camarón crezca con una tasa compuesta anual del 4.18 % a partir de 2020 hasta el 2026.

El mercado —sobre las expectativas de crecimiento mundial del mercado de camarón, así como la incertidumbre que sufren la mayoría de los *commodities* (Global Ratings, 2021c)— enfrentó desafíos debido al bloqueo de Covid-19, lo que retrasó todas las operaciones, la reducción de tiempos de ciclo y generó controversias en mercados de destino. Pese a la baja de los precios internacionales en gran parte del año 2020 y su principal consecuencia traducida en pérdidas económicas, fueron los mercados minoristas los que afrontaron la crisis generada y, como se ha podido observar en el caso de China, en ese país se ha manifestado un



auge en el sector de restaurantes, contando con total apertura en la actualidad.

Sin embargo, en el resto de Asia el mal temporal acuícola no distó del resto de regiones del mundo y vio afectada su producción según cifras reportadas durante el mes de abril, recayendo principalmente en la reducción del periodo de desarrollo del crustáceo. Los productores de camarón —al verse impedidos por las restricciones, sumados al pánico y a una mayor incertidumbre— optaron por bajar las densidades de población de camarón con el agravante de los precios bajos hasta agosto de 2020. La India padeció su mayor descenso entre abril y agosto del mismo año a niveles récords bajos tras fuertes contracciones de la demanda mundial, principalmente del sector de servicios alimentarios. Contrariamente, Vietnam e Indonesia denotaron cierta mejoría en términos comparativos (FAO, 2021).

El comportamiento del PPCE, a partir del año 2012, presentó una tendencia alcista, alcanzando su mejor momento de 4.05 dólares en febrero del 2014 y sufriendo una suerte de lacónica temporalidad, persistiendo a la baja hasta los valores mínimos registrados durante el año 2020 por consecuencia de la pandemia del Covid-19. Pese a ello, las cifras denotan una leve recuperación en los primeros meses del año 2021.

### *Variables relacionadas al PPCE*

En la Tabla 2 se muestra el contexto mundial que incide en el PPCE. Esto conlleva a exponer qué variables relevantes están presentes en los países en las diferentes regiones, en lo correspondiente al mercado internacional de los recursos marinos y que mantienen el mayor protagonismo.

**Tabla 2.** Análisis FODA del sector camaronero ecuatoriano

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Ecuador ocupa el tercer puesto en términos de volumen de exportación en el ranking mundial camaronero (<a href="#">Business Wire, 2020</a>).</li> <li>Las exportaciones ecuatorianas de camarón superaron a las de banano como primer producto no petrolero (<a href="#">Sánchez et al., 2020</a>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados Unidos, como la mayor economía mundial desde los años 1920 en términos del PIB, se encuentra entre los países de mayor consumo del camarón sin cabeza, por sobre el consumo del salmón, gozando de preferencia dentro del mercado estadounidense acorde con el portal <a href="#">Seafood Source (2020)</a>.</li> <li>La devaluación del dólar respecto al yuan volvería más competitiva a las exportaciones ecuatorianas. Se espera que la economía china crezca en 2022 (<a href="#">Fondo Monetario Internacional [FMI], 2021</a>).</li> </ul>
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>La influencia de los precios del barril de crudo y de sus derivados envuelve a toda la cadena del camarón desde el abastecimiento, producción y logística dentro del comercio internacional del camarón.</li> <li>La dolarización de la economía ecuatoriana no permite aplicar políticas monetarias para atender ventajas competitivas como es la posibilidad de reducir los costos, visto desde la perspectiva de sus principales contendores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las exportaciones de camarón procedentes de la India hacia el mercado destino estadounidense afectaron al camarón ecuatoriano (<a href="#">Global Ratings, 2021c, p. 266</a>). Estas se han visto compensadas parcialmente por el incremento de las importaciones de camarón hacia el bloque asiático, específicamente al mercado chino.</li> <li>El salmón, como de producto de explotación acuícola sustituto, guarda similitudes en cuanto a la cadena de suministros del camarón, así como preferencias entre los principales mercados de destino (<a href="#">FAO, 2021</a>).</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Del análisis FODA se desprende que la variable 'precio' expresada en dólares por libra se correlacionará con seis variables explicativas a ser tomadas en cuenta para el modelo de regresión múltiple:

- Los precios del camarón en Estados Unidos en kilogramos 'EE.UU'.
- El cambio observado del dólar (\$) frente al yuan (¥) 'Dólar'.
- Exportaciones ecuatorianas en libras 'Export'.
- Importaciones estadounidenses de camarón indio en millares 'Import'.
- Precio petróleo *West Texas Intermediate* (WTI) en dólares americanos 'Crudo'.
- El índice de precios *Fish Pool Index™* (FPI) del salmón en euros por kilogramo 'Salmon'.

### *Modelo de aprendizaje supervisado para predicción del PPCE*

Se recabaron registros cronológicos de fuentes consultadas a partir de enero 2011

y se pre-procesaron todos los datos brutos obtenidos de las siete variables que conforman *data frame* 'eshrimp'. Esto se encuentra estructurado en 120 filas y siete columnas, cuyos indicadores estadísticos de cada variable se muestran en la Tabla 3.

El EDA, al ser el primer análisis, identifica el tipo de correlación más fuerte de 0.77 entre 'Export' e 'Import' y la más débil existente entre 'EE.UU' y 'Export' de 0.06. Además, se observa que a medida que cada una de las variables predictoras van adicionándose a la regresión múltiple, el valor del coeficiente de determinación ajustado registra un incremento (ver Figura 2). Este último como una medida más precisa del coeficiente de determinación ( $R^2$ ), compensando la adición de variables solo si el nuevo predictor mejora los resultados del modelo igual a 0.807 y, contrariamente, aminorará su valor frente a lo obtenido a efectos del azar (Investopedia, 2022).

**Tabla 3.** Resumen estadístico de las variables del modelo predictivo

Estadísticos	Precio	EE.UU	Dólar	Export	Import	Crudo	Salmón
Count	120	120	120	120	120	120	120
Mean	2.94325	12.922417	6.519	69 917 830	130 270.25	68.401583	5.314333
Std.	0.440565	2.455585	0.305656	32 371 390	70 552.11119	24.048685	1.289186
Min.	2.31	8.71	6.05	25 647 030	20 495	16.55	2.66
25 %	2.5675	11.395	6.24	42 140 240	73 257.5	48.69	4.455
50 %	2.97	12.385	6.465	64 281 810	114 602.5	59.85	5.245
75 %	3.1125	13.905	6.795	92 822 940	183 463.75	94.225	6.0925
Max.	4.05	19.25	7.12	159 145 800	303 675	109.53	8.37

Fuente: elaboración propia

Figura 2. Resumen estadístico de la regresión múltiple

	Precio	EE.UU	Dollar	Export	Import	Crudo	Salmon	Adjusted R Square
Precio	1.00							
EE.UU	0.72	1.00						0.513856864
Dólar	-0.55	-0.27	1.00					0.655183854
Export	-0.34	-0.06	0.75	1.00				0.655703763
Import	-0.09	0.08	0.61	0.77	1.00			0.674945948
Crudo	0.23	0.22	-0.64	-0.68	-0.56	1.00		0.717988477
Salmón	0.15	0.07	0.46	0.43	0.35	-0.46	1.00	0.807195866

Fuente: elaboración propia

Se procede a la generación de líneas de código para los modelos predictivos de regresión múltiple del lenguaje de programación *Python*, cuyo modo de empleo puede esquematizarse en el orden genérico:

- Importar las librerías
- Reconocimiento del tipo de variables
- Asignación de la *data frame*
- Definir funciones de los modelos de regresión acorde a librerías
- Realizar las operaciones y ejecución de las líneas de código
- Imprimir por pantalla los resultados
- *Debug* y *run* en el terminal del *integrated development environment* (IDE)

Para efectos de maquetación de los tres modelos de regresión múltiple estos se instrumentalizan por intermedio de paquetes preconfigurados en el entorno del lenguaje de programación *Python* (Harris et al., 2020), distinguiéndose dos principales:

1. El *Statmodels* con el modelo básico de regresión lineal múltiple *ordinary least square* (OLS) proyecta parámetros aprendiendo de una serie única de datos basándose en la teoría de los mínimos cuadrados.

2. El paquete *Sklearn* con los dos modelos predictivos *linear regression* (MLR) y *Ridge*. Este último, como se observa en la Figura 3, efectúa pronósticos fijando mediante iteraciones un factor de penalización o Alpha con algoritmos de aprendizaje de la serie de datos '*eshrimp*' particionados en 80/20, cuya ecuación de la regresión se sirve de la *data frame* 'proyección' para las estimaciones establecidas en las líneas de código formato IDE conexas.

### Selección del modelo para predicción del PPCE

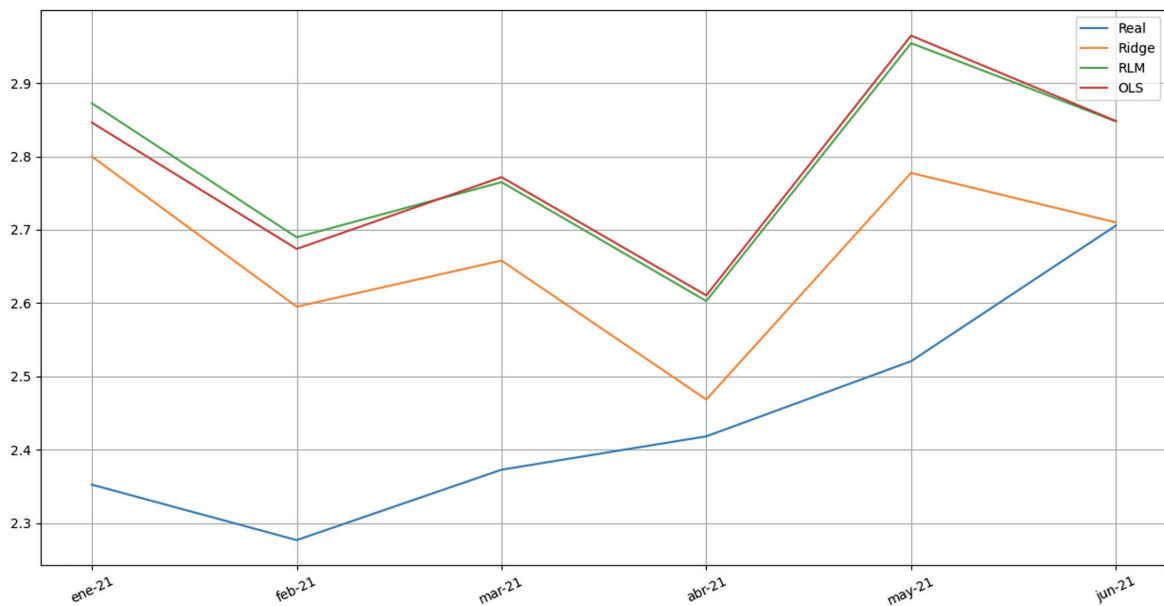
Una vez codificados los tres modelos se representan gráficamente sus valores estimados, los mismos que contrastan con los valores reales de los PPCE como se muestra en la Figura 4. El criterio de evaluación para seleccionar el modelo es el RMSE, siendo el modelo *Ridge* el que muestra el error de 0.274 (Tabla 4). La técnica de regresión *Ridge* permite corregir la multicolinealidad en caso de que esta se presente. Esto evita que las variables importantes se descarten, también mantiene la consistencia del modelo luego de efectuar varias simulaciones

verificando que el coeficiente Alpha de 1.46 sea el más adecuado frente al conjunto de siete variables presentes en la regresión y, en ciertos casos, con valores resultantes ligeramente superiores a los reales (Nunes et al., 2019).

**Figura 3.** Codificación del modelo Ridge

1	# IMPORTAR LIBRERÍAS
2	import pandas as pd
3	import numpy as np
4	import matplotlib.pyplot as plt
5	from sklearn.model_selection import train_test_split as holdout
6	from sklearn.linear_model import Ridge
7	from sklearn import metrics
8	from sklearn.metrics import mean_squared_error
9	# ASIGNACIÓN DEL DATA FRAME 'eshrimp'
10	df = pd.read_csv('eshrimp.csv')
11	# RECONOCIMIENTO DE LAS VARIABLES
12	X = df.drop(['precio'],axis=1)
13	Y = df['precio']
14	# PARTICIONAR EN DATOS PARA TESTING Y TRAINING (80-20)
15	x_train,x_test,y_train,y_test = holdout(X,Y,test_size=0.2,random_state=0)
16	Ridge = Ridge(alpha=1.46)
17	model_ridge = Ridge.fit(x_train,y_train)
18	y_pred_ridge = model_ridge.predict(x_test)
19	# PREDICCIÓN CON EL DATA FRAME «proyección»
20	dfp = pd.read_csv('proyeccion.csv')
21	x_pred = dfp[['eeuu','dollar','export','import','crudo','salmon']]
22	yreal = dfp['precio']
23	y_pred = model_ridge.predict(x_pred)
24	seleccion = pd.DataFrame({'Actual':yreal,'Predicción':y_pred})
25	#PRESENTACIÓN DE LAS PROYECCIONES DE LOS PPCE
26	print(seleccion)
27	print("RMSE RIDGE: ",np.sqrt(metrics.mean_squared_error(yreal,y_pred)))

Fuente: elaboración propia

**Figura 4.** Valores reales versus pronosticados del PPCE semestre 1 del año 2021

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Errores en los modelos de regresión múltiple

Fecha	Real (USD)	Ridge (USD)	MLR (USD)	OLS (USD)
Ene-21	2.352209	2.799853	2.872470	2.846161
Feb-21	2.276558	2.595032	2.689687	2.673843
Mar-21	2.372605	2.657971	2.764905	2.771776
Abr-21	2.418147	2.468353	2.602714	2.610457
May-21	2.520678	2.777564	2.954558	2.964879
Jun-21	2.705657	2.710001	2.847962	2.848381
	RMSE	0.274838	0.373726	0.368793

Fuente: elaboración propia

### *Predicción de los PPCE*

La predicción de los PPCE corresponderá a cifras que estén bajo el control del analista. Los supuestos serán reemplazos en la ecuación de la predicción *Ridge* en cada una de las variables independientes a estimar para un escenario planteado como conservador para los próximos cinco años como horizonte de planificación. Los supuestos serán programados de la siguiente manera:

- Partir del criterio de que existirá un crecimiento conservador y sostenido de China con la generación de divisas fortalecida, así como las exportaciones de la India como las grandes economías asiáticas.
- Las monedas a nivel mundial sufrirán una depreciación por la masiva emisión, no así para el yuan, el cual registrará una revalorización.

- Se incrementa la producción acuícola principalmente en la región asiática, por lo que se espera que el Ecuador presente una tendencia alcista pero moderada en compensación.
- Un incremento en el año 2022 en el precio del crudo, pero se mantendrá estable en el corto plazo.
- Para 2021, por efectos de la pandemia, se ha presentado un decrecimiento en el precio promedio del camarón frente a años pre-pandemia. Sin embargo, se estimarán incrementos progresivos conforme han mostrado los registros históricos de los precios de las materias primas.
- Al igual que el caso del precio del camarón, el precio del salmón no registrará alzas importantes, mostrándose una proyección moderada (Tabla 5).

**Tabla 5.** Supuestos para predicción del PPCE

Año	EEUU	Dollar	Export	Import	Crudo	Salmon
2021	12.5	6.4	148 000 000	220 000	68	5.8
2022	13	6.1	149 000 000	230 000	70	5.9
2023	13.5	5.9	150 000 000	240 000	55	6
2024	13.75	5.7	151 000 000	250 000	60	5.7
2025	13.4	5.8	152 000 000	260 000	69	5.8

Fuente: elaboración propia

### *Históricos de ventas de camarón*

El modelo de predicción de ventas de camarón requiere aprender la información ya conocida. Esta información está compilada en la data de los PPCE, también es procesada

de forma anual. La extracción de declaración financiera anexa de las ventas realizadas de camarón por parte de la empresa está disponible al público. Estos datos son extraídos para el mismo periodo de tiempo (Tabla 6).

**Tabla 6.** Histórico de los PPCE y de ventas de camarón

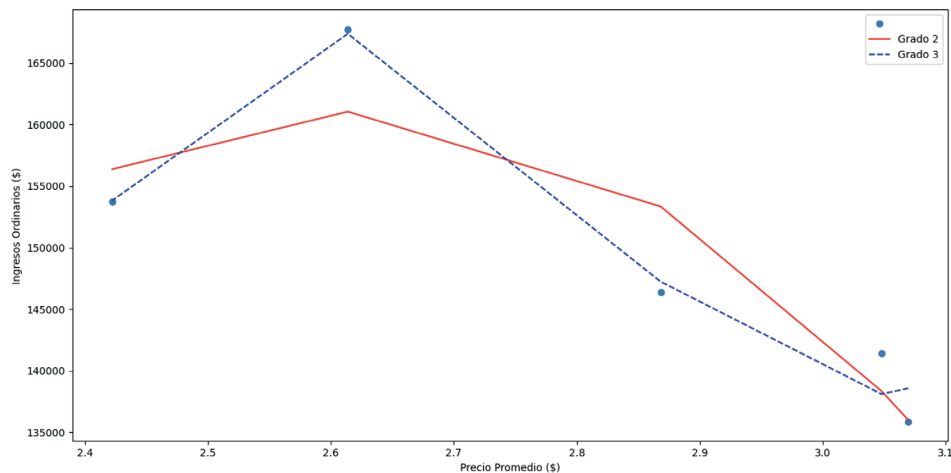
Variables	2016	2017	2018	2019	2020
PPCE	\$ 3.07	\$ 3.05	\$ 2.87	\$ 2.61	\$ 2.42
Ingresos (miles de dólares)	\$ 135 871	\$ 141 390	\$ 146 387	\$ 167 749	\$ 153 741

Fuente: elaboración propia

### *Función de ajuste no lineal a las ventas de camarón*

El modelo pronosticará las ventas de camarón mediante regresión polinomial, para lo cual se deberá definir, en función de los

PPCE, el grado de la interpolación con mejor interacción entre las variables ventas de camarón y la variable de interés. Será la curva de tercer grado la que mejor se aproxime a la tendencia de los puntos, tal como se puede apreciar en la Figura 5.

**Figura 5.** Curvas ajustadas de segundo y tercer grado

Fuente: elaboración propia

### *Codificación del modelo de aprendizaje supervisado para predicción de ventas de camarón*

Con toda la información de entrada de rigor para configurar el modelo disponible se asigna 'Y' a la variable ventas de camarón y 'X' a

los PPCE para automatizar las estimaciones. Una vez consensuada la interpolación polinomial se reemplazan los valores de las predicciones de los PPCE para, finalmente, presentar los resultados en pantalla. Tal como se muestra en la codificación de la Figura 6.

**Figura 6.** Líneas de código para pronóstico de ventas de camarón

1	# IMPORTAR LIBRERÍAS
2	from numpy import *
3	from scipy.interpolate import *
4	# ASIGNACIÓN DE LAS VARIABLES «X» y «Y»
5	X=array([3.06966345091652,3.04781763623938,2.8682275719638,2.61374542218584,2.42223365313198])
6	Y=array([135871,141390,146387,167749,153741])
7	# DEFINICIÓN DE LA REGRESIÓN POLINOMIAL
8	Y_3=polyfit(X,Y,3)
9	# ASIGNACIÓN DE LOS PPCE PROYECTADOS
10	X_1=array([2.683438,2.9276343,3.1741427,3.2826879,3.1714807])
11	# INTERPOLACIÓN POLINOMIAL GRADO 3
12	yfit_1=Y_3[0]*X_1**3 + Y_3[1]*X_1**2 + Y_3[2]*X_1+ Y_3[3]
13	#PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS VENTAS
14	print(yfit_1)

Fuente: elaboración propia

**Resultados del modelo de aprendizaje supervisado para proyección de ventas de camarón**

Empleando los resultados de la codificación del modelo y las proyecciones declaradas

por parte de la calificadora de riesgos se elabora la tabla resumen (Tabla 7) para un horizonte de tiempo de cinco años, así como datos de origen para el análisis comparativo respectivo.

**Tabla 7.** Comparativo del pronóstico de ventas de camarón

Modelo	2021	2022	2023	2024	2025
BVG (miles de dólares)	\$ 135 293	\$ 142 057	\$ 149 160	\$ 156 618	\$ 164 449
Python (miles de dólares)	\$ 164 039	\$ 142 315	\$ 148 088	\$ 174 269	\$ 147 673

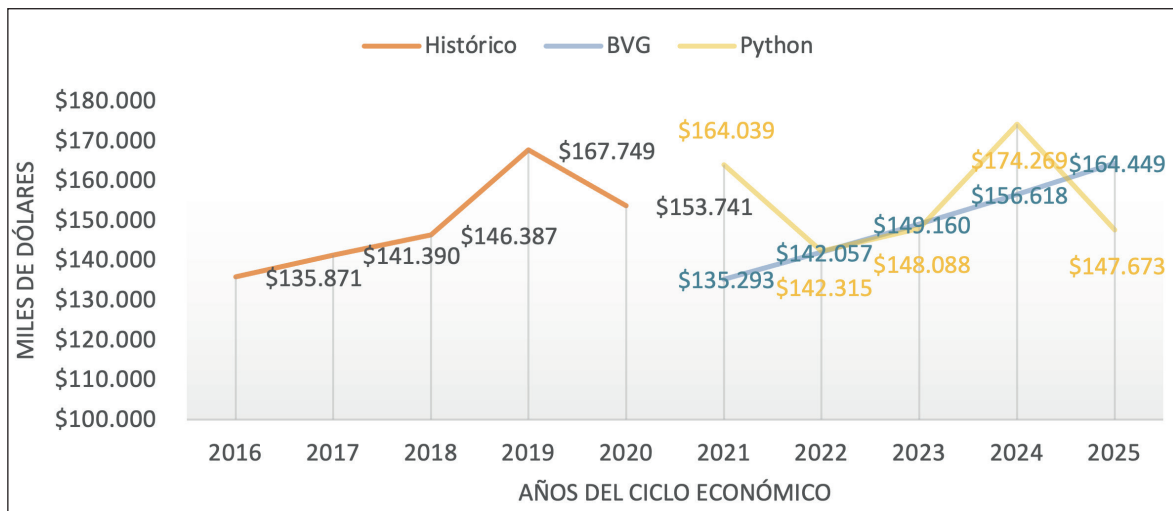
Fuente: elaboración propia

**Análisis comparativo de las proyecciones de ventas de camarón**

Las líneas de tendencia que se muestran en la Figura 7 indican que las ventas históricamente han mostrado un comportamiento no lineal, así como los resultados de las proyecciones del modelo en el presente estudio. Existen más variables intervinientes en lo

referente a las ventas de camarón, estas variables han sido consideradas en esta investigación. Pero, para efectos del modelado, serán excluidas siempre que el horizonte de planificación no supere al corto plazo y no se realicen inversiones en activos fijos importantes que incidan en la capacidad instalada productiva de la empresa.

**Figura 7.** Tendencias de la venta de camarón



Fuente: elaboración propia



## Discusión y Conclusiones

Del aprendizaje supervisado se han empleado regresiones principalmente dada su utilidad y practicidad. Mismas que, a la par, permiten obtener predicciones razonables de la variable que se desea investigar y, además, deja abierta la posibilidad de adicionar una mayor cantidad de variables que se sospechen tendrán impacto al final (Darski et al., 2020). En este grupo existe una amplia variedad de modelos, desde los lineales hasta los no lineales. Como en este caso de estudio, los autores de otros trabajos sugieren incursionar hacia la hibridación entre modelos lineales y no lineales, considerados así los que atienden los problemas presentando una estructura con ambos patrones (Barchi et al., 2021).

Todo lo que representa la cadena de valor del camarón en el caso ecuatoriano ocurre también en otros países competidores a nivel mundial en este *commodity*, tales como Vietnam, con el diferencial de que en su haber dispone de todo un contingente para atender este transcendental segmento desde lo público (Ministry of Planning and Investment of Vietnam [AED], 2022) hasta llegar a las arquitecturas de información para investigación y desarrollo en lo privado (Portal of Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers [VASEP], 2021), a fin de poder hacer frente a innumerables problemas que se presentan en la explotación de los recursos marinos.

En el desarrollo de investigaciones con uso de herramientas de *machine learning*, Brasil las aplica para los casos de estudio de sus productos emblemáticos a nivel mundial, reconocidos en mercados internacionales en lo referente al aporte a la economía y al empleo en ese país, tal como sucede con el café (Deina et al., 2019). Inclusive, emplean algoritmos de inteligencia artificial más evolucionados para abarcar más objetos de estudio y poder hacer frente a la incertidumbre por medio del análisis comple-

to de escenarios futuros con respecto a las materias primas que se relacionan entre sí, las cuales conllevan un alto impacto multi-sectorial al producto interno bruto brasileño, como lo observado con el tejido agroindustrial de la caña de azúcar conjuntamente con el etanol (Pereira, 2021).

Los resultados de las predicciones de ventas de camarón del presente trabajo están supeditadas a cubrir las expectativas de la empresa, en términos más próximos a la realidad sobre el manejo de su capital de trabajo y para mantener prudencia sobre las decisiones financieras. Ello, mediante mecanismos no tradicionales con fundamentos estadísticos respecto a los presupuestos a realizarse sobre la estructura de su capital y en su verdadera generación de valor. Gestión que en el corto plazo debe mantenerse para continuidad de las operaciones, sorteando posibles riesgos de liquidez e impacto directo sobre su rentabilidad (Meah et al., 2021; Rojas et al., 2021).

A lo largo de este estudio se logró consolidar un piloto de aprendizaje supervisado para realizar el pronóstico de venta de camarón en dos fases. La primera, correlacionando seis variables independientes a la proyección de los PPCE. La segunda, ajustando de forma no lineal los datos históricos de cinco años de la empresa. Lo anterior puede verse como una apuesta preliminar susceptible de mejorar mediante la incorporación de más variables y de la mano con el acceso a la información. Misma que posee limitaciones por los costos de licencias del uso de las bases de datos para dotar de mayor complejidad y robustez a los modelos de *machine learning* para futuras investigaciones.

## Referencias

- Abdel-Basset, M., Mohamed, M., & Smarandache, F. (2018). An Extension of Neutrosophic AHP-SWOT Analysis for Strategic Planning and Decision-Making. *Symmetry*, 10(4), 116.

- Abdellatief, M., Shaaban, E.M., & Abu-Raya, K.A. (2019). Egyptian Case Study-Sales forecasting model for automotive section. *2019 International Conference on Smart Applications, Communications and Networking (SmartNets)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/SmartNets48225.2019.9069751>
- Altaf, N., & Shah, F.A. (2021). Working Capital and Capital Structure. In *Capital Structure Dynamics in Indian MSMEs*. Palgrave Macmillan, Singapore. pp. 61-74.
- Barchi, T., Bassetto, P., Biuk, L., Costa, L., Puchta E., Corrêa, F., Andrade, M., Kachba, Y., & Siqueira, H. (2021). Previsão do preço do açúcar: uma análise comparativa entre modelo linear e redes neurais. Resumen de presentación de la conferencia en *Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional*. <http://dx.doi.org/10.21528/CBIC2021-81>
- Britt, C., Wooditch, A., Weisburd, D., & Wilson, D. B. (2021). *Advanced Statistics in Criminology and Criminal Justice*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-67738-1\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-030-67738-1_2)
- Business Wire. (24 de febrero de 2020). *Shrimp Still Dominating American Seafood Preferences, According to NFI's Annual List*. <https://bit.ly/3FYV8Uj>
- Business Wire. (30 de abril del 2021). *Global Shrimp Market Report 2021-2026: Production, Export, Import, Consumption, Countries, Species, Product Form, Size, Value Chain Analysis & Forecasts* - ResearchAndMarkets.com. <https://bwnews.pr/32Bg9G3>
- Cámara Nacional de Acuicultura del Ecuador [CNA]. (01 de febrero del 2022). *Estadísticas: camarón- reporte de exportaciones ecuatorianas totales*. <https://bit.ly/3qNTHDC>
- Darski, C., Kuhl, C.P., Capp, E., & Nienov, O.H. (2020). Conceitos básicos em estatística e epidemiologia. *Bioestatística quantitativa aplicada*. UFRGS. pp. 17-40.
- Ceder, N. (2018). *The quick Python book*. Simon and Schuster.
- Cordero, B. (2021). Modelo de evaluación de crédito para capital de trabajo utilizando lenguaje Python aplicado a la banca pública: Caso de estudio en proyecto camaronero. *Cuestiones Económicas*, 31(3). <https://bit.ly/3nZ3mpe>
- Deina, C., Do Amaral, M., Rodrigues, C., Ribeiro, M., Siquiera, H., & Trojan, F. (2-6 de septiembre de 2019). Comparação do desempenho entre modelos lineares e redes neurais para previsão do preço do café. Discurso principal en *LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Limerá, Brasil. <https://bit.ly/3ldW3YN>
- Dos Santos, J. A. A. (2022). Previsão do preço do café arábica: uma aplicação de redes neurais CNN-BLSTM. *Research, Society and Development*, 11(3), e3511326101-e3511326101.
- Duchesnay, E., Lofstedt, T., & Younes, F. (2021). *Statistics and Machine Learning in Python. Engineering School*. Hal Open Science (hal-03038776v3). <https://bit.ly/3DLPupd>
- ESPAE Graduate School of Management. (2018). *Estudios Industriales: orientación estratégica para la toma de decisiones-Industria de Acuicultura*.
- Fischer, T., & Krauss, C. (2018). Deep Learning with Long Short-Term Memory Networks for Financial Market Predictions. *European Journal of Operational Research*, 270(2), 654-669.
- Fondo Monetario Internacional [FMI]. (11 de octubre del 2021). *Perspectivas de la economía mundial: la recuperación en tiempos de pandemia*. <https://bit.ly/3Ecl0iC>
- Gabel, F. (10 de julio de 2019). *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers* [Applied Computer Science Course]. Artificial Intelligence for Games: Seminar, Heidelberg, Alemania.
- García Regalado, J.O., Zavala Vines, J., & Sánchez Giler, S. (2020). Factores determinantes en la adopción de crédito de proveedores de las pequeñas empresas manufactureras del Ecuador y su efecto en el incremento de su producción. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 29, 275-301. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconom-presa.3866>
- Global Ratings. (2021a). *Calificación segundo programa de papel comercial Promarisco S.A*. <https://bit.ly/3pd0Zg3>
- Global Ratings. (2021b). *Calificación primera emisión de obligaciones empacadora gru-*

- po Granmar S.A. Empagran. <https://bit.ly/3kPtUXP>
- GlobalRatings. (2021c). *Calificación tercera emisión de obligaciones empacadora grupo Granmar S.A. Empagran*. <https://bit.ly/3I4hF43>
- Gordillo, J., López, M., Guevara, M., & Pérez, J. (13 de marzo de 2022). *Análisis del comportamiento de las exportaciones ecuatorianas de camarón pertenecientes al sector acuicultura antes y después del COVID-19 periodo marzo 2019-febrero 2020 y marzo 2020-febrero 2021*. Análisis de coyuntura de la carrera de Economía de la Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador. <https://bit.ly/3vuHh5J>
- Gupta, B.K., Mallick, M.K., & Hota, S. (2021). Survey on Stock Price Forecasting Using Regression Analysis. In *Intelligent and Cloud Computing*. Springer, Singapore. pp. 147-156.
- Gutiérrez Ponce, H., Morán Montalvo, C., & Posas Murillo, R. (2019). Determinantes de la estructura de capital: un estudio empírico del sector manufacturero en Ecuador. *Contaduría y administración*, 64(2). <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1848>
- Harris, C.R., Millman, K.J., Van Der Walt, S.J., Gommers, R., Virtanen, P., Cournapeau, D., & Oliphant, T.E. (2020). Array Programming with NumPy. *Nature*, 585(7825), 357-362.
- International Business Machines Corporation [IBM]. (19 de agosto del 2020). *Supervised Learning*. <https://ibm.co/3FzWXdj>
- Investopedia. (25 de mayo del 2020). *80-20 Rule*. <https://bit.ly/3G064Rn>
- Investopedia. (19 de agosto del 2021). *Trendline*. <https://bit.ly/3P8prx0>
- Investopedia. (11 de febrero del 2022). *R-Squared vs. Adjusted R-Squared: What's the Difference?* <https://bit.ly/3a0o2sr>
- Karch, J., & Van Ravenzwaaij, D. (2020). Improving on Adjusted R-squared. *Collabra: Psychology*, 6(1).
- Khiem, N.M., Takahashi, Y., Dong, K.T.P., Yasuma, H., & Kimura, N. (2021). Predicting the Price of Vietnamese Shrimp Products Exported to the US Market Using Machine Learning. *Fisheries Science*, 87(3), 411-423.
- Lazzeri, F. (2021). *Machine Learning for Time Series Forecasting with Python*. John Wiley & Sons.
- Lucien-Brun, H. (2018). Ecuadorian Shrimp Farming: From failure to success. *Aqua Culture Asia Pacific*. <https://bit.ly/3s3xrFA>
- Ministry of Planning and Investment of Vietnam [AED]. (2022). *THÔNG tin xuất khẩu vào thị trường EU: Mặt hàng thủy sản*. <https://bit.ly/3N4iMSR>
- Meah, M.R., Sen, K.K., & Sahabuddin, M. (2021). Do Working Capital Decision and Efficiency of Working Capital Management Contribute to the Profitability? Evidence from Bangladesh. *Asia-Pacific Journal of Management Research and Innovation*, 17(1-2), 7-16.
- Mojjada, R.K., Yadav, A., Prabhu, A.V., & Natarajan, Y. (2020). Machine Learning Models for Covid-19 Future Forecasting. *Materials Today: Proceedings*.
- Muangsrison, D., Jatuporn, C., Seerasarn, N., & Wanaset, A. (2021). Factors Influencing Farm-Gate Shrimp Prices in Thailand: An Empirical Study Using the Time Series Method. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(5), 769-775
- Neill, S.P., & Hashemi, M.R. (2018). *Fundamentals of Ocean Renewable Energy: Generating Electricity from the Sea*. Academic Press.
- Nunes, D.B., Barros, J.D.P., & Freitas, S.M.D. (2019). Multiple Linear Regression Model to Evaluate the Market Value of Residential Apartments in Fortaleza, CE. *Ambiente Construído*, 19, 89-104.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (07 de enero de 2021). *GLOBEFISH - Información y análisis sobre el comercio mundial de pescado*. <https://bit.ly/3G0fjBc>
- Pereira, J. W. A. (2021). *Uma análise do impacto do preço do açúcar no preço do etanol (2007-2017)*. Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/201202631>
- Portal of Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers [VASEP]. (22 de diciembre del 2021). *Report on Vietnam shrimp sector, 2016-2021, forecast to 2025*. <https://bit.ly/392yQ8V>
- Ridzuan, F., & Zainon, W. M. N. W. (2019). A Review on Data Cleansing Methods for Big Data. *Procedia Computer Science*, 161, 731-738.

Rojas, G., Romero, R., Pacheco, R., Villalobos, C., & Gómez, A. (2021). Modelado estadístico para la gestión de los primeros tres meses de la COVID-19 en Costa Rica. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (10), 55-74. <https://doi.org/10.32719/25506641.2021.10.3>

Sánchez, A., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (25 de mayo del 2020). *Acuicultura y pesca de camarón*. Observatorio Económico y Social de Tungurahua. <https://bit.ly/3p8Hxmw>

Schleder, G.R., & Fazzio, A. (2021). Machine Learning na Física, Química, e Ciência de Materiais: Descoberta e Design de Materiais. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43.

Seafood Source. (24 de febrero de 2020). *Shrimp Still Dominating American Seafood Preferences, According to NFI's Annual List*. <https://bit.ly/3FYV8Uj>

Shmueli, G., Bruce, P.C., Gedeck, P., & Patel, N.R. (2019). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques and Applications in Python*. John Wiley & Sons.

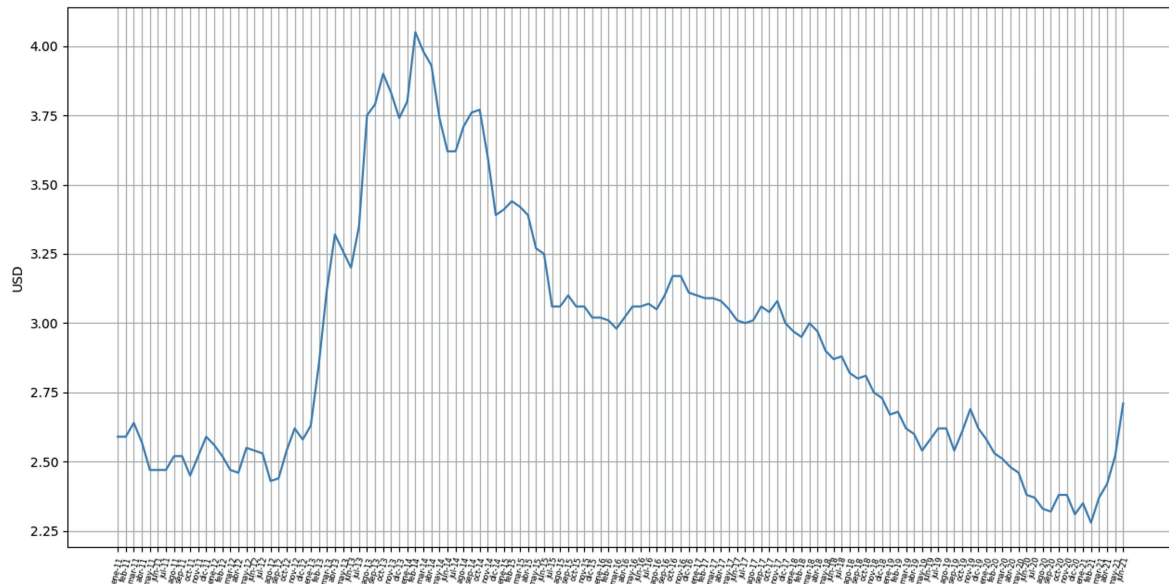
Singh, R., & Siddiqui, A. A. (2021). Identifying Markets and Forecasting Export Prospects for India's Marine Products. *International Journal of Business and Economics*, 20(1), 57-72.

Tenorio-Vilaña, A. F., & Mideros-Mora, A. I. (2022). Teoría de la Preferencia Revelada para Analizar el Comportamiento del Consumidor de Zapatos de Correr. *Economía y Negocios*, 13(1), 40-60. <https://doi.org/10.29019/eyn.v13i1.1015>

Virtanen, P., Gommers, R., Oliphant, T.E., Haberland, M., Reddy, T., Cournapeau, D., & Van Mulbregt, P. (2020). SciPy 1.0: Fundamental Algorithms for Scientific Computing in Python. *Nature methods*, 17(3), 261-272.

## Apéndice

Variación del PPCE periodo enero-11 a junio-21



Data frame 'eshrimp'

Precio	EEUU	Dollar	Export	Import	Crudo	Salmon
2.59	12.46	6.6	25 647 030	36 918	89.17	5.03
2.59	12.46	6.58	27 575 709	23 249	88.58	5.23
2.64	12.46	6.56	32 814 884	20 495	102.86	5.17
2.57	12.46	6.53	35 212 468	22 239	109.53	5.47
2.47	12.46	6.5	33 847 090	24 212	100.9	5
2.47	12.4	6.47	33 351 442	35 398	96.26	4.14
2.47	12.3	6.46	37 687 054	45 121	97.3	3.68
2.52	12.24	6.4	31 408 881	76 900	86.33	3.39
2.52	11.41	6.39	30 677 730	77 320	85.52	3.14
2.45	11.02	6.37	34 459 178	73 261	86.32	2.66
2.52	10.83	6.36	34 247 583	53 675	97.16	3
2.59	10.69	6.35	35 535 738	36 864	98.56	3.3
2.56	10.69	6.32	30 572 174	44 317	100.27	3.22
2.52	10.47	6.3	31 333 924	28 264	102.2	3.54
2.47	10.47	6.31	42 403 418	29 939	106.16	3.65
2.46	9.92	6.31	35 999 237	26 775	103.32	3.7
2.55	9.7	6.32	43 197 736	28 954	94.66	3.81
2.54	9.7	6.36	45 734 556	39 017	82.3	3.44
2.53	9.7	6.37	41 975 078	51 540	87.9	3.43
2.43	9.7	6.36	38 000 937	54 471	94.13	3.6
2.44	9.7	6.32	32 908 295	69 782	94.51	3.39
2.54	9.81	6.26	33 536 795	68 573	89.49	3.28
2.62	10.25	6.24	35 786 916	71 321	86.53	3.54
2.58	10.66	6.23	38 347 324	62 447	87.86	4.07
2.63	11.24	6.22	31 156 882	62 388	94.76	4.6
2.85	11.57	6.23	34 173 595	41 689	95.31	4.91
3.12	11.9	6.21	38 353 990	48 596	92.94	4.97
3.32	12.37	6.19	37 577 127	60 995	92.02	5.53
3.26	12.8	6.14	49 696 297	77 698	94.51	5.59
3.2	13.71	6.13	42 195 298	57 453	95.77	5.31
3.35	14.61	6.13	37 150 541	68 917	104.67	5.6
3.75	15.65	6.12	41 026 997	111 829	106.57	5.23
3.79	16.08	6.12	34 808 087	119 251	106.29	4.02
3.9	16.46	6.1	41 555 483	138 536	100.54	4.53
3.83	16.82	6.09	43 779 999	108 268	93.86	4.68

Precio	EEUU	Dollar	Export	Import	Crudo	Salmon
3.74	16.87	6.07	42 762 080	113 384	97.63	5.91
3.8	16.93	6.05	41 408 543	104 690	94.62	5.8
4.05	16.98	6.08	45 968 102	73 247	100.82	5.68
3.98	17.09	6.17	52 570 546	109 789	100.8	5.27
3.93	17.66	6.23	51 401 705	79 682	102.07	5.5
3.74	17.97	6.24	54 596 331	85 134	102.18	4.83
3.62	18.15	6.23	55 88 1232	83 190	105.79	4.3
3.62	18.98	6.2	51 459 761	101 235	103.59	4.68
3.71	19.25	6.15	51 878 553	130 851	96.54	4
3.76	18.35	6.14	51 412 328	198 530	93.21	3.98
3.77	17.5	6.13	53 982 154	184 819	84.4	4.05
3.6	17.31	6.12	52 893 515	126 422	75.79	4.71
3.39	17.38	6.19	47 595 251	108 301	59.29	4.99
3.41	17.42	6.22	50 506 401	91 821	47.22	4.8
3.44	17.48	6.25	52 139 993	63 782	50.58	4.74
3.42	17.45	6.24	58 673 360	94 991	47.82	4.69
3.39	16.93	6.2	52 130 003	103 904	54.45	4.54
3.27	15.86	6.2	66 160 947	80 199	59.27	4.44
3.25	13.79	6.21	63 425 708	107 722	59.82	4.63
3.06	12.26	6.21	63 440 573	105 699	50.9	4.87
3.06	10.39	6.34	65 351 435	132 479	42.87	4.65
3.1	8.77	6.37	59 556 437	140 278	45.48	4.3
3.06	8.71	6.35	63 036 864	129 136	46.22	4.47
3.06	9.63	6.36	60 431 865	115 821	42.44	4.73
3.02	9.89	6.45	65 455 247	106 243	37.19	5.58
3.02	10.47	6.57	55 632 857	95 004	31.68	5.86
3.01	10.8	6.55	57 312 773	74 024	30.32	5.95
2.98	10.67	6.5	64 260 029	88 479	37.55	6.66
3.02	10.53	6.48	68 456 967	76 074	40.75	6.34
3.06	10.47	6.55	76 717 653	82 131	46.71	6.91
3.06	10.47	6.59	71 180 386	95 668	48.76	7.47
3.07	10.47	6.68	72 767 083	133 511	44.65	7.64
3.05	10.84	6.65	64 871 080	200 106	44.72	6.3
3.1	11.88	6.67	66 165 736	175 151	45.18	5.91
3.17	12.29	6.75	72 998 159	166 262	49.78	7.09
3.17	12.49	6.85	64 437 647	170 454	45.66	7.14

Precio	EEUU	Dollar	Export	Import	Crudo	Salmon
3.11	13.2	6.92	65 054 371	142 042	51.97	8.37
3.1	13.41	6.9	64 303 584	132 349	52.5	8.35
3.09	13.64	6.87	66 620 606	109 013	53.47	7.31
3.09	13.78	6.9	71 869 640	113 078	49.33	6.79
3.08	13.78	6.89	79 851 780	137 371	51.06	6.97
3.05	14.29	6.89	85 869 921	172 817	48.48	7.55
3.01	14.86	6.81	86 082 995	177 397	45.18	7.43
3	14.73	6.77	91 361 157	206 641	46.63	6.78
3.01	12.84	6.67	73 629 117	235 081	48.04	5.9
3.06	12.13	6.57	67 692 637	231 290	49.82	5.65
3.04	11.95	6.62	88 432 893	257 037	51.58	5.61
3.08	12.17	6.62	70 957 849	213 215	56.64	4.91
3	12.24	6.59	91 911 350	195 905	57.88	5.26
2.97	12.36	6.42	76 740 046	201 179	63.7	5.65
2.95	12.73	6.32	76 478 433	130 824	62.23	6.08
3	12.79	6.32	83 568 002	145 571	62.73	7.42
2.97	12.83	6.3	106 1175 94	161 514	66.25	7.36
2.9	12.9	6.37	107 592 012	167 539	69.98	7.94
2.87	12.54	6.46	88 303 488	155 856	67.87	6.42
2.88	12.24	6.71	97 947 911	196 496	70.98	5.73
2.82	12.02	6.85	97 434 163	211 987	68.06	5.53
2.8	11.53	6.86	88 599 933	213 063	70.23	6.21
2.81	11.46	6.92	98 449 999	249 078	70.75	5.99
2.75	11.66	6.94	96 842 610	200 471	56.96	5.63
2.73	11.79	6.89	97 149 564	193 595	49.52	6.06
2.67	11.79	6.79	89 192 404	183 012	51.38	6.21
2.68	11.79	6.74	99 644 130	142 786	54.95	6.01
2.62	11.79	6.71	117 737 601	180 151	58.15	7.14
2.6	11.79	6.72	122 841 387	161 804	63.86	7.23
2.54	11.79	6.85	125 293 328	177 144	60.83	6.13
2.58	11.97	6.9	123 967 355	181 415	54.66	6.48
2.62	12.95	6.88	123 831 883	236 331	57.35	5.86
2.62	13.06	7.06	124 943 552	277 501	54.81	4.99
2.54	13.23	7.12	112 033 456	262 462	56.95	4.46
2.61	13.4	7.1	116 745 652	303 675	53.96	4.81
2.69	13.68	7.02	135 273 597	271 982	57.03	5.73

Precio	EEUU	Dollar	Export	Import	Crudo	Salmon
2.62	13.95	7.01	105 986 034	219 854	59.88	7.09
2.58	14	6.92	109 712 762	246 298	57.52	7.77
2.53	14	7	131 998 915	180 895	50.54	6.68
2.51	14	7.03	115 811 924	169 489	29.21	5.62
2.48	13.89	7.07	127 751 797	187 902	16.55	4.67
2.46	12.55	7.1	159 145 827	72 890	28.56	5.48
2.38	12.13	7.08	122 263 463	102 943	38.31	6.17
2.37	12.52	7.01	98 311 746	205 869	40.71	4.76
2.33	12.57	6.93	115 666 912	274 115	42.34	4.48
2.32	11.86	6.81	118 950 401	220 275	39.63	4.38
2.38	11.35	6.72	141 703 470	265 122	39.4	4.09
2.38	11.53	6.6	154 257 289	213 057	40.94	4.06
2.31	11.68	6.54	95 557 708	220 164	47.02	4.26

Fuente: elaboración propia.



Copyright © The Author(s) - 2022



## **Estructura de Fondo y Desempeño Financiero. Estudio Empírico en Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento I en Ecuador**

### **Funding Structure and Financial Performance. Empirical Study in Savings and Credit Cooperatives of Segment I in Ecuador**

**Carlos Andrés OÑATE-PAREDES<sup>1</sup>** , **Alfredo Paúl NOBOA-GARCÍA<sup>2</sup>**,  
**Roberto Arruda de SOUZA-LIMA<sup>3</sup>**  y **Nathaly Paulina VERDUGO-MORALES<sup>4</sup>**

1. Universidad Andina Simón Bolívar, Facultad de Economía. Quito, Ecuador.

2. RiskNadim Consultores. Quito, Ecuador.

3. Universidad de São Paulo, Escuela Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". São Paulo, Brasil.

4. Grupo CONTEXT. Quito, Ecuador.

Email: [carlos.onate@uasb.edu.ec](mailto:carlos.onate@uasb.edu.ec); [raslima@usp.br](mailto:raslima@usp.br); [nverdugo@udlanet.ec](mailto:nverdugo@udlanet.ec)

#### **Resumen**

La presente investigación, aplicada en las cooperativas de ahorro y crédito (COAC) del segmento I del Ecuador, tiene como objetivo analizar la relación entre estructura de fondeo y desempeño financiero en un periodo anterior al inicio de la pandemia del Covid-19. Para dicho fin se utilizó el estimador de los errores estándar corregidos para panel (PSCE). La información fue obtenida de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria del Ecuador (SEPS) y de los sitios web de cada COAC, generando una base de datos compuesta por tres matrices: la primera relacionada con la estructura de fondeo, la segunda con las características de la COAC y la tercera con variables macroeconómicas. Los principales resultados apuntan a un impacto positivo, pero estadísticamente no significativo, del patrimonio en la autosuficiencia financiera. Por otro lado, se evidenció que los recursos financieros del público con mayor costo influyen negativamente en el desempeño de las COAC, sugiriendo la necesidad de una estructura de fondeo menos onerosa para las cooperativas.

#### **Palabras Clave**

Cooperativas de Ahorro y Crédito, Microfinanzas, Economía popular y solidaria, Estructura de fondeo, Estimador de errores estándar corregidos para panel.

#### **Abstract**

*This research, applied to savings and credit cooperatives (COAC) in segment I of Ecuador, aims to analyze the relationship between funding structure and financial performance in a period prior to the start of the COVID-19 pandemic. For this purpose, the Panel Corrected Standard Errors Estimator (PSCE) was used. The information was obtained from the Superintendence of Popular and Solidarity Economy of Ecuador (SEPS) and from the websites of each COAC, generating a database composed of three matrices: the first related to the funding structure, the second with the characteristics COAC and the third with macroeconomic variables. The main results point to a positive, but not statistically significant, impact of wealth on financial self-sufficiency. On the other hand, it was shown that the financial resources of the public with higher cost negatively influence the performance of the COACs, suggesting the need for a less onerous funding structure for the cooperatives.*

#### **Keywords**

*Saving and credit cooperatives, Microfinance, Popular and solidarity economy, Funding structure, Panel corrected standard errors estimator.*

## Introducción

El análisis de la estructura óptima de fondeo de empresas corporativas ha sido un tema abordado en el ámbito académico desde la publicación del artículo *The Cost of Capital, Corporate Finance and the Theory of Investment* de Franco Modigliani y Merton Miller en 1958 (Bogan, 2012). No obstante, los conceptos de Modigliani y Miller también han sido utilizados como base de análisis de la estructura de fondeo en instituciones financieras, como presentan, por ejemplo, los trabajos de Cohen (2004), Berger y Di Patti (2006), Shoaib (2011) y Siddik et al. (2017).

Más allá de la discusión teórica de los conceptos de Modigliani y Miller existe una línea de investigación que relaciona la estructura de fondeo con la sostenibilidad financiera de organizaciones del sector de las microfinanzas. Tal como muestran algunos estudios que analizan, de forma agregada, instituciones microfinancieras (IMF) de varias regiones del mundo (Ahlin et al., 2010; Bogan, 2012; Tchuingoua, 2014; Cuéllar-Fernández et al., 2015; Irimia-Diéguez et al., 2016), así como otros aplicados a países africanos (Kye-reboah-Coleman, 2007; Chikalipah, 2017). Sin embargo, específicamente para el caso latinoamericano, hay escasez de investigaciones sobre esta temática a pesar de la relevancia y diversidad de las microfinanzas en América Latina (Larraín, 2009). Pues, según *Economist Intelligence Unit* (2013), esta fue la región líder en la categoría 'Marco Institucional de Apoyo' y la tercera en 'Marco Regulatorio y Práctica' del Microscopio Global sobre el entorno para las microfinanzas en 2013.

En este contexto, el presente estudio —que analiza la relación fondeo versus sostenibilidad financiera de una muestra de IMF en un país latinoamericano (Ecuador)— gana relevancia por su carácter de inédito. Pero, además, por la particular estructura del sistema microfinanciero de este país, misma

que está concentrada especialmente en cooperativas de ahorro y crédito (COAC). En este sentido, esta realidad difiere de otros países de la región en los que existe mayor diversidad de actores en el sector de las microfinanzas, tales como: fundaciones, organizaciones no gubernamentales (ONG), bancos especializados, cajas rurales de ahorro y crédito, cajas municipales, entidades de desarrollo de la pequeña y microempresa y otras entidades públicas (Velásquez, 2007; Aguilar Andía, 2013; Roa & Warman, 2016).

El concepto de microfinanzas manejado en Ecuador tiene relación directa con el otorgamiento de microcrédito e incluye a bancos privados, mutualistas, sociedades financieras y banca pública (Cuasquer & Maldonado, 2011; Ocaña, 2018). Sin embargo, a partir del 2008 la Constitución de la República del Ecuador definió al sistema económico como social y solidario y reconoció a las organizaciones de la Economía Popular y Solidaria del sector real y financiero, mismas que se enmarcan en la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario (Presidencia de la República del Ecuador, 2018; Torres-Moscoso et al., 2022).

Bajo estas nuevas definiciones, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria del Ecuador [SEPS] inició su gestión en el 2012, supervisando en el ámbito financiero a todas las COAC y a otras entidades de menor tamaño. A febrero 2022, última información publicada por la SEPS, existen 481 COAC vigentes en el Ecuador (SEPS, 2022), siendo estas las entidades con mayor peso en un sector vinculado estrechamente con la inclusión financiera y con el concepto de microfinanzas utilizado en otras realidades. No obstante, la importancia de las COAC no solamente abarca el SFPS, sino trasciende al sistema financiero nacional (Barriga, 2020).

El Sistema Financiero en Ecuador está conformado por el sector financiero público

y por el sector financiero privado (que incluye bancos privados, sociedades financieras y el SFPS). Tomando como variable el saldo total de cartera de microcrédito, las COAC representaron 53.39 %, mientras que los bancos privados, públicos y mutualistas el 47.61 % restante. De esta manera se denota la importancia de estas instituciones para el sector de las microfinanzas ecuatorianas.

Considerando estos antecedentes, el objetivo de la investigación es analizar la relación entre la estructura de fondeo (que incluye cuentas de pasivo, patrimonio y el desempeño financiero de una muestra de COAC del segmento 1 en el Ecuador). Se realiza mediante el empleo de modelos econométricos de datos en panel que son estimados en base a la información mensual publicada por la SEPS dentro del período enero 2016-diciembre 2019. De acuerdo con la Junta de Regulación Monetaria Financiera (2015a), las entidades del SFPS se clasifican en cinco segmentos de acuerdo al tipo y saldo de sus activos. El segmento 1 concentra a entidades de mayor tamaño (con activos mayores a \$80 millones) y el segmento 5 a las de menor tamaño (con activos hasta \$1 millón y las cajas de ahorro, bancos comunales y cajas comunales).

Como muestra se utilizó a COACs del segmento 1, porque son las entidades con mayor peso dentro del sistema cooperativo local. Un ejemplo de ello es que, a diciembre de 2019, el saldo de cartera de microcrédito del segmento 1 representó el 82 % del sector cooperativo y 52 % del total del sistema financiero ecuatoriano (SEPS, 2022; Asobanca, 2022). Adicionalmente, hay un motivo que también influyó en la elección de este segmento de cooperativas: dichas instituciones difícilmente pueden cambiar de segmento. Esto se debe a que el cambio de segmento ocurre por el aumento o disminución de los activos de una COAC. No obstante, no hay evidencia empírica de que una COAC del

segmento 1 haya disminuido su total de activos a lo largo del tiempo.

Por su parte, la elección del período de análisis obedeció, por un lado, a trabajar con un mismo catálogo de cuentas, pero también a no incluir períodos influenciados por la incertidumbre causada por la pandemia del Covid-19, tanto en su época de cuarentena en el Ecuador (segundo trimestre 2020) como en el período pos-cuarentena (segundo semestre 2020 y todo el año 2021). Cabe resaltar que dicha incertidumbre ocasionó una volatilidad inédita en el sistema financiero ecuatoriano, generando inclusive resoluciones de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (Junta de Regulación Monetaria y Financiera, 2020a; Junta de Regulación Monetaria y Financiera, 2020b), cuyos objetivos fueron minimizar las secuelas de la pandemia en las operaciones crediticias del sistema financiero nacional, permitiendo diferimientos extraordinarios de esas operaciones mediante refinanciamiento, reestructuración o novaciones de préstamos.

De todas formas, a manera de comparación, en el acápite de resultados se presentan las estimaciones de los modelos de efectos fijos y aleatorios con el panel que incluye los períodos volátiles (2016-2021). Esto se realiza con el fin de evidenciar las diferencias entre estos resultados y los obtenidos con el panel más estable (2016-2019).

## Revisión de la Literatura

El análisis entre estructura de capital y el desempeño financiero en IMF a nivel mundial ha sido abordado por diversos autores, tales como: Kyereboah-Coleman (2007), Bogan (2012), Kar (2012), Cuéllar-Fernández et al. (2015), Irimia-Diéguez et al. (2016) y Chikalipah (2017). Estos autores han utilizado diversos métodos econométricos y explicaron los efectos entre las mencionadas variables. Un segundo grupo de estudios relacionados

(Ahlin et al., 2010; Tchuigoua, 2014) analizaron, respectivamente, la estructura de capital en relación con los marcos institucionales y las características macroeconómicas de los países en los que funcionan las IMF de sus muestras. Debido a que el presente trabajo está centrado en la relación de la estructura de fondeo con la sostenibilidad financiera de un grupo de COAC ecuatorianas, no se extenderá el análisis de los dos últimos trabajos mencionados. Pues, si bien estos incluyen variables de fondeo, no abordan específicamente la relación entre fondeo y sostenibilidad financiera.

Los trabajos empíricos de Bogan (2012), Irimia-Diéguez et al. (2016) y Chikalipah (2017) definieron a su variable dependiente como la relación entre ingresos financieros totales y la suma de gastos financieros, gastos de operación y gastos de provisión. Bogan (2012) e Irimia-Diéguez et al. (2016) definieron este indicador como autosuficiencia operativa, mientras que Chikalipah (2017) lo llamó autosuficiencia financiera. Por su parte, Kar (2012) utilizó como variable dependiente el logaritmo del retorno sobre patrimonio (ROE), Kyereboah-Coleman (2007) hizo uso del índice de morosidad anual, mientras que Cuéllar-Fernández et al. (2015) usaron el margen de interés neto, calculado como la diferencia entre ingreso financiero y gastos financieros sobre el total de activos.

Con relación a las variables explicativas utilizadas para definir la estructura de capital, Kyereboah-Coleman (2007) emplearon las relaciones de deuda de corto y largo plazo sobre capital. Bogan (2012) incluyó donaciones, capital social, depósitos y deuda. Kar (2012) introdujo variables de apalancamiento como capital/activos y deuda. En tanto que Chikalipah (2017) utilizó como variable explicativa a los depósitos.

Por su parte, Cuéllar-Fernández et al. (2015) incluyeron tres relaciones: patrimonio/

total de activos, donaciones/ingresos y depósitos/cartera. Esta última variable también fue usada por Irimia-Diéguez et al. (2016), quienes, además, utilizaron las variables deuda/patrimonio y depósitos/total de activos. En los trabajos citados, a más de las variables vinculadas con la estructura de capital, también fueron incluidas variables de control relacionadas con la escala-tamaño de la IMF, como: total de activos, número de prestatarios y depositantes y cartera total, edad de la organización, indicadores de eficiencia operativa e indicadores de eficiencia financiera.

Con respecto a la información utilizada en los estudios (con excepción del trabajo de Chikalipah (2017), cuyos datos fueron obtenidos de instituciones financieras de Ghana) los autores trabajaron con datos del *Microfinance Information Exchange (MIX Market)*. Por tanto, en dichos estudios existe heterogeneidad de organizaciones y países, aspecto que difiere con la base de datos utilizada en el presente artículo que trabaja con un grupo en específico del sector financiero ecuatoriano.

Por su parte, las técnicas de análisis cuantitativo usadas fueron:

1. Modelos de datos de panel con efectos fijos y aleatorios (Bogan, 2012; Kyereboah-Coleman, 2007; Cuéllar-Fernández et al., 2015).
2. Método generalizado de los momentos (Chikalipah, 2017; Kar, 2012).
3. Método de las variables instrumentales (Kar, 2012).
4. Análisis de componentes principales (Irimia-Diéguez et al., 2016).

Los resultados que vinculan fondeo y estructura financiera en los estudios analizados muestran disparidad en signos y significancia estadística. Bogan (2012) obtuvo, para la sub-muestra de cooperativas de ahorro y crédito, una relación positiva y estadísticamente no significativa entre autosuficiencia operacional y capital social/ac-

tivos, también obtuvo relaciones negativas y estadísticamente no significativas entre la misma variable dependiente y las covariables deudas/activos, depósitos/activos y donaciones/activos.

Estos últimos resultados son similares a los presentados en el componente de endeudamiento del modelo propuesto por Irimia-Diéguez et al. (2016), los cuales, a pesar de ser estadísticamente no significativos, validaron la hipótesis nula que proponía una relación negativa entre nivel de endeudamiento de las IMF (deuda y depósitos) y su sostenibilidad, debido al efecto derivado del pago de intereses de dichos pasivos. Por su parte, los resultados de Chikalipah (2017) muestran también una relación negativa, pero estadísticamente significativa, entre depósitos y autosuficiencia financiera de las IMF analizadas, lo cual tendría relación con el alto costo de movilización y gestión de los pequeños depósitos.

Kar (2012) obtuvo resultados negativos y mayoritariamente significativos en la relación ROE y capital/activos. Mientras que en la relación ROE y deuda también mostró coeficientes negativos (y parcialmente significativos) debido a que la deuda de largo plazo, al ser más costosa, implica mayores recursos de las IMF y menor rentabilidad.

Por su parte, Kyereboah-Coleman (2007) obtuvo coeficientes negativos y no significativos en sus variables de deuda de corto y largo plazo en relación con su variable dependiente morosidad. Dichos resultados se explican por la presión que podría existir en las IMF altamente apalancadas para adoptar medidas y mecanismos que reduzcan su morosidad y, consecuentemente, mejoren sus indicadores de rentabilidad, con el objetivo de cumplir con sus obligaciones financieras.

Finalmente, los principales resultados de Cuéllar-Fernández et al. (2015) indican que un mayor patrimonio, menor cuantía en

donaciones y menor cantidad de depósitos determinan, en promedio, un mayor margen financiero. No obstante, la relación depósitos-margen financiero obedece a los costos de transacción a los que incurren las IMF para regularse y captar depósitos.

## Materiales y Métodos

### Métodos econométricos

En la presente investigación se utilizaron técnicas econométricas para datos de panel, cuya ecuación general de regresión se muestra en la Ecuación 1 (Greene, 2012):

#### Ecuación 1:

$$y_{it} = X'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$X_{it}$ : regresores en la matriz  $X_{it}$  que no incluye a la constante

$z_i\alpha$ : representa los efectos individuales o heterogeneidad. Contiene al término constante y a un grupo de variables individuales o grupales específicas que pueden ser observables o no, pero que todas ellas deben ser constantes a través del tiempo  $t$ .

$\varepsilon_{it}$ : es el error combinado del corte transversal con la serie de tiempo.

Las tres estructuras más comunes derivadas de la Ecuación 1 son la regresión agrupada (*pooled*), los efectos fijos y aleatorios. En la regresión agrupada (*pooled*),  $z_i$  contiene solamente el término constante. En la estimación por efectos fijos,  $z_i$  no es observable, pero está correlacionado con  $X_{it}$ . Por ende, el método de MCO tradicional genera un vector  $\beta$  con resultados tendenciosos e inconsistentes como consecuencia de las variables omitidas.

En esta situación, el modelo más apropiado se muestra en la Ecuación 2:

**Ecuación 2:**

$$y_{it} = \mathbf{X}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$\alpha_i = \mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}$  e incorpora todos los efectos observables y especifica una media condicional estimable.

Por su parte, en la estimación por efectos aleatorios se asume que la heterogeneidad individual no observada no está correlacionada con las variables incluidas. Por tanto, la Ecuación 1 puede ser presentada como en las Ecuaciones 3 y 4:

**Ecuación 3:**

$$y_{it} = \mathbf{X}'_{it}\boldsymbol{\beta} + E[\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}] + \{\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha} - E[\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}]\} + \varepsilon_{it}$$

**Ecuación 4:**

$$= \mathbf{X}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \alpha + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

Donde:

$\alpha$ : es la constante.

$\mu_i$ : es un elemento aleatorio para un grupo en específico o error de corte transversal.

La selección del modelo de datos de panel apropiado para el modelo empírico se realiza en base a los resultados de la prueba de Hausman (Hausman, 1978) y de la prueba para efectos aleatorios del multiplicador de Lagrange de Breush-Pagan (Breush & Pagan, 1980). En el primer caso, la hipótesis nula indica la ausencia de diferencias sistemáticas entre los coeficientes de los modelos de efectos fijos y aleatorios. En caso de que esta sea rechazada, la conclusión será que el modelo de efectos fijos es el más adecuado (Cameron & Trivedi, 2010; Greene, 2012). Ya en la prueba del multiplicador de Lagrange la hipótesis nula indica lo siguiente:  $H_0 = \sigma_\alpha^2 = \sigma_\mu^2 = 0$ . Es decir, no existiría efecto de panel, implicando el no rechazo de una regresión agrupada.

Luego de determinar el modelo de datos de panel apropiado se realizan las prue-

bas de especificación que incluyen multicolinealidad, correlación contemporánea y heterocedasticidad. Para detectar presencia de multicolinealidad se realiza el análisis de correlación y el cálculo del factor inflacionario de la varianza (FIV). Para detectar correlación contemporánea se efectúa la prueba de Pesaran (Pesaran, 2004; Baltagi et al., 2012). Mientras que para la detección de heterocedasticidad se utiliza la prueba del Multiplicador de Lagrange (LM) para efectos aleatorios en datos de panel propuesta por Baltagi (2010). Finalmente, la prueba de Wald se emplea para detectar la presencia de heterocedasticidad en modelos de efectos fijos (Baum, 2001).

Tanto la correlación contemporánea como la heterocedasticidad pueden ser corregidas con el estimador de los errores estándar corregidos para panel (*Panel Corrected Standard Errors-PCSE*), propuesto por Beck y Katz (1995) e implementado en artículos de aplicación empírica como: Bailey y Katz (2011), Reed y Ye (2011), Marques et al. (2016), Almaqtari et al. (2018), Akhter (2018), Almaqtari et al. (2020), Athari y Bahreini (2021). Estos cuatro últimos estudios están enfocados en los determinantes de la rentabilidad de instituciones financieras, tema relacionado con el presente trabajo.

Akhter (2018) utilizó el estimador PCSE (entre otros estimadores robustos) para obtener el impacto de la liquidez y rentabilidad sobre la eficiencia operativa de su muestra. En el caso de Almaqtari et al. (2018), Almaqtari et al. (2020) y Athari y Bahreini (2021), los autores utilizaron el modelo PCSE en los análisis de robustez. En el primer artículo se comparó PCSE con otros estimadores como el de mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS), concluyendo que el PCSE genera "estimaciones más exactas del error estándar sin pérdida de eficiencia" (Almaqtari et al., 2018, p. 170) y que el error estándar estimado del PCSE es robusto no solamente

para problemas de heterocedasticidad, sino también para correlación contemporánea. Esta última conclusión también es compartida por Athari y Bahreini (2021). Por su parte, en Almaqtari et al. (2020), además de reafirmar la utilidad del estimador PCSE para tratar los problemas anteriormente citados, mencionan que el PCSE puede trabajar con variables *dummy*, característica que lo diferencia del método generalizado de los momentos (GMM).

### Datos y modelo empírico

La base de datos utilizada está compuesta por información histórica de 23 COAC del segmento 1 del Ecuador, en el periodo entre enero de 2016 y diciembre de 2019 (48 meses), es decir, un total de 1104 observaciones. El mencionado período fue escogido por dos motivos: 1) utilizar cuentas e indicadores de un catálogo de cuentas estandarizado en todo el tiempo de análisis y 2) por la volatilidad de los datos del período 2020-21, en función de la incertidumbre en el mercado financiero ecuatoriano causada por el Covid-19 (aspecto ya detallado en el capítulo introductorio).

Sobre el primer motivo, en septiembre de 2014 se emitió un nuevo marco normativo en el Ecuador mediante la aprobación del Código Orgánico Monetario y Financiero, este marco modificó la estructura financiera en el país. Cabe mencionar que durante el año 2015 se inició la emisión de la normativa complementaria por parte del Órgano Regulador creado en el Código que incluye al catálogo de cuentas del sector financiero. Por lo cual, la serie a partir del 2016 se considera estable.

La información financiera mensual se obtuvo de balances generales y balances de pérdidas y ganancias publicados por la SEPS (SEPS, 2022). Mientras que, para generar variables vinculadas con el tiempo de funcionamiento de las COAC se estimaron sus

años de actividad a partir de las fechas de fundación de estas IMF publicadas en sus respectivos sitios web.

Para garantizar la uniformidad de la información, en la muestra utilizada se incluyeron únicamente a las COAC abiertas (sin vínculo filial definido) que fueron parte del segmento 1 en todo el período analizado. De esta manera, se excluyeron a una IMF de segundo piso, dos cooperativas cerradas conformadas por socios cuyo vínculo común es pertenecer a un mismo gremio, institución o empleador y siete COAC que ingresaron al segmento 1 en fecha posterior al inicio del período de análisis. Toda labor de sistematización necesaria para generar la base de datos final —incluyendo la descarga de información desde la SEPS, unificación de balances de todas las COAC analizadas, estimación de la variable relacionada con el tiempo de funcionamiento de las cooperativas y generación de los paneles balanceados— fue realizada por los autores.

Siguiendo la metodología econométrica presentada en la sección anterior, en la Ecuación 5 se muestra el modelo empírico de este estudio:

#### Ecuación 5:

$$AF_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^2 \beta_j X_{it} + \sum_{k=3}^5 \beta_k Y_{it} + \sum_{m=6}^7 \beta_m Z_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde:

t = 1, T

T: es el número de períodos (meses); i = 1, ..., l,

l: es el número de COAC.

AF: representa la variable dependiente autosuficiencia financiera.

Esta última variable es utilizada en los trabajos de Bogan (2012), Irimia-Diéguez et al. (2016), Bayai y Ikhida (2016), y Chikalipah (2017) y su fórmula se presenta en la Ecuación 6:

**Ecuación 6:**

$$AF = \frac{\text{Ingresos Financieros Totales}}{\text{Gastos Financieros} + \text{Gastos de Operación} + \text{Gastos de Provisión}}$$

Dentro del modelo empírico propuesto en el estudio, los ingresos financieros totales corresponden a la cuenta 51 del Catálogo Único de Cuentas de la SEPS (SEPS, 2016) –ingresos y descuentos ganados-. Este catálogo incluye intereses por depósitos, operaciones interfinancieras, intereses y descuentos de inversiones en títulos valores, intereses y descuentos de cartera de créditos y otros intereses y descuentos. Los gastos financieros corresponden a la cuenta 41 –intereses causados–, cuya principal subcuenta son las obligaciones con el público. Por otra parte, los gastos de operación corresponden a la cuenta 45. Finalmente, los gastos de provisión corresponden a la cuenta 44-provisiones.

Las variables explicativas se agrupan en tres matrices:

- X, incluye a las relacionadas con la estructura de fondeo.
- Y, agrupa a las variables que representan a las características de las COAC.
- Z, se conforma por variables de control macroeconómicas.

Las variables de la matriz X son: depósitos a plazo/depósitos a la vista y patrimonio/total de activos. Estas variables están respaldadas en los estudios de Kyereboah-Coleman (2007), Bogan (2012), Kar (2012), Cuéllar-Fernández et al. (2015), Irimia-Diéguez et al. (2016) y Chikalipah (2017).

La matriz Y incluye al total de activos, variable utilizada en Bogan (2012) y Kar (2012), siendo esta una medida de tamaño que controla diferencias tecnológicas, oportunidades de inversión y diversificación y otras diferencias vinculadas con la escala de las IMF que hacen parte de la muestra (Kar, 2012). Una se-

gunda variable incluida en esta matriz fue el número de años de antigüedad de cada COAC en relación con el período de análisis (edad), refrendada en Kyereboah-Coleman (2007), Bogan (2012), Kar (2012), Cuéllar-Fernández et al. (2015), y Chikalipah (2017).

Adicionalmente, se incluyó una tercera variable de control de las características de las COAC, activos improductivos netos/total de activos, esta variable intenta captar el efecto de la proporción improductiva de los activos de las COAC en la autosuficiencia financiera. Pues, según SEPS (2020), los activos improductivos netos son aquellos cuya renta financiera es nula o igual a cero. Por lo tanto, no generan ingreso e incluyen a la cartera de crédito en mora y en cobro judicial, activos fijos, otros activos y cuentas por cobrar de dudosa cobranza.

La matriz Z incluyó al índice de precios al consumidor del Ecuador (IPC) y al índice de actividad económica coyuntural (IDEAC). El primero es estimado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] (INEC, 2022). Por su parte, el IDEAC, estimado por el Banco Central del Ecuador [BCE], es un indicador mensual de la producción del país e indica la tendencia de la actividad económica, siendo estructurado de acuerdo al valor agregado bruto de la industria-VAB (BCE, 2022). La inclusión de las variables macroeconómicas dentro del modelo empírico del presente estudio, se fundamentan en los modelos propuestos por Kar (2012), Bogan (2012), Cuéllar-Fernández et al. (2015), Irimia-Diéguez et al. (2016) y Chikalipah (2017). La Tabla 1 presenta la descripción, fuentes de información y la literatura que respalda cada una de las variables utilizadas en esta investigación.



**Tabla 1.** Descripción de variables utilizadas en el estudio

Variable	Tipo	Descripción	Respaldo bibliográfico
AF	Variable dependiente	Autosuficiencia financiera: (Ingresos Financieros Totales)/ (Gastos Financieros + Gastos de Operación + Gastos de Provisión)	Ahlin et al. (2010), Bogan (2012), Irimia-Diéguez et al. (2016), Bayai y Ikhide (2016) y Chikalipah (2017)
DPV	Variables explicativas pertenecientes a la matriz X del modelo empírico (Ecuación 5)	Depósitos a plazo/Depósitos a la vista	Bogan (2012) e Irimia-Diéguez et al. (2016) utilizan la variable depósitos/activos sin diferenciar el plazo, mientras que Cuéllar-Fernández et al. (2015) y Chikalipah (2017) usan la relación depósitos/carera. Por su parte, Bogan (2012), Kar (2012) y Cuéllar-Fernández et al. (2015) incluyeron en sus modelos la relación patrimonio sobre activos.
PAT		Patrimonio/total de activos	
ACT	Variables explicativas pertenecientes a la matriz Y del modelo empírico (Ecuación 5)	Activos totales de la COAC.	Bogan (2012), Kar (2012).
EDAD		Años de funcionamiento de la COAC en relación a cada año en análisis.	Kyereboah-Coleman (2007), Ahlin et al. (2010), Bogan (2012), Kar (2012), Cuéllar-Fernández et al. (2015), Chikalipah (2017). Kar (2012), Cuéllar-Fernández et al. (2015), Irimia-Diéguez et al. (2016), y Chikalipah (2017) utilizan la variable de cartera en mora mayor a 30 días (PAR 30), la cual es una parte de los activos improductivos netos definidos por SEPS (2020).
AI		Activos improductivos netos/total de activos	
IPC	Variables explicativas pertenecientes a la matriz Z del modelo empírico (Ecuación 5)	IPC del Ecuador dentro del período de análisis.	Ahlin et al. (2010), Bogan (2012), Chikalipah (2017).
IDEAC		Índice de actividad económica coyuntural, serie ajustada por tendencia dentro del período de análisis.	Bogan (2012) y Chikalipah (2017) utilizan el Producto Interno Bruto (PIB), mientras que Kar (2012) y Chikalipah (2017) utilizan al Producto Nacional Bruto (PNB) <i>per cápita</i> como variables de crecimiento económico, siendo ambas <i>proxy</i> del IDEAC. Pues, este último se estructura en base al VAB.

Fuente: Elaborado con base en información de las COACs que hace parte de la muestra, en información de SEPS (2022), INEC (2022), BCE (2022).

## Análisis y Resultados

### Análisis de estadística descriptiva

La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos de las variables de la Ecuación 5. El promedio de 'autosuficiencia financiera' es superior a 100 %, mostrando que las COAC

de la muestra cubren sus obligaciones financieras y operativas con los ingresos generados de la intermediación financiera. De hecho, solamente en 15 % de las observaciones del panel de datos muestran que los gastos incurridos por las COAC son mayores que sus ingresos. En cuanto a la estructura de fondeo, los depósitos son las fuentes con

mayor concentración dentro de las COAC, con un promedio de 52 % del total de pasivos y patrimonio en el caso de los depósitos a plazo y 25 % en los depósitos a la vista. Dicha realidad contrasta con la presentada por Bogan (2012), en la que las IMF de su muestra presentan una estructura menos concentrada en los depósitos (32 %), mayor peso

relativo del patrimonio frente al caso ecuatoriano (29 % versus 15 %) y un aporte menor de donaciones (6 %), patrimonio que no existe en las COAC ecuatorianas. Además, ninguna COAC tiene menos de una década de funcionamiento, existiendo a su vez nueve entidades que llevan más de medio siglo en el mercado financiero del país.

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos del modelo empírico

Variable	Observaciones	Promedio	Desviación estándar	Mín.	Max.
AF	1104	1.13	0.12	0.70	1.51
DPV	1104	2.31	1.05	0.37	7.21
PAT	1104	0.15	0.03	0.09	0.22
ACT	1104	301.98	320.52	80.55	2.265.25
EDAD	1104	42	13	10	57
AI	1104	0.05	0.03	0.007	0.21
IPC	1104	105.28	0.35	104.37	106.17
IDEAC	1104	157.81	4.44	149.04	162.94

Fuente: elaboración propia.

### Resultados econométricos

Una de las reglas utilizadas para detectar la multicolinealidad entre variables explicativas es el análisis de correlación entre parejas de regresores, en la que una alta correlación

indica un posible problema de colinealidad (Gujarati, 2004). La Tabla 3 muestra los resultados de las correlaciones bivariadas, utilizando el coeficiente de Pearson.

**Tabla 3.** Matriz de correlación

Variable	DPV	PAT	ACT	EDAD	AI	IPC	IDEAC
DPV	1						
PAT	-0.45	1					
ACT	-0.06	-0.46	1				
EDAD	-0.36	0.00	0.01	1			
AI	0.25	-0.14	0.05	-0.22	1		
IPC	0.06	-0.02	0.06	0.03	-0.05	1	
IDEAC	0.12	-0.08	0.15	0.07	-0.18	0.36	1

Fuente: elaboración propia.

Según los resultados, ninguna relación entre variables superó el 50 % de correlación, sugiriendo ausencia de colinealidad entre los regresores. Adicionalmente, se

realizó la prueba del FIV, aplicado mediante la estimación agrupada de paneles (*pooled*), cuyos resultados se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Factor inflacionario de la varianza

Variable	FIV	1/FIV
DPV	1.85	0.54
PAT	1.92	0.52
ACT	1.54	0.65
EDAD	1.26	0.79
AI	1.15	0.87
IPC	1.15	0.87
IDEAC	1.27	0.79
FIV promedio	1.45	

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con Wooldridge (2013), existen indicios de alta multicolinealidad si el valor FIVj es superior a 10 (en el que j es cada regresor). Por tanto, al considerar que el valor máximo es 1.92 y el promedio de las variables explicativas es de 1.45, se

rechaza la existencia de colinealidad entre regresores. Una vez realizado el análisis de multicolinealidad se estimaron los modelos con efectos fijos y aleatorios, junto con la prueba de Hausman. Esto se observa en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Modelos con efectos fijos, aleatorios y prueba de Hausman

	Modelo con efectos fijos	Modelo con efectos aleatorios
DPV	-0.01* (0.006)	-0.00003 (0.006)
PAT	-0.47*** (0.20)	-0.32* (0.18)
ACT	-0.00003 (0.00002)	-0.00001 (0.00002)
EDAD	0.02*** (0.004)	0.002** (0.001)
AI	-0.44*** (0.10)	-0.49*** (0.10)
IPC	-0.01*** (0.005)	-0.01* (0.006)
IDEAC	0.004*** (0.0009)	0.008*** (0.0006)
Constante	1.14 (0.55)	0.89 (0.56)
n	1 104	1 104
Grupos	23	23

Nota: \* significativa al 10 %, \*\* significativa al 5 %, \*\*\* significativa al 1 %. Valor entre paréntesis es el error estándar.

**Tabla 5.** Modelos con efectos fijos, aleatorios y prueba de Hausman. Continuación

<i>F</i>	75.07***	
Wald $\chi^2$		537.29***
Overall $R^2$	0.01	0.14
Prueba de Hausman ( $\chi^2$ )		46.08
Probabilidad		0.000

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran rechazo a la hipótesis nula en la prueba de Hausman. De tal forma que, a un valor-p menor al 1%, el modelo que debería utilizarse para estimar la Ecuación 5 es el de efectos fijos.

Como se comentó en la introducción, y a modo de comparación, se presentan los

resultados de las regresiones con efectos fijos y aleatorios con el panel extendido 2016-2021, mismos que incluyen los años influenciados por la pandemia del Covid-19 y que son presentados en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Modelos con efectos fijos, aleatorios y prueba de Hausman-panel 2016-2021

	Modelo con efectos fijos	Modelo con efectos aleatorios
<i>DPV</i>	-0.003 (0.005)	-0.005 (0.004)
<i>PAT</i>	0.37** (0.18)	0.34** (0.17)
<i>ACT</i>	-0.0001*** (0.00002)	-0.0001*** (0.00001)
<i>EDAD</i>	-0.0003 (0.002)	-0.0005 (0.0009)
<i>AI</i>	-0.62*** (0.01)	-0.65*** (0.09)
<i>IPC</i>	0.003 (0.004)	0.003 (0.004)
<i>IDEAC</i>	0.002*** (0.0003)	0.002*** (0.0003)
Constante	0.51 (0.40)	0.55 (0.40)
<i>n</i>	1 656	1 656
Grupos	23	23
<i>F</i>	33.23***	
Wald $\chi^2$		241.58***
Overall $R^2$	0.20	0.22
Prueba de Hausman ( $\chi^2$ )		7.15
Probabilidad		0.21

Nota: \* significativa al 10 %, \*\* significativa al 5 %, \*\*\* significativa al 1 %. El valor entre paréntesis es el error estándar.

Fuente: elaboración propia.

Entre las principales diferencias de los resultados econométricos obtenidos con el panel 2016-2021 y el panel 2016-2019 se aprecia que la inclusión del período más volátil (2020-21) implicó cambio de signo de las variables *PAT*, *EDAD* e *IPC* en ambos modelos. Por otro lado, la variable *ACT* se vuelve estadísticamente no significativa con

los nuevos datos y la Prueba de Hausman cambia la probabilidad, sugiriendo el uso de un modelo de efectos aleatorios diferente al obtenido (efectos fijos) en el panel más estable. Estos resultados confirman la importancia de no incluir el período influenciado por la pandemia en el análisis de este trabajo.

Retomando los resultados de los modelos con el panel estable (2016-2019), en cuanto a las pruebas de especificación, se estimó la prueba de Pesaran para determinar la correlación contemporánea. El resultado de la misma fue 10.08 con valor-p inferior a 1 %, rechazando así la hipótesis nula y validando la presencia de dicho problema en el modelo (Hoechle, 2007). Por su parte, en la detección de heterocedasticidad se utilizó la prueba de Wald, que es recomendada para modelos de efectos fijos y cuyo resultado fue 462.99 con probabilidad ( $p > \chi^2$ ) inferior a 1 %. Considerando que la hipótesis nula en esta prueba indica presencia de errores homocedásticos no se rechazaría la heterocedasticidad en el modelo propuesto, implicando la presencia de estimadores ineficientes. Para corregir este problema de estimación se utilizó el estimador PCSE, cuyos resultados se presentan en la Tabla 7.

Según los resultados, de las dos variables que componen la matriz relacionada con fondeo (matriz X), el patrimonio en relación a los activos (PAT) —a pesar de tener signo positivo (coincidiendo con Bogan (2012) y Cuéllar-Fernández et al. (2015)— no es estadísticamente significativo, lo cual

tendría coherencia con su aporte promedio en el total de fuentes de fondeo de las COAC en el período analizado (a diciembre 2019 la participación del patrimonio sobre el activo en las cooperativas segmento 1 fue 14.22 %). Esto implica que el monto de participación de capital en las cooperativas, sumado a los resultados del período y otras cuentas menores, no tendrían mayor incidencia en las operaciones financieras de dichas entidades. A pesar de que los costos de los recursos son nulos, una vez que los certificados de aportación de los socios de las COAC del segmento 1 del Ecuador no son remunerados. De acuerdo con SEPS (2016), dentro de la cuenta 41 -intereses causados- no existen obligaciones financieras de las COAC vinculadas con cuentas patrimoniales (como lo son los certificados de aportación). Posiblemente, esta última afirmación sea el motivo para que la variable PAT tenga distinto signo a los resultados de Kar (2012), quien obtuvo relaciones inversas entre capital y sostenibilidad de las IMF, justificándolas por el costo relativamente alto de los aportes patrimoniales en el largo plazo.

**Tabla 7.** Estimación de errores estándar corregidos para panel

Variables	Resultados
DPV	-0.019*** (0.003)
PAT	0.01 (0.10)
ACT	-0.00004*** (6.46e-06)
EDAD	-0.001*** (0.0002)
AI	-1.65*** (0.08)
IPC	-0.006 (0.01)
IDEAC	0.008*** (0.0008)
Constante	0.67 (1.07)
<i>n</i>	1 104
Grupos	23
Wald $\chi^2$	632.72***
$R^2$	0.39

Nota: \* significativa al 10 %, \*\* significativa al 5 %, \*\*\* significativa al 1 %. El valor entre paréntesis es el error estándar.  
Fuente: elaboración propia.

Como fue descrito, las principales fuentes de financiamiento en las COAC analizadas son los depósitos que (dentro del Catálogo Único de Cuentas de la SEPS) son divididos por su plazo, este factor influye en la tasa de interés otorgada a los socios. De acuerdo con los resultados de la Tabla 7, la variable DPV (que relaciona depósitos de corto (a la vista) y largo plazo) presenta un valor negativo y estadísticamente significativo. Esto indica que una mayor proporción de depósitos de largo plazo sobre el total de depósitos (o una menor proporción de depósitos a la vista) implica menor autosuficiencia financiera. Dicho resultado guarda relación con los signos de los resultados obtenidos por Bogan (2012), Irimia-Diéguez et al. (2016), Cuéllar-Fernández et al. (2015) y Chikalipah (2017). No obstante, para Cuéllar-Fernández et al. (2015), el signo negativo entre depósitos y margen financiero tiene relación con los costos de regulación de las IMF para poder captar, mientras que Chikalipah (2017) aduce a ciertos costos de operación y no a los mayores costos financieros. Cabe señalar que, en el caso ecuatoriano, los costos financieros incurridos por las COAC para pagar mayores tasas de interés a los depósitos de mayor plazo, además de ser una política para atraer recursos de terceros a la entidad, implica menor volatilidad en el financiamiento. Pues, a mayor plazo en los pasivos existe menor descalce de plazos con los créditos otorgados, minimizando el riesgo de liquidez (SEPS, 2015).

Originalmente, se incluyó una tercera variable en la matriz de fondeo X, obligaciones financieras/activo, respaldada en los trabajos de Bogan (2012), Kar (2012) e Irimia-Diéguez et al. (2016). No obstante, su débil participación en el fondeo promedio de las COAC de la muestra (3 %), así como el hecho de ser una fuente de recursos no utilizada por algunas entidades en diversos períodos, llevó a excluirla del modelo final. Se aclara

que la supresión de esta variable no afectó en el signo o significancia de las otras variables del modelo empírico.

En relación con la matriz de variables de características de las COAC -matriz Y- se destaca el hecho de que todas ellas influyen negativamente en la autosuficiencia financiera de dichas entidades y, además, sus coeficientes son estadísticamente significativos al 1 %. El coeficiente de la variable ACT indica que, por cada cien millones de dólares adicionales en el total de activos, la autosuficiencia financiera de las COAC disminuiría 0.4 % en promedio, en razón de que el crecimiento de los activos debe ser financiado con captaciones del público. Esto termina por disminuir la capacidad patrimonial al asumir mayor volumen de activos de riesgo con un mayor potencial de generar pérdidas en el proceso de intermediación financiera.

El signo de este coeficiente coincide con los resultados de Bogan (2012) y Kar (2012). Sin embargo, este último autor justifica la relación negativa entre las dos variables en la estructura de fondeo de las IMF. Pues, a menor tamaño habría mayor dependencia de donaciones sin costos financieros y, por tanto, menor margen entre ingresos y gastos. Este análisis no podría ser aplicado al caso ecuatoriano, ya que la fuente patrimonial del sector cooperativo en el Ecuador no incluye a las donaciones y está constituida por los certificados de aportación y los resultados acumulados no distribuidos, así como la posibilidad de requerir a sus socios hasta un 3 % del monto de crédito desembolsado a su favor, monto que se destinará a fortalecer el Fondo Irrepartible de Reserva Legal, conforme lo establece la Resolución 127-2015-F JPRMF del 23 de septiembre del 2015 (Junta de Regulación Monetaria y Financiera, 2015b).

Llama la atención que el coeficiente de la variable EDAD presente en signo negativo, puesto que sugeriría que: a mayor tiempo de

funcionamiento de la COAC, el indicador de autosuficiencia financiera sería menor, resultado contrario a un criterio de mejora de desempeño en la IMF por la curva de aprendizaje de su giro del negocio.

No obstante, para el presente caso existen dos factores que deben ser considerados para justificar esta relación: 1) el tiempo mínimo de funcionamiento de las COAC, pues solamente 1 de 23 entidades tiene menos de 20 años de operación, mientras que el resto tienen dos o más décadas en el mercado, con lo cual posiblemente hayan alcanzado la curva de aprendizaje necesaria para manejar prudentemente su margen financiero. 2) los controles de supervisión efectiva, que, al estar basados en las normativas de Basilea, obligan a todas las COAC de la muestra (independiente de su edad) a ceñir sus operaciones a las mejores prácticas financieras. Según SEPS (2016), en el apartado Supervisión efectiva, se hace referencia a los principios del Comité de Basilea para una efectiva supervisión. Esta, en las instituciones del sector financiero popular y solidario, "es un componente esencial de un entorno sólido, debido al papel que dicho sector juega en el sistema de pagos y de movilización y distribución de ahorros" (SEPS, 2016, p. 5).

Por su parte, el coeficiente de AI tiene coherencia con los resultados de los estudios que incluyeron a la morosidad (PAR30) como variable de control e indica un aumento de 1 % en la relación de activos improductivos netos sobre activos totales, lo que implicaría una reducción de 1.65 % en la autosuficiencia financiera. Dicho resultado tiene sentido al considerar algunas relaciones: 1) mayor morosidad eleva los gastos de provisión y disminuye los ingresos financieros, 2) más casos de cobro judicial implicarían mayores gastos administrativos y 3) una elevada cantidad de activos fijos no aumentaría proporcionalmente los ingresos financieros de las COAC.

Los coeficientes de las covariables macroeconómicas tienen los signos y significancia estadística esperada. Pues, por un lado, la variación del IPC (tasa de inflación) muestra que, frente a un aumento generalizado y sostenido de los precios de la economía ecuatoriana, las COAC tendrían menor autosuficiencia financiera en promedio. Posiblemente, por menores ingresos financieros y mayores gastos de provisión vinculados con problemas de morosidad, cuyo origen, entre otros factores, podría obedecer a rentas más bajas en términos reales. No obstante, dicho efecto no debería ser relevante en el Ecuador (tal como lo muestra el valor-p de la variable), ya que en su economía dolarizada la inflación anual se mantiene en niveles controlados, encontrándose la serie entre enero 2016 y diciembre 2020 en 0.55 % de inflación promedio anual (INEC, 2022). Finalmente, el coeficiente del IDEAC muestra que el crecimiento en la economía local implica mayor riqueza en todos los agentes y que, por consiguiente, repercute en la solvencia del sistema cooperativo y sus indicadores financieros.

## Discusión y Conclusiones

La presente investigación, mediante modelos econométricos de datos de panel, buscó determinar la estructura de fondeo de una muestra de COAC del segmento 1 del Ecuador, utilizando información oficial de la SEPS, BCE e INEC dentro del período 2016-2019. Su relevancia y pertinencia se fundamentan en el peso de las COACs dentro del sector financiero ecuatoriano, ya que dichas entidades, más allá de ser la base de la Economía Popular y Solidaria (o microfinanzas como es llamada en otros países) son parte fundamental del engranaje del sistema financiero del Ecuador.

Los resultados de la matriz de variables de fondeo muestran que los recursos

con mayores costos, como es el caso de los depósitos a largo plazo, implicarían una reducción de la variable dependiente autosuficiencia financiera. Junto a esto se obtuvo una relación positiva (y estadísticamente no significativa) entre el patrimonio y la AF de las COAC. Estos resultados demuestran que las COAC del segmento 1 del Ecuador, más allá de pertenecer formalmente al sector financiero de la EPS, en su captación de recursos son más cercanas a la dinámica de los bancos, instituciones en las que el patrimonio tiene poca incidencia en la generación de ingresos financieros y no existen figuras de fondeo propias de las microfinanzas como son las donaciones (*'grants'*). No obstante, la necesidad de recursos en las COAC ha desembocado en el pago de mayores tasas de interés a sus socios depositantes que, si bien ha tenido como efecto una mayor proporción de depósitos a plazo en relación a depósitos a la vista según la evidencia empírica, tendrían impacto negativo en la autosuficiencia financiera. Por lo cual, toda diversificación enfocada a disminuir el apalancamiento costoso contribuiría a mejorar dicho indicador.

El crecimiento del sector cooperativo del segmento 1 se explica en la mayor proporción de captaciones en depósitos a plazo fijo que constituye su principal fuente de financiamiento. Si bien dicha estrategia de fondeo ha incidido en una mayor participación dentro del sistema financiero nacional, su costo es oneroso frente al bancario, el cual se enfoca en los depósitos a la vista. La cuenta depósitos a la vista (en la que se incluyen depósitos de ahorro, depósitos monetarios y otros depósitos) representó 62.7 % del total de depósitos del sistema bancario ecuatoriano entre 2016-19 (Asobanca, 2022).

Para revertir la tendencia del mayor costo promedio ponderado de las fuentes de fondeo del sector cooperativo es necesario invertir en nuevas tecnologías transaccio-

nales que le permitan a los socios y clientes reducir el costo transaccional. Dentro de estas tecnologías se pueden considerar la implementación de productos y servicios electrónicos que no impliquen la presencia física del socio/cliente, más aún en un contexto de distanciamiento social generado a partir de la pandemia del Covid-19. Por lo que el reto tecnológico será el nuevo paradigma del sector cooperativo para los siguientes años.

Por su parte, los signos negativos de las variables de la matriz Y son muestra de las particularidades de este grupo de COAC que, sin ser el segmento con más entidades, es el de mayor aporte al sistema cooperativo ecuatoriano. En este contexto, especialmente por las rígidas y exigentes normativas de gestión de riesgo a las que se someten dichas IMF, se ha provocado una suerte de estandarización en su manejo financiero sin que variables importantes en otros mercados de microfinanzas —como son el tamaño (ACT) y tiempo de funcionamiento (EDAD)— tengan un comportamiento típico que valide la hipótesis de mejor autosuficiencia financiera en función de su curva de aprendizaje o de economías de escala provenientes de un mayor tamaño en las operaciones.

Con relación a las variables de control macroeconómicas el resultado de IDEAC deja clara la relación entre el crecimiento general de la economía y la estabilidad de su sistema financiero. Por otro lado, el coeficiente de IPC se alinea con la relativa estabilidad de precios que ha existido en el país en las últimas dos décadas. Estabilidad generada, entre otros factores, por el uso local de una moneda fuerte como es el dólar de los Estados Unidos que, al estar blindada de procesos de devaluación por parte del Gobierno local, disminuye la volatilidad y sus impactos, especialmente en el sector real y financiero.

Si bien el estudio se enfoca en un grupo importante del sistema cooperativo ecuatoriano (por participación en el mercado), podría



no representar las características de otros segmentos que agrupan a COAC de menor tamaño que, en general, presentan mayores dificultades en la búsqueda y diversificación de fuentes de financiamiento de bajo costo y que tienen menor cobertura geográfica, pero también un grado menos estricto de supervisión. En definitiva, considerando a este como un estudio inicial sobre las particularidades del fondeo en el sistema cooperativo ecuatoriano se abre un camino para analizar a las entidades no incluidas en la investigación, que en el primer trimestre 2022 suman más de 400 entidades a nivel nacional.

Finalmente, como recomendación adicional sobre trabajos derivados de esta investigación, una vez que se obtengan por lo menos tres años de datos en la pos pandemia (2022-2024), se podría generar un estudio comparativo con las mismas entidades y variables. Con la intención de analizar y concluir, desde la óptica de la autosuficiencia financiera, los efectos de la pandemia del Covid-19 en las COAC del segmento 1 del Ecuador.

## Referencias

- Aguilar Andía, G. (2013). Microfinanzas y crecimiento regional en el Perú. *Economía*, 36(72), 143-173.
- Ahlin, C., Lin, J., & Maio, M. (2010). Where Does Microfinance Flourish? Microfinance Institution Performance in Macroeconomic Context. *Journal of Development Economics*, 95(2), 105-120. <https://doi.org/10.1016/j.jdevec.2010.04.004>
- Akhter, N. (2018). The Impact of Liquidity and Profitability on Operational Efficiency of Selected Commercial Banks in Bangladesh: A Panel Data Study. *Global Journal of Management and Business Research*, 18(7), 12-24.
- Almaqatari, F.A., Al-Homaidi, E. A., Tabash, M.I., & Farhan, N.H. (2018). The Determinants of Profitability of Indian Commercial Banks: A Panel Data Approach. *International Journal of Finance & Economics*, 24(1), 168-185. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1655>
- Almaqatari, F.A., Hashid, A., Farhan, N.H., Tabash, M.I., & Al-ahdal, W.M. (2020). An Empirical Examination of the Impact of Country-Level Corporate Governance on Profitability of Indian Banks. *International Journal of Finance & Economics*. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2250>
- Athari, S.A., & Bahreini, M. (2021). The Impact of External Governance and Regulatory Settings on the Profitability of Islamic Banks: Evidence from Arab Markets. *International Journal of Finance & Economics*. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2529>
- Asociación de Bancos Privados del Ecuador [Asobanca]. (2022). Sistema de información financiera. Datalab. <https://bit.ly/3BVCnlz>
- Bailey, D., & Katz, J.N. (2011). Implementing Panel Corrected Standard Errors in R: The Pcse Package. *Journal of Statistical Software*, 42(CS1), 1-11. <https://doi.org/10.18637/jss.v042.c01>
- Baltagi, B.H., Feng, Q., & Kao, C. (2012). A Lagrange Multiplier Test for Cross-Sectional Dependence in A Fixed Effects Panel Data Model. *Journal of Econometrics*, 170(1), 164-177. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2012.04.004>
- Baltagi, B.H., Jung, B.C., & Song, S.H. (2010). Testing for Heteroskedasticity and Serial Correlation in a Random Effects Panel Data Model. *Journal of Econometrics*, 154(2), 122-124. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1808187>
- Banco Central del Ecuador [BCE]. (2022). *Índice de actividad económica coyuntural (IDEAC)*. BCE. <https://bit.ly/3QQtVt0>
- Barriga, N. (2020). La concentración productiva como determinante de la oferta de crédito en América Latina. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (6), 155-184. <https://doi.org/10.32719/25506641.2019.6.7>
- Baum, C.F. (2001). Residual Diagnostics for Cross-Section Time Series Regression Models. *The Stata Journal*, 1(1), 101-104. <https://doi.org/10.1177/1536867x0100100108>
- Bayai, I., & Ikhide, S. (2016). Financing and Financial Sustainability of Microfinance Institutions (Mfis): A Conceptual View. *Banks and Bank Systems*, 11(2), 21-32. [http://dx.doi.org/10.21511/bbs.11\(2\).2016.03](http://dx.doi.org/10.21511/bbs.11(2).2016.03)

- Beck, N., & Katz, J.N. (1995). What to do (and not to do) With Time-Series Cross-Section Data. *American Political Science Review*, 89(3), 634-647. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1658640>
- Berger, A.N., & Udell, P. (2006). Capital Structure and Firm Performance: A New Approach to Testing Agency Theory and an Application to the Banking Industry. *Journal of Banking & Finance*, 30(4), 1065-1102. <https://doi.org/10.2139/ssrn.361280>
- Bogan, V.L. (2012). Capital Structure and Sustainability: An Empirical Study of Microfinance Institutions. *Review of Economics and Statistics*, 94 (4), 1045-1058. [https://doi.org/10.1162/rest\\_a\\_00223](https://doi.org/10.1162/rest_a_00223)
- Breusch, T.S., & Pagan, A.R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253. <https://doi.org/10.2307/2297111>
- Cameron, A.C., & Trivedi, P.K. (2010). *Microeconomics Using Stata* (revised ed.). Number Musr in Stata Press books. StataCorp LP.
- Chikalipah, S. (2017). Financial Sustainability of Microfinance Institutions in Sub-Saharan Africa: Evidence from GMM Estimates. *Enterprise development & microfinance*, 28(3), 182-199. <https://doi.org/10.3362/1755-1986.16-00023>
- Cohen, R.D. (2004). The Optimal Capital Structure of Depository Institutions. *Wilmott*, 2004(2), 38-49. <https://doi:10.1002/wilm.42820040213>
- Cuasquer, H., & Maldonado, R.A. (2011). *Microfinanzas y microcrédito en Latinoamérica. Estudios de caso: Colombia, Ecuador, El Salvador, México y Paraguay*. Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos - CEMLA.
- Cuéllar-Fernández, B., Fuertes-Callén, Y., Serrano-Cinca, C., & Gutiérrez-Nieto, B. (2015). Determinants of Margin in Microfinance Institutions. *Applied Economics*, 48(4), 300-311. <https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1078447>
- Economist Intelligence Unit. (2013). *Microscopio global sobre el entorno para las microfinanzas 2013*. FOMIN, CAF, Center for Financial Inclusion ACCION, Citi Microfinance.
- Greene, W.H. (2012). *Econometric Analysis*. Pearson.
- Gujarati, D. (2004). *Econometría*. McGraw-Hill Interamericana Editores SA.
- Hausman, J.A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Hoechle, D. (2007). Robust Standard Errors for Panel Regressions with Cross-Sectional Dependence. *The Stata Journal*, 7(3), 281-312. <https://doi.org/10.1177/1536867x0700700301>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2022). *Índice de precios al consumidor*. INEC. <https://bit.ly/3SkGEJs>
- Irimia-Diéguez, A., Blanco-Oliver, A., & Oliver-Alfonso, M.D. (2016). Modelización de la autosuficiencia de las instituciones microfinancieras mediante regresión logística basada en análisis de componentes principales. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21(40), 30-38. <https://doi.org/10.1016/j.jefas.2015.12.002>
- Junta de Regulación Monetaria Financiera. (2015a). *Resolución No.038-2015-F*. <https://bit.ly/3DyIbTb>
- Junta de Regulación Monetaria Financiera. (2015b). *Resolución No.127-2015-F*. <https://bit.ly/3BucTdB>
- Junta de Regulación Monetaria Financiera (2020a). *Resolución No.569-2020-F*. <https://bit.ly/3qNqN5A>
- Junta de Regulación Monetaria Financiera (2020b). *Resolución No.582-2020-F*. <https://bit.ly/3BADtlo>
- Kar, A.K. (2012). Does Capital and Financing Structure Have any Relevance to the Performance of Microfinance Institutions? *International Review of Applied Economics*, 26(3), 329-348. <https://doi.org/10.1080/02692171.2011.580267>
- Kyereboah-Coleman, A. (2007). The Impact of Capital Structure on the Performance of Microfinance Institutions. *The Journal of Risk Finance*, 8(1), 56-71. <https://doi.org/10.1108/15265940710721082>
- Larraín, P. (2009). *¿Existe un modelo de microfinanzas en América Latina?* CEPAL.
- Marques, A.C., Fuinhas, J.A., & Gaspar, J.D.S. (2016). On The Nexus of Energy Use-Eco-

- conomic Development: A Panel Approach. *Energy Procedia*, 106, 225-234. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.12.118>
- Ocaña, E. (2018). *Formalización de las microfinanzas y su impacto en el desarrollo del Sistema Financiero Ecuatoriano*. Superintendencia de Bancos. <https://bit.ly/3R1MJUZ>
- Pesaran, M.H (2004). *General Diagnostic Test for Cross Section Dependence in Panels*. Working Paper No. 1229. Center for Economic Studies and Ifo Institute (CESifo).
- Presidencia de la República del Ecuador. (2018). *Ley Orgánica de Economía de la Economía Popular y Solidaria y del Sector Financiero Popular y Solidario*. <https://bit.ly/3RYJm2q>
- Reed, W.R., & Ye, H. (2011). Which Panel Data Estimator Should I Use? *Applied economics*, 43(8), 985-1000. <https://doi.org/10.1080/00036840802600087>
- Roa, M.J., & Warman, F. (2016). Intermediarios financieros no bancarios en América Latina: ¿Shadow Banking? *Cuadernos de Economía*, 39(109), 49-63. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2015.07.004>
- Shoaib, A. (2011). Measuring Performance Through Capital Structure: Evidence from Banking Sector of Pakistan. *African Journal of Business Management*, 5(5), 1871-1879.
- Siddik, M., Alam, N., Kabiraj, S., & Joghee, S. (2017). Impacts of Capital Structure on Performance of Banks in a Developing Economy: Evidence from Bangladesh. *International Journal of Financial Studies*, 5(13), 1-18. <https://doi.org/10.3390/ijfs5020013>
- Superintendencia de Bancos del Ecuador. (2020). *Portal Estadístico*. <https://bit.ly/3DxS10m>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2015). *Análisis de Riesgo de Liquidez del Sector Financiero Popular y Solidario*. <https://bit.ly/3dmnhfu>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2016). *Resolución No. SEPS-IGT-ISF-ITICA-IGJ-2016-226*. <https://bit.ly/3BQfwHZ>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2020). *Nota Técnica: Fichas Metodológicas de Indicadores Financieros*. <https://bit.ly/3BTm5JN>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2022). *Boletines financieros mensuales*. <https://bit.ly/3LGTZVD>
- Tchuigoua, H.T. (2014). Institutional Framework and Capital Structure of Microfinance Institutions. *Journal of Business Research*, 67(10), 2185-2197. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.01.008>
- Torres-Moscoso, D. F., Cordero-Moreno, D. G., Tonon-Ordóñez, L. B., & Fernández-Palomeque, E. E. (2022). Análisis Financiero para la Implementación de un Bus Eléctrico Urbano en la Ciudad de Cuenca. *Economía y Negocios*, 13(1), 133 - 149. <https://doi.org/10.29019/eyn.v13i1.939>
- Velásquez, R.E.A. (2007). El microcrédito como alternativa de crecimiento en la economía colombiana. *Revista Ciencias Estratégicas*, 15(17), 39-58.
- Wooldridge, J.M. (2013). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. CENGAGE Learning.



## **Análisis Cuantitativo de la Competitividad de las Exportaciones de Malanga Ecuatoriana a Estados Unidos**

### **Quantitative Analysis of the Competitiveness of Exports of Malanga from Ecuador to the United States**

**Carlos David LIZANO-ARAUZ<sup>1</sup>** , **Carlos Leonardo RONQUILLO-BOLAÑOS<sup>1</sup>** ,  
**Freddy Guillermo ROMAN-ORDOÑEZ<sup>1</sup>**  y **Rosa Yessenia VERA-LOOR<sup>2</sup>** 

1. Universidad UTE, Facultad de Ciencias Administrativas. Santo Domingo, Ecuador

2. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Facultad de Ciencias Administrativas. Portoviejo, Ecuador

Email: [carlos.lizano@ute.edu.ec](mailto:carlos.lizano@ute.edu.ec); [carlos.ronquillo@ute.edu.ec](mailto:carlos.ronquillo@ute.edu.ec); [freddy.roman@ute.edu.ec](mailto:freddy.roman@ute.edu.ec); [rosa.vera@uleam.edu.ec](mailto:rosa.vera@uleam.edu.ec)

#### **Resumen**

La competitividad y su relación con la ciencia es cada vez más estrecha en países en vías de desarrollo, pues en naciones desarrolladas es una constante en la implementación de políticas públicas de desarrollo. Medir la competitividad permitirá entender la situación actual de un determinado sector económico frente a otro, dentro de las fronteras nacionales o fuera de ellas. El propósito de esta investigación es analizar la eficiencia comercial de la malanga como uno de los productos alternativos de exportación no petrolera del país hacia los Estados Unidos. Lo anterior encuentra su base en el índice de ventaja relativa de exportaciones (VRE), describiendo la competitividad exportable de cuatro países. El resultado establece que Nicaragua y Ecuador son competitivos en la exportación de este tubérculo, mientras que México y República Dominicana no logran los niveles de los primeros en el mercado analizado, el cual tiene una proyección de consumo atractiva en el mediano plazo. Adicionalmente el VRE determina las ventajas del mercado estadounidense que han permitido incrementar las exportaciones de malanga ecuatoriana. Lo anterior refleja resultados en un sector que tradicionalmente ha sido dominado por productos históricos tradicionales que, en este caso, no han impedido destacar en un mercado que recién está conociendo su potencial.

#### **Palabras Clave**

Exportaciones, Competitividad, Malanga, Ecuador, Estados Unidos, Ventaja relativa de exportaciones.

#### **Abstract**

*Competitiveness and its relationship with science are increasingly narrowing in countries in the process of development, but in developing countries it is a constant in the implementation of public policies for development. Measuring competitiveness will make it possible to understand the current situation of a given economic sector against another, within national borders or beyond. The purpose of this investigation is to analyze the commercial efficiency of malanga as one of the alternative export products in the country's oil sector in the United States, based on the Relative Export Advantage Index (REA) describing the exportable competitiveness of four countries. The result establishes that Nicaragua and Ecuador are competitive in the export of this tuber, while Mexico and the Dominican Republic have not achieved the first levels in the analyzed market, which has an attractive consumption project in the medium market. Additionally, the REA determines the advantages of the US market that has allowed the increase in exports of Ecuadorian malanga, which reflects results in a sector that has traditionally been dominated by traditional historical products, which in this case has not prevented it from being highlighted in a market that is knowing your potential.*

#### **Keywords**

Exports, Competitiveness, Malanga, Ecuador, United States, Relative export advantage.

## Introducción

La relación de la ciencia con la competitividad cada vez es más estrecha. Los países industrializados y los países en vías de desarrollo buscan mejorar su productividad, pues esta repercute en la mejora de vida de los ciudadanos. Para ello los gobiernos elaboran políticas que coadyuven al progreso de los sistemas productivos, dado que, entre mayor sea su productividad en la manufactura de bienes y servicios, mayor será la rentabilidad de las empresas del sector. Es así que ciertos sectores de un país empiezan a establecer las condiciones necesarias para internacionalizar sus productos o servicios, planteando estrategias a largo plazo para mantenerse en aquellos mercados receptores. Esto conlleva a la adaptación de las organizaciones al introducirse en el mundo del comercio exterior, actividad que evolucionó gracias a la globalización y al avance de la tecnología e Internet (Cerdea et al., 2011; Lugo Arias et al., 2018).

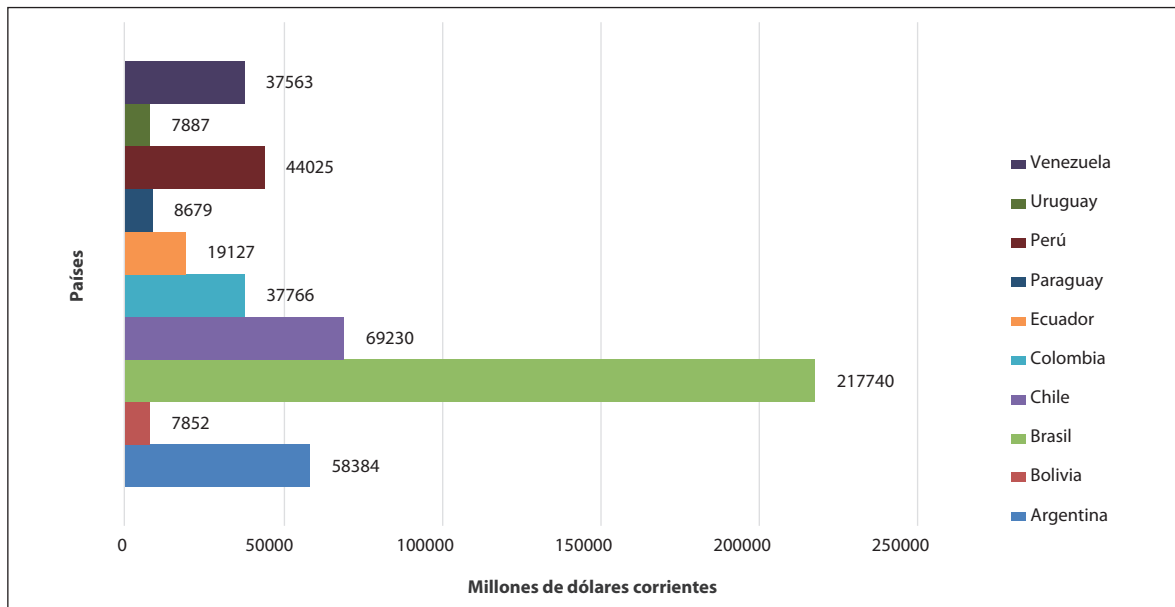
Con este precedente surge a nivel mundial la llamada competitividad. Esta puede ser generada por una empresa al ingresar a los mercados extranjeros o por una nación al referirse a su desempeño macroeconómico (Bougrine, 2001). Ecuador, como muchos otros países latinoamericanos, ha entrado en una competencia internacional, varios de sus *commodities* son apreciados en estos mercados. La presente investigación analiza la eficiencia comercial de la malanga ecuatoriana (*Xanthosoma spp* por su nombre científico) y de otros países hacia los Estados Unidos. Tiene base en el índice de ventaja relativa de exportaciones (VRE) propuesto por Vollrath (1991), describiendo la competitividad de las exportaciones de estas naciones.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] en su boletín estadístico del comercio exterior da a conocer que:

En 2017, las exportaciones totales de América Latina y el Caribe alcanzaron los 978 632 millones de dólares y las importaciones fueron de 976 495 millones de dólares. El superávit comercial de 2 137 millones de dólares en el año reflejó el fuerte crecimiento de las exportaciones de la región luego del descenso en 2016. Tanto las exportaciones como las importaciones de la región aumentaron con respecto a 2016, con un crecimiento de las exportaciones superior al promedio mundial (+12.8 % vs. +10.1 %) y las importaciones se expandieron a un ritmo más lento que el promedio mundial (+8.7 % vs. +11.2 %). (CEPAL, 2018)

El boletín de la CEPAL menciona la mejora de los precios en el año 2017 para el petróleo, aluminio, cobre, plomo, carbón entre otros, con un incremento sobre el 25 %. Por su lado, los precios de los productos agrícolas se mantuvieron diferenciados de acuerdo a la demanda y el nivel de producción. En este caso, los aceites de palma y las semillas oleaginosas tuvieron un incremento considerable, no así el cacao, el café, el azúcar, el tabaco y el trigo. Es importante indicar que las exportaciones de la región hacia China ascendieron del 18.1 % en el 2016 a 20.1 % para el 2017 (CEPAL, 2018).

La Figura 1 muestra las exportaciones de bienes realizadas en el año 2017 para América del Sur. Se muestra un total de \$ 508 253 millones de dólares corrientes. Sobresalen Brasil con el 43 %, Chile con el 14 % y Argentina con el 11 %, estos 3 países suman el 68 % de las exportaciones. Venezuela, pese a su situación económica y política, refleja exportaciones similares a Colombia con \$ 37 563 millones de dólares. Por su parte, Ecuador evidencia \$ 19 127 millones de dólares con una participación del 4 %.

**Figura 1.** Exportaciones de bienes. América del Sur. Enero a diciembre de 2017

Fuente: elaboración propia a partir de CEPAL (2018).

*Deloitte Touche Tohmatsu Limited* [DTTL por sus siglas en inglés] (2022), en su análisis del Reporte Global de Competitividad 2018-2021 elaborado por el *World Economic Forum* (WEF), da a conocer el ranking de competitividad mundial en el que Chile (33/140) se mantiene como líder de América Latina, seguido por México (46/140), Uruguay (53/140) y Costa Rica (55/140), mientras que Ecuador se posiciona en el puesto (86/140) con tres puntos menos que el año anterior 2017. Chile basa su puntuación en la estabilidad macroeconómica, en la red de infraestructura de transporte y en la libertad económica de bienes. Costa Rica presenta productos de solidez institucional, calidad del sistema educativo y de salud, no así en la infraestructura de transporte. Panamá ostenta la mejor infraestructura portuaria de Latinoamérica (Lugo Arias et al., 2018; DTTL, 2022).

Se reconoce que la competitividad de un país depende de la habilidad de su industria para innovar y mejorar. En este contexto Bougrine (2001) expresa que:

El desempeño de una industria puede compararse con el de la misma industria en otra región u otro país. Se ha dicho que una industria es competitiva si, como promedio, obtiene las ganancias más altas, logra las mayores tasas de crecimiento de la productividad o los costos más bajos, etcétera. (p. 770)

Estos indicadores empleados para las empresas también pueden ser utilizados al analizar una nación, sin olvidar que la ventaja de la industria de un país depende del buen desempeño de las empresas que lo conforman (Arrieta Díaz, 2018).

El Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2022), en su publicación *Hecho en Latinoamérica*, revela que esta región se ha destacado continuamente por sus *commodities* a nivel mundial. Menciona, además, que la inserción de América Latina en la economía mundial ha estado históricamente basada en la especialización en productos primarios y derivados, a partir de sus ventajas comparativas. Siendo así que en el 2013 el 57 % de las exportaciones del mundo fueron de América Latina, la soja y derivados evi-

dencian el 56 %, también el banano con el 55 %, el maíz y azúcar representan el 36 %, el café y tabaco con el 31 % y 30 % respectivamente, la carne bovina y el hierro se acercan al 25 %, finalmente, por debajo del 10 % están el petróleo, el cacao y el trigo.

Además, realzan la diversificación que varios países han desarrollado buscando un mayor grado de diferenciación hacia el mercado de exportables. La demanda de estos productos influye sobre los ciclos económicos de los países latinoamericanos, cuya ventaja será disponer de productos claves, puesto que en el futuro se prevé una alta demanda a nivel global de bienes primarios. En este contexto el BID (2022) expresa que los países de la región deben aprovechar las bonanzas para fortalecer las bases de crecimiento de sus economías, mejorando la capacidad de generar conocimiento e incrementando la disponibilidad de capital humano e infraestructura.

Ecuador, con miras a fortalecer y diferenciar sus *commodities* para apoyar su competitividad, incluyó dentro de su canasta exportable a la malanga (*Xanthosoma spp*). Este es un tubérculo de las zonas tropicales y subtropicales de América del Sur y del Caribe. Aporta con vitaminas C, E, B6 y más proteínas y calcio que la papa. La malanga es rica en fibra dietética y baja en sodio, contiene minerales como magnesio, fósforo, cobre y potasio. Su producción es de ciclo corto y se da durante todo el año. Para el país, las exportaciones de este producto en el 2016 fueron del 49 %, siendo el principal exportador. La logística empleada para el comercio exterior de esta mercancía es mayormente por transporte marítimo y una pequeña cantidad por transporte aéreo.

Por otro lado, la malanga ingresa en la Unión Europea con 0 % de arancel y en los Estados Unidos de América varía desde 0 % al 16 %. Las exportaciones para este último país fueron del 94.8 % y con \$ 26 millones

precio FOB (*Free on board*), equivalente a 17 mil toneladas. En esta actividad estuvieron inmersas 42 empresas exportadoras que se componen de 71 % de mipymes y 29 % de grandes empresas. El rendimiento por hectárea fue entre 12 y 18 toneladas. Las provincias que presentaron mayor producción de este tubérculo fueron las provincias del oriente ecuatoriano con 2 500 hectáreas, seguidas de otras provincias como Santo Domingo de los Tsáchilas, Esmeraldas, Pichincha y Los Ríos, todas estas con menor proporción (PROECUADOR, 2018; Saavedra-García et al., 2020).

Velasco (2017), destaca el desarrollo productivo y exportable de la malanga del Ecuador hacia EE.UU. desde la zona de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. La actividad inició en el año 1998 con la empresa FG Enterprise S.A., quienes en el año 2016 representaban en torno al 50 % de participación de esta marca, con 700 000 cajas que se enviaron a Estados Unidos. El país envió a ese mercado alrededor de 500 contenedores, de los cuales 221 contenedores pertenecieron a la empresa. La semilla de malanga fue introducida desde Costa Rica, vale mencionar que desde el año 1998 este país ya contaba con una alta demanda del producto. Además, Velasco (2017) hace referencia sobre la contribución de las seis provincias, detalla que Orellana aporta con el 60 % de la producción, Sucumbios con el 35 %, Esmeraldas con el 3 % y Santo Domingo de los Tsáchilas con 1 %. Por otro lado, especifica que Pichincha y Los Ríos generan 0.8 % y 0.2 %, según el Ministerio de Agricultura.

Las naciones de América han desarrollado y establecido varios acuerdos comerciales de libre comercio, conocidos como sistemas generalizados de preferencia (SGP), en un esfuerzo por ampliar su mercado de exportación y mejorar su competitividad. Por lo mencionado en los párrafos que anteceden se requiere conocer ¿cuál es la competitividad

de las exportaciones de malanga ecuatoriana hacia los Estados Unidos? teniendo en cuenta que este es un *commodity* no tradicional. La metodología empleada para despejar esta interrogante es el índice de ventaja relativa de exportaciones, con el cual se realizó un análisis comparativo de este índice en cinco países que exportan la malanga a los EE. UU, estos son: Nicaragua, Ecuador, Costa Rica, México y República Dominicana. Como resultado se obtuvo la eficiencia comercial de la nación más competitiva de este producto entre el 2014 y el 2018. Esto coadyuvará a mejorar su comercio internacional, dado que al ser identificados los productos en los que un país o región tiene considerable eficiencia es posible:

ampliar el intercambio comercial en un ambiente de mayor apertura, buscar la especialización en actividades más rentables y con mayor valor agregado y evaluar el desempeño productivo y comercial que ha tenido el país en un período dado, todo esto con el fin último de mejorar el bienestar general de toda una nación. (Arias Segura & Segura Ruiz, 2004, p. 1)

Además, sobre esta importancia enunciada se debe agregar que la teoría de la ventaja comparativa constituye que un país pueda adquirir beneficios económicos al comerciar libremente con otras naciones. De igual manera, permite que se tengan mayores márgenes de eficiencia en algunos productos que en otros, permitiendo la especialización del país en ese producto y pudiendo intercambiar por uno diferente en el que tenga menos ventaja comparativa (Sánchez León, 2018).

Es oportuno complementar que la competitividad del Ecuador se encuentra rezagada. La estabilidad macroeconómica, la capacidad de innovación y la apertura comercial son algunos de los factores que originan su baja competitividad y, aún más, las restricciones arancelarias establecidas por el país para sostener la dolarización (Líderes,

2018). El problema de investigación da cabida a realizar un análisis comparativo de la competitividad de las exportaciones ecuatorianas y de otros países del producto malanga a Estados Unidos, con miras a fomentar la apertura de nuevos mercados para productos diferenciados (Maya Carrillo et al., 2022).

## Revisión de la Literatura

La competitividad es considerada por los Estados y los sectores productivos como un concepto de moda en el lenguaje organizacional, puesto que considera relaciones muy directas con el crecimiento del ingreso, el empleo, la inversión y el comercio. Además, se considera una estrategia para hacer frente a los cambios provocados por el fenómeno de la globalización que rige las estructuras de los mercados mundiales (Acosta-Palomeque et al., 2018; Ballina Ríos, 2021).

Como antecedentes estudiados sobre la competitividad está la teoría clásica de las ventajas comparativas de David Ricardo del siglo XVII, quien consideró que las naciones deben especializarse en los sectores de abundancia de recursos naturales y factores de producción para minimizar los costos, así generar mayores niveles de competitividad (Krugman, 1997).

Por lo tanto, la competitividad la definiríamos en relación con el mundo empresarial, ya que puede entenderse como la capacidad de estas por mantenerse o aumentar su rentabilidad en las condiciones circunstanciales del mercado. El hecho de que por parte de una empresa la ganancia de cuota de mercado deba ser necesariamente a costa de las demás empresas que operan en el mismo sector, otorga a la idea de competitividad empresarial la connotación habitual de rivalidad en el logro de unos determinados resultados económicos (Martínez Reig, 2007).



## De la ventaja comparativa a la ventaja competitiva

Las principales razones teóricas que impiden que la competencia entre países, en el terreno del comercio internacional, adquiera un sentido similar a la de la competencia entre empresas por ganar cuota del mercado se encuentra en la teoría de la ventaja comparativa. En lo esencial, esta teoría aduce que las ventajas comparativas, cara al comercio internacional por parte de un país, se explican por sus costes marginales de oportunidad dependiendo de la productividad. Estos costes marginales de oportunidad dependen de la productividad relativa de las empresas que producen un bien respecto a las que producen otros bienes dentro del mismo país. Son empresas del mismo país las que compiten entre sí por el uso de recursos disponibles, determinado así su patrón de especialización frente al comercio internacional con participación internacional (Martínez Reig, 2007).

Porter (2010), en relación a la ventaja competitiva de una nación, considera lo siguiente:

La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y perfeccionarse. Las empresas obtienen ventajas frente a los mejores competidores del mundo debido a la presión y el desafío, a medida que la base de competencia se ha desplazado cada vez más hacia la creación y la asimilación de conocimiento, el papel de la nación ha crecido, la ventaja competitiva se crea y se sostiene mediante un proceso altamente localizado. Las diferencias en valores, culturas, estructuras económicas, instituciones e historias nacionales contribuyen al éxito competitivo. Existen marcadas diferencias en los patrones de competitividad en cada país; ninguna nación puede o será competitiva en todas o incluso la mayoría de las industrias. En último término, las naciones tienen éxito en industrias específicas porque su entorno local es el más visionario, dinámico y desafiante. (p.4)

## La competitividad a nivel de países

Porter (2010) propuso estudiar la competitividad de una nación considerando factores claves de éxito competitivo a nivel de industrias. Por otro lado, usó las exportaciones sostenidas en un amplio conjunto de otros países o salidas significativas de inversión extranjera basados en habilidades y activos creados en el país de origen como indicador. En su teoría explica la manera en que los atributos de una nación determinan el entorno económico, provocando o impidiendo la creación de ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo (Cerquera Losada et al., 2021).

Además, Krugman (1997) toma como referencia la definición más popular de los últimos años propuesta por el *Competitiveness Policy Council* de los Estados Unidos y señala que "la competitividad se refiere a la habilidad de una economía nacional para producir bienes y servicios que superen las pruebas de los mercados internacionales, al mismo tiempo que los ciudadanos pueden tener un estándar de vida creciente y sustentable en el largo plazo" (p. 177).

La comisión económica para América Latina y el Caribe considera que la competitividad es el proceso de expansión de la oferta exportable y de la penetración de mercados externos con el consecuente mejoramiento en el nivel de vida de la población (CEPAL, 2018; Alvarez Medina, 2008).

## El índice de ventaja relativa de exportaciones (VRE)

El índice VRE propuesto por Vollrath (1991) es, en realidad, un replanteamiento del índice propuesto por Balassa (Muendler, 2007) denominado ventaja comparativa revelada (RCA en inglés) (Laursen & Santangelo, 2017).

Vollrath, citado por Contreras-Castillo (1999), lo menciona en su artículo:

ha propuesto un índice para medir las ventajas comparativas reveladas (o ventaja competitiva) para productos agrícolas específicos usando información de datos reales del comercio. Este indicador permite diferenciar a los países que presentan ventaja competitiva en un producto en particular con relación a aquellos que no la tienen y también permite comparar las tendencias de la competitividad revelada entre los países que compiten en el mercado de ese producto. Debido a que el mercado de la malanga no está muy distorsionado por las políticas gubernamentales o por imperfecciones del mercado es muy probable que refleje aproximadamente bien las verdaderas ventajas comparativas. (p.4)

El índice propuesto por Vollrath (1991) se denomina ventaja relativa de exportaciones (VRE) y se define como en la Ecuación 1 (Contreras-Castillo, 1999).

#### Ecuación 1:

$$VRE_{ai} = (X_{ai} / X_{ni}) / (X_{ar} / X_{nr})$$

Donde:

VRE<sub>ai</sub> = Ventaja relativa de exportaciones de la mercancía a en el país i.

X<sub>ai</sub> = Valor de las exportaciones de la mercancía a en el país i.

X<sub>ni</sub> = Valor de las exportaciones totales (excepto la mercancía a) en el país i.

X<sub>ar</sub> = Valor de las exportaciones de la mercancía a en el mundo (menos el país i).

X<sub>nr</sub> = Valor de las exportaciones totales (menos la mercancía a) en el mundo (menos el país i).

El índice VRE refleja que determinado país tiene una ventaja relativa de exportación en un producto si VRE es positivo o mayor que 1, mientras que indica una desventaja relativa de exportación si VRE es negativo o menor que 1. Así lo explica Contreras-Castillo (1999):

Mientras más elevado sea el valor de este índice mayor será el grado de especialización del país en este producto y por tanto

estará "revelando" una mayor competitividad. Los cambios en este indicador a través del tiempo nos dan información acerca de las tendencias en la competitividad del producto en un período determinado: si crece nos indica que el país está ganando competitividad y si se reduce significa que se pierde competitividad. (p.5)

En términos normales, el VRE muestra que a medida que su magnitud aumenta, un país se considera más especializado y con mayor competitividad (Contreras-Castillo, 1999).

Se puede también deducir que la competitividad evoluciona e incorpora elementos como los cambios tecnológicos, productivos y organizacionales. En consecuencia, la competitividad de las exportaciones se puede medir a través de indicadores indirectos, tales como la participación de mercado o algún índice de ventaja comparativa revelada (Avendaño Ruiz et al., 2007).

El cálculo más utilizado es el índice de las ventajas comparativas reveladas o ventaja competitiva para productos agrícolas específicos. Este índice emplea información de datos reales de comercio exterior, permitiendo cuantificar la competitividad de un producto o de una industria sobre una base de comparación mundial (Vollrath, 1991). El diseño original del indicador de ventajas comparativas reveladas (VCR) fue creado para analizar y describir la asociación entre liberalización comercial y desempeño comercial internacional, se lo realizó como parte del estudio de los patrones de especialización del comercio (Balassa & Noland, 1989; Muendler, 2007). Este indicador se ha utilizado en investigaciones sobre productos agrícolas (Erazo Picón, 2017), hortalizas y frutas (Avendaño Ruiz et al., 2007; Jara Collaguazo et. al, 2022), granos (Jara Collaguazo et. al, 2022) y en el subsector agrícola (Zhindon Orellana, 2016; López López, 2018).

Según lo manifiestan Ayvar Campos & González Sosa (2017) sobre la propuesta de Vollrath (1991), este índice que permite me-

dir las ventajas comparativas reveladas (o ventaja competitiva) propone tres especificaciones alternativas acerca del VCR:

El primero de estos indicadores es la ventaja relativa de intercambio (VRI), que toma en cuenta tanto importaciones como exportaciones, y se calcula como la diferencia entre la ventaja relativa de exportación (VRE), que es equivalente al índice de Balassa, y la ventaja relativa de importación (VRM), dicho índice debe de ser mayor a cero para que exista la ventaja de lo contrario posee una desventaja (Ayvar Campos & González Sosa, 2017), la fórmula está basada en un conjunto de indicadores que son una adaptación de la metodología propuesta por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL, 2018) y los trabajos de Vollrath (1991). (p. 689)

### **Exportación de productos agrícolas en el Ecuador**

En América latina el sector agropecuario tiene su origen en la relación hacienda-minifundio, cuya caracterización se dio en función a una clase reducida dominante del mercado de trabajo, producción y concentración de poder (Michelena et al., 2022). Estas características se presentaron igualmente para la producción destinada al mercado mundial a través de la exportación de alimentos y materias primas. Se reconoce que, a partir de 1948, el Ecuador experimentó un profundo cambio económico a partir de un nuevo modelo agroexportador, sustentado en la producción de banano durante la presidencia de Galo Plaza Lasso (1948-1952), quien aprovechó la ventaja comparativa relacionada por la mala situación climática y las plagas en Centroamérica. En aquellos años, el país consiguió integrarse a los mercados internacionales, luego de superar la crisis cacaotera. El ingreso de divisas por las exportaciones de banano, junto con una estrategia de progresivo endeudamiento externo, permitió comenzar un modelo de desarrollo basado

en la industrialización sustitutiva de importaciones (Martín-Mayoral, 2009).

En la actualidad, las agro exportaciones no tradicionales reflejan una nueva inserción en los mercados mundiales. Sin embargo, los países importadores son los que determinan cuáles productos van a importar y en qué momento. La exportación va a depender de diversos factores que inciden en la eficiencia y eficacia para llevar productos de un lado a otro. Estos factores corresponden a volúmenes de producción nacional, oferta de otros países vecinos y volúmenes de consumo (Ruiz Acosta, 2018).

### **La malanga. Breve historia**

Se conoce una variedad de alrededor de 50 especies de distintas plantas tropicales y subtropicales que pertenecen a la familia Aráceas, nativas de América. Entre las que nos encontramos con la deliciosa malanga, conocida científicamente como *Xanthosoma*, es una especie que los europeos encontraron cuando llegaron al sur del continente y que, finalmente, llevaron a África desde donde luego se extendió su cultivo (López Santos et al., 2018).

En aquellos momentos consistía en un tubérculo que era consumido por los aborígenes. Sin embargo, la malanga que se consume hoy en día no es la misma, pudiendo distinguir entre tres variedades de malanga: la blanca y la amarilla (ambas originarias de una especie perteneciente a América del Sur y a áreas del Caribe) y la malanga isleña (especie asiática) (Milián-Jiménez, 2018).

En cuanto a las características del cultivo, según PROECUADOR (2018) esta se describe como una planta perenne con un cormo o tallo principal subterráneo en forma de rizoma del que brotan tallos secundarios engrosados o cormos del tallo principal. De este nacen asimismo varias hojas grandes, sagitadas, erectas con largos

pecíolos acanalados, así como inflorescencias brotando entre las hojas en espádice y provistas de una espata blanca de 12-15 cm que se cierra en su base en forma de cámara esférica y se abre superiormente en una lámina cóncava, espádice y, cilíndrica, ligeramente más larga que la espata, con flores femeninas en su porción inferior, masculinas en la superior y estériles en la media, Los espádices son raramente fértiles, produciendo pocas semillas viables. En Ecuador la cosecha se realiza a los 10 meses de edad para la malanga blanca y a los 12 meses para la malanga morada o lila (Mazariegos-Sánchez et al., 2017).

En cuanto a los beneficios de consumir este tubérculo consideramos grandes propiedades nutricionales, ideal para añadir dentro de una dieta variada y equilibrada como forma de complementar una alimentación mucho más completa y saludable (Milián-Jiménez, 2018; López Santos et al., 2018).

### **La malanga como cultivo de exportación hacia el mercado estadounidense**

La malanga como producto agrícola de exportación se encuentra registrada como partida arancelaria 071490 con la descripción 'los demás', incluida en el capítulo 'Raíces de yuca, arrurruz o salep, aguaturmas, camotes y raíces y tubérculos similares ricos en fécula o inulina, frescos, refrigerados, congelados o secos' (Milián-Jiménez, 2018). El Banco Central del Ecuador considera a la malanga como el rubro más importante de la partida arancelaria antes mencionada. Por otro lado, podemos indicar que la malanga en el Ecuador genera entrada de divisas a nivel de los productos no tradicionales, inferiores al 1 %.

Sin embargo, es preciso considerar es que más del 80 % de la producción se exporta, aspecto que es importante a tener en cuenta, ya que los ingresos que aporta este rubro consideran precios internacionales que de una u otra manera aportan con más valor a las exportaciones ecuatorianas.

Por otro lado, es importante considerar que el país con mayor nivel de importaciones de la malanga ecuatoriana es los Estados Unidos, país que en el 2016 importó 700 mil cajas de malanga desde Ecuador. Estados Unidos es el principal punto de desembarque de la malanga ecuatoriana. Según cifras del Ministerio de Comercio Exterior el 52.2 % de la producción nacional de malanga se despacha a Norteamérica (Velasco, 2017).

### **Perspectiva histórica de la malanga en el Ecuador**

En el Ecuador el cultivo de la malanga se presentó por primera vez en forma comercial desde el año 1995 en las zonas productoras de Santo Domingo de los Tsáchilas y su entorno. La malanga es un tubérculo de bajo consumo en el mercado ecuatoriano, toda la producción se destina a la exportación. Esto debido a la falta de información sobre sus usos, diferentes modalidades de preparación para la alimentación humana y la falta de un conocimiento sobre las bondades nutricionales y palatales que en todo caso han demostrado ser superiores al resto del grupo de tubérculos y raíces (Milián-Jiménez, 2018).

En la Tabla 1 se evidencia la tendencia a la baja en la producción del cultivo hasta el año 2014, siendo el año de menor producción el 2013 y con una leve recuperación en año 2014.

**Tabla 1.** Producción de malanga en Ecuador

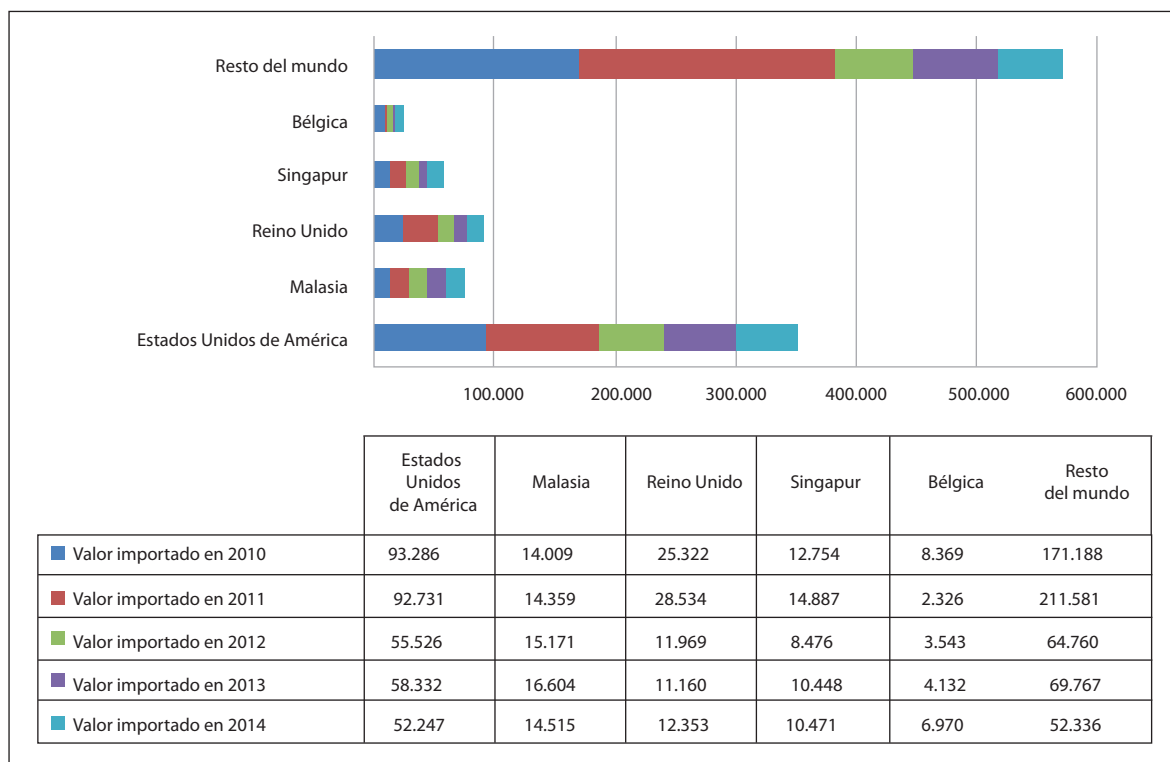
Año	Volumen (ton)
2010	15744.97
2011	20767.32
2012	12246.96
2013	4651.3
2014	6025.23

Fuente: Velasco (2017).

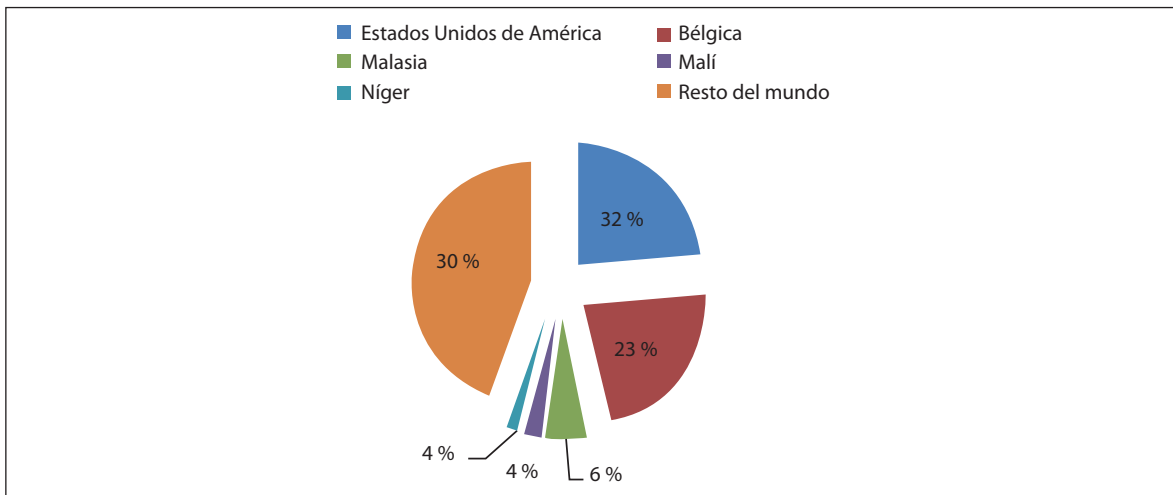
### Países importadores de malanga en el mundo

En la Figura 2 se muestra que Estados Unidos, Bélgica, Malasia, Mali y Níger se presentan como los principales consumidores de malanga a nivel mundial (PROECUADOR, 2018). La demanda bajó drásticamente desde el año 2012 con una cantidad de 64 760 toneladas, lo cual representa un 34 %. En el

año 2013 se obtuvo una considerable subida de 69 767 toneladas, lo que representa un 32 % referente al año 2014 con un declive significativo de 52 336 toneladas respecto al resto de mundo (Figura 3). También se toma como consideración que de los demás países disminuyeron sus exportaciones (Zhindon Orellana, 2016).

**Figura 2.** Principales importadores de malanga en el mundo

Fuente: Trade Map (2022).

**Figura 3.** *Importadores de malanga 2014*

Fuente: Trade Map (2022)

**Tabla 2.** *Principales exportadores de malanga en el mundo, expresado en miles de dólares*

País	Valor por toneladas	Exp. 2013	Valor por toneladas	Exp. 2014
1. China	42 695	43 989	38 413	47 082
2. México	39 714	12 047	34 501	10 201
3. Ecuador	4 895	9 192	7 728	9 043
4. Costa Rica	2 995	2 866	2 531	3 054
5. Francia	1 293	2 694	1 388	2 852
6. Resto del Mundo	101 340	85 151	96 264	60 623

Fuente: Trade Map (2022).

Como se aprecia en la Tabla 2, en relación a los países con mayor volumen de exportaciones, China ocupa el primer lugar con una participación relativa del 22 %, seguido de México con 10 201 millones de dólares y Ecuador en tercer lugar con una exportación de 9 043 millones de dólares y una participación del 2 %, finalmente, Costa Rica y Francia con una participación del 1 %. Hay que considerar que el resto de países en el mundo tienen una participación del 52 % (Trade Map, 2022).

## Materiales y Métodos

Para realizar este análisis se aplicaron procesos de recolección de información, con

la finalidad de advertir el contexto del estudio. Se aplicó investigación exploratoria y descriptiva para la búsqueda de datos y su análisis, lo cual permitió determinar el índice de ventaja competitiva de las exportaciones (VRE). Es preciso reconocer que el método de investigación descriptiva permite recabar información y datos a través de la observación y descripción de los patrones que se están analizando para su posterior procesamiento.

Para el cálculo de la ventaja relativa de exportación, así como de la ventaja competitiva revelada, se emplearon los métodos propuestos por Balassa y Noland (1989) y Vollrath (1991). Este índice de ventaja relativa de exportación VRE es un replanteamiento

to de la ventaja comparativa revelada VCR, que exhibe una correlación positiva. Esto es así gracias a que, a medida que la magnitud aumenta, el país se considera más especializado y con mayor competitividad (Contreras-Castillo, 1999).

El modelo VRE, establecido por sus autores, permite obtener un índice y compararlo con las naciones objeto de estudio. Basado en variables propias de cada país se procede a reemplazar estas variables con la información individual, con especial fijación en que los datos sean fidedignos, proporcionados y avalados por cada país. La ecuación aplicada fue:

#### Ecuación 2:

$$VRE_{ai} = (X_{ai} / X_{ni}) / (X_{ar} / X_{nr})$$

Por tanto, las variables a reemplazar por cada país a comparar son:

$X_{ai}$  = Valor de las exportaciones de la mercancía  $a$  en el país  $i$ .

$X_{ni}$  = Valor de las exportaciones totales (excepto la mercancía  $a$ ) en el país  $i$ .

Los valores fijos que no pueden variar y deben ser utilizados para cada caso son:

$X_{ar}$  = Valor de las exportaciones de la mercancía  $a$  en el mundo (menos el país  $i$ ).

$X_{nr}$  = Valor de las exportaciones totales (menos la mercancía  $a$ ) en el mundo (menos el país  $i$ ).

El resultado a obtener y comparar para los respectivos análisis es:

$VRE_{ai}$  = Ventaja relativa de exportaciones de la mercancía  $a$  en el país  $i$ .

## Análisis y Resultados

Se realizó un análisis de la cantidad de malanga exportada en el mundo (Tabla 3). Se advierte que en volumen en el 2018 México mantiene el puesto 1 con el 39 % de las exportaciones mundiales. Sin embargo, hace cinco años mantenía un tercer puesto, lo que indica que ha venido evolucionando. Ecuador y Costa Rica mantienen una disputa por el segundo puesto. Mientras que Nicaragua y Costa Rica se encuentran en las dos últimas posiciones entre los cinco principales países productores de malanga.

**Tabla 3.** Exportaciones de malanga en el mundo en toneladas

Exportadores	2014		2015		2016		2017		2018	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
México	10 419.0	22	14 547.0	23	7 578.0	31	21 705.0	32	18 303.0	39
Ecuador	12 708.0	27	17 067.0	27	17 249.0	31	18 486.0	27	13 101.0	28
Costa Rica	10 575.0	22	17 171.0	27	10 250.0	18	10 294.0	15	9 163.0	20
Nicaragua	6 940.0	15	10 293.0	16	3 218.0	6	10 738.0	16	4 383.0	9
República Dominicana	1 174.0	2	982.0	2	2 811.0	5	4 320.0	6	490.0	1
Mundo	47 106.0	100	63 946.0	100	56 322.0	100	67 364.0	100	46 635.00	100

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022). Montos en miles de USD.

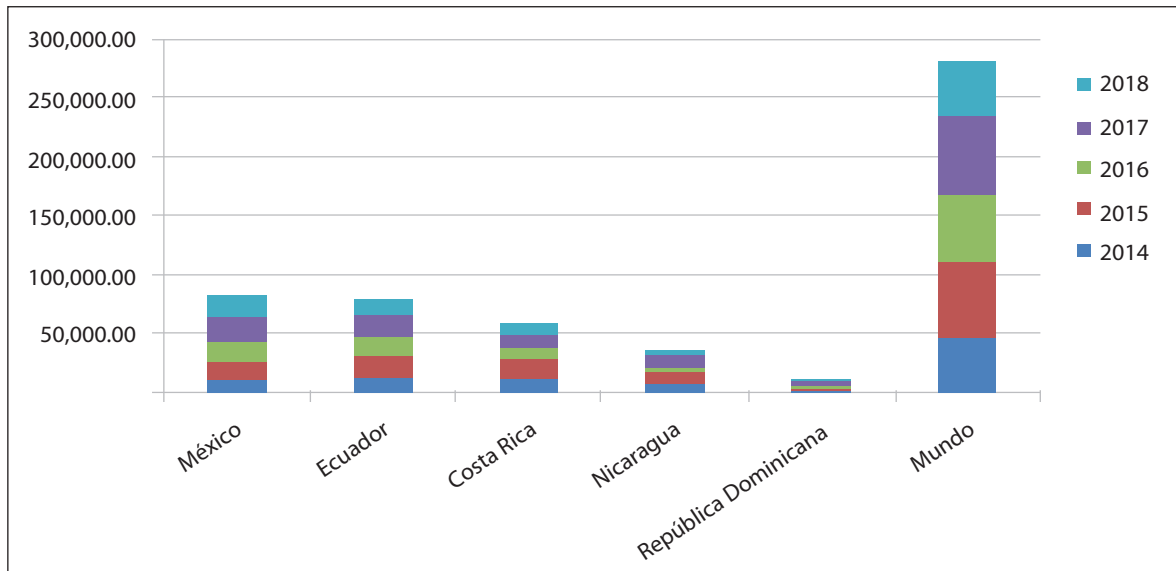
El gráfico de la Figura 4 permite visualizar que en los últimos cinco años el mayor productor de malanga para las exportaciones,

con una diferencia muy pequeña, es México. Sin embargo, no está muy lejos de Ecuador, tomando en cuenta que Ecuador

es un país relativamente nuevo produciendo este producto, puesto que en el año 2000 no

refleja exportaciones considerables (Zhinda Orellana, 2016).

**Figura 4.** Principales exportadores de malanga



Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

En función del volumen total se muestra que las exportaciones en México y Ecuador duplican la producción de Nicaragua y República Dominicana, productores históricos en la producción de malanga (Tabla 4).

Cabe señalar que las diferencias climatológicas juegan un papel muy importante. Es necesario especificar que en el Ecuador no consume la malanga, y solo se la produce para exportar.

**Tabla 4.** Exportaciones de malanga en toneladas. Ecuador

Importadores	2014		2015		2016		2017		2018	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
Estados Unidos	12 654.0	99.57	17 033.0	99.80	17 102.0	99.15	18 322.0	99.11	13 088.0	99.90
Países Bajos							132.0	0.71	7.0	0.05
Reino Unido			2.0	0.01	4.0	0.02	14.0	0.08	6.0	0.05
Bélgica	22.0	0.17	31.0	0.18	136.0	0.79	16.0	0.09		
Francia	25.0	0.20								
Alemania	5.0	0.04			3.0	0.02				
Japón							2.0	0.01		
España	2.0	0.02			5.0	0.03				
Mundo	12 708.0	100.0	17 067.0	100.0	17 249.0	100.0	18 486.0	100.0	13 101.0	100.0

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022). Montos en miles de USD.

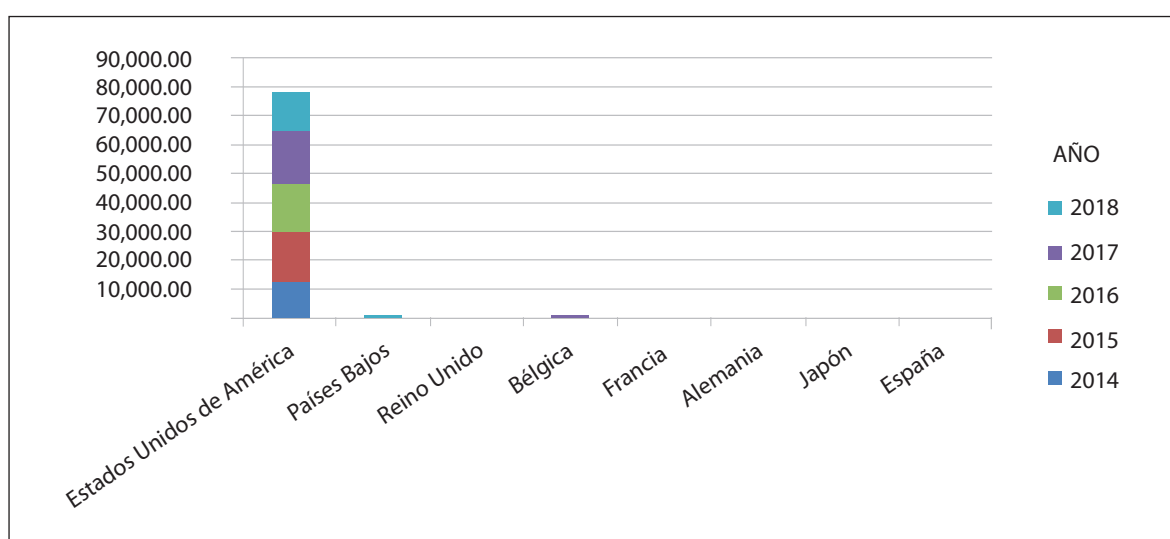


Haciendo referencia a las exportaciones de Ecuador, sin duda alguna, el mercado de Estados Unidos es el principal y prácticamente el único mercado importador. Pues más del 99 % de la producción ecuatoriana va para este mercado, lo que significa que históricamente la producción ecuatoriana permite cubrir una importante necesidad en ese país.

Es difícil realizar un análisis del resto de las exportaciones ecuatorianas a otros

países, ya que son prácticamente nulas y que para el año 2017 se empezó a incursionar con nuevos mercados. Así, se logró llegar a cinco países. Por otro lado, para el año 2018 la tendencia regresa a tres mercados que, salvo el caso de Bélgica donde se exportó durante cuatro años seguidos, ninguno ha sido contante, sin tomar en cuenta a Estados Unidos (Figura 5).

**Figura 5.** Exportaciones del Ecuador



Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

El volumen de exportaciones en los años de análisis es acaparado por Estados Unidos, seguido por los países bajos. Esto no significa que se los pueda considerar como importantes, ya que el consumo de malanga en Europa no representa ni el 5 % de la producción mundial. Es decir, lejos de ser un mercado al que no satisface el Ecuador, no representa una alternativa de mercado.

### Exportaciones del principal importador: Estados Unidos

En la Tabla 5 se aprecia que Estados Unidos se considera un consumidor de la malanga por la comunidad de centroamericanos que

existe en este país, quienes tienen a este producto como principal en su dieta (Vega Sánchez et al., 2018). Estados Unidos es un país más de consumo que de producción, además este producto está dirigido solo para un sector de la población, que no representa más del 1 % del total y el 3.5 % de la población latina (Escobar & Potowski, 2015), lo cual se ve reflejado en sus exportaciones.

Canadá es el país que más compra a Estados Unidos y no representa el 1 % de todas las importaciones que se realizan del producto. Sin embargo, su tendencia es de crecimiento, prácticamente triplicando las importaciones desde Estados Unidos comparativamente entre 2015 y el 2018.

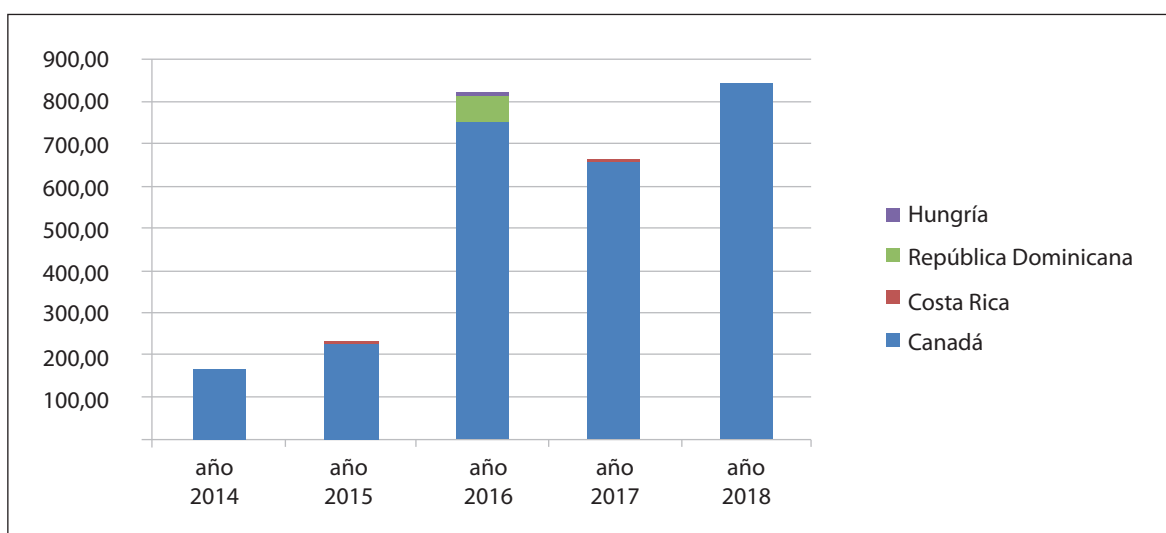
**Tabla 5.** *Exportaciones de Estados Unidos*

Importadores	2014	2015	2016	2017	2018
Canadá	169.00	229.00	752.00	657.00	844.00
Costa Rica		5.00		9.00	
República Dominicana			62.00		
Hungría			7.00		
Mundo	169.00	235.00	822.00	666.00	844.00

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

Las exportaciones tienen su mayor pico en el año 2018 (Figura 6). Sin embargo, los principales proveedores de malanga para Canadá no son los Estados Unidos sino México (Mendoza Unda, 2021), lo que podría

indicar que las exportaciones son esporádicas y no representan un escenario para el presente estudio. No obstante, debido a su tendencia al crecimiento debería considerarse en un futuro.

**Figura 6.** *Exportaciones. Estados Unidos*

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

### Importaciones de malanga de Estados Unidos

Al ser Estados Unidos el mercado de estudio es importante realizar algunos análisis en cuanto a su comercio internacional. En primer lugar, se destaca que es el principal importador del mundo, representando 2 614 273 313 (en miles de USD). Además, es

el segundo exportador del mundo y tiene una balanza comercial negativa del 950 217 732 (en miles de USD). En tercer lugar, es el principal socio comercial del Ecuador en importaciones y exportaciones, con un saldo comercial a favor de este último país con 1 660 884 (en miles de USD), lo que ratifica que los principales productos ecuatorianos se comercializan en Estados Unidos.

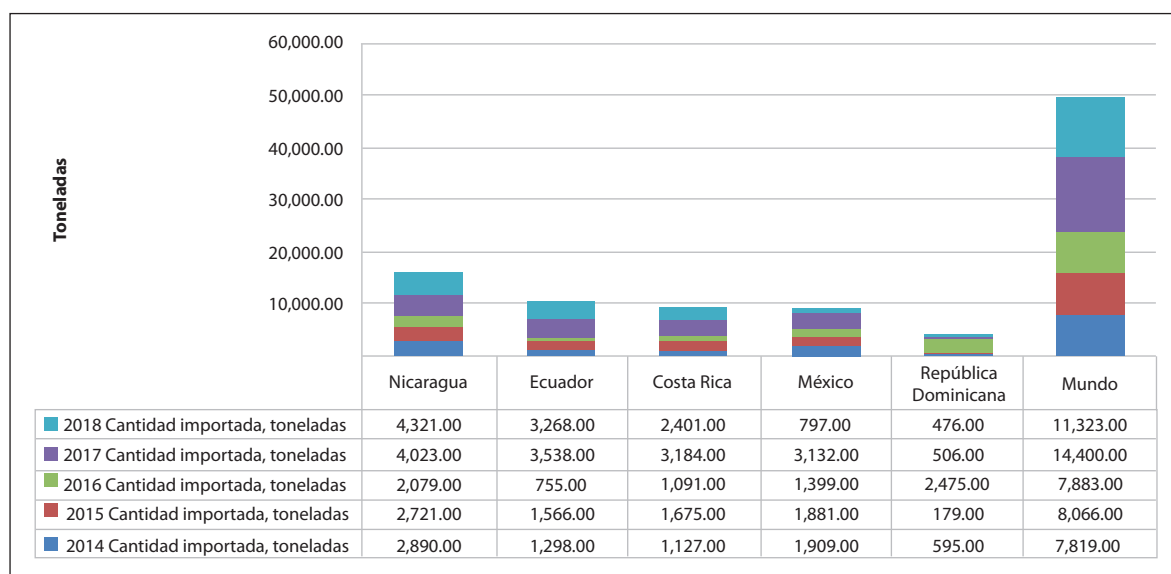
Respecto a la malanga, para el año 2018 el total de importaciones realizadas por EE.UU. en toneladas fue de 11 323 toneladas y obtuvo un valor de 12 966 (miles de USD). Sin embargo, el pico más alto de los últimos cinco años fue en el año 2017, año en que se importaron desde EE.UU. 14 400 toneladas, pero que en valores no superaron al año 2018, lo que indica que el precio de este producto mejoró (Mendoza Unda, 2021).

Es importante señalar que el principal productor de malanga del mundo es México (Tabla 1). Sin embargo, el principal proveedor

de malanga para EE.UU. (en cantidad y volumen) es Nicaragua, seguido de Ecuador y Costa Rica, juntos representan casi el 65 % de todas las importaciones norteamericanas de malanga (Mendoza Unda, 2021).

Del año 2015 al 2017 el precio unitario de la malanga fue liderado por Nicaragua. No obstante, en el último año el mejor precio fue conseguido por Ecuador. Por otro lado, los precios más bajos fueron de México que, a pesar de esta condición, no entra dentro de los tres mayores proveedores (Figura 7).

**Figura 7.** Importaciones de malanga desde Estados Unidos



Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

El total de las importaciones de Estados Unidos en estos últimos cinco años de malanga los lidera Nicaragua, superando las 15 toneladas y representando casi el 30 % de la producción total.

### **Ventaja comparativa revelada de la malanga ecuatoriana en los cinco países exportadores**

De acuerdo al modelo utilizado para medir la competitividad de un producto en un

país determinado, VRE (valor relativo de exportación) indica que mientras el índice obtenido supere 1 el país es competitivo. Para este efecto se separó el análisis por años a partir del año 2014. En la Tabla 6 se evidencia que solamente Nicaragua cumple la condición, mientras que el resto de países (incluido el Ecuador) no alcanza lo indicado. Ecuador se encuentra en un tercer lugar de competitividad.

**Tabla 6.** *Obtención del VRE de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos, año 2014*

País	Xai	Xni	Xar	Xnr	$VRE_{ai}=(Xai/Xni)/(Xar/Xnr)$
Nicaragua	2 908 000	1 619 739 992 000	22 627 000	17 378 499 262 000	1.38
Ecuador	1 132 000	1 619 741 768 000	22 627 000	17 378 499 262 000	0.54
Costa Rica	1 307 000	1 619 741 593 000	22 627 000	17 378 499 262 000	0.62
México	512 000	1 619 742 388 000	22 627 000	17 378 499 262 000	0.24
República Dominicana	654 000	1 619 742 246 000	22 627 000	17 378 499 262 000	0.31

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

Para el año 2015 el panorama no cambió mucho, salvo que la competitividad del principal proveedor se mantiene y Ecuador

baja este índice aún más, sin embargo, se mantiene en una tercera posición (Tabla 7).

**Tabla 7.** *Obtención del VRE de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos, año 2015*

País	Xai	Xni	Xar	Xnr	$VRE_{ai}=(Xai/Xni)/(Xar/Xnr)$
Nicaragua	3 553 000	1 501 842 311 000	32 483 000	15 057 844 307 000	1.10
Ecuador	1 577 000	1 501 844 287 000	32 483 000	15 057 844 307 000	0.49
Costa Rica	1 682 000	1 501 844 182 000	32 483 000	15 057 844 307 000	0.52
México	432 000	1 501 845 432 000	32 483 000	15 057 844 307 000	0.13
República Dominicana	269 000	1 501 845 595 000	32 483 000	15 057 844 307 000	0.08

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

En el año 2016 las exportaciones mundiales de malanga suben y ninguno de los países proveedores de este mercado son competitivos, lo que sugiere factores del

mercado que no están abordados en esta investigación. Es durante el año 2016 que la competitividad de la malanga ecuatoriana tiene su nivel más bajo (Tabla 8).

**Tabla 8.** *Obtención del VRE de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos, año 2016*

País	Xai	Xni	Xar	Xnr	$VRE_{ai}=(Xai/Xni)/(Xar/Xnr)$
Nicaragua	3 200 000	1 451 020 330 000	46 086 000	14 584 918 628 000	0.70
Ecuador	1 098 000	1 451 022 432 000	46 086 000	14 584 918 628 000	0.24
Costa Rica	1 394 000	1 451 022 136 000	46 086 000	14 584 918 628 000	0.30
México	517 000	1 451 023 013 000	46 086 000	14 584 918 628 000	0.11
República Dominicana	4 037 000	1 451 019 493 000	46 086 000	14 584 918 628 000	0.88

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

Para el año 2017 las exportaciones mundiales disminuyen. Pese a esto los países proveedores aumentan su producción, lo que determina que para este año los tres principales proveedores alcancen la característica de ser

competitivos, teniendo en cuenta que Ecuador se mantiene en el tercer lugar de competitividad (Tabla 9). En este año México disminuye las exportaciones, lo que lo conllevó a ser el país menos competitivo de los proveedores analizados.

**Tabla 9.** Obtención del VRE de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos, año 2017

País	Xai	Xni	Xar	Xnr	$VRE_{ai} = (X_{ai}/X_{ni}) / (X_{ar}/X_{nr})$
Nicaragua	3 680 000	1 546 269 281 000	25 989 000	16 181 015 753 000	1.48
Ecuador	2 847 000	1 546 270 114 000	25 989 000	16 181 015 753 000	1.15
Costa Rica	3 253 000	1 546 269 708 000	25 989 000	16 181 015 753 000	1.31
México	954 000	1 546 272 007 000	25 989 000	16 181 015 753 000	0.38
República Dominicana	674 000	1 546 272 287 000	25 989 000	16 181 015 753 000	0.27

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

Para el año 2018, según Tabla 10, el panorama ecuatoriano mejora desde todos los puntos de vista que van desde aumentar la producción hasta mejorar los precios, logrando una posición superior en precio que Nicaragua. Se mantienen los tres países como competi-

tivos, pero Ecuador alcanza el segundo lugar como proveedores más competitivos. Costa Rica incrementa su índice de competitividad, pero no lo suficiente para mantenerse en esta posición y se traslada al tercer puesto. Mientras que México sigue siendo el menos competitivo.

**Tabla 10.** Obtención del VRE de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos, año 2018

País	Xai	Xni	Xar	Xnr	$VRE_{ai} = (X_{ai}/X_{ni}) / (X_{ar}/X_{nr})$
Nicaragua	4 886 000	1 664 050 695 000	19 658 000	17 563 456 741 000	2.62
Ecuador	3 923 000	1 664 051 658 000	19 658 000	17 563 456 741 000	2.11
Costa Rica	2 782 000	1 664 052 799 000	19 658 000	17 563 456 741 000	1.49
México	480 000	1 664 055 101 000	19 658 000	17 563 456 741 000	0.26
República Dominicana	830 000	1 664 054 751 000	19 658 000	17 563 456 741 000	0.45

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

### **Evolución de la competitividad de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos**

Realizado el análisis del índice obtenido de los principales proveedores de malanga a Estados Unidos y su evolución en los últimos tres

meses, se puede apreciar que Ecuador termina siendo el segundo país más competitivo, logrando esta característica para el año 2017 y 2018. Mientras que su principal competidor Nicaragua logra esta calificación en todo el periodo de análisis, salvo el año 2016 (Tabla 11).

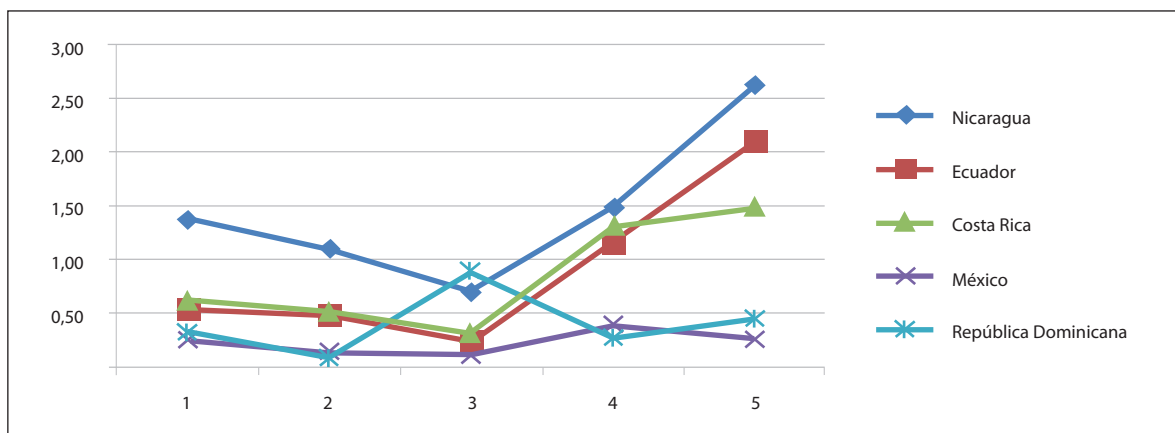
**Tabla II.** VRE de los cinco países exportadores de malanga

$VRE_{ai} = (X_{ai} / X_{ni}) / (X_{ar} / X_{nr})$					
País	2014	2015	2016	2017	2018
Nicaragua	1.38	1.10	0.70	1.48	2.62
Ecuador	0.54	0.49	0.24	1.15	2.11
Costa Rica	0.62	0.52	0.30	1.31	1.49
México	0.24	0.13	0.11	0.38	0.26
República Dominicana	0.31	0.08	0.88	0.27	0.45

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

En la Figura 8 se muestra que Costa Rica, siendo el país más irregular competitivamente, en los dos últimos años logra la característica de competitivo, al igual que Ecuador. Países como México y República

Dominicana no logran llegar a ser competitivos en este mercado, lo que da una clara idea de que su mercado objetivo es otro, pues en el caso de México es el principal productor a nivel mundial.

**Figura 8.** VRE de los cinco países exportadores de malanga

Fuente: elaboración propia a partir de Trade Map (2022).

Ecuador y Nicaragua mantienen un índice de crecimiento de competitividad, lo que permite iniciar una serie de análisis respecto de las oportunidades de mercado y crecimiento, tomando en cuenta que nuestro país es un proveedor nuevo, comparativamente.

## Discusión y Conclusiones

El VRE es un índice que permite establecer cuándo un país es competitivo respecto a

un producto en un mercado determinado, además permite realizar comparaciones con otros países. Sin embargo, el volumen de exportaciones no determina si un producto es competitivo o no. Por el contrario, determina que es proporcional a los factores que involucra el VRE, lo cual refiere al: valor de las exportaciones de las mercancías, valor de las exportaciones totales del producto a nivel mundial, valor de las exportaciones del mercado en referencia, valor de las exporta-

ciones mundiales del mercado específico y del proveedor.

El objetivo sobre el análisis de la eficiencia comercial de la malanga como uno de los productos alternativos de exportación no petrolera del país hacia los Estados Unidos —con base al índice de ventaja relativa de exportaciones (VRE)— da cuenta que Ecuador y Nicaragua son los países (de los cuatro analizados) que mejor han desarrollado este tipo de competitividad exportable. Pese a que la malanga ecuatoriana no presentó este comportamiento sino a partir del año 2017, a diferencia de Nicaragua que lo viene efectuando desde el 2014 con una caída de su ventaja únicamente en el 2016.

El VRE indica que, gracias a las ventajas del mercado estadounidense, se ha permitido incrementar las exportaciones de malanga ecuatoriana con los beneficios económicos que trae respecto al fortalecimiento de la disposición exportadora, la generación de empleo e ingresos. La baja proporción de la producción destinada a la exportación indica que existe un gran potencial para seguir incursionando en diferentes mercados. Por lo tanto, Ecuador es un país competitivo en las exportaciones de malanga a Estados Unidos desde año 2017. Se concluye en que es preciso aprovechar esta condición para beneficiarse de las ventajas que trae los negocios internacionales para este *commodity*.

## Referencias

- Acosta-Palomeque, G., Pazmiño-Arroyo, H., & Cerda-Prado, N. (2018). Inversión Extranjera Directa, Exportaciones y Crecimiento Económico en América Latina. *Economía y Negocios*, 9(2), 14-25. <https://doi.org/10.29019/eyn.v9i2.502>
- Alvarez Medina, L. (2008). Competitividad de la empresa industrial: una reflexión metodológica. *Revista Venezolana de Gerencia*, 13(43), 341-357. <https://doi.org/10.37960/revista.v13i43.10500>
- Arias Segura, J., & Segura Ruiz, O. (2004). *Índice de ventaja comparativa revelada: un indicador del desempeño y de la competitividad productivo-comercial de un país*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). <https://bit.ly/3FJ4BC2>
- Arrieta Díaz, D. (2018). Influencia de los factores internos en la competitividad actual y futura en el sector comercial y servicios. Análisis multivariante perceptual. *Ricea, Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 7(13), 1-29. <https://doi.org/10.23913/ricea.v7i13.110>
- Avendaño Ruiz, B.D., Schwentesius Rindermann, R., & Lugo Morones, S. (2007). La inocuidad alimentaria en la exportación de hortalizas mexicanas a Estados Unidos. *Comercio Exterior*, 57(1), 6-17. <https://bit.ly/3W2S810>
- Ayvar Campos, F. J., & González Sosa, J. (2017). Competitividad revelada del sector agrícola mexicano: el caso de la fresa. *Repositorio de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 4(1). <https://bit.ly/3SA1WOD>
- Balassa, B., & Noland, M. (1989). 'Revealed' Comparative Advantage in Japan and the United States. *Journal of International Economic Integration*, 4(2), 8-22. <https://bit.ly/3TBa3Lp>
- Ballina Ríos, F. (2021). ¿Hacia una teoría de la administración en América Latina? *Ensayos de Economía*, 31(58). <https://doi.org/10.15446/ede.v31n58.85905>
- Banco Interamericano de Desarrollo - BID. (2022). *Pequeños empujones para América Latina y el Caribe: una década de mejorar la política pública con la economía del comportamiento*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0004399>
- Bougrine, H. (2001). Competitividad y comercio exterior. *Comercio Exterior*, 51(9), 767-771. <https://bit.ly/3zcrREy>
- Cerda U., A., García P., L., Aguilera P., C., Villagrán R., L. (2011). Determinantes de la competitividad de las exportaciones de uva de mesa chilena, 1984-2004. *Panorama Socioeconómico*, 29(42), 62-72. <https://bit.ly/3DsA36i>

- Cerquera Losada, O.H., Gómez Segura, C.F., & Arias Barrera, C.J. (2021). Competitividad de las exportaciones de tilapia en el Huila. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(5), 596-613. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e5.38>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL. (2018). *Boletín estadístico de comercio exterior de bienes en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <http://bit.ly/3Ty8m1j>
- Contreras-Castillo, J.M. (1999). La competitividad de las exportaciones mexicanas de aguacate: un análisis cuantitativo. *Revista Chapingo, Serie Horticultura*, 5, 393-400. <https://bit.ly/3SupELr>
- Deloitte Touche Tohmatsu Limited - DTTL. (2022). *DTTL Competitiveness Series. Drivers of the next wave of growth*. DTTL. <https://bit.ly/3TDDHjs>
- Erazo Picón, M. A. (2017). Competitividad y comercio exterior. *Revista Publicando*, 3(9), 686-696. <http://bit.ly/3TBM92q>
- Jara Collaguazo, K.E., Jiménez Rosales, G.K., & González Illesca, M.L. (2022). El pacto verde europeo como premisa para la orientación estratégica de las empresas exportadoras ecuatorianas. *Conference Proceedings UTMACH*, 6(1), 37-49. <https://doi.org/10.48190/cp.v6n1a4>
- Krugman, P. (1997). *El internacionalismo moderno: la economía internacional y las mentiras de la competitividad*. Grijalbo Mondadori.
- Laursen, K., & Santangelo, G. (2017). The Role of 'Non-Economic' Endowments: Introduction to the Special Section on What we Know and what We Should Know About International Knowledge Sourcing. *Industrial and Corporate Change*, 26(2), 279-284. <https://doi.org/10.1093/icc/dtx003>
- López López, E. (2018). *La competitividad internacional del comercio de productos agrícolas de México en el mercado de Estados Unidos, 1980-2013*. [Tesis de Maestría, Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales]. <https://bit.ly/3TRWs23>
- López Santos, Y., Arvizu Barrón, E., Asiain Hoyos, A., Mayett Moreno, Y., & Martínez Flores, J. L. (2018). Análisis competitivo de la actividad productiva de la malanga: un enfoque basado en la teoría de Michael Porter. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 729 - 763. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.366>
- Lugo Arias, E. R., Sáenz Zapata, J. A., & Lugo Arias, J. L. (2018). La productividad como determinante de la competitividad de las exportaciones de aceite de palma del departamento del Magdalena Colombia, 2007-2015. *Saber, Ciencia y Libertad*, 13(1), 145-163. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2018v13n1.2088>
- Martínez Reig, E. (2007). *Competitividad, crecimiento y capitalización de las regiones españolas*. Fundación BBVA. <https://bit.ly/3FeEgeY>
- Martín-Mayoral, F. (2009). Estado y mercado en la historia de Ecuador: desde los años 50 hasta el gobierno de Rafael Correa. *Nueva Sociedad*, (221), 120-136. <https://bit.ly/3gveK14>
- Maya Carrillo, M., Pila Jaramillo, B., & Ramos Ramos, V. (2022). Relación entre innovación y competitividad de los emprendimientos del sector no financiero de la economía popular y solidaria. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (11), 89-117. <https://doi.org/10.32719/25506641.2022.11.2>
- Mazariegos-Sánchez, A., Águila-González, J.M., Milla-Sánchez, A.I., Espinosa-Zaragoza, S., Martínez-Chávez, J., & López-Sánchez, C. (2017). Cultivo de Malanga (Colocasia esculenta Schott) en Tuxtla Chico, Chiapas, México. *Agroproductividad*, 10(3), 75-80.
- Mendoza Unda, I.N. (2021). *La competitividad de las exportaciones de malanga ecuatoriana en el período 2015-2019*. [Tesis de Grado, Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE]. <https://bit.ly/3Wo7NsG>
- Michelena, G., Bentivegna, B., Cruz-Aguayo, Y., Barafani, M., Merino, M.F., & Basco, A.I. (2022). *Rumbo a América Latina 2026: la incidencia de las exportaciones en la equidad de género*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0004404>
- Milián-Jiménez, M. D. (2018). Recursos genéticos de la malanga del género *Xanthosoma*



- Schott en Cuba. *Cultivos Tropicales*, 39(2), 112-126.
- Muendler, M.A. (2007). *Balassa (1965) Comparative Advantage by Sector of Industry, Brazil 1986-2001*. University of California.
- Porter, M. E. (2010). *La ventaja competitiva de las naciones*. Ediciones Pirámide.
- PROEcuador. (2018). *Ficha de Malanga*. <https://bit.ly/3swhUy9>
- Líderes. (2018). *Ecuador, rezagado en competitividad*. Revista Líderes. <https://bit.ly/3SVfy6G>
- Ruiz Acosta, M. A. (2018). Ecuador: fomento productivo e industrial bajo la Revolución Ciudadana, un ensayo en clave posneoliberal. *Estado & Comunidades, Revista de políticas y Problemas Públicos*, 2(7). [https://doi.org/10.37228/estado\\_comunes.v2.n7.2018.86](https://doi.org/10.37228/estado_comunes.v2.n7.2018.86)
- Saavedra-García, M.L., Demuner-Flores, M.R., & Choy-Zevallos, E.E. (2020). Uso de las prácticas de comercialización de las pymes de la Ciudad de México y su relación con la competitividad. *Retos, Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 10(20), 283-305. <https://doi.org/10.17163/ret.n20.2020.06>
- Sánchez León, S. (2018). Análisis de la ventaja comparativa revelada de las exportaciones de los productos de la industria minera y manufacturera del Estado de Chihuahua, en el periodo 2007 - 2015. *Chihuahua Hoy*, 16, 273-296. <https://doi.org/10.20983/chihuahuahoy.2018.16.9>
- Trade Map. (2022). *Trade Indicators*. Trade Map. <http://www.trademap.org>
- Vega Sánchez, G.A., Vega Morejón, B.A., & Solórzano Solórzano, S.S. (2018). Oportunidad de mercado internacional: Caso Malanga (Xanthosoma)-provincia de Orellana. *Conference Proceedings UTMACH*, 2(1), 371-380. <https://bit.ly/3soLo0t>
- Velasco, B. (2017). EE.UU. *es el destino de su malanga*. Revista Líderes. <https://bit.ly/3VZj4Q2>
- Vollrath, T.L. (1991). A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(2), 265-280.
- Zhinda Orellana, Y.K. (2016). *Análisis cuantitativo de la competitividad de las exportaciones de malanga ecuatoriana a Estados Unidos*. [Tesis de Grado, Universidad UTE]. <https://bit.ly/3FAqB1V>



Copyright © The Author(s) - 2022

## **Determinantes en la Contratación de Trabajadores para las Empresas Manufactureras Ecuatorianas**

### **Determinants in the Hiring of Workers by Ecuadorian Manufacturing Companies**

**Karen Paulina VARGAS-BRAVO<sup>1</sup>** , **Paula Andrea CÓRDOVA-CORONEL<sup>1</sup>**   
**y Luis Bernardo TONON-ORDÓÑEZ<sup>1</sup>** 

1. Universidad del Azuay, Facultad de Ciencias de la Administración. Cuenca. Ecuador.

Email: [83916@es.uazuay.edu.ec](mailto:83916@es.uazuay.edu.ec); [82256@es.uazuay.edu.ec](mailto:82256@es.uazuay.edu.ec); [ltonon@uazuay.edu.ec](mailto:ltonon@uazuay.edu.ec)

#### **Resumen**

Esta investigación tuvo como finalidad realizar un análisis sobre la cantidad de empleados contratados en el sector manufacturero ecuatoriano durante el periodo 2010-2019, dado que es uno de los tres sectores con mayor capacidad para generar plazas de trabajo. Sin embargo, en los últimos años ha presentado un menor dinamismo. Los datos proporcionados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros permitieron establecer variables logarítmicas de la masa salarial, ventas como variable proxy de la producción y activo fijo neto como variable proxy de la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF). Mediante datos de panel se estimó un modelo de efectos fijos por el método de mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados mostraron que ante un incremento del 1 % en las ventas, *ceteris paribus*, la cantidad de trabajadores contratados se incrementó en un 0.22 %. Además, la variable ventas fue aquella variable que más influyó en la contratación de personal. También se pudo evidenciar que, ante una variación de la masa salarial del 1 %, *ceteris paribus*, las contrataciones variaron en 0.33 %. Finalmente, un cambio del 1 % en la variable activo fijo neto, *ceteris paribus*, provocó una variación del 0.003 % en la cantidad de empleados. Sin embargo, no fue una variable significativa individualmente.

#### **Palabras Clave**

Activo fijo neto, Contratación de trabajadores, Demanda de empleo, Masa salarial, Ventas, Empresas manufactureras, Modelo de efectos fijos, Método de mínimos cuadrados ordinarios.

#### **Abstract**

*The purpose of this research was to carry out an analysis of the number of employees demanded in the Ecuadorian manufacturing sector during the 2010-2019 period, given that it is one of the three sectors with the greatest capacity to generate jobs. However, in recent years it has shown less dynamism. The data provided by the Superintendence of Companies, Securities and Insurance made it possible to establish logarithmic variables of the wage bill, sales as a proxy variable for production and net fixed assets as a proxy variable for Gross Fixed Capital Formation (GFKF). Using panel data, a fixed effects model was estimated using the Ordinary Least Squares method. The results showed that with a 1 % increase in sales, *ceteris paribus*, the number of workers hired increased by 0.22 %. In addition, the sales variable was the variable that most influenced the hiring of personnel. It was also possible to show that, in the face of a 1 % variation in the wage bill, *ceteris paribus*, hiring varied by 0.33 %. Finally, a change of 1 % in the variable net fixed assets, *ceteris paribus*, caused a variation of 0.003 % in the number of employees. However, it was not an individually significant variable.*

#### **Keywords**

*Net fixed assets, Hiring of workers, Job demand, Wage mass, Sales, Manufacturing companies, Fixed effects model, Ordinary least squares method.*

## Introducción

Los estudios han demostrado la necesidad de generar una vida más justa, digna y sostenible para las personas y no solo enfocarse en el rápido crecimiento económico de los países (Gaspar et al., 2017; Mohamed, 2020). Una de las vías primordiales que permite este desarrollo es el empleo, su importancia proviene de la capacidad que tiene para aumentar el poder adquisitivo de las personas en virtud de que puedan satisfacer sus necesidades. Como consecuencia, se reduce la tasa de pobreza y desigualdad. Por lo tanto, el reto del mercado laboral es la creación de empleos formales para una creciente población económicamente activa (PEA) (Basante-Garcés, 2022).

Las empresas, al ser las principales fuentes generadoras de empleo, demandan personal calificado y no calificado para realizar distintas labores requeridas en el entorno de trabajo. En el corto plazo, esta demanda se concretará cuando el producto marginal del trabajo, el cual establece una variación en la producción generada al contratar un trabajador adicional, sea igual al salario pagado por los empleadores (Mankiw, 2017). Adicionalmente, se ha demostrado que el factor trabajo es aquel que más influye en la producción de bienes y se considera un insumo crítico y decisivo para la toma de decisiones a nivel corporativo y ejecutivo (Mejía Matute et al., 2020).

En Ecuador una persona se considera empleada cuando tiene al menos 15 años y produce bienes o servicios a cambio de un sueldo o salario (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2019). En el año 2019, el 96.2 % de la población económicamente activa tenía empleo. Este estaba conformado principalmente por el empleo pleno con 38.8 %, otro empleo no pleno con 28 %, subempleo con 17.8 % y el empleo no remunerado con 10.9 %. Al analizar estas cifras

se observó que el 56.7 % de la población empleada percibía ingresos inferiores al salario mínimo o trabajaron menos horas en relación con la jornada laboral legal, por lo cual, se encontraban en una situación de empleo inadecuado. Este problema se agudizó en los periodos de desaceleración económica en los que la principal alternativa de empleo se encuentra en el empleo no adecuado (Meneses et al., 2021).

En este sentido, la industria de la manufactura es de gran relevancia a escala global y nacional. Porque, como señala la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (OIT, 2021), el valor añadido manufacturero en el Producto Interno Bruto (PIB) a nivel mundial se ubicó en 16.6 % en el 2019. En Ecuador, el INEC (2019) indicó que la industria manufacturera se encontró en la tercera posición de generación de empleos, con un 10.3 % de la participación laboral. Además, tuvo una representación del 14 % en la producción total ecuatoriana calculada en dólares al 2019. También se destaca que la industria manufacturera genera una mayor rentabilidad a las firmas y promueven una transformación en la matriz productiva ecuatoriana (Rodas et al., 2022).

Debido al menor dinamismo económico que presentó la industria manufacturera con respecto al resto de industrias (durante el período 2017-2019) y a la escasa información empírica acerca de esta problemática, el objetivo de esta investigación fue construir un modelo econométrico que permita esclarecer aquellas variables económicas, estadísticamente significativas, que incidieron en la contratación de personal en el sector manufacturero durante el período 2010-2019.

Por lo tanto, con el fin de alcanzar este objetivo se elaboró una base de datos balanceada con información de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2021) sobre el total de ingresos operacionales,

masa salarial, activo fijo neto y cantidad de empleados de 710 empresas manufactureras. Con base en los datos obtenidos se estimó, a través de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), un modelo de efectos fijos. Este modelo ayudó en la búsqueda de aquellas variables que explicaron la problemática que expone esta investigación.

La presente investigación está compuesta por varias secciones. En la primera sección se encuentra el marco teórico que contiene las definiciones de temáticas que se llevarán a cabo a lo largo de este estudio. Además, se exponen algunos trabajos relacionados con el tema, tanto a nivel nacional como internacional. La segunda sección da paso a la metodología usada para determinar aquellas variables estadísticamente significativas. En la tercera sección se exponen los resultados obtenidos del modelo económico. Finalmente, en la cuarta sección se presenta la discusión y la conclusión, la cual hace referencia al análisis de los resultados con respecto a lo dicho por otros autores. De manera que permite realizar una reflexión y presentación de las debilidades del estudio y mejoras para las próximas investigaciones.

## Revisión de la Literatura

La Organización Internacional del Trabajo define al empleo como el “trabajo efectuado a cambio de pago (salario, sueldo, comisiones, propinas, pagos a destajo o pagos en especie) sin importar la relación de dependencia (si es empleo dependiente-asalariado, o independiente-autoempleo)” (OIT, 2021, p. 3). El empleo es considerado un pilar fundamental en la economía, razón por la cual se han llevado a cabo diversos estudios sobre este tema y, de manera particular, de los factores macroeconómicos y microeconómicos que intervienen en la interacción del mercado de trabajo. De acuerdo con Lechuga y Varela (2001), el empleo es un

indicador de bienestar y de riqueza social, el cual se ha convertido en un tema central en las reformas y planificaciones que toma un país. Esto se confirma con el estudio realizado por Beccaria y Maurizio (2008), quienes indicaron que en los países de América Latina las características del mercado laboral son aquellas que afectan de forma directa a la transición de los individuos entre condiciones de pobreza y no pobreza, especialmente, debido al mecanismo de transferencia y distribución de los ingresos.

En la teoría económica se considera a la demanda de trabajo como el número de personas que las empresas estarían dispuestas a contratar por cada nivel de salario y, a su vez, está conformada por la demanda satisfecha (que refiere los puestos de trabajos ocupados) y la demanda insatisfecha (relacionada con las vacantes) (Maleszyk, 2014). En este ámbito, Ross y Zimmermann (1993) afirmaron que, usualmente, las investigaciones centradas en las firmas utilizan encuestas que en la mayoría de las variables son categóricas, también resaltaron la importancia de examinar los determinantes de la demanda laboral con datos derivados directamente de la fuente empresarial. De igual manera, un estudio en Turquía entre los años 1992 y 2001 acerca de la demanda de trabajo aplicada a 17 462 firmas resaltó la importancia de incorporar variables a nivel de empresa como tamaño de la empresa, salarios, volumen de ventas, estado de los activos, entre otros (Meschi et al., 2016; Tarupi Montenegro, 2018).

Asimismo, debido al incremento de investigaciones sobre el empleo, se ha visto la necesidad de incorporar variables instrumentales a los modelos convencionales a nivel agregado como consecuencia de la insuficiencia de datos por instituciones gubernamentales. Al momento de hacer uso de variables instrumentales o proxy se puede incurrir en cierto sesgo, puesto que son

variables aproximadas a las variables objeto de análisis (Bélin, 2020). Ceballos (2019) agregó que incluir una variable proxy como una solución permitirá corregir la heterogeneidad o endogeneidad, siempre y cuando la variable instrumental sea tan buena como la variable omitida (Basante-Garcés, 2022; Rodas et al., 2022).

La teoría keynesiana establece que el mercado de trabajo está estrechamente relacionado con el mercado de bienes y servicios, debido a que un aumento de la demanda de bienes o servicios se traducirá en un aumento de la producción, por ende, en un requerimiento mayor de trabajadores (Mankiw, 2017). Por lo tanto, la producción, al considerarse como un factor clave para la determinación del empleo (Mejía y Torres, 2020), se puede expresar en términos de los ingresos operacionales o ventas generadas en una compañía, esto, al asumir el criterio de que los productos fabricados por cada firma son vendidos. Adicionalmente, Farm (2020) demostró matemáticamente que la contratación de personal por parte de las compañías estuvo dada por sus ventas, productividad laboral y, en especial, de la demanda efectiva de los bienes. A diferencia de estudios tradicionales, como los neoclásicos, que señalan al salario real como el factor más influyente (Tarupi Montenegro, 2018).

Un estudio realizado por Popov y Rocholl (2016) a más de 30 mil empresas públicas y privadas en Alemania entre los años 2005 y 2012 —con el fin de determinar la demanda de empleo de aquellas empresas financiadas por bancos afectados y no afectados por la crisis de hipotecas *subprime* en Estados Unidos— encontró que las empresas más grandes, en términos de activos totales y ventas, son aquellas que más empleados contrataban, al presentar una relación positiva. Además, las compañías financiadas por bancos afectados por la crisis experimentaron una disminución en la demanda labo-

ral, en relación con aquellas empresas con créditos en bancos saludables. Finalmente, concluyeron que tanto el empleo como los salarios vuelven a los niveles pre-shock tres años después del shock.

De la misma manera, Garin y Silvério (2018) —mediante estimaciones de regresiones de diferencias a nivel de empresa— mencionaron que para el caso de Portugal los cambios en las ventas durante el periodo 2005-2012 se explicaron en su totalidad por un cambio en las exportaciones causadas por un shock. Por lo que estos autores concluyeron que los shocks, como la recesión del 2008, afectaron a la producción, nómina y contratación de personal de las 4 178 pequeñas, medianas y grandes empresas exportadoras manufactureras que se consideraron en ese estudio.

Por otro lado, investigaciones como el caso de Tavares y Varela (2018) consideraron al PIB como una variable importante para el análisis de la demanda de trabajo. Pues, fundamentaron este razonamiento en que la demanda de trabajo es una demanda derivada, es decir, responde al nivel de producción o servicios que se oferten. De manera que, para comprobar esta afirmación mediante datos de panel estimaron un modelo de efectos fijos en los que determinaron que la relación que mantuvo el PIB y el nivel de empleo en la manufactura mexicana durante el periodo 2007-2015 fue positiva. De tal modo que, por cada 1 % que se incrementó el PIB la demanda producto-empleo aumentó un promedio de 0.62 %. Este resultado demostró que la relación que tiene la cantidad de personas empleadas y la producción es sensible a los cambios que puedan afectar a la economía.

Otros autores como Tangarife (2013) consideraron los ciclos económicos, es decir, las variaciones que presenta el PIB. Esta autora, mediante datos de panel, estimó una función de tipo Cobb-Douglas a través de efectos aleatorios en la que encontró que la

demanda de trabajo en la industria colombiana, durante el periodo 2002-2009, no siguió el mismo comportamiento que los ciclos económicos. Pues, en periodos de recuperación, el incremento de demanda de trabajo respondió a otros factores distintos a la productividad. Por ende, no se contrataron empleados debido a que se usó únicamente la capacidad instalada que poseía cada empresa. Mientras que, en tiempos de expansión o auge, que es cuando el producto está por encima del pleno empleo, la demanda de trabajo estuvo explicada por la productividad del capital.

Sin embargo, un estudio llevado a cabo por Ariza (2020) demostró que la demanda de trabajo mantuvo un comportamiento similar a los ciclos económicos. En su investigación la autora mencionó que, en Estados Unidos, durante el colapso económico 2007-2009 la probabilidad de abandonar el mercado de trabajo se incrementó para las personas de 15 a 64 años, afectando directamente a migrantes, personas con poca escolaridad, bajos recursos y prestigio social. De igual manera, para la crisis del 2016, las tasas de desempleo se incrementaron a niveles casi semejantes a los de la Gran Depresión. La demanda de trabajo es importante en el largo plazo porque si la oferta de trabajo no es perfectamente elástica en este lapso, la demanda interactúa para determinar el nivel de los salarios, siendo también una determinante del precio de los bienes y servicios. Es decir, conocer la operación de la función de la demanda laboral permite deducir cómo los cambios exógenos en la oferta afectarán a los salarios de los trabajadores (Hamermesh, 1986).

Además, Bonilla (2021) mencionó que, para el caso colombiano durante el segundo trimestre del año 2020 (a causa de un shock externo como la pandemia provocada por el SARS-CoV-2) la velocidad con la que se recuperó la economía y, por tanto, el empleo, ha tenido un comportamiento desigual entre

los sectores económicos, siendo la manufactura uno de los sectores más rezagados en su recuperación.

Otra variable de interés es el activo fijo, como en el caso de Abdullah (2012), quien en su investigación en Arabia Saudita (con series de tiempo desde 1990 al 2008) a través de un enfoque de mínimos cuadrados ordinarios totalmente modificados (FMOLS) demostró que entre las variables influyentes y de relación positiva con la demanda laboral se encuentra la inversión en activo fijo. Estos hallazgos son contrarios a los encontrados por Almonte et al. (2013) en México, Pramuisinto y Daerobi (2020) en Indonesia y Liu et al. (2021) en China, quienes al utilizar datos de panel revelaron que un aumento de la productividad laboral provocó una disminución en la cantidad de trabajadores contratados al ser, en cierta medida, desplazados por el progreso tecnológico.

Análogamente, Acemoglu y Restrepo (2019) concluyeron, tras comparar dos periodos de tiempo desde 1947 hasta 1987 y desde 1987 al 2017, que en Estados Unidos la maquinaria instalada (automatización) generó un efecto de desplazamiento. De manera que redujo, ya sea en una industria o en la economía, la participación del trabajo y salarios, incluso si la productividad aumentó. Sin embargo, el efecto de desplazamiento se puede contrarrestar siempre y cuando las industrias generen nuevas tareas en las que la mano de obra obtenga una ventaja comparativa. Por lo tanto, se generará un efecto de reintegro elevado a la participación laboral y mano de obra.

Paralelamente, Ugur et al. (2018) en su estudio sobre los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) desde 1980 al 2013, encontró, a través de una meta-regresión, que la innovación tecnológica en 6 de los 37 países que la conforman incrementó la demanda de personal calificado más que el personal no calificado.

Dosi et al. (2017) resaltaron la importancia de la masa salarial. Pues, es un elemento importante al poseer vínculos directos con la producción y la demanda agregada en el mercado de trabajo. En otras palabras, las firmas son capaces de pagar dinero a sus trabajadores y reembolsar sus préstamos bancarios a través de las ventas de los bienes o servicios (Cencini et al., 2016).

Bentolila y Saint-Paul (1992), a través de una investigación con datos de panel de 1 214 empresas manufactureras en España durante los años 80, encontraron que, si la masa salarial del periodo anterior aumenta en 1 %, *ceteris paribus*, la cantidad de empleados se incrementa en 0.24 %, siendo un efecto inelástico.

Por otro lado, una investigación en Australia en el período de 1975 a 1978 reveló que la variable salario tuvo un impacto negativo y significativo en la demanda de empleo, tal como se esperaba. En otras palabras, un aumento del salario significa una disminución de la demanda laboral (Mangan & Stokes, 1984). En contraste, un estudio con datos de panel y efectos fijos que se llevó a cabo en Egipto desde 1990 hasta el 2007 mostró que los salarios tuvieron una relación positiva con la demanda de trabajo en el largo plazo (Ibrahim, 2013).

Lichter et al., (2015) tomaron en consideración la tasa salarial en una meta-regresión desde 1971 hasta el 2012. Determinaron que la respuesta de la demanda ante cambios en esta tasa se vuelve mucho más elástica en el mediano y largo plazo, a diferencia del corto plazo en el que los costos impiden a las firmas realizar ajustes inmediatos al nivel de empleo óptimo.

Por otra parte, Nazier (2019) llevó a cabo un estudio en Egipto para determinar la elasticidad de los salarios y la elasticidad de la demanda de trabajo según los tipos de empleados en la manufactura. A través de encuestas a 1 064 empresas (y al analizar

variables como los salarios, tecnología, ventas, acceso al financiamiento, entre otros) encontró que, de manera general, la demanda de mano de obra es inelástica, independientemente del cargo ocupacional.

Las investigaciones sobre la demanda de trabajo en el Ecuador son escasas. Especialmente, si se desea enfocar la atención en el sector manufacturero, como es el caso de este estudio. Sin embargo, Carrillo (2019) propuso un análisis de series de tiempo en base a encuestas, tomando en consideración variables como el número de trabajadores que se encontraban afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), nivel académico, edad, actividad económica, entre otras. Carrillo (2019) concluyó que la demanda laboral creció en este sector con velocidad en el periodo de estudio que va desde el 2010 al 2017 y, de manera particular, en el 2014.

## Materiales y Métodos

La razón principal de la elección de las variables que se presentan en este estudio es debido a un cambio realizado por el INEC en la metodología de las encuestas industriales a partir del 2016. Por lo que no eran homologables con las encuestas de años anteriores y se limitó el uso de las variables convencionales como el personal ocupado en sus ramas, producción, formación de capital bruto e inversión. Por lo tanto, se usaron variables proxy con base en estudios como el realizado por Camino-Mogro y Bermúdez-Berrezueta (2021).

Consecuentemente, la variable dependiente fue la cantidad de personal ocupado y las variables independientes fueron el activo fijo neto, total de ingresos operacionales y masa salarial como proxy de la formación bruta de capital fijo (FBKF), PIB y salarios, respectivamente. Vale destacar que la FBKF hace referencia a las inversiones en propiedad, planta y equipo por parte de las empresas.

Los datos de las variables utilizadas en el modelo se obtuvieron del Ranking Empresarial y de los estados financieros publicados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador (2021). Se justifica este periodo de análisis por cuanto, desde el año 2010, se encontraban disponibles los datos del personal ocupado. Además, se trató de evitar los sesgos que podría generar la pandemia del Covid-19.

Se consolidó una base de datos inicial de 4 811 empresas manufactureras que, durante el periodo de análisis, reportaron información. Posteriormente, se escogieron y sumaron las cuentas para obtener las variables independientes. Se decidió realizar una base de datos de panel balanceada con el fin de tomar en cuenta el espacio, el tiempo y la heterogeneidad existente entre los agentes y, así, realizar una estimación ajustada a la realidad. Al ser una base balanceada los sujetos, en este caso las empresas, tienen igual número de observaciones para los respectivos períodos (Gujarati & Porter, 2010).

A esta base de datos preliminar se le aplicaron filtros para mejorar la calidad y confiabilidad de la información obtenida. En este sentido, se eliminaron aquellas empresas que presentaban valores de 0 o negativos en las cuentas de ingresos totales, total de activos fijos, masa salarial y demás. Posteriormente, se aplicó el criterio de Chauvenet para eliminar los datos atípicos. Este criterio consiste en establecer un rango de probabilidad con todas las muestras de un conjunto de datos, también se especifica el valor medio, en el cual todos los datos fuera del rango se eliminan (Ni et al., 2019). Finalmente, se realizó una revisión exhaustiva de las cuentas para corroborar que los números expuestos tengan concordancia y verificar que existió el mismo número de empresas todos los años. Después de la aplicación de estos criterios la base de datos balanceada final estuvo conformada por 710 empresas.

Debido a la forma funcional planteada se utilizó el logaritmo natural de las variables. Pues, permite que los coeficientes de las variables independientes se interpreten en elasticidades con respecto a la variable dependiente (Chiatchoua et al., 2016). Además, atenúa problemas relacionados con la heteroscedasticidad y normalidad de las perturbaciones.

En el modelo la variable dependiente, LNCE, estableció el Logaritmo Natural de la Cantidad de Empleados en cada una de las empresas manufactureras e incluyó al personal administrativo y obrero. La variable independiente LNAFN estuvo dada por el Logaritmo Natural de los Activos Fijos Netos, presentados en los balances generales de las empresas. La variable LNTIO constituyó el Logaritmo Natural del Total de Ingresos Operacionales percibidos por cada empresa y el LNMS estuvo establecido por el Logaritmo Natural de la Masa Salarial del personal ocupado, siendo este el total de remuneraciones más las contribuciones sociales existentes.

Al trabajar con datos de panel balanceados se consideraron los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. En el *software Eviews 10* se realizaron las pruebas de heterogeneidad en los agentes y en el periodo. Además, se aplicó el test de Hausman, cuyo resultado determinó que el mejor método para estimar el modelo fue el de efectos fijos, tanto en las unidades de corte transversal como en el periodo. Finalmente, se llevó a cabo un test de heteroscedasticidad. Y, para medir la correlación entre los agentes, se efectuaron los tests de Breusch Pagan y Pesaran.

El modelo de efectos fijos se basa en la suposición de que el término de error se descompone en una parte fija que es constante para cada agente y una aleatoria que obedece los requisitos de MCO (Montero, 2011). Lo cual se representa mediante la Ecuación 1:



**Ecuación 1:**

$$Y_{it} = \alpha + \beta X_{it} + \delta_i + \mu_{it}$$

Donde:

$i$  son las empresas.

$t$  es el intervalo de tiempo.

$Y_{it}$  es la cantidad de empleados contratados en las empresas manufactureras.

$\beta$  refleja el vector de  $k$  estimaciones de parámetros.

$X_{it}$  es la observación de la  $i$ -ésima empresa en el tiempo  $t$  para las  $k$  variables explicativas.

$\delta_i$  es un efecto fijo atribuido a cada empresa y permanece constante en el tiempo.

$\mu_{it}$  hace referencia al término de error aleatorio (Gómez et al., 2019).

La Ecuación 2 representa la regresión con las variables a utilizar en el modelo:

**Ecuación 2:**

$$LNCE_{it} = \alpha + \beta LN TIO_{it} + \beta LN MS_{it} - \beta LN AFN_{it} + \varepsilon_{it}$$

La teoría afirma que la variable logaritmo natural del total de ingresos y el logaritmo natural de la masa salarial deben tener un signo positivo con respecto a la variable dependiente. Mientras que, el logaritmo natural del activo fijo neto se esperaría que tenga un signo negativo que demuestre la

relación inversa con la cantidad de empleados contratados.

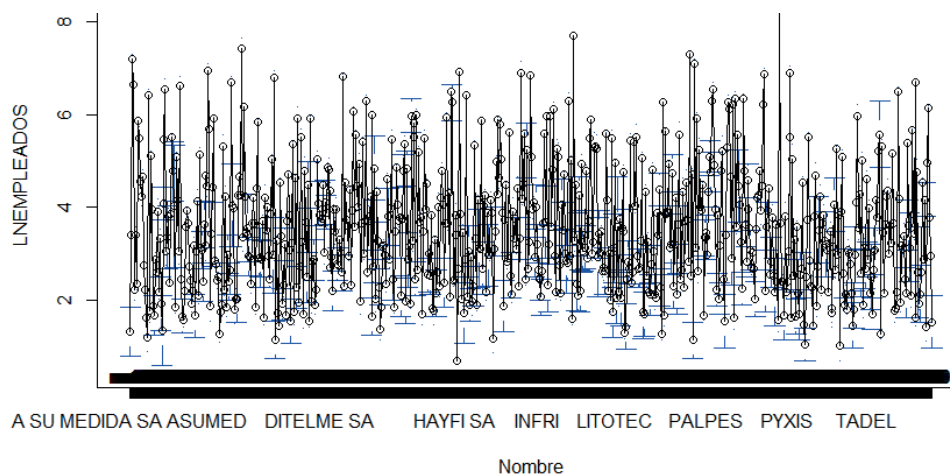
**Análisis y Resultados**

Si bien los datos del panel generan ventajas como el seguimiento de cada agente (debido a la gran cantidad de datos que se posee) también pueden generar una desventaja, ya que algunas cualidades de los agentes no son observables. Por lo tanto, los errores individuales estarían correlacionados con las observaciones, esta situación es conocida como heterogeneidad.

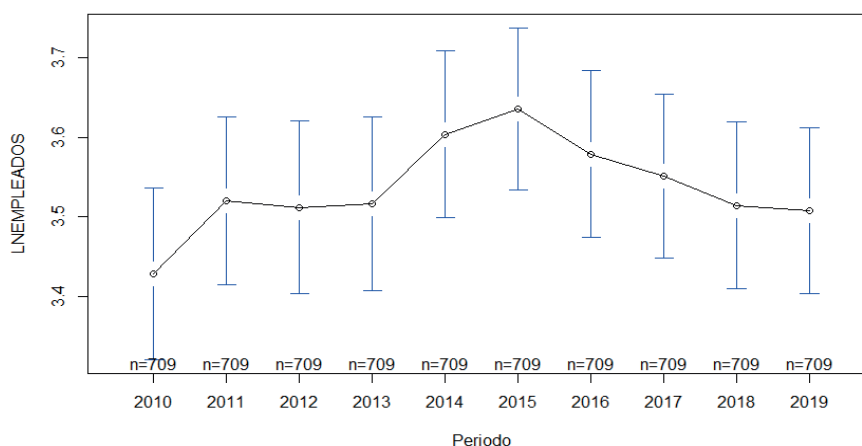
En el caso de este estudio se analizó la heterogeneidad entre los agentes y en el tiempo para las empresas manufactureras ecuatorianas en el periodo 2010-2019, tal como se muestra a continuación.

Como se puede observar en las Figuras 1 y 2 existe heterogeneidad entre agentes y en el tiempo. Por lo que, los estimadores mediante la regresión agrupada (*pooled*) estarían sesgados. Para darle solución a esta problemática se proponen modelos alternativos como el modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios. Para saber cuál de los dos modelos es el más adecuado se realizó el test de Hausman.

**Figura 1.** Heterogeneidad entre los agentes



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019).

**Figura 2. Heterogeneidad en el tiempo**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2019).

En la Tabla 1 se presenta el resultado con una probabilidad de sección transversal y de tiempo de 0.0000. Este valor indica que

se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, el mejor modelo es efectos fijos.

**Tabla 1. Test de Hausman**

Effect Test	Chi-Sq. statistic	df.	Prob.
Cross-section and period random	783.91542	3	0.0000

Fuente: elaboración propia.

La prueba de suposición clásica en una regresión lineal con MCO debe incluir linealidad en los parámetros, no autocorrelación, homocedasticidad y no multicolinealidad (Gujarati & Porter, 2010). Por tal motivo,

se evaluaron cada uno de estos supuestos. Sin embargo, el investigador puede o no realizar todas estas pruebas clásicas para sus modelos de regresión lineal con MCO (Basuki & Yuliadi, 2015).

**Tabla 2. Prueba de dependencia transversal**

Test	Statistic	df.	Prob.
Breush-Pagan LM	377318.9	250986	0.0000
Pesaran scaled LM	178.31		0.0000

Fuente: elaboración propia.

Con base en la Tabla 2 se puede observar que los resultados de los tests Breush-Pagan LM y Pesaran scaled LM tienen una

probabilidad de 0.0000. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula, por lo que existe autocorrelación.

**Tabla 3.** Test de Heterocedasticidad de White

F-Statistic	Prob.
2.295102	0.0000

Fuente: elaboración propia.

En vista de que el Test de White que se muestra en la Tabla 3 arrojó una probabilidad en el estadístico F de 0.0000 (valor inferior al 5 %) se rechazó la hipótesis nula. Por lo tanto, se pudo determinar que existe la presencia de heterocedasticidad.

Una vez realizadas estas pruebas se procedió a aplicar el método de errores estándares robustos, con el fin de atenuar la heterocedasticidad y autocorrelación, dando como resultado los siguientes valores.

**Tabla 4.** Resultados de la contratación en el sector manufacturero ecuatoriano en el periodo 2010-2019

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LNTIO	0.220910	0.028563	7.734244	0.0000
LNMS	0.332141	0.033420	9.938332	0.0000
LNAFN	0.003223	0.007037	0.457930	0.6470
C	-3.894875	0.401042	-9.711881	0.0000
Effects Specification				
<i>Cross-section fixed (dummy variables)</i>				
<i>Period fixed (dummy variables)</i>				
<i>R-squared</i>	0.940424	<i>Mean dependent var</i>	3.536673	
<i>Adjusted R-squared</i>	0.933689	<i>S.D. dependent var</i>	1.432332	
<i>S.E of regression</i>	0.368838	<i>Akaike info criterion</i>	0.939224	
<i>Sum square resid</i>	866.4479	<i>Schwarz criterion</i>	1.637489	
<i>Log likelihood</i>	-2 608.547	<i>Hannan-Quinn criter.</i>	1.179680	
<i>F-statistic</i>	139.6344	<i>Durbin-Watson stat.</i>	1.612257	
<i>Prob(F-statistic)</i>	0.000000			

Fuente: elaboración propia.

Los valores presentados en la Tabla 4 dan origen a la Ecuación 3.

### Ecuación 3:

$$LNCE_{it} = -3.8948 + 0.2209LNTIO_{it} + 0.3321LNMS_{it} + 0.0032LNAFN_{it} + \varepsilon_{it}$$

En cuanto a los resultados presentados en la Tabla 4 se puede observar que, de

acuerdo con la probabilidad del estadístico F, el modelo en su conjunto es estadística-

mente significativo. Además, se presenta un  $R^2$  ajustado de 0.9337, el cual representa qué porcentaje de variación de la variable dependiente es explicado por las variables independientes. En este caso, las variables masa salarial, total de ingresos operacionales y total de activo fijo neto explicaron en un 93.37 % a la cantidad de empleados.

Con el objetivo de conocer cuál variable independiente es más efectiva para explicar a la variable dependiente se corrió un modelo, tomando en consideración cada variable independiente con respecto a la variable dependiente. Este proceso dio como resultado que la variable ventas o total de ingresos operacionales es efectiva para explicar a la variable cantidad de empleados en un 93 %. Es decir, ventas fue aquella variable que tuvo un mayor impacto sobre la cantidad de empleados que contrataban las empresas manufactureras durante el periodo 2010-2019.

Debido a la forma funcional usada, los coeficientes de la Ecuación 3 vienen dados por elasticidades. De manera que la variable LNMS tiene un coeficiente positivo de 0.33. Por lo tanto, ante una variación del 1 % en la masa salarial, *ceteris paribus*, la cantidad de empleados se incrementó en 0.33 %, estableciendo así una relación inelástica. De igual forma, la variable LNTIO presentó un valor positivo de 0.22, por lo tanto, ante una variación del 1 % en el total de ingresos operacionales, *ceteris paribus*, la cantidad de empleados se incrementó en un 0.22 %, estableciendo así una relación inelástica.

Al existir una relación positiva entre LNTIO y LNCE se ve reflejado que, efectivamente, mientras más ingresos por concepto de ventas tengan los agentes (en este caso, empresas del sector manufacturero) mayor será la cantidad demandada de empleados.

En cuanto a la variable LNAFN se presentó un coeficiente positivo de 0.003. Como se puede observar, esta variable es poco representativa y no significativa. Pero,

aun así, presenta una relación inelástica con respecto a la cantidad de empleados en el que por cada incremento del 1 % en total de activo fijo neto, *ceteris paribus*, la cantidad de empleados se incrementó en 0.003 %.

## Discusión y Conclusiones

Basado en las evidencias presentadas anteriormente, el total de ingresos operacionales o ventas es una variable que explicó en un 93 % a la variación del personal ocupado. Por lo cual, se afirma lo ya mencionado por Popov y Rocholl (2016) y por Mejía y Torres (2020) en cuanto a la gran importancia que tiene esta variable al momento de estudiar la demanda de trabajo. Pues, las ventas son el motivo principal de la existencia de la empresa. Además, la relación encontrada en esta investigación va acorde a la lógica del empresario. Pues, si el negocio genera más ingresos estaría en capacidad de contratar a más empleados, siempre y cuando la producción que genere este último empleado (producto marginal) sea positiva.

También se evidenció que las ventas son menos sensibles que la masa salarial. Debido, principalmente, a que esta variable (como representación de la producción) tiene una relación con los ciclos económicos. Por tanto, ante cualquier cambio que pueda existir en el entorno económico y social se va a afectar en menor proporción al crecimiento de las ventas dentro del sector de estudio. Esta afirmación se sustenta en lo mencionado por Tavares y Varela (2018) y Ariza (2020) sobre la relación ciclo económico-demanda de trabajo. Para el caso de este estudio se estaría en contra de lo dicho por Tangarife (2013), es decir, el crecimiento de la demanda de trabajo en el sector manufacturero ecuatoriano siguió un comportamiento acorde al ciclo económico. Sin embargo, a partir del año 2019, por efectos de la pandemia, la manufactura se encontraba entre los

sectores más rezagados en cuanto a su recuperación a nivel de empleo (Bonilla, 2021).

Por otro lado, la variable proxy activo fijo neto mostró que un aumento de esta variable se traduce en un aumento de la cantidad de empleados contratados, lo cual, es análogo a lo encontrado por Abdullah (2012), a pesar de que los estudios tradicionales muestren una disminución de personal al ser reemplazados por la tecnología (Almon-te et al., 2013; Marbun, 2020; Pramusinto & Daerobi, 2020; Liu et al., 2021). Sin embargo, en este proceso de destrucción de puestos de trabajo también se abre la posibilidad de una reestructuración de personal en el que se crean más cargos para mano de obra calificada (Brambilla & Tortarolo, 2018; Ugur et al., 2018). Finalmente, esta variable no es significativa individualmente, lo que indica que las empresas invierten en activos fijos que no tienen un impacto en la contratación de personal.

Por último, está la variable masa salarial que es estadísticamente significativa y que, según los resultados, posee una relación positiva con el número de trabajadores contratados, resultado similar a las conclusiones del estudio de Bentolila y Saint-Paul (1992). La relación positiva que mantienen estas variables, si bien es contraria a lo que explican muchos autores, se debe considerar que en este estudio se está tomando como referencia a la masa salarial. En consecuencia, ante una mayor masa salarial, mayor cantidad de empleados. Existe un nexo importante entre la demanda de productos, producción y masa salarial debido a que las empresas quieren reducir sus costos de producción a través de los salarios pagados. Sin embargo, estos salarios son una fuente generadora de demanda y, además, las firmas aprovechan las ventas para hacer frente a sus obligaciones (Dosi et al., 2017).

En conclusión, la manufactura es un sector preponderante dentro de la economía

ecuatoriana, especialmente, por su aporte al PIB y al empleo total. Sin embargo, a partir del año 2017 ha presentado un menor dinamismo con respecto al resto de industrias, principalmente, en el número de empleados contratados. Por tal motivo, en esta investigación se identificaron aquellas variables estadísticamente significativas que explicaron la determinación de puestos de trabajo en el sector manufacturero ecuatoriano durante el periodo 2010-2019.

Se demostró que el total de ingresos operacionales o ventas es aquella variable que más incide en la contratación de empleados, indistintamente de qué tipo de cualificación tengan estos. Por lo que, este hallazgo se convierte en un factor clave para los empresarios y para el Estado ecuatoriano. Pues, a base de las ventas la empresa es capaz de predecir cuánto estaría dispuesta a producir en los próximos años y cuántos empleados contrataría o inclusive despediría, como ocurrió a finales del año 2019. En este sentido, se destaca la importancia de la intervención del gobierno, con el fin de incentivar el consumo de los hogares. Puesto que, a mayores compras, mayor será la recaudación de tributos que, posteriormente, se esperaría que se traduzcan en una mejora del bienestar social.

Por otro lado, la masa salarial es estadísticamente significativa y repercute de manera directa en la determinación de puestos de trabajo. Sin embargo, al ser inelástica, las variaciones o cambios que se produzcan en esta variable afectarán de una forma menos proporcional a la cantidad de trabajadores contratados. Asimismo, es imperante considerar que cada año los salarios tienden a subir nominalmente. Por tanto, la masa salarial tiende a incrementarse cada año. Por estas razones, y dada la importancia de la variable ventas, la teoría keynesiana es la que más se ajusta al comportamiento del mercado laboral en la industria manufactu-

ra ecuatoriana, en la que la producción tiene un peso muy importante en el dinamismo de la economía.

Debido a las afecciones que ha generado la pandemia, preservar las fuentes de empleo se ha convertido en una actividad imperante en los sectores productivos vulnerables, especialmente, en los subsectores de la manufactura. Por tanto, nace la importancia de crear alianzas público-privadas para evitar despidos masivos y la implementación de políticas económicas con el objetivo de reactivar la economía. De manera particular, para incrementar las ventas se esperaría que en sus distintos niveles de administración el gobierno canalice de mejor manera sus esfuerzos para otorgar créditos a bajas tasas de interés a aquellas empresas que estén atravesando por problemas de liquidez, pero que cuenten con un activo fijo representativo, patrimonio y planes para la mejora de sus ventas, ya sean *online* u *offline*.

En cuanto a las debilidades de esta investigación se considera el hecho de que las variables usadas como las ventas, activo fijo neto y masa salarial se encuentran en valores nominales. Por lo que, no se reflejan los cambios reales por factores como la inflación dentro de esta demanda estimada. Otra debilidad del modelo es que se ha tomado como variable la masa salarial y no los sueldos y salarios, razón por la cual existe una relación positiva entre las variables, a diferencia de la relación negativa que sugiere la teoría. Sin embargo, los análisis y resultados presentados en este artículo servirán a empresarios y a las personas encargadas de la formulación de políticas públicas en su comprensión del mercado de trabajo ecuatoriano y los orientará en la toma de decisiones.

Se recomienda que, para futuras investigaciones, se incluyan las diferencias entre personal calificado y no calificado. Para finalizar, es necesario que el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

haga homologables las metodologías de las encuestas con relación a los indicadores laborales. De tal manera, que se permita a los investigadores crear un modelo econométrico con base en series de tiempo.

## Referencias

- Abdullah, M. (2012). Labor demand and economic growth in Saudi Arabia. *American Journal of Business and Management*, 271-277. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.1922590>
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: how technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30. <https://doi.org/10.1257/jep.33.2.3>
- Almonte, L., Carbajal, Y., & Valverde, C. (2013). El empleo manufacturero en el Estado de México: estimación por división de actividad económica, 1999-2008. *Economía UNAM*, 10(29), 56-73. [https://doi.org/10.1016/s1665-952x\(13\)72195-9](https://doi.org/10.1016/s1665-952x(13)72195-9)
- Ariza, M. (2020). Ciclos económicos y dinámica laboral: inmigrantes latinoamericanos en Estados Unidos en la post recesión. *Estudios Sociológicos del Colegio de México*, 409-447. <http://dx.doi.org/10.24201/es.2020v38n113.183>
- Basante-Garcés, J. L. (2022). Índice Sintético para Medir la Calidad del Empleo en las Micro y Pequeñas Empresas del Ecuador. *Economía y Negocios*, 13(1), 87-100. <https://doi.org/10.29019/eyn.v13i1.929>
- Basuki, A., & Yuliadi, I. (2015). *Ekonometrika: Teori & Aplikasi* (I). Mitra Pustaka Nurani. <https://bit.ly/3PNxorJ>
- Beccaria, L., & Maurizio, R. (2008). Movilidad de la pobreza y vulnerabilidad en Argentina: hechos y orientaciones de política. En Espinosa, B., Esteves, A. & Pronko, M. (eds.), *Mundos del trabajo y políticas públicas en América Latina* (pp. 211-32). FLACSO Ecuador. <https://bit.ly/3NldvAu>
- Bélin, M. (2020). Time-Invariant Regressors Under Fixed Effects: Simple Identification Via a Proxy Variable. *Economics Letters*, 186. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108799>

- Bencosme, P. (2008). *Estimación de la demanda por trabajo en la economía dominicana* (Issue 12). <https://bit.ly/3agORbQ>
- Bentolila, S., & Saint-Paul, G. (1992). The macroeconomic impact of flexible labor contracts with an application to Spain. *European Economic Review*, 36, 1013-1053. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(92\)90043-V](https://doi.org/10.1016/0014-2921(92)90043-V)
- Bonilla, L. (2021). *Reportes del mercado laboral*. Colombia: Banco de la República. <https://bit.ly/3MVGgKl>
- Brambilla, I., & Tortarolo, D. (2018). Investment in ICT, Productivity, and Labor Demand: The Case of Argentina. *Policy Research Working Paper*, (83259). <https://bit.ly/3a1wAPA>
- Camino-Mogro, S., & Bermúdez-Berrezueta, N. (2021). Productivity Determinants in the Construction Sector in Emerging Country: New Evidence from Ecuadorian Firms. *Review of Development Economics*, 2391-2413. <https://doi.org/10.1111/rode.12771>
- Carrazán, G., Romero, F., Liendro, N., & Arévalo, C. (2012). Indicador de demanda laboral, Idl Salta. *II Jornadas Nacionales Sobre Estudios Regionales y Mercados de Trabajo*, 1-14. <https://bit.ly/3Gp3ZjDgo>
- Carrillo, P. (2019). Caracterización de la demanda laboral en el Ecuador con información administrativa. *X-Pedientes Económicos*, 3(5), 55-77. <https://bit.ly/3t4onRE>
- Ceballos, O. (2019). Principios básicos de microeconomía y del uso de variables instrumentales para la inferencia causal. *Revista Análisis Económico*, 34(86), 219-243. <https://bit.ly/3PGr2dX>
- Cencini, A., Gnos, C., & Rossi, S. (2016). Quantum Macroeconomics: A Tribute to Bernard Schmitt. *Cuadernos de Economía*, 39(110), 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2016.04.001>
- Chiatchoua, C., Neme, O., & Valderrama, A. (2016). Inversión extranjera directa y crecimiento del empleo. Evidencia empírica de los sectores económicos en México (1980-2015). *Economía Informa*, 40-59. <https://doi.org/10.1016/j.ecin.2016.04.004>
- Dosi, G., Pereira, M., Roventini, A., & Virgillito, M. (2017). When More Flexibility Yields More Fragility: The Microfoundations of Keynesian Aggregate Unemployment. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 81, 162-186. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2017.02.005>
- Farm, A. (2020). Labor Demand and Product Demand. *Journal of Post Keynesian Economics*, 43(4), 634-639. <https://doi.org/10.1080/01603477.2020.1794905>
- Garin, A., & Silvério, F. (2018). How Responsive are Wages to Demand within the Firm? Evidence from idiosyncratic export demand shocks. *American Economic Review*, 169-212. <https://bit.ly/38UloTM>
- Gaspar, J., Marques, A., & Fuinhas, J. (2017). The Traditional Energy-Growth Nexus: A Comparison Between Sustainable Development and Economic Growth Approaches. *Ecological Indicators*, 75, 286-296. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.12.048>
- Gómez, G., Mena, A., & López, R. (2019). Study of the Determinant Factors of the Growth of Municipal Savings and Credit Cooperatives in Peru. *Contaduría y Administración*, 64(3), 1-19. <https://doi.org/10.22201/FCA.24488410E.2018.1596>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. (5ta ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Hamermesh, D. (1986). The Demand for Labor in the Long Run. *Handbook of Labor Economics*, 1, 429-471. [https://doi.org/10.1016/S1573-4463\(86\)01011-8](https://doi.org/10.1016/S1573-4463(86)01011-8)
- Ibrahim, M. (2013). The determinants of private sector demand for employment in Egypt: 1990-2007. *Advances in Management and Applied Economics*, 3(1), 163-182. <https://bit.ly/3MZbkeE>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC]. (2019). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo*. <https://bit.ly/3PL611C>
- Lechuga, J., & Varela, M. (2001). Empleo manufacturero en México, 1990-1998. *Análisis Económico*, XVI (33), 215-234. <https://bit.ly/3lOeWBx>
- Lichter, A., Peichl, A., & Siegl, S. (2015). The own-wage elasticity of labor demand: a meta-regression analysis. *European Economic Review*, 94-119. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2015.08.007>

- Liu, M., Tan, R., & Zhang, B. (2021). The costs of 'blue sky': environmental regulation, technology upgrading, and labor demand in China. *Journal of Development Economics*, 150, 102610. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2020.102610>
- Maleszyk, P. (2014). The determinants of labour demand in the lubelskie voivodship. *Barometr Regionalny. Analizy i Prognozy*, 12(1), 53-63. <https://bit.ly/3LNrsHz>
- Mangan, J., & Stokes, L. (1984). The determinants of labour demand in australian manufacturing. *Applied Economics*, 16(3), 449-459. <https://doi.org/10.1080/00036848400000050>
- Mankiw, G. (2017). Macroeconomía. In Anotni Bosch (Ed.), *Journal of Chemical Information and Modeling* (6th ed., 53). Worth Publishers. <https://bit.ly/3z1GriS>
- Marbun, J. (2020). The juridical analysis between collective labor agreements between employers and trade labor unions in the company. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 3(1), 303-310. <https://doi.org/10.33258/birci.v3i1.769>
- Mejía, P., & Torres, V. (2020). Determinants of manufacturing employment in the Mexican States, 2004-2017. *Regional Science Policy and Practice*, 12(2), 303-318. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12245>
- Mejía Matute, S., Pinos Luzuriaga, L., Proaño Rivera, B., Tonon Ordóñez, L., & García Galarza, E. (2020). Función de producción Cobb-Douglas de la industria de fabricación de muebles en el Ecuador. *Observatorio Empresarial*, (3), 129-166. <https://bit.ly/3PHrWXH>
- Meneses, K., Córdova, G., & Aguirre, K. (2021). Lo más destacado y sobresaliente que caracteriza al mercado laboral ecuatoriano en siete hechos estilizados. *Revista Economía y Política*, (33), 1-34. <https://doi.org/10.25097/rep.n33.2021.01>
- Meschi, E., Taymaz, E., & Vivarelli, M. (2016). Globalization, technological change and labor demand: a firm-level analysis for Turkey. *Review of World Economics*, 152(4), 655-680. <https://doi.org/10.1007/s10290-016-0256-y>
- Mohamed, E. (2020). Resource rents, human development and economic growth in Sudan. *Economies*, 8(4), 99. <https://doi.org/10.3390/economies8040099>
- Montero, R. (2011). Efectos fijos o aleatorios: test de especificación. En *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada. <https://bit.ly/38oFmH2>
- Nazier, H. (2019). Estimating labor demand elasticities and elasticities of substitution in Egyptian manufacturing sector: a firm-level static analysis. *Indian Journal of Labour Economics*, 62(4), 549-575. <https://doi.org/10.1007/s41027-019-00186-5>
- Ni, W., Qi, J., Liu, L., & Li, S. (2019). A pulse signal preprocessing method based on the chauvenet criterion. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2019, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/2067196>
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2021). *La importancia del empleo y los medios de vida en la agenda para el desarrollo con posterioridad a 2015*. <https://bit.ly/3MXadJM>
- Popov, A., & Rocholl, J. (2016). Do Credit Shocks Affect Labor Demand? Evidence for Employment and Wages During the Financial Crisis. *Elsevier*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2016.10.002>
- Porras, S., & Martín, A. (10 de junio de 2020). *Relación entre las características de los mercados de trabajo latinoamericanos y la ley de Okun*. <https://bit.ly/3GosyNm>
- Pramusinto, N., & Daerobi, A. (2020). Labor Absorption of the Manufacturing Industry Sector in Indonesia. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 3(1), 549-561. <https://bit.ly/3fIMQyf>
- Rodas, M., Andrés-Romero, M.P., & Astudillo-Guillén, D.B. (2022). Proyecto de inserción laboral inclusivo: formulación de su gestión organizacional. *Retos, Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 12(24), 368-384. <https://doi.org/10.17163/ret.n24.2022.10>
- Ross, D., & Zimmermann, K. (1993). Evaluating Reported Determinants of Labor Demand.



- Labour Economics*, 1(1), 71-84. [https://doi.org/10.1016/0927-5371\(93\)90006-4](https://doi.org/10.1016/0927-5371(93)90006-4)
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (2021). *Estados financieros por rama*. <https://bit.ly/3MX5yYf>
- Tangarife, C. (2013). La economía va bien pero el empleo va mal: factores que han explicado la demanda de trabajo en la industria colombiana durante los años 2002-2009. *Perfil de Coyuntura Económica*, 21, 39-61. <https://bit.ly/3a3MTel>
- Tarupi Montenegro, E. (2018). El capital humano y los retornos a la educación en Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (1), 81-94. <https://bit.ly/3sPe0FB>
- Tavares, R., & Varela, R. (2018). La demanda de empleo en la industria manufacturera de México. *Contaduría y Administración*, 1-23. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.1286>.
- Ugur, M., Awaworyi, S., & Solomon, E. (2018). Technological Innovation and Employment in Derived Labour Demand Models: A Hierarchical Meta-Regression Analysis. *Journal of Economic Surveys*, 32(1), 50-82. <https://doi.org/10.1111/joes.12187>.



Copyright © The Author(s) - 2022

## **Guerra Rusia-Ucrania: Incidencia en el Comercio Exterior Ecuatoriano**

### **Russia-Ukraine War: Impact on Ecuadorian Foreign Trade**

**Kevin Israel ESPINOZA-TANHAZO<sup>1</sup>** , **David Adrián AÑAZCO-AGUIRRE<sup>1</sup>**   
y **Sandra Sayonara SOLÓRZANO-SOLÓRZANO<sup>1</sup>** 

1. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Empresariales. Machala, Ecuador.

Email: [kespinoza2@utmachala.edu.ec](mailto:kespinoza2@utmachala.edu.ec); [danazco3@utmachala.edu.ec](mailto:danazco3@utmachala.edu.ec); [ssolorzano@utmachala.edu.ec](mailto:ssolorzano@utmachala.edu.ec)

#### **Resumen**

Ecuador mantiene una importante relación comercial con Rusia, uno de los países involucrados en el conflicto armado. Rusia es el principal destino de las exportaciones de banano, flores y crustáceos. El banano ecuatoriano cubre más del 50 % de la cantidad demandada por Ucrania y, en conjunto con Rusia, captan aproximadamente un 23 % de todo lo exportado. Por esta razón, el objetivo de la investigación es analizar los efectos del conflicto Rusia-Ucrania en el comercio exterior ecuatoriano. En el desarrollo de la investigación se utilizaron los métodos teóricos: histórico-lógico y analítico-sintético. En la búsqueda bibliográfica se usaron palabras relacionadas al título del artículo. Para el análisis se emplearon datos de los niveles de exportación e importación con Rusia y Ucrania en el periodo del primer quinquemestre durante los años 2017 al 2022. Entre los resultados, posterior al inicio de la guerra, se muestra el decrecimiento de las exportaciones, a su vez, el incremento de las importaciones con Rusia y Ucrania, respectivamente. Se concluye que el decrecimiento de las exportaciones dejó sin destino a la oferta sobrante, mientras que el incremento de las importaciones en FOB y decrecimiento en TM demuestran el encarecimiento de los productos ofertados por los países implicados.

#### **Palabras Clave**

Comercio exterior, Ecuador, Exportaciones, Importaciones, Balanza comercial, Guerra Rusia-Ucrania.

#### **Abstract**

*Ecuador maintains an important commercial relationship with Russia, one of the countries involved in the armed conflict. It is the main destination for exports of bananas, flowers and crustaceans. The Ecuadorian banana covers more than 50 % of the quantity demanded by Ukraine and together with Russia they capture approximately 23 % of all exported. For this reason, the objective of the investigation is to analyze the effects of the Russian-Ukraine conflict on Ecuadorian foreign trade. In the development of the investigation, the following theoretical methods were used: historical-logical and analytical-synthetic, in the bibliographic search, words related to the title of the article were used; for the analysis, data from the export and import levels with Russia and Ukraine were used in the period from the first five months between 2017 and 2022. Among the results, after the beginning of the war, the decrease in exports is shown, to its time, the increase in imports with Russia and Ukraine, respectively. It is concluded that the decrease in exports goes to the surplus supply, while the increase in FOB imports and the decrease in TM demonstrate the increase in the price of products offered by the countries involved.*

#### **Keywords**

*Foreign trade, Ecuador, Exports, Imports, Commercial balance, Russian-Ukraine War.*

## Introducción

La guerra interrumpe y modifica el escenario del comercio internacional, los países implicados se verán obligados a suspender cierto alcance de sus negocios, ello hará que el resto de los países se vean afectados de manera indirecta. Esto provoca cambios en los procesos y consecución de resultados eficientes durante el conflicto. El producto de una guerra puede tener varias dimensiones, se firman tratados de paz en los que hay cesiones de territorios, surgimiento de nuevos países en los cuales se deberán establecer nuevas relaciones comerciales o pueden terminar los países destruidos, por lo cual necesitarán ayuda económica externa. En cualquiera de los casos, el comercio internacional tendrá que reanudarse, cuanto más pequeño sea el país se dependerá más del comercio y sus estragos serán aún mayores (García-Osorio et al., 2017; Macías-Chóez et al., 2020).

La guerra afecta de forma significativa al comercio potencial de los países implicados y de los países afectados por la misma, constituyendo un obstáculo para posibles integraciones comerciales que pueden ser claves para el desarrollo económico (Ianchovichina & Ivanic, 2014). Es por ello que la guerra Rusia-Ucrania es de principal preocupación para la situación económica ecuatoriana, ya que un 30 % de lo exportado se destina hacia esos países. Hay varios factores que por esta guerra impiden el desenvolvimiento correcto de las exportaciones y tienen consecuencias perjudiciales para el comercio mundial. Entre estos factores se encuentran el cierre temporal de puertos y la exclusión del sistema de transacciones financieras Swift a siete bancos rusos por parte de la Unión Europea, debido a la invasión a Ucrania.

Rusia se considera uno de los principales destinos de los productos ecuatorianos y

ha ocupado este lugar durante varios años, sin embargo, hasta la actualidad no existen acuerdos comerciales entre estas naciones que faciliten el comercio internacional. Ecuador tiene menor actividad comercial con Ucrania y tampoco posee un acuerdo comercial que facilite los negocios internacionales. Es por ello que el presente artículo tiene por objetivo analizar los efectos del conflicto Rusia-Ucrania en el comercio exterior ecuatoriano.

Debido a la apertura económica, la relación comercial internacional de los países ha ido en aumento. Este aumento se ha dado en cuanto a la compra y venta de bienes y servicios que, debido a la competitividad, ha marcado una diferencia transcendental en los mercados. De allí que la eficiencia y la innovación sean factores importantes para que los productos agraden al cliente. Esa relación de intercambio de bienes y servicios de un país a otro se la conoce como balanza comercial, este es un indicador de relevancia para tomar decisiones financieras sobre el desarrollo económico de una nación (Torres Freire & Campuzano Vásquez, 2021).

El comercio internacional es la actividad económica de intercambiar bienes y servicios entre los países, la apertura comercial y su inserción internacional promueve un mayor nivel de productividad y bienestar. Al permitir la expansión se genera una mayor especialización o diversificación en nuevos productos innovadores. Esto se debe a que las empresas tienen oportunidad de formar parte de las cadenas de valor, mediante capacitaciones sobre tecnologías que permiten que las empresas ofrezcan valor agregado en sus productos (Banco de Desarrollo de América Latina [CAF], 2021).

La economía es la ciencia que estudia la producción, distribución y consumo de los recursos limitados de una sociedad, productos que sirven para atender los deseos y necesidades de la población, necesidades

que son ilimitadas. Debido al entorno en el que existe escasez de los bienes, obliga a las personas a que exista un consumo seleccionado para cubrir las necesidades en base a un nivel de ingresos. Es así que la economía también estudia el problema del uso de los recursos (Jurado et al., 2017).

Ecuador es un país con una economía que no es autosustentable y tiene como moneda actual el dólar americano. Los gobiernos de turno contraen obligaciones de pago con entidades internacionales para contrarrestar en gran medida los problemas de la economía interna. Hasta marzo de 2022 la deuda del Ecuador llegó a \$ 56.19 mil millones. Hasta el 2020 el Producto Interno Bruto del Ecuador era de \$ 98.81 mil millones, este valor representa el valor monetario de la producción de bienes y servicios del país, existiendo un PIB *per cápita* de \$ 5 600.39 por habitante (Banco Mundial, 2021).

*Es importante estudiar la economía del Ecuador* en su aspecto demográfico y económico. El país está situado en América del Sur, tiene una superficie de 256 370 km<sup>2</sup>, con una población de 17 511 000 personas, su capital es Quito y su moneda es el dólar americano. Ecuador pertenece a algunos bloques económicos como: Comunidad Andina de Naciones, Fondo Monetario Internacional, Organización de los Estados Americanos, Organización de Naciones Unidas, Organización de Países Exportadores de Petróleo y en la Unión de Naciones Suramericanas.

El Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca es el encargado de realizar acuerdos comerciales, en cooperación con el Presidente de la Constitución de la República. Hasta junio del 2022, según datos oficiales de la página del Ministerio, Ecuador no posee algún acuerdo comercial con Rusia ni con Ucrania (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022).

Ucrania tiene 603 550 km<sup>2</sup> como superficie, limita en sus fronteras con varios

países como: Rusia por el norte y este, Bielorrusia por el norte, Polonia y Eslovaquia por el oeste, Rumania, Hungría y Moldavia por el suroeste. Al sur está el Mar Negro y el Mar de Azov. Tiene 43 922 939 de habitantes, su lengua oficial es el ucraniano, su moneda oficial es el Grivna (UAH). El sistema político de Ucrania consta de tres poderes, estos son: poder ejecutivo, legislativo y judicial. Ucrania es una república, el presidente es elegido por democracia, es decir, por voto popular, su periodo del mandato es de 5 años y es el jefe del estado oficial. Por otro lado, el primer ministro también forma parte importante y es designado por la mayoría del parlamento. Desde el 20 de mayo de 2019 el presidente es Volodímir Zelenski (Subsecretaría de Estado de Economía, Ministerio de Hacienda, 2021).

En un análisis económico del país, el Producto Interno Bruto de Ucrania es de \$ 200.09 mil millones para el año 2020, contando así con un PIB *per cápita* de \$ 2 451.60 por persona, sabiendo que es un indicador que mide en valor monetario la producción interna. Según el Banco Mundial, en el 2020 Ucrania tenía como principal producción la de servicios con un 55.8 %, en industria 20.8 %, en manufactura 10.1 % y en agricultura 9.3 %. Como un resultado, los datos financieros demuestran que se produjo un crecimiento económico de 3.4 %. A su vez, el país contrajo una deuda pública de \$ 129.9 mil millones (Banco Mundial, 2021).

Ucrania solo tenía un principal socio comercial que era Rusia, pero en la actualidad posee tratados comerciales con otros bloques económicos y organismos, entre los cuales se pueden mencionar: la Unión Europea, Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, Organización Mundial del Comercio. Hasta el 2016 Ucrania y Rusia eran socios comerciales, pero por el motivo de la guerra comercial Rusia decidió suspender unilateralmente el acuerdo (Banco Mundial, 2020).

Rusia (o La Federación de Rusia) es el nombre actual dado a la disuelta Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), su moneda oficial es el rublo ruso. En superficie, Rusia es el país más extenso del mundo con 17 075 400 km<sup>2</sup>, mientras que su población es de 144 868 9021, excluyendo a Crimea. Estos datos lo convierten en uno de los países más poblados del mundo (Oficina de Información Diplomática, 2021). Rusia tiene una de las economías con mayor crecimiento en el mundo, al igual que crecimiento en armamento militar, poseyendo gran influencia a escala global.

Durante el mandato de Putin la Federación de Rusia encontró estabilidad económica y recuperó su papel en el orden mundial. La estrategia rusa para que Moscú sea el centro de la hegemonía se sustenta en tres objetivos: mantener el estatus como potencia mundial, control del espacio post soviético y oponerse a la expansión de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) (González Levaggi, 2020). En varios documentos oficiales los elementos son similares con respecto a la oposición de los Estados Unidos de Norteamérica y sus aliados, la importancia del poderío militar en la escala mundial y la expansión militar de la OTAN.

Crimea ha sido parte de múltiples cesiones entre Rusia y Ucrania, dejando atrás los variados acontecimientos productos de conquistas y guerras en la formación de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. Crimea se la consideró una república autónoma no anexada a la entonces República Socialista Soviética de Ucrania. En 1954 El ex dirigente de la URSS, Nikita Jrushchov, cedió Crimea por última vez a la República Socialista Soviética de Ucrania (Byllk Paras-

chnuk, 2018). Años más tarde, en el mandato de Gorbachov, hubo la oportunidad para que los pueblos que pertenecían a la Unión Soviética defendieran los propios intereses nacionales, dando el fin de la URSS y, como resultado, que en 1991 Ucrania y Rusia sean dos países independientes (Sánchez Ramírez, 2016).

Las numerosas cesiones de Crimea solo revelan la ajetreada vida política de Ucrania. La inestabilidad interna es resultado de los conflictos de los movimientos locales nacionalistas y los influenciados por la cercanía con Rusia. En 2010 Víktor Yanukóvich fue el ganador de las elecciones presidenciales, su victoria causaba debate sobre el apego a Europa o Rusia. Luego de varios acercamientos con la Unión Europea en el 2013 suspendió el acuerdo, lo que produjo manifestaciones entre los bandos pro Rusia y Pro Unión Europea (Aguayo Armijo, 2016).

Las manifestaciones causadas por el fallido acercamiento con la UE se las denominó Euromaidán, este impulsó la salida de Yanukóvich y el inicio a la Guerra del Dombás. La Guerra del Dombás es una guerra civil en la que grupos pro rusos y separatistas se consideran como no identificados con Ucrania, declarándose repúblicas independientes. La autoproclamación de las repúblicas de Donetsk y Lugansk son el resultado del discurso político y de la acción militar. De la misma manera, Crimea declaraba su independencia en marzo del 2014 como República Autónoma de Crimea y procedió a su anexión con Rusia tras la celebración del Referéndum con el 96 % de aceptación (Otalora Sechague, 2019). Para mayor comprensión sobre las fases de la guerra la Tabla 1 contiene una breve descripción de cada una.

**Tabla 1.** Fases de la guerra Rusia-Ucrania

Fases	Características
Fase de alerta	En el año 2014: episodio del Euromaidán y la anexión de Crimea a Rusia. Existen amenazas de sanción por parte de la UE.
Fase de reacción	Rusia es expulsada del G-8. Se produce el derribo del vuelo Malaysia Airlines MH7.
Fase de ampliación sancionadora	Comprende desde julio del 2014 hasta la firma de los acuerdos de Minsk. Sanciones financieras acompañada de los bajos precios del petróleo. Caída del rublo ruso y poco poder adquisitivo de Rusia.
Fase de fatiga sancionadora	Periodo comprendido desde la firma de los acuerdos de Minsk hasta antes de la invasión de 2022.

Fuente: esta tabla muestra la evolución de la guerra a manera de resumen (Ferrero Turrión, 2020).

El conflicto más reciente fue en febrero de 2022, este fue la continuación en cadena de los antecedentes previamente mencionados. Volodímir Zelenski, actual presidente de Ucrania, desde su llegada al mandato tuvo la intención de formar parte de la UE y la OTAN. Las Repúblicas Populares de Donetsk y Lugansk son reconocidas por Rusia y, precisamente, en esos espacios autoproclamados en febrero del 2022 Putin inició la operación militar catalogada por el régimen como operación militar especial. Las acciones militares son el reflejo del deseo por parte de Rusia de que exista una barrera (Ucrania) que obstaculice la expansión de la OTAN hacia sus fronteras por esa parte de Europa (Valle Guerrero, 2022).

El efecto económico puede darse a nivel regional, sin duda con golpes más marcados en ciertos países debido a sus dependencias. El aumento de precios de productos agrícolas, gas y petróleo tendrán un efecto desmedido e irregular. Países como Barbados, El Salvador, Jamaica, Republica Dominicana, Belice, Surinam, Honduras y Bahamas estarán sujetos a tener problemas en la balanza de pagos e inseguridad alimentaria al ser importadores netos de gas, petróleo y productos agrícolas (Giordano & Michalczewsky, 2022; Raza Carrillo, 2019).

Las economías de los países de América Latina y el Caribe se verán afectadas por

el conflicto armado, fundamentalmente en el ámbito comercial. El comercio internacional ya se encontraba golpeado debido a la pandemia del Covid-19, cuando en mayo de 2020 tuvo una caída interanual de 16.9 % comparado con el 2019 en ese mismo periodo, posterior a eso comenzó la fase de recuperación en 2021. La UE sufrió estragos debido a su dependencia en materia energética. Hay países como Paraguay, Jamaica y Ecuador que en 2020 destinaron el 5.6 %, 5.5 % y 4.5 %, respectivamente, de sus exportaciones hacia destinos como Rusia, Ucrania y Bielorrusia (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2022a).

Las principales exportaciones de la región hacia Rusia y Ucrania comprenden los siguientes productos: banano, carne bovina, soja y salmón. Por otro lado, las importaciones realizadas por la región se centran y muestran dependencia de productos como fertilizantes y químicos. Las principales afectaciones de la guerra en la región se reflejan en el alza de precios en minería, energía, alimentos y fertilizantes (CEPAL, 2022b). El alza de los precios del petróleo, gas y carbón pueden beneficiar a países de la región como Bolivia, Ecuador, Colombia, Venezuela y Trinidad y Tobago. Sin embargo, la mayoría de los países antes mencionados son importadores de derivados, lo que provoca que el efecto beneficioso no sea el mismo.

En los últimos años, Ecuador ha sufrido estragos relacionados a sus negocios internacionales. Es uno de los mayores exportadores de petróleo de América Latina y representa un 50 % de las exportaciones que realiza el país. A pesar de ser un país productor no es un país transformador, ya que solo vende la materia prima y, de forma dependiente, importa productos derivados de petróleo para satisfacer la demanda nacional. Marzo del 2020 fue la etapa en la que decayó el precio del petróleo basado en el WTI. Esto surgió debido a que Arabia Saudita declaró un aumento de su producción, con un 20 % por debajo del valor. Esto, con el objetivo de presionar a Rusia para que reduzca su producción de petróleo y así evitar el exceso de producción por la falta de demanda debido a la pandemia. Al cierre del lunes 20 de abril del 2020 el precio del barril se ubicó en -\$ 37.63 (Acosta Roby et al., 2020).

Ecuador es un país con una política proteccionista en el que se usan medidas arancelarias y no arancelarias. Utilizan salvaguardias para restringir las importaciones de un bien que se produce en el país y así cuidar la economía interna. En específico, se ejecutaron dos usos de salvaguardias, uno en el 2009 y otro en el 2015. El gobierno se basó en el desbalance que existía en la balanza de pagos, entre los principales productos se encontraba la categoría de metales comunes y sus manufacturas. Esto se impuso para cuidar la producción nacional, debió al problema sobre el comercio internacional que surgió en esos años (Jácome, 2018; Raza Carrillo, 2019).

La emisión de bonos soberanos en el mercado internacional es un medio de ingreso de dinero a la economía ecuatoriana. Pero es un riesgo muy alto, ya que los gobiernos de turno realizan la negociación apresuradamente. Esto trae consigo el contraer tasas muy altas que a larga significan mayor cantidad de dinero que el país debe pagar. Las condiciones por las cuales se estipula una

tasa en el bono soberano es por el riesgo país. Si este es alto quiere decir que el país tiene problemas para solventar deudas existentes, también va relacionado al precio del petróleo en los tiempos de negociación. Esto se debe a que es un ingreso para el país y se conocería a futuro el valor total que ingresaría por la venta del mismo (Red de Oficinas Económicas y Comerciales de España en el Exterior, 2020).

Ecuador es un país multiétnico, pluricultural y plurinacional, en el cual se desarrollan diferentes productos o servicios característicos, la producción de los mismos está ligada a la demanda internacional. Gran parte se exporta al mercado europeo y estadounidense, estos destinos tienen de particular que no tienen dificultad en pagar el valor indicado. El principal servicio que se ofrece y se desarrolla en el país tiene que ver con proyectos de turismo sostenible, estos agradan mucho a los turistas extranjeros porque ofrecen una visión ecológica. En la pandemia este sector productivo sufrió los mayores estragos, porque no tuvo visitas del exterior ni tampoco los ecuatorianos podían movilizarse entre las diferentes provincias (Rovayo, 2010).

Ecuador se caracterizaba por su sensibilidad en el sector externo, debido a la dependencia en la exportación de productos primarios como fue en el auge cacaotero, bananero y, sin duda, el petrolero. La guerra como una de las formas más antiguas de conflicto trae efectos consigo. En el caso ecuatoriano, en el transcurso de la Primera Guerra Mundial escasearon los medios de transporte, lo que dificultó el acceso a los mercados internacionales (Abad et al., 2020). Durante la guerra se perdieron las relaciones comerciales de exportadoras ecuatorianas con varias empresas de los países envueltos en el conflicto.

La Guerra del Pacífico, en la que estuvieron involucrados Bolivia, Perú y Chile, fue

un suceso dado en la región sur del continente americano. El suceso cobró importancia cuando los países combatientes tuvieron como objetivo político el control del océano, el cual es fundamental para el traslado de tropas y, sin duda, para el comercio naviero (Tapia Figueroa, 2016).

La Segunda Guerra Mundial, como era de esperar, afectó al comercio realizado por Ecuador con países europeos y en parte con el mercado asiático. Hubo reducción en las exportaciones hacia Europa. Sin embargo, se contrarrestó con la intensificación de la relación comercial de Ecuador con Estados Unidos y el resto de países de la región. En el caso norteamericano se convertía en un beneficio mutuo, puesto que se convertía en el principal socio comercial como demandante y ofertante.

Para Ecuador, la Guerra de Rusia-Ucrania no es un conflicto ajeno y mucho menos debe ser tomado a la ligera, debido a que ambos países son convenientes importadores del banano ecuatoriano en esa parte del mundo. Dependiendo de la estación a Rusia se le destina entre 20 % y 25 % de la producción, por otro lado, a Ucrania se destina un 3 % (Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 2022a). Esto representa aproximadamente el 30 % del volumen exportado semanalmente, por lo cual, el conflicto estará influyendo en las ventas y en el precio de comercialización.

En el 2021, Ecuador exportó \$ 999.79 millones a Rusia, de los cuales \$ 698.86 millones se concentraron en el banano. Por otra parte, Ecuador exportó a Ucrania \$ 124.32 millones, siendo el banano el producto que encabeza con \$ 79.46 millones (Banco Central del Ecuador, 2022). En total se enviaron \$ 778 millones, al combinar los flujos de ambos países representa un 22 % del total de banano exportado en el 2021. En el caso del banano, Ecuador destina entre el 20 % y el 23 % a Rusia de todo lo que se em-

barca semanalmente, posicionándolo como valioso importador de la fruta. De modo similar, Ucrania importa el 56 % de toda la carga dirigida a esa zona europea, de todo el banano importado por Ucrania el procedente de Ecuador cubre el 57 % del total.

En el tema del banano, hasta marzo del 2022 se exportaron 94.08 millones de cajas, comparando con los envíos del año pasado representa -9.95 %, es decir, se dejaron de exportar 10.39 millones de cajas. No obstante, este comportamiento también se debe a la reducción registrada en Estados Unidos de Norte América, África y la región norte de la Unión Europea. Rusia importó 5.42 millones de cajas en marzo del 2022, cuando en marzo del 2021 importaron 7.92 millones, por lo que se dejó de exportar 2.5 millones de cajas (Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador, 2022b).

En 2022, después de cinco semanas del conflicto, hubo una reducción por ingresos de divisas en las exportaciones hacia Rusia y Ucrania, lo que representa una pérdida de \$ 85 millones equivalente al 6 % del total no petrolero que se exportó al mundo (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2022a). Parte de la pérdida que se evidenció en marzo del 2022 se debe al cobro a compradores que no se pudo realizar por ventas efectuadas semanas antes del conflicto por el bloqueo en el sistema de transacciones, la cifra superó los \$ 50 millones por las exportaciones de flores y banano.

Las exportaciones de banano ecuatoriano hacia Rusia tuvieron un incremento del 18 % en su valor y decrecimiento del 0.3 % en el primer trimestre del 2022. Con respecto al mismo periodo del año anterior, las exportaciones de flores tuvieron un incremento del 19 % en su valor exportado y un 2 % en el volumen (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2022b). En el periodo de enero a mayo del 2022 las exportaciones de banano hacia Rusia tuvieron un incremento



del 6 % en su valor y un decrecimiento del 2 % en el volumen con respecto al año anterior. Por otro lado, las exportaciones de flores tuvieron un comportamiento desalentador debido a los decrecimientos del 27 % del valor y 38 % de su volumen (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2022c).

Hasta mayo del 2022, las importaciones sufrieron un incremento en el valor en términos FOB en los principales productos, tales como: máquinas y aparatos, vehículos, máquinas y aparatos eléctricos, plásticos, alimentos para animales, abonos y cereales. Dentro de los productos antes mencionados los que más incrementaron su valor son los abonos, productos químicos orgánicos, vehículos y alimentos. Estos productos se incrementaron a más del 40 %, los abonos tienen un incremento acumulado entre 2022 y 2021 mayor al 100 % en donde el principal proveedor es Rusia (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2022d).

La guerra tiene impacto en el comercio exterior ecuatoriano, principalmente con los implicados. El conflicto se torna en la zona del Mar Negro, zona en la que Ucrania recibe toda la carga importada. Además, debido a las sanciones impuestas a Rusia, navieras como *Mediterranean Shipping*, *Maersk Lines*, *Hapag Lloyd*, entre otras suspendieron envíos hacia la zona del conflicto, lo que complica la búsqueda de espacios en buques. Por ese motivo los gastos en las empresas exportadoras incrementaron un 25 %.

La suspensión de la cadena de pagos con Rusia a través del sistema SWIFT acumula cerca de \$ 50 millones de las cuentas por cobrar por parte de los exportadores (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2022e). La depreciación del rublo ruso frente al dólar cerró en junio con 60 rublos por dólar norteamericano. Esto, sumado al incremento del costo de materias primas para el agro, provocará que los productos ecuatorianos sean poco competitivos.

## Materiales y Métodos

La investigación tiene alcance descriptivo. En su realización se utilizaron los métodos teóricos histórico-lógico para la conceptualización de los efectos de las guerras en el comercio internacional, también se usó el método analítico-sintético para conocer la incidencia en el comercio exterior ecuatoriano a través de datos estadísticos, lo que permitió cumplir con el objetivo de analizar los efectos del conflicto Rusia-Ucrania en el comercio exterior ecuatoriano.

Se realizó una revisión bibliográfica en conjunto al análisis de artículos científicos con indexación en bases de datos como Latindex, Scielo, Scopus y Redalyc. Para la revisión de los artículos se hizo una búsqueda a través de Google Académico con el uso de las siguientes palabras 'Guerra Rusia-Ucrania', 'origen de la Guerra Rusia-Ucrania', 'efecto de la Guerra Rusia-Ucrania en la economía global' y 'efecto de las guerras en la economía'. Para la selección se realizó una lectura del resumen, introducción y conclusiones de los artículos encontrados.

Para el apartado de análisis y resultados la recolección de datos se hizo de bases estadísticas como: BCE, PRO ECUADOR, FEDEXPOR y AEBE. Los datos corresponden a las exportaciones e importaciones realizadas por Ecuador con Rusia y Ucrania, en este se tomó como periodo de tiempo el primer quinquemestre desde el año 2017 hasta el 2022. Los resultados se basan en la comparación de las variaciones de los flujos monetarios y en toneladas métricas (TM).

## Análisis y Resultados

En la Tabla 2 se encuentra la información correspondiente a las exportaciones e importaciones con Rusia. Se tiene como periodo de tiempo el primer quinquemestre desde 2017 hasta 2022, con el fin de poder realizar la com-

paración y análisis sobre el comportamiento de los flujos en miles de dólares americanos. Para mayor comprensión se tiene la Figura 1 que

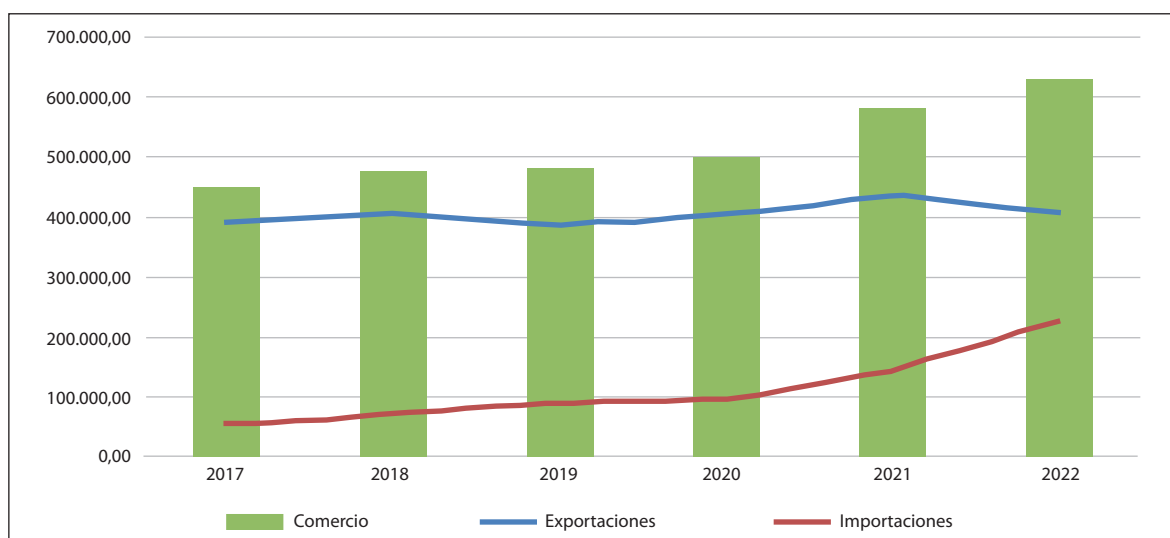
evidencia un decrecimiento en las exportaciones ecuatorianas hacia Rusia, especialmente en el 2022, año en cual empezó la guerra.

**Tabla 2.** Exportaciones e importaciones con Rusia en miles de USD

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Exportaciones	393 098.56	403 402.68	386 650.63	402 766.82	434 336.13	404 825.91
Importaciones	54 942.74	72 530.41	92 481.21	98 336.38	146 691.88	225 924.49
Comercio	448 041.30	475 933.09	479 131.84	501 103.20	581 028.01	630 750.40

Fuente: elaboración propia basado en (Banco Central del Ecuador, 2022). Primer quinquemestre de cada año.

**Figura 1.** Exportaciones e importaciones con Rusia



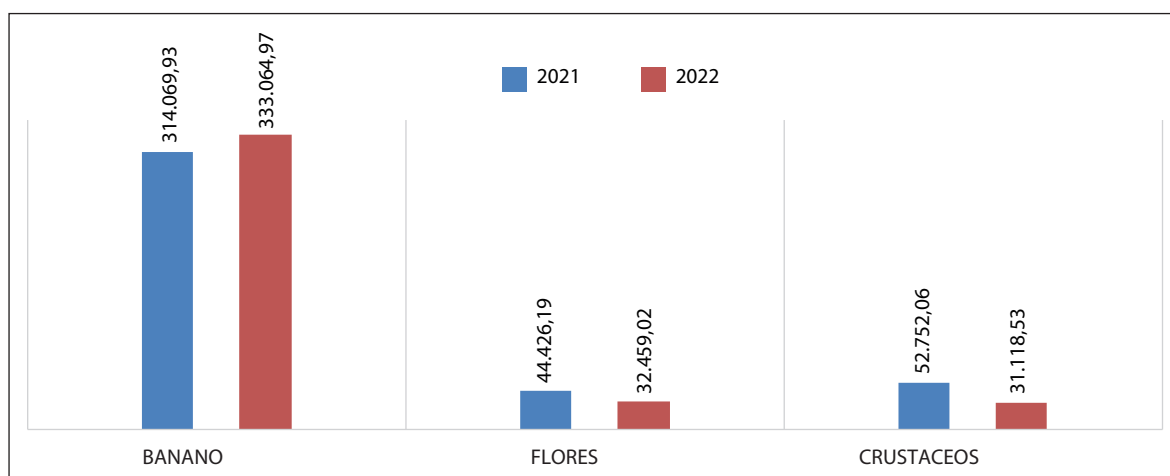
Fuente: elaboración propia basado en (Banco Central del Ecuador, 2022). En miles de USD.

En el primer quinquemestre de 2018 las exportaciones tenían un incremento del 2.62 % comparado al mismo periodo del 2017. En el 2019 hubo decrecimiento del 4.15 %. Posterior, en el 2020 hay una recuperación con crecimiento del 4.17 %. En el 2021, la economía mundial tuvo una recuperación que se demostró con el crecimiento del 7.84 % en las exportaciones con respecto al primer quinquemestre 2020. Por otro lado, en el 2022 hay una reducción en las exportaciones ecuatorianas, en el primer quin-

quimestre se exportaron \$ 404.82 millones, lo que significa una variación de -6.79 %.

Los productos que encabezan la lista de la oferta ecuatoriana al mercado ruso son las bananas, flores y crustáceos, esto se muestra en la Figura 2. En todos los periodos analizados dichos productos son los tres más exportados. Con precisión, el banano y las flores son los principales productos exportados, aunque en el 2021 las exportaciones de crustáceos ocuparon el segundo puesto.

**Figura 2.** Principales productos ecuatorianos exportados a Rusia primer quinquemestre 2021-2022



Fuente: elaboración propia basado en (Banco Central del Ecuador, 2022). En miles de USD.

En el sector bananero, en el primer quinquemestre del 2022 hay incremento del 6.05 % del valor con respecto al mismo periodo del año anterior. En el primer trimestre no se encuentran variaciones negativas debido al incremento del 17.51 %. En abril hay un decrecimiento del 18.2 % con respecto al año pasado. Como resultado se observa que abril es el mes con mayor decrecimiento dentro del periodo de estudio.

En el sector florícola en el periodo del primer quinquemestre de 2021-2022 la variación sigue la tendencia negativa con 26.94 %. La primera preocupación se centró en los envíos de febrero para la celebración del día de la mujer en Rusia. A pesar de que la mayoría de los pedidos se concretaron, el problema radica en el cobro, debido a que varios bancos rusos se encuentran excluidos del sistema SWIFT. Además, se pueden identificar los meses más críticos del 2022, siendo estos abril y mayo con decrecimiento del 94 % y 98.9 %, respectivamente, comparados con los mismos meses del año anterior.

Las exportaciones de crustáceos tuvieron un decrecimiento de 41.01 %, siendo esta categoría de producto la que presenta mayor decrecimiento, considerando el com-

parativo primer quinquemestre de 2021-2022. Así mismo, el comportamiento de las exportaciones de crustáceos tiene un porcentaje negativo, en marzo del 2022 el decrecimiento fue de 94.6 % contra el 2021.

En el caso de las importaciones, en el primer quinquemestre del 2022, hay un incremento de 54.01 % del valor en términos FOB. Sin embargo, el peso en toneladas métricas (TM) se redujo un 25.93 %. Hay encarecimiento de productos como: aceites de petróleo, abonos, papel y cartón Kraft. Específicamente, en las importaciones de abonos minerales o químicos nitrogenados hubo un decrecimiento del 52 % en TM, en comparación con el periodo del primer quinquemestre de 2022 respecto al 2021. Por otro lado, incrementó un 32 % del valor.

La Tabla 3 refleja información referente a las exportaciones e importaciones con Ucrania, con un periodo de tiempo en el quinquemestre desde 2017 hasta 2022 los datos (al igual que el cuadro anterior) están en miles de USD. La Figura 3 ilustra a la tabla y permite conocer brevemente su comportamiento. El primer quinquemestre del 2022 tiene un notable decrecimiento producto de la guerra, en comparación a los periodos anteriores.

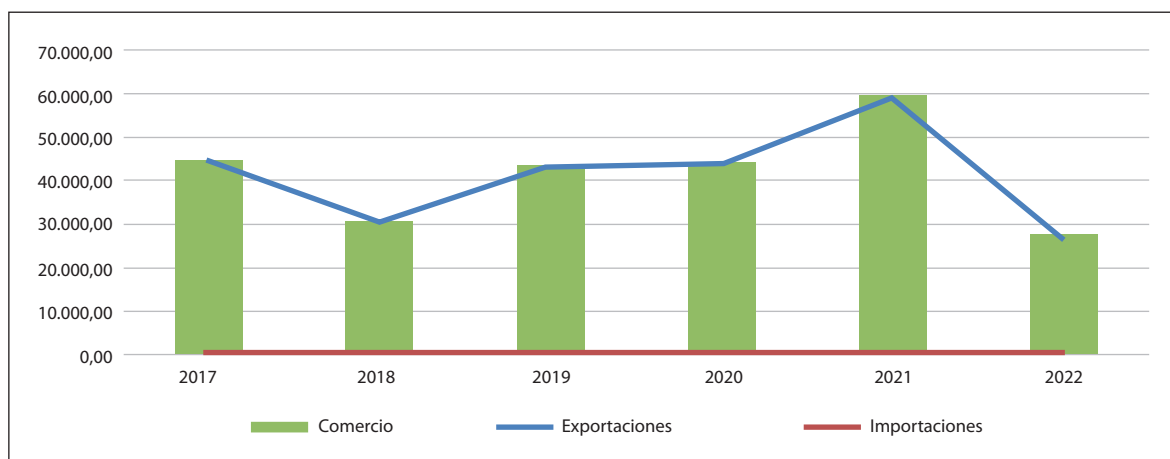
**Tabla 3.** Exportaciones e importaciones con Ucrania en miles de USD

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Exportaciones	44 468.14	30 561.64	43 054.30	43 846.90	59 075.47	26 786.75
Importaciones	428.82	403.86	621.21	796.66	541.90	1 116.66
Comercio	44 896.96	30 965.50	43 675.51	44 643.56	59 617.37	27 903.41

Fuente: elaboración propia basado en Banco Central del Ecuador (2022). Primer quinquemestre de cada año.

Las exportaciones del primer quinquemestre del 2018 tienen un decrecimiento del 31.27 %. Comparado al año anterior, en el 2019 hay incremento del 40.88 %. El 2020 tiene un comportamiento similar al 2019, con una variación del 1.84 %, la pandemia no afectó de forma significativa a las exportaciones con destino a Ucrania, lo que sí ocurrió con otros socios comerciales. El primer

quinquimestre del 2021 fue el más alentador, puesto que las exportaciones incrementaron 34.73 %, siendo uno de los periodos con mejores flujos comprendidos dentro del análisis. No obstante, como resultado de la guerra hay un impacto en las exportaciones del 2022, dicho porcentaje de variación representa el decrecimiento de 54.66 %, comparado con el primer quinquemestre del 2021.

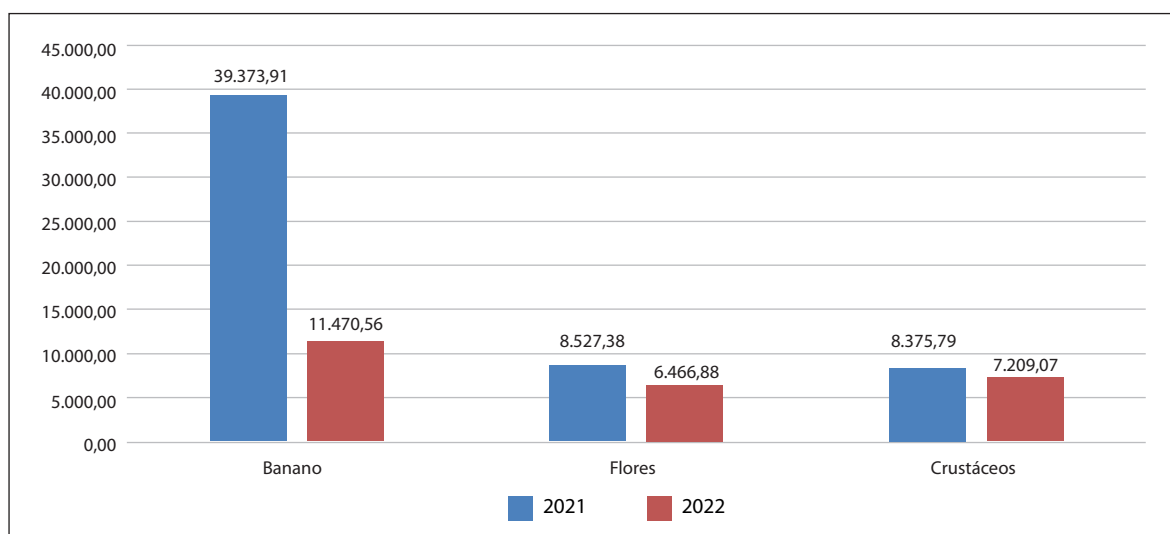
**Figura 3.** Exportaciones e importaciones con Ucrania

Fuente: elaboración propia basado en Banco Central del Ecuador (2022). En miles de USD.

Los tres primeros productos exportados a Ucrania son banano, flores y crustáceos, bastante similar al de Rusia, pero con niveles diferentes. El producto más demandado por los ucranianos es el banano, en el primer quinquemestre 2021 (que fue el año con mayor flujo de exportaciones) se exportaron \$ 39.37 millones, mientras que en ese mismo periodo del 2022 la cifra descendió a \$ 11.47 millones. Es decir, hubo un decre-

cimiento del 70.87 %. El mes con mayores exportaciones del primer quinquemestre del 2022 es enero con \$ 6.59 millones. Por otro lado, el mes con peores cifras es marzo del 2022, mes en el que el decrecimiento fue de 99.89 %, en comparación a marzo del año pasado. En la Figura 4 se ilustra el comportamiento de los tres productos ecuatorianos mayormente exportados a Ucrania durante el primer quinquemestre de 2021-2022.

**Figura 4.** Principales productos ecuatorianos exportados a Ucrania primer de quinquemestre 2021-2022



Fuente: elaboración propia basado en Banco Central del Ecuador (2022). En miles de USD.

Las exportaciones de flores se redujeron conforme al paso del tiempo de la guerra. En el primer bimestre del 2022 las exportaciones de dicho producto no estuvieron comprometidas, como lo fue en marzo cuando solo se exportaron \$ 301 miles. La reducción, en comparación al mismo mes del año pasado, fue de 76.81 %. En mayo del 2022 hubo otro decrecimiento del 57.31 % con respecto al mes del 2021.

En el primer quinquemestre del 2022 solo se exportaron \$ 7.21 millones en la categoría de crustáceos. Dentro de la categoría, estos tipos de productos presentan los mayores decrecimientos, debido a que en marzo y abril no existen registros de exportaciones hacia Ucrania.

Las importaciones a productos ucranianos realizadas por Ecuador dentro del periodo primer quinquemestre del 2022 tienen un incremento del 106 %, respecto a los flujos monetarios, lo cual tiene relación directa con el incremento de 168 % en TM. Como no sucede con las importaciones desde Rusia en las que las TM se redujeron y los flujos monetarios incrementaron.

## Discusión y Conclusiones

Al analizar los efectos del conflicto Rusia-Ucrania en el comercio exterior ecuatoriano la presente investigación encontró, en el apartado de análisis y resultados, que las exportaciones ecuatorianas con destino a Rusia decrecieron un 6.79 % del valor en el 2022 durante el periodo primer quinquemestre respecto al año anterior. Las variaciones de los principales productos exportados son: incremento del 6 % en exportaciones de banano, decrecimiento de 26.94 % en flores y decrecimiento de 41 % en crustáceos. Las importaciones de productos rusos incrementaron un 54 % del valor en el primer quinquemestre del 2022.

Por otra parte, dentro del mismo periodo de estudio, las exportaciones ecuatorianas hacia Ucrania tuvieron un decrecimiento del 54.66 % del valor en el 2022 y las importaciones un incremento del 106 %. Esto significa que la guerra influye en la actividad comercial de Ecuador con Rusia y Ucrania, debido al decrecimiento de las exportaciones con destino a los dos países. Al inicio del conflicto no se

encuentra mayor efecto negativo en las exportaciones hacia Rusia, debido a que en los primeros dos meses hay un incremento en las exportaciones, en especial de banano. A partir de abril empezaron los decrecimientos más notables en las tres categorías de productos mayormente exportados a Rusia. El banano es el tipo de producto con menor decrecimiento en términos FOB, si se lo compara con las flores y crustáceos. El sector florícola tiene un decrecimiento superior al 98 % en el mes de mayo comparado con el año anterior, mientras que las exportaciones de crustáceos tienen el mayor decrecimiento en abril.

La relación comercial con Ucrania tiene un escenario similar, con la diferencia de que la cantidad exportada es menor. Es notable el decrecimiento en las exportaciones, puesto a que se redujo alrededor del 54 %. El banano presenta el mayor decrecimiento, debido a que a partir de abril las reducciones superaron el 98 %. Las exportaciones de flores tienen reducciones importantes comparadas con la del año anterior. La comercialización de crustáceos no tiene aporte en los meses de marzo y abril, esto explica por qué dichos meses son los más afectados.

Los resultados son corroborados por el reporte estadístico realizado por la Federación Ecuatoriana de Exportadores (2022a), el cual se muestra:

incremento del 6 % en el valor del banano exportado hacia Rusia y el decrecimiento del 2 % en su volumen en el primer quinquemestre del 2022. Así mismo, el decrecimiento notable de las exportaciones de flores de 27 % del valor y 38 % del volumen dentro del mismo periodo. (p. 2)

Las importaciones de productos rusos realizadas en el primer quinquemestre de 2022 sufrieron incremento en el valor en términos FOB mayores de 40 % (Federación Ecuatoriana de Exportadores, 2022d).

Analizando los resultados se encuentra que la balanza comercial de Ecuador con Ru-

sia y Ucrania está en superávit, debido a que las exportaciones superan a las importaciones dentro del periodo de estudio. Se evidencia una reducción significativa de la cantidad exportada (en TM) de los productos estudiados. Esta reducción no pudo ser absorbida inmediatamente por los exportadores, por lo que debieron buscar otros destinos en que puedan colocar su producción. Sin embargo, esta producción debió ser colocada en lugares donde el precio resultaba considerablemente menor, debido al aumento relativo de la oferta. Por otro lado, en términos monetarios, el aumento de las importaciones desde Rusia con respecto a aceites de petróleo y abonos refleja el incremento de los precios de dichos productos en el mercado global. El incremento del precio de abonos agrícolas para importaciones repercute en el sector agrario ecuatoriano, el cual se encuentra debilitado por la baja competitividad que tienen los productos respecto a los costos.

Las sanciones internacionales impuestas a Rusia y los bloqueos bancarios provocan que la rotación de cuentas por cobrar de empresas exportadoras ecuatorianas acumule millones de dólares, no solamente de las negociaciones realizadas a inicio de la guerra, sino de aquellas que se cerraron meses atrás. Con respecto a las limitaciones el estudio, este se realizó con el periodo quinquemestre debido a que la información presentada en la base de datos del BCE se actualiza transcurrido varios días del cierre de mes. Por tal razón, no se hizo un análisis semestral que hubiese aportado en los resultados.

La Guerra Rusia-Ucrania no solo afecta al comercio realizado por Ecuador con ambos países, dificulta la llegada de productos ecuatorianos demandados por países euroasiáticos, los cuales están cercanos a la zona de guerra. Por esta razón, las líneas de investigación futuras pueden considerar la afectación de la guerra en el comercio ex-

terior ecuatoriano con países euroasiáticos. De igual forma, el incremento de los precios de productos importados por Ecuador desde Rusia y Ucrania afectan la producción interna. De allí que este último sea es otro llamado a la investigación del estudio de la Matriz Insumo Producto (MIP).

## Referencias

- Abad, A., Acuña, C., & Naranjo, E. (2020). El cacao en la costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 59-83. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.7.3>
- Acosta Roby, M. G., Escalada Tenorio, G.J., Delgado Cuadro, E.I., & Rodríguez Gómez, M.A.. (2020). Caída del precio del petróleo y su impacto en la economía Ecuatoriana. *Journal of Science and Research*, 5(Extra 2), 35-48. <https://bit.ly/3RldfmW>
- Aguayo Armijo, F. (2016). La situación de Crimea: los fundamentos y los límites del derecho internacional. *Revista Chilena de Derecho*, 43(1), 219-250. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34372016000100010>
- Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. (2022a). Rusia/Ucrania. Una guerra que sí nos afecta. *Bananotas*, 1-64. <https://bit.ly/3rALvWB>
- Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador. (2022b). Responsabilidad compartida: un reclamo regional. *Bananotas*, 1-80. <https://bit.ly/3RAFDY4>
- Banco Central del Ecuador. (2022). *Sector Externo*. Banco Central del Ecuador. <https://bit.ly/3Ceugzl>
- Banco de Desarrollo de America Latina [CAF]. (2021). *Caminos para la Integración*. CAF. <https://bit.ly/3SGb58t>
- Banco Mundial. (2020). *Deuda externa acumulada, total (DOD, US\$ a precios actuales)*. Banco Mundial. <https://bit.ly/3RWZocF>
- Banco Mundial. (2021). *World Development Indicators: Structure of Value Added*. Banco Mundial. <https://bit.ly/3rzz8Ks>
- Byllk Paraschnuk, L. (2018). Orígenes del conflicto ucraniano. *Revista Aequitas: Estudios sobre historia, derecho e instituciones*, (12), 157-177. <https://bit.ly/3CcNgy3>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2022a). *Efectos económicos y financieros en América Latina y el Caribe del conflicto entre la Federación de Rusia y Ucrania*. CEPAL. <https://bit.ly/3fQZVQ1>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2022b). *Repercusiones en América Latina y el Caribe de la guerra en Ucrania: ¿cómo enfrentar esta nueva crisis?* CEPAL. <https://bit.ly/3yos4UN>
- Federación Ecuatoriana de Exportadores. (2022a). *Boletín Técnico Trimestral de Comercio Exterior*. FEDEXPOR. <https://bit.ly/3T3xfRQ>
- Federación Ecuatoriana de Exportadores. (2022b). *Reportes estadístico de productos de exportación: edición mayo 2022*. FEDEXPOR. <https://bit.ly/3T3xfRQ>
- Federación Ecuatoriana de Exportadores. (2022c). *Reporte estadístico de productos de exportación: edición julio 2022*. FEDEXPOR. <https://bit.ly/3Vc6fSm>
- Federación Ecuatoriana de Exportadores. (2022d). *Reporte estadístico de comercio exterior: edición julio 2022*. FEDEXPOR. <https://bit.ly/3e9BxBc>
- Federación Ecuatoriana de Exportadores. (2022e). *Reporte estadístico de comercio exterior Marzo 2022*. FEDEXPOR. <https://bit.ly/3CB8asg>
- Ferrero-Turrión, R. (2020). Las sanciones de la UE hacia Rusia en el contexto del conflicto ucraniano. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, (125), 187-207. <https://doi.org/10.24241/rcai.2020.125.2.187>
- García-Osorio, N., García Moreta, C., & Guayasamín-Segovia, C. (2017). Visión del nuevo orden internacional en el siglo XXI. *Economía y Negocios*, 8(1), 73-79. <https://doi.org/10.29019/eyn.v8i1.323>
- Giordano, P., & Michalczewsky, K. (2022). *The Trade Fallout of the War in Ukraine on Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank - IDB. <http://dx.doi.org/10.18235/0004336>

- González Levaggi, A. (2020). El retorno de Moscú: la gran estrategia de Rusia en la era Putin (2000-2020). *Foro Internacional*, 60(4), 1295-1324. <https://doi.org/10.24201/fi.v60i4.2695>
- Ianchovichina, E., & Ivanic, M. (2014). *Economic Effects of the Syrian War and the Spread of the Islamic State on the Levant. Policy Research Working Paper (No. 7135)*. World Bank. <https://bit.ly/3ec0pzz>
- Jácome, R.A. (2018). *Análisis evolutivo de las salvaguardias y su impacto en el comercio internacional. Caso Ecuador*. Universidad Casa Grande.
- Jurado, R., Revelo, R., Rodríguez, P., Salvador, L., Haro, E., & Mata, A. (2017). *Fundamentos de Economía*. Colección Empresarial.
- Macías-Chóez, L. M., Mero- Quijije, C.B., Montalvan-Chele, J.F., & Granoble-Chancay, P.E. (2020). Exportaciones ecuatorianas: un análisis a la producción no afectada por la emergencia sanitaria. *Polo del Conocimiento*, 5(10), 89-103. <https://bit.ly/3efRNik>
- Oficina de Información Diplomática. (2021). *Ficha País-Rusia. Federación de Rusia*. Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. <https://bit.ly/3fCmRlF>
- Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca. (2022). *Acuerdos Comerciales*. Sistema Nacional de Información - SNI. <https://bit.ly/3T3pDis>
- Otálora Sechague, J.D. (2019). La Ucrania post-soviética a la luz de la geopolítica crítica. *Estudios Internacionales*, 51(193), 131-158. <https://dx.doi.org/10.5354/0719-3769.2019.54278>
- Raza Carrillo, D. (2019). Política económica en Ecuador y su capacidad de impacto en el desarrollo: Entrevista a Carlos de la Torre. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (4), 141-151. <https://doi.org/10.32719/25506641.2018.4.7>
- Red de Oficinas Económicas y Comerciales de España en el Exterior. (2020). *Informe económico y comercial y guía país-Ecuador*. ICEX. <https://bit.ly/3CE8xSP>
- Rovayo, M. (2010). Productos y servicios sostenibles. Una opción de exportación para el Ecuador. *Revista de la Universidad del Azuay*, 59-72.
- Sánchez Ramírez, P.T. (2016). El conflicto en Ucrania: el primer enfrentamiento serio de Rusia con occidente durante la etapa de la post-guerra fría. *Foro Internacional*, 56(2), 470-502. <https://bit.ly/3fKeyV4>
- Ministerio de Hacienda. (2021). *Perfil económico y comercial de Ucrania*. Subsecretaría de Estado de Economía, Ministerio de Hacienda. <https://bit.ly/3ryVjAq>
- Tapia Figueroa, C.A. (2016). Política exterior ecuatoriana durante la guerra del Pacífico: un análisis desde la óptica de los equilibrios de poder en la región latinoamericana. *Revista Brasileira de História*, 36(72), 1-19. [http://dx.doi.org/10.1590/1806-93472016v36n72\\_008](http://dx.doi.org/10.1590/1806-93472016v36n72_008)
- Torres Freire, M., & Campuzano Vásquez, J. (2021). Impacto de la balanza comercial en el crecimiento económico ecuatoriano, periodo 1990-2019. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 8(1), 42-47. <https://doi.org/10.26423/rctu.v8i1.554>
- Valle Guerrero, J. D. (2022). El conflicto en Ucrania: guerra híbrida e intervención militar convencional. *Seguridad y Poder Terrestre*, 1(1), 61-76. <https://doi.org/10.56221/spt.v1i1.7>



Copyright © The Author(s) - 2022



## **Crisis Internacional de Contenedores en las Exportaciones de Banano desde Ecuador**

### **International Crisis of Containers in Banana Exports from Ecuador**

**Jimmy Gabriel DÍAZ-CUEVA<sup>1</sup>**  y **Roland Joel MONTEALEGRE-LOZANO<sup>1</sup>** 

1. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Empresariales. Machala, Ecuador.

Email: [jgdiaz@utmachala.edu.ec](mailto:jgdiaz@utmachala.edu.ec); [rmonteale1@utmachala.edu.ec](mailto:rmonteale1@utmachala.edu.ec)

#### **Resumen**

La evolución del mundo global ha sido propulsada principalmente por el comercio internacional, mejorando la calidad y nivel de desarrollo de las naciones que intervienen en este proceso. Desarrollo por el cual las empresas, mediante un plan detallado, crean condiciones para ingresar al mercado internacional. No obstante, a raíz del inicio de la pandemia se fueron implementando medidas drásticas de bioseguridad y cierre de fronteras, lo que a su vez dio origen a un gran atascamiento comercial alrededor del mundo, ocasionando una crisis de contenedores para exportar productos. La investigación tuvo como objetivo analizar la crisis internacional de contenedores en las exportaciones de banano en el Ecuador durante el año 2021 y se realizó a través de la revisión documental. Este tipo de estudio tiene un enfoque cualitativo a través de los métodos teóricos analítico-sintético, síntesis e inductivo-deductivo. Los resultados obtenidos indican que la industria bananera sufrió una disminución considerable en sus exportaciones y producción, a causa del retraso del envío de materiales y materias primas y de la escasa oferta de contenedores como tal. Sin embargo, el sector se ha logrado adaptar a todas las medidas internacionales e ir recuperando progresivamente la actividad comercial y la estabilidad económica de este pilar fundamental.

#### **Palabras Clave**

Comercio internacional, Mercado internacional, Pandemia Covid-19, Crisis de contenedores, Industria bananera.

#### **Abstract**

*The evolution of the global world has been driven mainly by international trade, improving the quality and level of development of the nations that intervene in this process, development by which companies through a detailed plan creating conditions to enter the international market; however, the beginning of the pandemic was due to the implementation of drastic biosecurity measures and border clearance, which in turn gave rise to a large commercial activity around the world, causing a crisis of containers for exporting products. The investigation aims to analyze the international crisis of containers in banana exports in Ecuador during the year 2021, through the documentary review. This type of study has a qualitative approach through analytical-synthetic, synthetic and inductive-deductive theoretical methods. The results obtained indicate that the banana industry has suffered a considerable reduction in its exports and production, as a result of the delay in the shipment of materials and raw materials, and the limited supply of containers as such; However, the sector has managed to adapt to all international measures and gradually recover the commercial activity and economic stability of this fundamental pillar.*

#### **Keywords**

*International trade, International market, Covid-19 pandemic, Container crisis, Banana industry.*

## Antecedentes de la Crisis Internacional de Contenedores

En la actualidad, la mayoría de los países están en proceso de recuperación tras la crisis de la pandemia del Covid-19 que se sigue viviendo alrededor del mundo, pero sobre todo en países en vías de desarrollo. Estos han sido los más afectados porque su comercio depende, en gran parte, del comercio internacional. Tal como lo menciona Jorge-Martín (2022): “el nivel de desarrollo en la producción de bienes o servicios y del tráfico marítimo es gracias al comercio mundial que se formó entre los siglos XVI y XVII debido al surgimiento del capitalismo comercial” (p. 248).

El comercio internacional se vio afectado a total escala por el virus del Covid-19, debido a que, en su totalidad, el proceso de intercambio comercial global depende de las diferentes formas de transporte y de los nexos que estas generan en el mundo. En consecuencia, la crisis de contenedores es una secuela de la pandemia, cuyo origen específico parte de la elevada demanda de productos y los exuberantes costos de traslado por la escasez de espacio para exportar. Como lo menciona Palau (2021), las empresas no han tenido otra opción que subir el precio de sus productos para asumir el costo del incremento progresivo de los fletes de Oriente a Occidente (p. 49).

Como lo explican más concretamente Estrada Vidal y Reyes Hidalgo (2017), en la crisis de contenedores las empresas navieras, al no conseguir abastecerse de suficiente carga cuando operan con buques más grandes y de alta capacidad para ahorrar, ocasionan la elevación de precios de los fletes para compensar el costo del traslado vía marítima (p. 18).

En una revisión general del primer trimestre del 2020 y del segundo, con el único objetivo de controlar la pandemia del Covid-19

con la toma de medidas altamente estrictas, Sánchez y Weikert (2020) mencionan:

Los sistemas de transporte y comercio internacionales se han visto sometidos a una gran tensión.

Las compañías navieras, por su parte, reaccionaron tomando sus propias medidas preventivas. Como resultado de las circunstancias actuales, los volúmenes de comercio de contenedores han variado de manera importante durante los siete primeros meses de 2020. (p. 36)

La crisis de los contenedores en el Ecuador se vio reflejada en mayor concentración en las exportaciones, especialmente del banano. Según datos redactados por la Cámara Marítima del Ecuador (2021): “Ecuador exportó hasta el primer semestre de junio del 2021; 194.64 millones de cajas de banano; 9.32 millones menos que en el mismo periodo del 2020” (p. 1). Las cifras registradas fueron las más bajas en los últimos años, representando el 4.57 % de declive.

Una de las causas más notables que ocasionaron las terribles consecuencias en la exportación del banano, como lo redactó también la Cámara Marítima del Ecuador (2021), se encuentra en la preferencia de China por adquirir el producto de sus países vecinos luego de encontrar muestras del virus en los contenedores ecuatorianos.

Por tal razón, este trabajo tiene como objetivo, a través de revisión documental, analizar la crisis internacional de contenedores en las exportaciones de banano en el Ecuador durante el año 2021. La importancia del presente análisis radica en identificar cuán afectado se vio el comercio internacional por la elevación de los costes logísticos, provocando una serie de eventos sociales que llegaron a tener efecto directo sobre el bolsillo de los ciudadanos.

El resultado es una sorprendente escasez de disponibilidad de espacio para la comercialización de mercancías de Orien-

te a Occidente, específicamente de Asia a Oriente. Principalmente, después de que en la principal potencia exportadora, China, se desencadenara la última pandemia.

Los productos demandados a gran escala no pueden ser comercializados por la falta de contenedores. Mientras el mundo padecía de la primera oleada de la pandemia provocada por el Covid-19 se produjo un atascamiento total global a causa de las medidas tomadas por cada nación para tratar de evitar la propagación del virus, la más grande de ellas fue el cierre de fronteras.

La actividad económica permaneció prácticamente inmóvil por el confinamiento y las fronteras cerradas, la demanda de productos también bajó. Esto fue un golpe enorme para toda la economía, como consecuencia de esto varias empresas colapsaron y, en lo posterior, cerraron. Situación que desencadenó el frene del transporte marítimo con menos barcos de carga en actividad y menos contenedores, dando como último efecto (en cadena del 2020) el encarecimiento desorbitado de los preciosos.

En la lucha contra los picos de contagios, en el 2021 el avance en el proceso de inoculación en las poblaciones y el indudable esfuerzo por reactivar la economía permitieron que vaya creciendo paulatinamente la demanda de toda mercancía. Sin embargo, el problema con la crisis de contenedores seguía vigente, haciendo que todo el proceso colapse o no logre desarrollarse aún con bajas expectativas.

El surgimiento de las nuevas variantes del virus mantuvo el temor a reactivar la economía como lo era antes del surgimiento de la pandemia, lo cual provocó en el mundo y, especialmente en los grandes puertos como los de China, operar bajo niveles muy altos en restricciones de seguridad. Sin embargo, esto no aseguró que se eviten los estancamientos comerciales, puesto que los cierres temporales de puertos siguen a la orden del día.

El consumo en importaciones era más costoso por el aumento de los precios en los transportes, debido al costo logístico internacional que representa entre el 15 % y 20 % del valor del comercio exterior. La razón de esta crisis fue por el aumento en la demanda de contenedores por la postpandemia y la imposibilidad de poder actuar ante ella, dando como resultado que la logística busque las rutas más rentables entre Asia y el hemisferio norte, lo restante iría dirigido a los tráficos menos rentables del sur global.

Debido a la pandemia del Covid-19 se desataron una serie de eventos negativos en todo el mundo y en las diferentes áreas sociales que lo manejan, como lo son principalmente las economías de las naciones, el cierre de fronteras, confinamiento total provocando desabastecimientos de productos de primera necesidad, materias primas, estancamiento en los puertos marítimos e incluso el cierre de muchas empresas. De esta manera, se entiende a la crisis de contenedores como la escasez de espacio disponible para transportar mercancías como consecuencia de todos los factores mencionados, debido a ello los exorbitantes precios del transporte marítimo (Acosta-Palomeque et al., 2018).

Luego de conjeturar sobre el alza de los precios de los fletes navieros está la llamada crisis de contenedores, que se traduce en una inusitada falta de espacios disponibles para exportar mercadería de Asia a Occidente. Si antes se pagaba \$ 2 000 por mover un contenedor desde China hasta la costa oeste de Estados Unidos, ahora se tiene que pagar \$ 20 000 (Barría, 2021).

China, potencia mundial, al imponer estrictas reglas para mantener un control en los contagios y nuevas oleadas del virus, provoca un doble efecto de retraso en la logística y producción cuando en determinados sitios existen rebrotes, provocando que los plazos de entrega sigan extendiéndose (Barría, 2021).

En efecto, la crisis logística mundial golpeó fuertemente al Ecuador, cuya economía depende mucho de la comercialización de banano y camarón hacia el mundo. Soltando un eslabón esencial de la cadena productiva, la falta de contenedores afecta el proceso de producción y exportación de los dos pilares económicos del país que generan más de 6 000 millones de dólares al año y 770 000 de empleos directos e indirectos (España, 2021).

El atasco en los fletes navieros por la crisis logística provoca el retraso de la entrega de materias primas indispensables para la producción, sumando a esta el encarecimiento de las mismas, disminuyendo las ganancias y frenando a gran escala el flujo del comercio. Sin embargo, nadie se atreve a dar cifras (en dólares) aproximadas sobre estas pérdidas.

A lo largo de los siglos, la humanidad ha atravesado por varios episodios epidemiológicos, de los cuáles como resultado solo se ha dado un proceso evolutivo bajo presión en la sociedad en el sector científico y tecnológico. Justo antes de comenzar la segunda década del siglo 21, la gran mayoría de países en el mundo se vieron afectados por el surgimiento de un virus letal llamado Covid-19, golpeando fuertemente las áreas más importantes del desarrollo como lo es el comercio (que mueve a toda economía), la sociedad por el aislamiento físico impuesto en casi todo el mundo y el impacto sanitario, como lo mencionan Navarro Rubio et al. (2021), "los efectos de la postpandemia que aún se viven en la actualidad no son solo de aislamientos, repercute en todas las áreas de la sociedad" (p. 356). Sin embargo, pese a todos los esfuerzos posibles por regresar a la estabilidad comercial y económica, comenta Laurell (2020), es irrefutable que la mayor concentración de recursos se deba destinar a la atención médica y de suministros para la salud, a fin de lograr salvar vidas.

Una de las características más reconocidas de Ecuador es ser mundialmente

conocido por tener la capital bananera del mundo. Ecuador sostiene su economía en las exportaciones del petróleo y de productos no petroleros como lo son principalmente el banano y el camarón, con mayor énfasis en el sector bananero. Según el Ministerio de Comercio Exterior (2017) la exportación bananera representa el 2 % del Producto Interno Bruto en general y aproximadamente el 35 % del Producto Interno Bruto agrícola.

Prácticamente, el sector bananero es un eje principal en el desarrollo comercial y económico del país por ser generador de miles de puestos de trabajo, especialmente en la región costa por el sector agrícola y en la parte del comercio al por mayor y menor de esta materia prima. Según datos otorgados hasta el 2020 por la herramienta *Trade Map* de la *International Trade Centre-ITC*, Ecuador se mantendría en primera posición de los países exportadores de banano, esto para entender mejor su rol como pilar fundamental en la economía.

En el 2021 solo el sector bananero tuvo una recesión en sus ventas de hasta un 5.5 % en toneladas y un 9.1 % en dólares. En comparación al 2020, casi al finalizar el segundo semestre del año los puertos registraron una salida de 5 253 toneladas de fruta, traducida en ingresos representan \$ 2 598 millones de dólares a nuestra economía, generando 500 000 empleos (España, 2021)

### **Análisis de los Efectos de la Crisis Internacional de Contenedores**

Partiendo del objetivo planteado y a los antecedentes expuestos, los siguientes resultados exponen la sistematización de los principales hallazgos encontrados en diferentes investigaciones científicas consultadas sobre la crisis de contenedores, también llamada efecto post pandemia Covid-19 en las exportaciones de banano del Ecuador.

El presente trabajo de investigación es de tipo documental, con un enfoque cualita-

tivo y con un alcance exploratorio. Los materiales utilizados han sido publicaciones científicas coherentes, de total afinidad al tema de investigación, así como informes de organizaciones internacionales y nacionales, los cuales tuvieron una elección por identificación de bases de datos y análisis de las referencias de los artículos científicos consultados previamente.

Las bases de datos consultadas fueron Dialnet, Redalyc, Doaj, Scielo, Science Direct, entre otras bases de datos. Así también como la ayuda de Google académico para la búsqueda de información. Las búsquedas en los diferentes servidores se realizaron por título y palabras claves, utilizando las siguientes frases de búsqueda: 'crisis comercial internacional', 'comercio internacional', 'efectos comerciales post pandemia', 'exportación de banano', 'sector bananero ecuatoriano', 'crisis de mercado internacional'. Estas búsquedas se realizaron en idiomas como el portugués, inglés y español.

En el proceso del desarrollo de la investigación fue esencial leer el resumen e introducción de cada artículo científico para ordenar y clasificarlos en una tabla de revisión de literatura. En su selección se procedió a revisar las referencias bibliográficas a través de la lectura y el método de análisis para su

posterior elección de fuentes de información pertinentes y coherentes a la investigación, verificando su indexación en base de datos o fuentes oficiales de las diferentes organizaciones internacionales y nacionales.

Los métodos científicos utilizados para el marco teórico, resultados y discusión son el analítico-sintético e inductivo-deductivo. Explicándolo de una forma más clara, se usó el análisis para la obtención de información pertinente y relevante, así como una síntesis para clasificar y relacionar la información obtenida. Como última herramienta se usó el método inductivo-deductivo en la verificación de literatura sobre la crisis internacional de contenedores en el comercio internacional.

### **Análisis de la crisis en las exportaciones de banano en Ecuador en el año 2021**

En base a lo planteado se establecen cinco estudios de casos de exportaciones que se han visto afectadas por la crisis de contenedores. Los resultados están sistematizados en la Tabla 1, misma que dispone el autor y año, muestra, crisis de contenedores y explica el efecto que ha tenido en las exportaciones de banano y otros.

**Tabla 1.** *Estudio de casos de crisis de contenedores en exportaciones de diferentes productos*

Autor / año	Muestra	Crisis de contenedores
Álvarez Cañares et al. (2021)	Estudio documental: Ecuador	Para la fecha de diciembre del 2020 la libra de camarón tuvo un precio de \$ 2.31, cuya diferencia con el mes de enero fue de 0.27 centavos menos a causa de la prohibición del consumo de camarón ecuatoriano en algunas provincias de China.
Ulloa Barre et al. (2021)	Datos estadísticos: exportaciones Ecuatorianas	Café y elaborados: en el sector cacaoero se ve una notable reducción del 2 % durante el primer semestre del año 2020 en comparación al año anterior. En cuanto a la comercialización y distribución del producto, los principales problemas que se presentaron fueron en el mes de marzo, por otra parte, los problemas logísticos fueron claros por las restricciones en cuanto al transporte.

**Tabla 1.** Estudio de casos de crisis de contenedores en exportaciones de diferentes productos. Continuación

Autor / año	Muestra	Crisis de contenedores
De Armas Águila et al. (2021)	Estudio documental: Cuba	Afectación total en la cadena de suministros provocando una actividad productiva debilitada y acumulación de problemas domésticos.
Acaro et al. (2021)	Estudio documental: datos del Banco Central del Ecuador	Mediante el análisis se determinó que el decrecimiento de las exportaciones continuaría para el 2021 a causa de la crisis pandémica.
García y Vite (2021)	Estudio documental: análisis del Banco Central del Ecuador	Pese a la emergencia sanitaria, las medidas de bioseguridad y nuevas formas de trabajo en el 2020 se evidenció una variación positiva de \$ 297.1 millones de dólares más que el 2019, con un porcentaje de 17.41 % que indica el crecimiento de banano exportado del 2020 en comparación con el primer semestre 2019.

Fuente: elaboración propia

El transporte de contenedores está estrechamente relacionado con el desarrollo económico mundial, la actividad del consumidor y las cadenas de suministro, este es uno de los sectores más golpeados por las restricciones impuestas por la pandemia. Como resultado, el impacto de la oferta y la demanda de servicios de envío ha tenido un impacto negativo, ya que los volúmenes de carga han estado bajo presión desde 2020. Ecuador depende del sector bananero y del camarón, pero con la crisis logística mundial se ha perdido un eslabón clave en la cadena productiva. La escasez de contenedores ha interrumpido los procesos de fabricación y exportación de los dos principales pilares económicos del país, desviando más de \$ 6 mil millones anuales y creando 770 000 empleos directos e indirectos.

De acuerdo a los estudios analizados se identifica que el precio de camarón decreció (Álvarez Cañares et al., 2021), que la demanda del café y sus derivados disminuyó un 2 % en ventas internacionales (Ulloa Barre et al., 2021), también se evidenciaron problemas en la cadena de suministro (De Armas Águila et al., 2021), decrecimiento en las exportaciones totales (Acaro Chamba et al., 2021) y, finalmente, se establecieron nuevas medidas de trabajo (De la Torre, 2021; García & Vite, 2021).

A tal efecto, en los últimos dos años las exportaciones no han beneficiado al de-

sarrollo económico del Ecuador. En comparación del año 2020, el 2019 no fue un año muy productivo por la recesión económica a causa del Covid-19 (Acaro Chamba et al., 2021). La trayectoria histórica del sector bananero determina su papel vital como uno de los ejes económicos más importantes para el desarrollo del Ecuador, porque genera puestos de trabajo en cientos de familias del sector rural, generando también divisas que benefician aún más el intercambio de bienes y servicios, además de la construcción de infraestructuras que facilitan el comercio local y exterior (Andrade Arteaga et al., 2020; Poveda Burgos et al. 2021).

Analizando los diversos eventos históricos del Ecuador desde el año 1998 hasta la actualidad, se pueden recapitular las crisis económicas más severas del Ecuador y su impacto con el sector comercial, determinando que la pandemia del Covid-19 ha sido la crisis de mayor efecto negativo de la historia (Banco Central del Ecuador, 2020).

Muchos de los sectores industriales no esperaron a que la situación empeorara para tomar medidas y, sin necesidad de una orden del Estado, comenzaron a desarrollar su producción bajo protocolos de bioseguridad adecuados ante el Covid-19. Sin embargo, todo el sector productivo estuvo llamado a direccio-

nar sus medidas con base en la plena prevención y protección de todo el personal vinculado con el desenvolvimiento de su actividad.

Por otra parte, en el sector de la agricultura y pesca siempre se han mantenido medidas de bioseguridad por el riesgo salud, riesgo que nunca ha dejado de estar presente en el trabajo de campo. Desde años atrás, esto ha garantizado un estado óptimo y adecuado de la salud de sus trabajadores y el cuidado de los productos agropecuarios (Andrade Rodríguez & Meza Lino, 2017).

Retomando el tema de los problemas de la cadena de suministros, en efecto, la mayoría de países exceptuó esta área de trabajo del confinamiento, debido a que la logística de suministro de alimentos es una actividad de primera necesidad para la sociedad, para el desarrollo del día a día de todos los habitantes ejerciendo su derecho a la vida, salud y supervivencia. Esta excepción se realizó con el objetivo de que las plantaciones y demás sectores productivos mantengan sus operaciones con el cumplimiento de normas de bioseguridad emitidas por las autoridades pertinentes de cada nación (León et al., 2020).

Teniendo en cuenta lo analizado hasta aquí se puede plantear que las consecuencias provocadas por la crisis pandémica y de los contenedores trajo consigo el desabasteci-

mientos de insumos, así como problemas en las exportaciones referente al traslado de las mercancías. En cuanto al sector bananero, las exportaciones cayeron un 3.8 % entre enero y julio del año 2021, tal como se muestra en la Tabla 2, las causas se dieron por falta de contenedores y espacio en las navieras (Poveda Burgos et al., 2021). El aumento de los fletes responde a las causas anteriores, por lo que entre febrero de 2020 hasta agosto 2021 los fletes navieros subieron en un 100 %.

De enero a mayo del presente año Ecuador exportó 158.15 millones de cajas de banano, en comparación con el mismo período de 2021. Esta cifra representa una disminución de los envíos del 6.36 %, lo que corresponde a una disminución de 10.74 millones de cajas (Poveda Burgos et al., 2021).

Según las cifras comentadas, el impacto del precio de los insumos agrícolas ha sido fuerte, especialmente en los precios de los fertilizantes. Otras materias primas como agroquímicos, fertilizantes líquidos o solubles, plásticos para envases o empaques, maquinarias y equipos agrícolas en general aún no han reflejado un incremento inesperado, posiblemente por existencias en los almacenes de proveedores locales e internacionales, pero esto puede ocurrir por el agotamiento de estas reservas de materias primas.

**Tabla 2.** Exportaciones de banano por destino a julio, años 2020 y 2021

Destino	2020	Ponderado 2020 (%)	2021	Ponderado 2021 (%)	Cambio 2020-2021	Variación 2020-2021
Unión Europea	65 687 799	28.3	63 162 924	28.30	-2 524 875	-3.8 %
Rusia	46 221 984	19.9	43 444 832	19.4	-2 777 152	-6.0 %
Medio Oriente	36 570 700	15.7	29 771 967	13.3	-6 798 733	-18.6 %
Estados Unidos	22 974 905	9.9	24 459 990	10.9	1 485 085	6.5 %
Europa del Este	12 151 722	5.2	15 366 420	6.9	3 214 698	26.5 %
África	10 674 183	4.6	15 148 706	6.8	4 474 523	41.9 %
Cono Sur	13 889 130	6.0	14 156 499	6.3	267 368	1.9 %
Asia Oriental	16 652 566	7.2	12 143 643	5.4	-4 508 923	-27.1 %
Reino Unido	4 218 548	1.8	2 970 782	1.3	-1 247 766	-29.6 %
Oceanía	2 051 881	0.9	1 893 177	0.9	-158 704	-7.7 %
EFTA	1 193 162	0.5	1 012 908	0.5	-180 254	-15.1 %
Canadá	115 202	0.1	65 718	0.0	-49 483	-43.0 %

Fuente: elaboración propia con base en Poveda Burgos et al. (2021). Valores expresados en cajas de 18.14 kg

## Consideraciones Finales

En el futuro se podría llegar a tener menos áreas cultivables, menos inversión e incluso menor rendimiento por hectárea y, por lo tanto, menos oferta en el mercado mundial. Esto último se espera y, debido a las leyes de la oferta y la demanda, eventualmente aumentarán los precios de los productos agrícolas ecuatorianos en los mercados locales y mundiales. Ya comenzó en productos como el trigo, el azúcar, la carne, los aceites vegetales y los productos lácteos. Lo mismo se espera para los productores de piña, banano, café y cítricos, pero no es posible predecir cómo los nuevos precios de estos productos compensarán los altos costos de producción.

La crisis de contenedores es un tema del cual se ha ido tomando conciencia de manera progresiva en las empresas y entidades financieras, debido a que fue un evento en cadena a raíz del origen de la pandemia. A pesar de la grave situación a la que llegó la economía ecuatoriana, hasta cierto límite se pudo sobrellevar esta crisis, gracias a un sistema de desarrollo bien plasmado como lo es la explotación y exportación de materias primas, no solo del banano que es su mayor referente.

La crisis ha llevado a repensar el modelo de producción 'justo a tiempo', una estrategia que anima a los fabricantes a mantener un inventario mínimo en sus fábricas para ahorrar espacio y costos. En la fabricación justo a tiempo, si un componente se retrasa o es difícil de obtener, puede interrumpir todo el ciclo de producción. A efectos de la capacidad agrícola, de tecnología y ventaja altamente competitiva en el mundo en la industria bananera, los compradores potenciales del banano ecuatoriano van recuperando paulatinamente los porcentajes de importaciones del producto. De tal manera que esta crisis de contenedores y post pandemia Covid-19 sería la peor trayectoria

registrada en las exportaciones de banano que, a su vez, ya ha sido estabilizada.

## Referencias

- Acaro Chamba, L.M., Córdova Montoya, A.N., Vega Granda, A.C., & Sánchez Quezada, T.X. (2021). Evolución en las exportaciones de banano e impacto del desarrollo económico, provincia de El Oro 2011 - 2020, pre-pandemia, pandemia; aplicando series de tiempo. *Polo del Conocimiento*, 6(8), 257-277. <https://bit.ly/3rHFwza>
- Acosta-Palomeque, G., Pazmiño-Arroyo, H., & Cerda-Prado, N. (2018). Inversión Extranjera Directa, Exportaciones y Crecimiento Económico en América Latina. *Economía y Negocios*, 9(2), 14-25. <https://doi.org/10.29019/eyn.v9i2.502>
- Álvarez Cañares, M. G., Vera Jiménez, K. V., & Soto Gonzalez, C.O. (2021). Covid-19: impacto económico en las exportaciones del sector camaronero ecuatoriano en el periodo 2019-2020. *Digital Publisher CEIT*, 6(3), 133-145. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.551>
- Andrade Arteaga, C., Cabrera Jara, C., Sambonino García, B., López Pinargote, C., & Poveda Burgos, G. (2020). *Afectación a las exportaciones de banano ecuatoriano a causa de la pandemia por el Covid-19* [Ponencia]. Congreso Internacional Virtual Sobre Covid-19. Consecuencias Psicológicas, Sociales, Políticas y Económicas, 12-14 de mayo 2020, Quito, Ecuador.
- Andrade Rodríguez, L., & Meza Lino, A. (2017). Acuerdo comercial entre Ecuador y la Unión Europea: el caso del sector bananero ecuatoriano. *Revista Espacios*, 38(58), 56. <https://bit.ly/3MbrqzH>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Evolución de la balanza comercial. enero-octubre / 2018*. Banco Central del Ecuador. <https://bit.ly/3CDFJK1>
- Barría, C. (30 de agosto de 2021). *La emergencia de los contenedores: cómo una de las mayores crisis del transporte marítimo de*



- la historia puede afectar tu bolsillo. BBC News Mundo. <https://bbc.in/3yoWINX>
- Cámara Marítima del Ecuador. (23 de julio de 2021). *Exportación bananera cerró el primer semestre del año con caída del 4.57 %*. CAMAE. <https://bit.ly/3rzSmzJ>
- de Armas Águila, Y., Cuenca Garcell, K., & Figueira Ricardo, I. (2021). Exportación de servicios en la era post COVID-19. *Información para directivos de la Salud*, 36, 1-19. <https://bit.ly/3EpRd5k>
- de la Torre, C. (2021). El manejo fiscal: revisión técnica de su realidad en el Ecuador, 2000-2019. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (9), 55-80. <https://doi.org/10.32719/25506641.2021.9.3>
- España, S. (25 de noviembre de 2021). *El banano y el camarón, dos pilares de la economía de Ecuador, se atascan en la crisis logística mundial*. El País. <https://bit.ly/3eelZTW>
- Estrada Vidal, A. C., & Reyes Hidalgo, N.Y. (2017). *Factores que generaron la crisis en el sector naviero de transporte de contenedores y los cambios en la configuración de las líneas navieras entre los años 2014 y 2016*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)]. <https://bit.ly/3fPA76u>
- García, S., & Vite, H. (2021). Análisis comparativo de las exportaciones bananeras del Ecuador entre el primer semestre 2019 vs el primer semestre 2020. Post Covid-19. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, IV, 194-201.
- Jorge-Martín, R. (2022). Internacionalización y supervivencia exportadora. Un estado de la cuestión. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, (55), 245-268. <https://bit.ly/3rDyVpw>
- Laurell, A. C. (2020). Las dimensiones de la pandemia de Covid-19. *El Trimestre Económico*, 87(348), 963-984. <https://doi.org/10.20430/ete.v87i348.1153>
- León, L., Matailo, A., Romero, A., & Portalanza, C. (2020). Ecuador: producción de banano, café y cacao por zonas y su impacto económico 2013-2016. *Revista Científica UIS-RAEL*, 7(3), 97-114. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.324>
- Ministero de Comercio Exterior. (2017). *Informe sector bananero ecuatoriano*. Ministerio de Comercio Exterior. <https://bit.ly/3CETRCZ>
- Navarro Rubio, M.D., Baquero Úbeda, J.L., Bosque García, A.M., Alfonso Zamora, S., & Lorenzo Garmendia, A. (2021). Impacto de la pandemia por Covid-19: el punto de vista de las asociaciones de pacientes. *Journal of Healthcare Quality Research*, 36(6), 355-362. <https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2021.05.003>
- Palau, J. C. (2021). Los altos fletes y recargos ponen en pie de guerra a los cargadores. *El Mercantil*, 48-59. <https://bit.ly/3fQ432o>
- Poveda Burgos, G.H., Cabrera Jara, C. A., Carrera López, J. S., & Sambonino García, B. de L. (2021). Afectación a las exportaciones de banano ecuatoriano a causa de la pandemia por el Covid-19: Impact on Ecuadorian Banana Exports Due to the Covid-19 Pandemic. *South Florida Journal of Development*, 2(2), 3200-3212. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-158>
- Sánchez, R., & Weikert, F. (2020). Logística internacional pospandemia: análisis de las industrias aérea y de transporte marítimo de contenedores. *Comercio Internacional*, (162). <https://bit.ly/3ykhlec>
- Ulloa Barre, N.M., Fajardo Loayza, V.A., González Illescas, M.L., & Solórzano Solórzano, S.S. (2021). Estrategias post Covid-19: desafíos para las empresas exportadoras de productos tradicionales. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 180-195. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1636>



## **Influencia del Marketing Relacional y el Boca a Boca en la Gastronomía Tradicional Ecuatoriana**

### **Influence of Relational Marketing and Word of Mouth in Traditional Ecuadorian Gastronomy**

**Christian Frank LLANGOMA-SISA<sup>1</sup>** , **Erick Steven GALARZA-REYES<sup>1</sup>** , **Bladimir Steve OCHOA-OCHOA<sup>1</sup>**   
y **Giovanny Lenin HARO-SOSA<sup>1</sup>** 

1. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - ESPOCH, Facultad de Administración de Empresas. Riobamba, Ecuador.

Email: [christian.llangoma@esPOCH.edu.ec](mailto:christian.llangoma@esPOCH.edu.ec); [steven.galarza@esPOCH.edu.ec](mailto:steven.galarza@esPOCH.edu.ec); [gharo@esPOCH.edu.ec](mailto:gharo@esPOCH.edu.ec)

#### **Resumen**

La gastronomía tradicional es importante en la identidad de un pueblo o nación, es ahí donde el marketing es un aliado que permite la difusión de la cultura y las tradiciones alimentarias. El objetivo de este estudio se centra en la necesidad de conocer la influencia directa del marketing relacional con la gastronomía. Se realizó una revisión bibliográfica, aplicando el método deductivo y descriptivo que permitió la identificación de los constructos a investigar, también se reunió la información necesaria que apoyará este estudio. La investigación de campo determina que el marketing relacional y el boca a boca tienen influencia en la gastronomía tradicional. Los resultados evidencian el beneficio que trae consigo la implementación del marketing relacional en los establecimientos de comidas típicas. Con esto, se pudo corroborar las hipótesis planteadas que dictan que existen determinadas especialidades de marketing, así como también estrategias que ayudan a impulsar el reconocimiento de este tipo de gastronomía. Por lo tanto, es muy importante reconocer que dentro de toda la variedad de especialidades de marketing hay, en específico, dos especialidades que se emplean a menudo para que los establecimientos de comida tradicional tengan una clientela que le sea fiel y, sobre todo, que ayude a propagar las percepciones satisfactorias o positivas sobre los servicios mediante la recomendación de persona a persona.

#### **Palabras Clave**

Gerencia de marketing, Marketing relacional, Gastronomía tradicional, Comunicación boca a boca, Cultura y tradiciones alimentarias.

#### **Abstract**

*Traditional gastronomy is important in the identity of a pueblo or a nation, it is where marketing is an ally that allows the diffusion of culture and food traditions. The objective of this study is centered on the need to know the direct influence of relational marketing on gastronomy. A bibliographic review was carried out, applying the deductive and descriptive method that allowed the identification of the constructs to be investigated, from which the necessary information that will support this study was gathered. The field investigation determines that relational marketing and word of mouth have an influence on traditional gastronomy, the results evidence the benefit that brings with it the implementation of relational marketing in typical food establishments. With this, it was possible to corroborate the hypotheses raised that dictate that there are certain marketing specialties, as well as strategies that help to promote the recognition of this type of gastronomy. Therefore, it is very important to recognize that within all the variety of marketing specialties, there are specific 2 that are used so that the traditional food establishments have a clientele that remains loyal and above all that helps to propagate the perceptions. satisfactory or positive about the services through the recommendation of persona in persona.*

#### **Keywords**

Marketing management, Relational Marketing, Traditional gastronomy, Word of mouth communication, Culture and food traditions.

## Introducción

La alimentación es parte fundamental de la cultura de cualquier sociedad (Castillo-Villar, 2020). La relación con los recursos naturales comestibles y el desarrollo tecnológico han ido evolucionando lo que comemos y en cómo obtenemos y preparamos los alimentos (Nyoman Udayana et al., 2021). Es evidente que comer proporciona una sensación de placer. Prueba de ello es el paso del hambre al apetito y de la alimentación a la gastronomía (Cervera et al., 2001). En este sentido, la alimentación debe ser pensada como un hecho social complejo en la que se pone en escena un conjunto de movimientos de producción, cuya finalidad de mantener los hábitos tradicionales en la comida (Lasater-Wille, 2018). La costumbre alimentaria de un grupo social esconde años y años de tradición, recuerdos, momentos, personajes, técnicas y ambientes que hacen que cada uno sea singular y especial (Valcárcel García & Venegas Pardo, 2015). Por lo tanto, la comida es una parte importante de la cultura (Castillo-Villar, 2020), pues implica unión con el pasado y el presente. Este es un legado de otras civilizaciones, forma parte de la identidad y refleja la esencia que llegan a transmitir las personas y sociedades (Eroğlu Pektaş, 2019).

Dentro los propósitos de la gastronomía, la actividad más importante es darse a conocer al mundo (Björk & Kauppinen-Räisänen, 2017), ya que así será posible obtener un mayor alcance y, como tal, un aumento en el reconocimiento. Por eso, es necesario conocer aquello que se considera como una marca personal que distingue unos productos del resto que, a su vez, es un detonante para la atracción de más consumidores potenciales (Espinoza Espinoza, 2020). No solo es el acto de probar la comida lo que atrae turistas, sino la posibilidad de conocer los rituales y los hábitos asociados a la gas-

tronomía de un pueblo (Björk & Kauppinen-Räisänen, 2014). La gastronomía es un componente cultural importante en la historia de un pueblo (Björk & Kauppinen-Räisänen, 2014). La mayoría de las experiencias memorables de una persona se adquieren durante el consumo de alimentos, pues las personas cada vez buscan más experiencias y están dispuestas a pagar un mayor precio por ellas (Levitt et al., 2019). De modo que, la gastronomía tradicional se encarga de facilitar la comercialización de productos o servicios ofrecidos en la localidad, lo logra a través de distintas tácticas que se pueden aplicar para el diseño, creación y distribución (Nicula & Popşa, 2018).

Para poder aplicar la estrategia de marketing relacional a este estudio es necesario tomar en cuenta varios factores que permitan el éxito del servicio (Eroğlu Pektaş, 2019). Estos factores se basan en la autenticidad del producto, la publicidad de la organización y la ubicación del atractivo culinario, con el fin de difundirlos generando beneficios emocionales (Gómez-Bayona et al., 2020; Maulani & Presetyo, 2018). Aquí se detallan las estrategias más relevantes utilizadas para fomentar el crecimiento de la gastronomía: crear relaciones con los comensales, el posicionamiento de la marca, la influencia de figuras importantes y la recomendación (Cevallos, 2020; Lasater-Wille, 2018).

Si el cliente se 'siente a gusto' apenas hace contacto con el establecimiento, consecuentemente, generará una relación positiva (Camacho Castellanos, 2008), logrando un bienestar para la organización e individuos que hacen vida en ella. Lograr este efecto se da gracias a mecanismos como la publicidad y percepciones de boca a boca de otros consumidores (Carpio et al., 2021; Tenorio-Vilaña & Mideros-Mora, 2022). Este es uno de los fenómenos más destacados de nuestro tiempo y es uno de los elementos que sirve para atraer y mantener

clientes (Campanario et al., 2001). Además, estas personas utilizan las experiencias pasadas para planificar futuros regresos (Morillo Moreno, 2011).

La esencia del marketing gastronómico radica en conocer el valor del cliente y quien lo ofrece debe hacer que este se sienta identificado con las sensaciones que vive al entrar y estar dentro de un determinado establecimiento, dándole un mayor valor a los gustos, saberes y sabores ancestrales (Ponce, 2019). El objetivo es analizar si existe una influencia del marketing dentro de la gastronomía tradicional mediante un estudio bibliográfico e investigación de campo, implementando un cuestionario aplicado a establecimientos enfocados en la gastronomía. El fin es determinar que el marketing siempre tendrá influencia dentro de la gastronomía tradicional.

Este estudio está estructurado por una revisión literaria que evidencia una amplia información sobre la gastronomía, el marketing, estrategias de marketing y marketing gastronómico, seguido de la aplicación del instrumento de medición, la interpretación y significado de los resultados obtenidos y, al final, la respectiva validación de las hipótesis planteadas para el desarrollo del presente estudio. La metodología utilizada se basó en el diseño bibliográfico, implementando un tipo de investigación documental. Esta es una investigación de carácter cuantitativo, encargada de recopilar y seleccionar la información de revistas, documentos y libros (Hernández Sampieri et al., 1997).

La gastronomía necesita ser comprendida y analizada desde sus inicios con el propósito de poder definir los criterios y mecanismos que se obtienen con ella (Björk & Kauppinen-Räsänen, 2017), así como el cognoscitividad de la identidad y cultura de un sector determinado, población o país (Castillo-Villar, 2020). El consumo de dietas tradicionales se ha visto abandonado o

disminuido debido a la modernización y globalización económica, ocasionando que los consumidores se inclinen a favor de otras opciones más comerciales y rápidas, lo que se evidencia en zonas rurales y urbanas (Nyoman Udayana et al., 2021). Es importante conocer que la evolución del ser humano está relacionada directamente con la evolución de los hábitos alimentarios, eso se expresa en conceptos que evolucionan con esos hábitos alimenticios (Sánchez & Ramo, 2011). Por ejemplo, el dominio del fuego constituye uno de los más grandes avances de la civilización humana, permitiendo cocinar los alimentos que hasta ese entonces se consumían crudos sin alternativa alguna (Adler, 2013). En estos últimos tiempos se posee mucha información de la importancia de la alimentación, lo culinario y la gastronomía (Lasater-Wille, 2018) en el turismo interno y externo, tanto en términos económicos como socioculturales (Bahls et al., 2019).

Las recetas culinarias de un pueblo, transmitidas por generaciones, no son más que el reflejo de la cultura y las materias primas de la zona (Espinoza Espinoza, 2020). Es el patrimonio de las sociedades siendo parte de su identidad reflejada a través del cultivo, los productos y los platos típicos, así como formas de servir y consumir (Dossena et al., 2021). Esta es la clave en el turismo y su promoción, al igual que la competitividad de los destinos turísticos. Acle-Mena et al. (2020) proponen que a través del tiempo las sociedades han recreado diferentes conocimientos, tecnologías y prácticas para procesar, condimentar o cambiar la textura de los alimentos. Dependiendo del estilo de la cocina en la que se enfoque, varía la realización de este proceso de transición cultural de los alimentos (Nyoman Udayana et al., 2021). Estas ideas han perdurado hasta la actualidad y, de a poco gracias a la globalización, se han ido acentuando. En la gastronomía hay muchos platos de diferentes partes del mundo

que pueden contrastarse con los ofrecidos por los ciudadanos, dejando de lado a la gastronomía tradicional que es la identidad para los habitantes (Valcárcel García & Venegas Pardo, 2015).

El intercambio de experiencias, bienes y servicios es una función de la especialización de las herramientas del marketing en la restauración (Dossena et al., 2021). Se menciona dos tipos de marketing: el marketing relacional y boca a boca, estos se identifican como los más principales en la gastronomía tradicional (Maulani & Presetyo, 2018). El factor importante para crear una clientela fiel es crear un modelo de relación duradera con los clientes y que estos difundan la marca mediante la recomendación (Eroğlu Pektaş, 2019). En otros términos, también nace como una opción para brindar una mano a los restaurantes que se dispongan a diseñar estrategias originales que vayan dirigidas hacia el progreso (Castillo-Villar, 2020). El objetivo inicial son las ventas directas e indirectas de los restaurantes. La mezcla de mercadeo abarca ciertos aspectos como: producto, precio, plaza, promoción, personas y proceso (Maulani & Presetyo, 2018). El uso del marketing relacional y boca a boca en el arte culinario tradicional, desde el punto de vista del producto integrado, se origina en la atracción de los distintos consumidores ansiosos de nuevas experiencias y dispuestos a pagar por un producto original (Dossena et al., 2021).

Se torna vital tomar medidas para generar propuestas innovadoras y competitivas para lograr la estabilidad de las empresas en el mercado (Díaz, 2007). Es necesario implementar estrategias de marketing para asegurar el funcionamiento del negocio y la rentabilidad equilibrada (Mengual-Recuerda et al., 2021). Actualmente, cualquier negocio gastronómico existente reconoce la necesidad del desarrollo de una estrategia de marketing (Pintado Blanco & Sánchez Herrera,

2010). Se ha comprobado que el concepto del negocio, así como una buena comunicación de este, es tan indispensable como el producto final (Cabrera, 2019). El marketing está encargado de orientar la comercialización de productos o los servicios de las empresas que integran el sector turístico (Acle-Mena et al., 2020), mediante estrategias que se aplican para el diseño, creación, distribución y comunicación de productos y servicios (Mengual-Recuerda et al., 2021). La planeación estratégica de un establecimiento internacional de comida como McDonald's, con sus múltiples divisiones y unidades de negocio, es más elaborada que la de una empresa de propiedad individual (Mengual-Recuerda et al., 2021). Aunque los temas difieren, el proceso de planeación es el mismo, variantemente. Finalmente, las metas y objetivos pueden ser muy similares (Ferrell & Hartline, 2012).

“Comprende la selección y análisis del mercado, es decir, la elección y el estudio del grupo de personas que son su objetivo, como la creación y permanencia de la mezcla de mercadotecnia que las satisfaga” (Fusté-Forné, 2018, p. 89). Para la aplicación de las estrategias en la gastronomía tradicional se realiza un cambio y ampliación en concordancia al nuevo entorno que se vive en la actualidad (Guadarrama Tavira & Rosales Estrada, 2015), mediante la aplicación de estrategias más comunes como: estrategias nacionales, regionales y locales, estrategias estacionales, competitivas, mercado, producto, precio, penetración, distribución, cobertura, entre otros (Maulani & Presetyo, 2018). La gastronomía tradicional tiene un gran vínculo cultural e histórico en los territorios autóctonos (Nasimba & Guanoluisa, 2018). Por ejemplo, en Semana Santa la fanesca es el plato principal, para su elaboración se utilizan productos nativos de la zona como los granos y verduras frescas, además el molo de papa, dulce de higos, arroz de

leche (Camacho Castellanos, 2008). Existen fechas importantes en las que crece la atracción y el interés por los alimentos de distintas regiones, las distintas estrategias de marketing hacen que la gastronomía tradicional o local no vaya a desaparecer con el tiempo (Acosta & Cornejo, 2021).

## Materiales y Métodos

Se empleó un estudio bibliográfico a través de la aplicación del método descriptivo que se caracteriza por la utilización de los datos secundarios como fuente de información (Hernández Sampieri et al., 1997). Este fue empleado para la elaboración de la revisión de literatura, se efectuó una exhaustiva búsqueda entre las distintas revistas científicas como *Web of Science*, *Smithdonian Magazine*, *SciELO*, *Scopus*, entre otros artículos científicos y libros.

Para la investigación de campo se aplicó el método deductivo que permitió obtener un resultado fiable para comprobar las hipótesis planteadas, utilizando preguntas con base en la escala tipo Likert a partir de un cuestionario validado y confiable. Esto se realizó para "obtener de manera sistemática y ordenada, información sobre las variables que intervienen en una investigación en relación con una población o muestra determinada" (Dencker, 2007, p.105) y comprobar las hipótesis planteadas. El cuestionario cuenta con 10 preguntas y fue aplicado a propietarios de establecimientos de comidas típicas del Ecuador, enfocado en las capitales de las provincias de Tungurahua (20 establecimientos), Pastaza (18 establecimientos), Orellana (8 establecimientos) y Azuay (20 establecimientos), los establecimientos fueron seleccionados a partir de los resultados que proporciona *Google Maps*. De este universo (66 establecimientos) se obtuvieron 45 cuestionarios válidos, correspondientes a la muestra seleccionada. La fórmula para

determinar la muestra de una población (Morales Vallejo, 2012) es la siguiente:

**Ecuación 1:**

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

Donde:

N: Suma de restaurantes típicos de las ciudades principales = 66

E: 0.12

Z: 1.96

pq: (0.66) \* (0.34) = 0.2244

**Ecuación 2:**

$$n = \frac{66}{1 + \frac{(0.12)^2(66-1)}{(2.97)^2(0.2244)}}$$

$$n = 45.03 = 45$$

## Planteamiento de hipótesis

En la gastronomía típica y tradicional se encierra una parte importante del patrimonio intangible de la nación, cultura o sociedad. De tal manera, que cualquier servicio o establecimiento gastronómico que incida con cualquier tipo de marketing, o en este caso el marketing relacional, va a ir de la mano con el hecho irrefutable de que actualmente todo negocio o emprendimiento se ve influenciado por el marketing (Valcárcel García & Venegas Pardo, 2015). En base a eso se puede recalcar que existen varios cambios turísticos, entre lo más destacado que podemos relacionar con la recuperación de la herencia cultural y el conocimiento de varias costumbres de las comunidades propias de la localidad.

Cabe recalcar que cada vez es mayor la importancia de la gastronomía, ya que esta promueve varias ideas sobre el conocimiento que puede ser y, a menudo, lo que es respecto de la cultura y la identidad (Ló-

pez-Guzmán & Jesús, 2011). La aproximación del marketing relacional en la gastronomía como elemento clave habla específicamente sobre la importancia dentro de la cocina, relacionando nuevas rutas y diferentes experiencias personales o ajenas como base de la tradición existente en determinados lugares o destinos (Nicula & Popşa, 2018). Por ello se plantea la siguiente hipótesis:

*H1: EN LA ACTUALIDAD EXISTE UNA GRAN INFLUENCIA DEL MARKETING RELACIONAL Y EL BOCA A BOCA EN LA GASTRONOMÍA TRADICIONAL.*

El proceso de fijación de estrategias comienza con una revisión de los problemas y oportunidades. Hay que mirar con aire creativo, dando múltiples soluciones para cada problema (Ferrell & Hartline, 2012). Después de revisar los objetivos de marketing se construyen las estrategias a aplicar, mismas que deben ser sencillas en su formulación (Espinoza Espinoza, 2020). El marketing actual se preocupa por el cliente de diferentes formas, desde lo que quiere, lo que busca, lo que necesita, la forma en que le gustaría adquirirlo, sus expectativas, la medición de su satisfacción, entre otros aspectos. Burbano Pérez et al. (2018) mencionan que uno de los beneficios que se ob-

tiene de la aplicación de las estrategias es la reducción de la tasa de pérdida de clientes. Otro beneficio se refiere a que el cliente genera más beneficios para la empresa, a medida que la relación entre ambos se va reforzando con el pasar del tiempo. Por último, habitualmente, los clientes satisfechos se convierten en aquellas personas que se van a encargar de recomendar el producto o servicio, haciendo referencia en este último al marketing boca a boca (Pintado Blanco & Sánchez Herrera, 2010). Por ello se plantea la siguiente hipótesis:

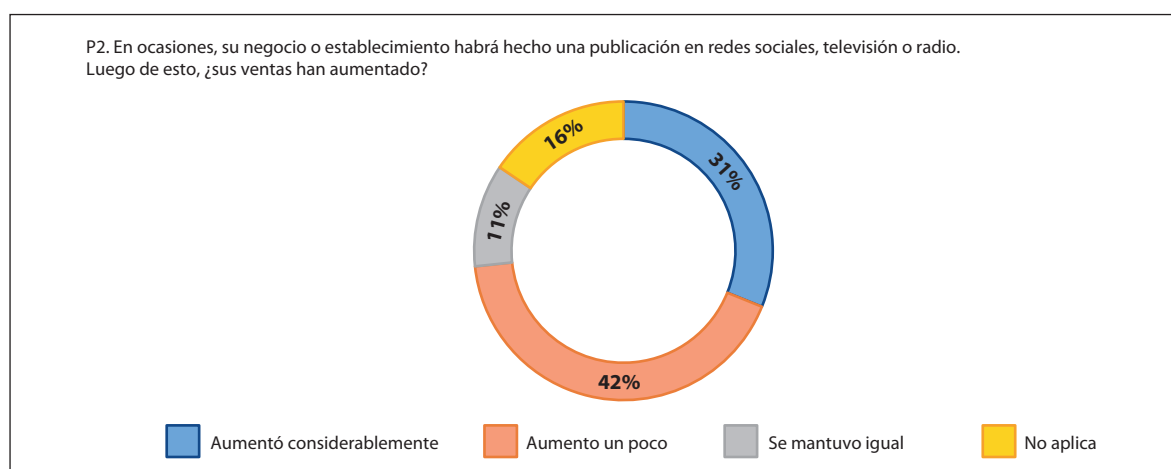
*H2: HAY ESTRATEGIAS DE MARKETING ESPECÍFICAS QUE AYUDAN A IMPULSAR EL RECONOCIMIENTO DE LA GASTRONOMÍA TRADICIONAL.*

## Análisis y Resultados

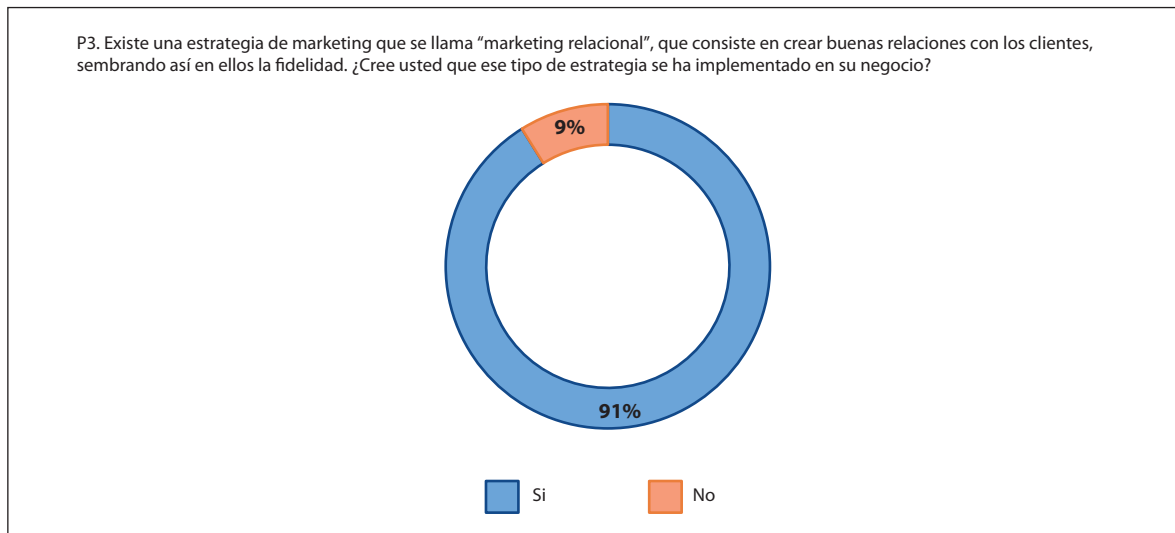
Mediante el instrumento de medición aplicado se pudieron obtener los siguientes resultados:

Se establece que, indirectamente, en aquellos establecimientos que sí han tenido la oportunidad de usar este tipo de publicidad las ventas han tenido un aumento que demuestra la importancia que el marketing tiene en la gastronomía (Figuras 1 y 2).

**Figura 1.** *Influencia del marketing en la gastronomía tradicional*



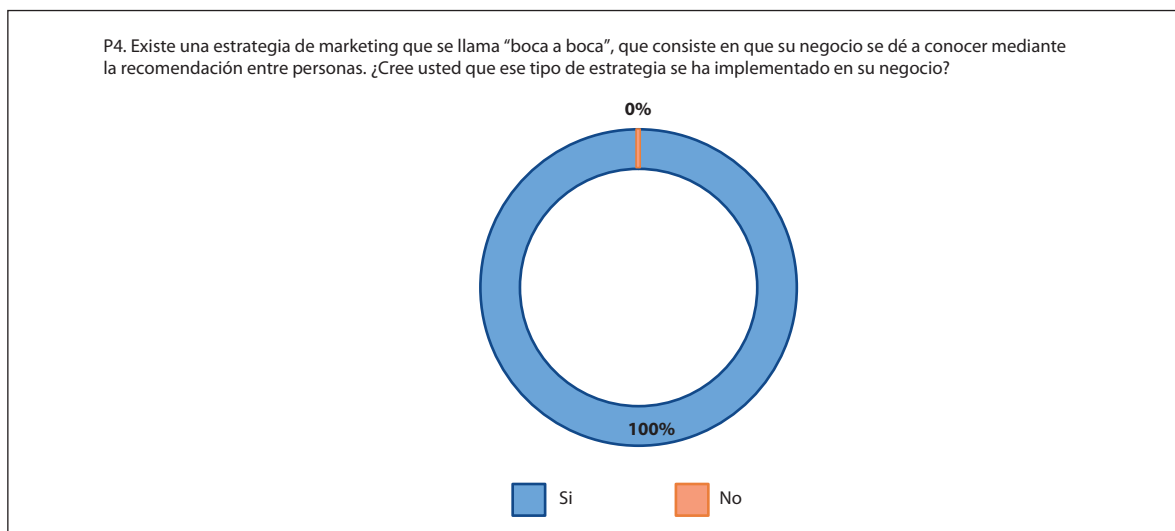
Fuente: elaboración propia

**Figura 2.** *Influencia del marketing en la gastronomía tradicional*

Fuente: elaboración propia

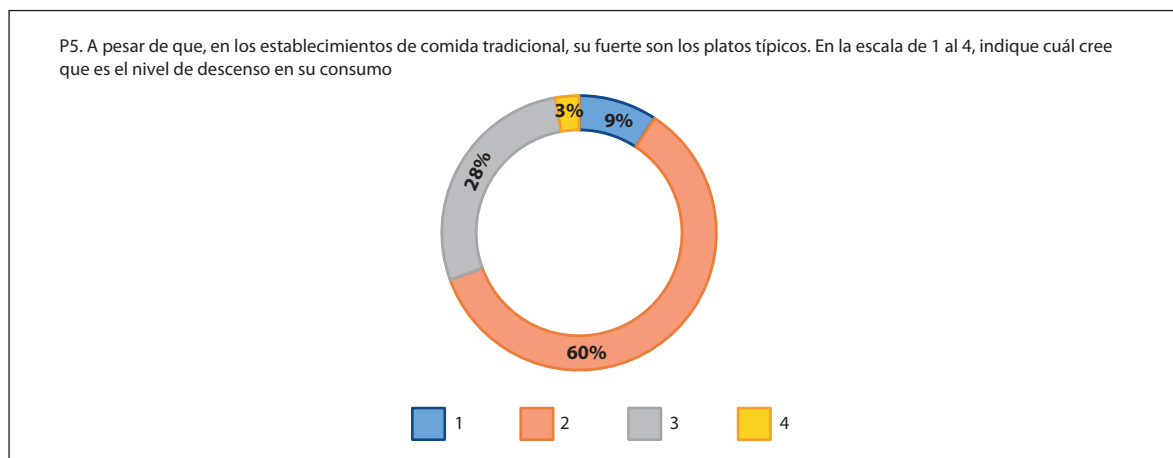
En la Figura 3 y 4 se muestran dos comportamientos muy similares con respecto a las respuestas que dieron los encuestados, ya que las preguntas empleadas fueron hechas para poder corroborar que la hipótesis dos (H2) sea cierta. Esto se debe a que se menciona que existen estrategias específicas que se aplican en la gastronomía

tradicional, afirmando este hecho con un 91 % de respuestas positivas con respecto a la Figura 3 (que pregunta si se ha empleado el 'marketing relacional') y el 100 % de respuestas positivas en el Figura 4 (que indaga sobre si ha empleado la estrategia de marketing conocido como 'boca a boca').

**Figura 3.** *Influencia del marketing en la gastronomía tradicional*

Fuente: elaboración propia

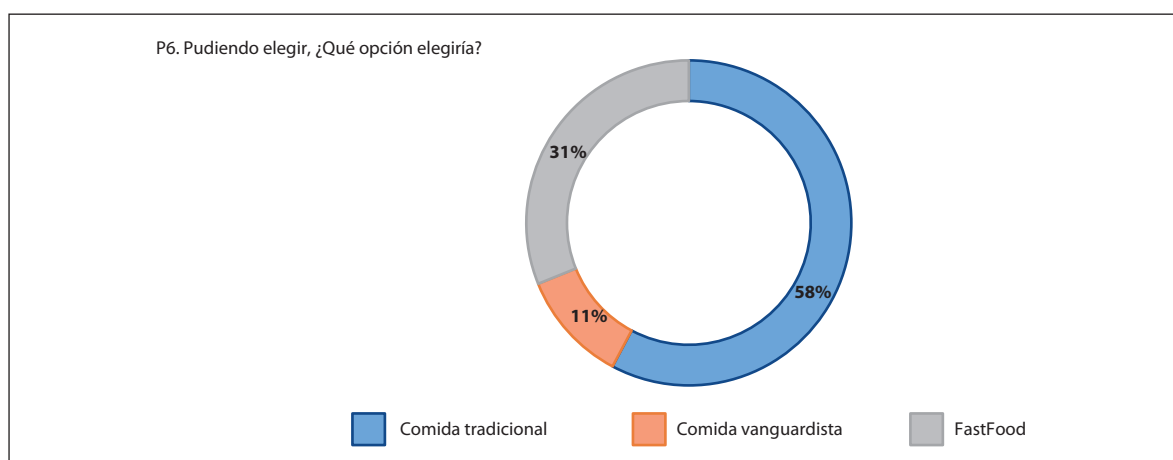


**Figura 4.** *Influencia del marketing en la gastronomía tradicional*

Fuente: elaboración propia

El nivel de descenso en el consumo de la comida tradicional no se refleja como un punto alarmante, ya que la mayoría de las

respuestas reflejan que el descenso no es significativamente alto.

**Figura 5.** *Influencia del marketing en la gastronomía tradicional*

Fuente: elaboración propia

Según encuestados, la mayor parte de las personas siempre van a optar por una comida tradicional. También hay un porcentaje grande que elige algo más rápido (Figura 5).

La importancia de este estudio radica en reafirmar la influencia que tiene el marketing sobre la gastronomía tradicional mediante el uso de un instrumento de medición (cuestionario). Los resultados mencionan

que la gastronomía tradicional, aparte de ser influenciada en gran medida por el marketing (Figura 1), emplea el marketing relacional y el boca a boca para su entorno (Figura 2 y 3, respectivamente). Esto quiere decir que la cocina típica tiene una posición estable en el mercado gastronómico.

A pesar de que los establecimientos que impulsan este tipo de gastronomía (tra-

dicional) puedan percibir un abandono parcial por parte de los consumidores, esto no es del todo cierto según los resultados arrojados por la investigación (Figura 4). Por lo tanto, se planteó en la primera hipótesis (H1) que en la actualidad existe una gran influencia del marketing en la gastronomía tradicional, hipótesis que fue fácilmente respaldada por los resultados obtenidos en la Figura 1. En cuanto a la segunda hipótesis (H2), también fue respaldada por los resultados mostrados en las Figuras 2 y 3, ya que estas reflejan la existencia de dos tipos de marketing en los que, para su aplicación, emplean distintas estrategias que se acoplan a la gastronomía tradicional.

## Discusión y Conclusiones

Según la investigación realizada por Fusté-Forné (2018), en su artículo titulado "La gastronomía en el marketing turístico", se afirma la existencia e influencia del marketing relacional y el boca a boca en la gastronomía. De esta manera, caben señalar dos puntos importantes: 1) el primero viene a ser cómo la gastronomía es un factor de alto impacto para impulsar el turismo y 2) el segundo advierte la necesidad que la gastronomía tiene de tener como el mayor de sus aliados al marketing relacional, que consecuentemente tendrá apoyo del marketing de boca a boca. Del mismo modo, el artículo publicado por Guadarrama Tavira y Rosales Estrada (2015) menciona que las empresas actuales buscan relacionarse con sus clientes para elevar la satisfacción, la confianza y lealtad, así el valor del cliente alcanza una dimensión real y contribuye de forma afectiva a la rentabilidad. En relación con el análisis y resultados expuestos se confirma la importancia que tiene el marketing relacional al momento de crear fidelización con los clientes. El mercado de la restauración, que siempre está en un constante cambio, hace que sea necesario que los establecimientos

tengan la necesidad de innovar y, de tal manera, mantener una clientela fiel que también recomiende la marca.

El estudio realizado por Küster Boluda et al., (2008) detalla que lo más importante para las empresas y establecimientos es que deben preocuparse por conocer a sus clientes y turistas, anticiparse a sus necesidades, personalizar la oferta y dirigir correctamente las acciones del marketing. En este sentido, el marketing relacional y boca a boca se plantean de una manera conjunta como una opción excelente y capaz de dar a los consumidores lo que buscan y necesitan. En definitiva, los estudios realizados sobre el marketing relacional y boca a boca llegan a la misma conclusión que es la de crear satisfacción y fidelidad en los clientes. Es en base a este punto que se aclaran los resultados obtenidos en este estudio que, básicamente, dictan que necesariamente la gastronomía tradicional del Ecuador tiene que ir de la mano de la aplicación correcta y planificada del marketing relacional y el marketing de boca a boca. De esta manera se crea una base sólida para que el auge constante de la gastronomía típica siga en ascenso a lo largo de los años, aún con la aparición de nuevas cocinas.

El propósito del marketing relacional es crear fidelización a través de los comentarios que se generan en las diferentes plataformas o redes sociales conocido como boca a boca, lo cual contribuye en el incremento del número de clientes que hacen que la gastronomía tradicional no desaparezca. Lo anterior permite que el consumidor se decida por consumir alimentos tradicionales. Así mismo, el alcance que surge de la aplicación correcta del marketing de boca a boca es aún mayor en el sector gastronómico. El reconocimiento de la comida tradicional representa una ventaja competitiva sobre los establecimientos de 'cocina moderna', lo que se deriva en clientes fieles y leales. De manera semejante, la relación que tiene el consumidor con el establecimiento es

de gran influencia en el nivel de satisfacción del mismo. Mientras que el restaurante cumpla con las necesidades que el cliente demande podrá obtener los resultados esperados de manera continua. Esto se refleja como un gran beneficio en un mundo totalmente modernizado en el que lo tradicional y autóctono se percibe en menor proporción, logrando de esta manera que se distinga como una exclusividad única que no se encuentra en cualquier lugar, sin importar la lejanía de este.

En el sector académico este estudio permitirá utilizar los resultados obtenidos como referencia bibliográfica, dada la relación que existe entre la gastronomía y el marketing. También se podrá extraer más información que haga referencia a la influencia presente del marketing relacional y el boca a boca con el patrimonio alimentario autóctono de las regiones. En el sector de la restauración los gerentes o propietarios de restaurantes podrán implementar estrategias como el marketing relacional que deriva en la satisfacción y fidelidad de los clientes.

Como limitaciones del presente estudio, es preciso detallar que la pandemia trajo consigo dificultades que impidieron poder realizar la visita a los dueños de los restaurantes y la aplicación de la respectiva encuesta para obtener la información que se utilizó en este estudio. Luego, se presenta como dificultad la falta de estudios realizados en el Ecuador sobre la influencia del marketing en la gastronomía tradicional. Como futuras líneas de investigación se pueden realizar investigaciones sobre la gastronomía tradicional en otras regiones y culturas, así como una mayor población con respecto a este estudio y el uso de otra metodología.

## Referencias

- Acle-Mena, R.S., Santos-Díaz, J. Y., & Herrera-López, B. (2020). La gastronomía tradicional como atractivo turístico de la ciudad de Puebla, México. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(2), 237-248. <https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n2.2020.10624>
- Acosta, J., & Cornejo, G. (2021). Plan estratégico de marketing para fomentar el turismo gastronómico a través del biohuerto en un restaurante, ciudad de Lima. *Horizonte Empresarial*, 257-271.
- Adler, J. (2013). Why Fire Makes Us Human. *Smithsonian magazine*, 221-250.
- Bahls, Á., Krause, R. W., Camboriú, B., & Añaña, E. d. (2019). Comprensión de los conceptos de culinaria y gastronomía. Una revisión y propuesta conceptual. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 28(2), 312-330.
- Björk, P., & Kauppinen-Räsänen, H. (2014). Culinary-Gastronomic Tourism. A Search for Local Food Experiences. *Nutrition & Food Science*, 44(4), 294-309. <https://doi.org/10.1108/NFS-12-2013-0142>
- Björk, P., & Kauppinen-Räsänen, H. (2017). A Destination's Gastronomy as a Means For Holiday Well-Being. *British Food Journal*, 119(7), 1578-1591. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2016-0394>
- Burbano-Pérez, Á.B., Velástegui-Carrasco, E.B., Villamarin-Padilla, J.M., & Novillo-Yaguarshungo, C.E. (2018). El marketing relacional y la fidelización del cliente. *Polo del Conocimiento*, 3(8), 579-90. <https://doi.org/10.23857/pc.v3i8.683>
- Cabrera, S. (2019). Marketing gastronómico. La experiencia de convertir el momento del consumo en un recuerdo memorable. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, (45), 165-174. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi45.1842>
- Camacho Castellanos, J.C. (2008). *Marketing de servicios*. EUMED. <https://bit.ly/3Ev9j64>
- Campanario, J.M., Moya, A., & Otero, J. (2001). Invocaciones y usos inadecuados de la ciencia en publicidad. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 19(1), 45-56. <https://bit.ly/3rGJWq4>
- Carpio, N.M., Napod, W., & Do, H.W. (2021). Gastronomy as a Factor of Tourist's Overall Experience: a Study of Jeonju, South Korea. *Inter-*

- national Hospitality Review*, 35(1), 70-89. <https://doi.org/10.1108/IHR-08-2020-0031>
- Castillo-Villar, F.R. (2020). Destination Image Restoration Through Local Gastronomy: The Rise of Baja Med Cuisine in Tijuana. *International Journal of Culture, Tourism and Hospitality Research*, 14(4), 507-523. <https://doi.org/10.1108/IJCTHR-03-2019-0054>
- Cervera, P., Clapés, J., & Rigolfas. (2001). *Alimentación*. McGraw-Hill. Interamericana.
- Cevallos, S. (2020). El rol del marketing urbano y la gobernanza de los gobiernos locales del Ecuador. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (8), 145-163. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.5>
- Dencker, A.F.M. (2007). Pesquisa em Turismo: planejamento, métodos e técnicas. *Revista Hospitalidade*, (2), 104-107.
- Díaz, L. V. (2007). Gestión del conocimiento y del capital intelectual: una forma de migrar. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (61), 39-67. <https://bit.ly/3rLyF8e>
- Dossena, C., Mochi, F., Bissola, R., & Imperatori, B. (2021). Restaurants and Social Media: Rethinking Organizational Capabilities and Individual Competencies. *Journal of Tourism Futures*, 7(1), 20-39. <https://doi.org/10.1108/JTF-06-2019-0050>
- Eroğlu Pektaş, G.Ö. (2019). Relational Marketing Activities in the Scale of Ataköy Marina Istanbul. *Journal of International Trade, Logistics and Law*, 5(1), 28-34. <https://bit.ly/3MrPwGv>
- Espinoza Espinoza, W.N. (2020). La influencia del marketing en la gastronomía típica de las regiones: Al rescate de nuestros sabores y saberes. *E-IDEA Journal of Business Sciences*, 2(8), 1-16. <https://bit.ly/3S0dVlx>
- Ferrell, O. C., & Hartline, M. D. (2012). *Estrategia de Marketing*. (5ta. ed.). Cengage Learning.
- Fusté-Forné, F. (2018). La gastronomía en el marketing gastronómico. *Anais Brasileiros de Estudos Turísticos*, 7(3), 88-99. <https://doi.org/10.34019/2238-2925.2017.v7.3169>
- Gómez-Bayona, L., Arrubla-Zapata, J.P., Aristizábal Valencia, J., & Restrepo-Rojas, M.J. (2020). Análisis de las estrategias de marketing relacional en instituciones de educación superior de Colombia y España. *Retos, Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 10(20), 343-359. <https://doi.org/10.17163/ret.n20.2020.09>
- Guadarrama Tavira, E., & Rosales Estrada, E. M. (2015). Marketing relacional: valor, satisfacción, lealtad y retención del cliente. Análisis y reflexión teórica. *Ciencia y Sociedad*, 40(2), 307-340.
- Hernández Sampieri, C.R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología*. McGraw-Hill.
- Küster Boluda, I., Vila López, N., & Canales Ronda, P. (2008). El marketing relacional y el marketing emocional. Dos enfoques competitivos para el turismo de sol y playa. *Estudios sobre Consumo*, 84, 31-40. <https://bit.ly/3Mkkn2>
- Lasater-Wille, A. (2018). The Presentation of Chen in Everyday Life: Socializing Chefs in Lima, Peru. *RAE-Revista de Administração de Empresas (Journal of Business Management)*, 58(3), 233-243. <https://bit.ly/3rK1bqQ>
- Levitt, J. A., Meng, F., Zhang, P., & DiPietro, R. B. (2019). Examining Factors Influencing Food Tourist Intentions to Consume Local Cuisine. *Tourism and Hospitality Research*, 19(3), 337-350. <https://doi.org/10.1177/1467358417742687>
- López-Guzmán, T., & Jesús, M.M. (2011). Turismo, cultura y gastronomía, una aproximación a las rutas. *Tourism & Management Studies*, 1, 915-922. <https://bit.ly/3RQDJ5M>
- Maulani, T.S., & Presetyo, M.H. (2018). Experiential Marketing, Experiential Value and their Effect on Loyalty of Culture Tourism. *Journal of Economic & Management Perspectives*, 12(1), 299-306.
- Mengual-Recuerda, A., Tur-Viñes, V., Juárez-Varón, D., & Alarcón-Valero, F. (2021). Emotional Impact of Dishes versus Wines on Restaurant Diners: From Haute Cuisine Open Innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 96. <https://doi.org/10.3390/joitmc7010096>
- Morales Vallejo, P. (2012). Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos? *Estadística Aplicada a las Ciencias Sociales*, 24(1), 22-39. <https://bit.ly/3SSzR5m>

- Morillo Moreno, M. C. (2011). Turismo y producto turístico. Evolución, conceptos, componentes y clasificación. *Visión Gerencial*, (1), 135-158. <https://bit.ly/3CtpxtU>
- Nasimba, C., & Guanoluisa, J. (2018). Gastronomía tradicional: la cocina de los páramos, la sazón del chagra del cantón Mejía. *Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE*, 13(1). <https://doi.org/10.24133/cctespe.v13i1.827>
- Nicula, V., & Popşa, R. E. (2018). Involvement of Rural Tourism Operators in the Protect 'Subuit European Gastronomic Region'. *Amfiteatru Economic*, 20(Special No. 12), 951-966. <https://doi.org/10.24818/EA/2018/S12/951>
- Nyoman Udayana, I. B., Farida, N., Lukitaningsih, A., & Kurnianto Tjahjono, H. (2021). The Important Role of Customer Bonding Capability to Increase Marketing Performance in Small and Medium Enterprises. *Cogent Business & Management*, 8(1) <https://doi.org/10.1080/23311975.2021.1932239>
- Pintado Blanco, T., & Sánchez Herrera, J. (2010). *Estrategias de marketing para grupos sociales*. ESIC.
- Ponce, C. (2019). *Marketing gastronómico: la diferencia entre triunfar y fracasar*. Bubok Publishing.
- Sánchez, D.J., & Ramo, M. (2011). Evaluación de los hábitos alimenticios y estado nutricional en adolescentes de Sonora, México. *Archivos en Medicina Familiar*, 10(1), 7-11.
- Tenorio-Vilaña, A. F., & Mideros-Mora, A. I. (2022). Teoría de la Preferencia Revelada para Analizar el Comportamiento del Consumidor de Zapatos de Correr. *Economía y Negocios*, 13(1), 40-60. <https://doi.org/10.29019/eyn.v13i1.1015>
- Valcárcel García, D. M., & Venegas Pardo, A. (2015). La comida típica dentro de la internacionalización de la oferta. *Turismo y Sociedad*, 16, 187-198. <http://dx.doi.org/10.18601/01207555.n16.10>



Copyright © The Author(s) - 2022

## **Repercusiones del Teletrabajo durante la Pandemia del Covid-19 en el Ámbito Educativo. Caso de la Universidad Técnica de Machala**

### **Repercussions of Teleworking During the Covid-19 Pandemic in the Educational Field. Case of the Technical University of Machala**

**Génesis Nayeli MONTEALEGRE-RAMÓN<sup>1</sup>** , **Yanira Faviana MENDOZA-GRANDA<sup>1</sup>**  e **Iddar Iván JAYA-PINEDA<sup>1</sup>** 

1. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Empresariales. Machala, Ecuador.

Email: [gmonteale1@utmachala.edu.ec](mailto:gmonteale1@utmachala.edu.ec); [ymendoza2@utmachamala.edu.ec](mailto:ymendoza2@utmachamala.edu.ec); [ijaya@utmachala.edu.ec](mailto:ijaya@utmachala.edu.ec)

#### **Resumen**

El presente trabajo está orientado a realizar un análisis a través de una encuesta destinada a conocer y explorar las repercusiones del teletrabajo en tiempos de la pandemia del Covid-19 en el ámbito educativo, específicamente para el caso de los docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica de Machala. Es decir, determinar los retos y problemas que enfrentaron ante la implementación de la modalidad de teletrabajo a raíz de la declaración del gobierno del distanciamiento social por el posible contagio del virus del Covid-19 en 2020. El trabajo de investigación se realizó con un enfoque descriptivo-exploratorio, considerando las respuestas a la encuesta enviada vía *online* a los docentes de la Facultad de Ciencias Empresarial de la Universidad Técnica de Machala. Los resultados obtenidos apuntan a un incremento de las jornadas y sobrecarga laboral, los docentes manifiestan sentirse cansados de manera física y mental, muchos de ellos han presentado dolencias y malestares por el constante tiempo que pasan sentados frente a sus computadores. La encuesta también evidenció un desbalance entre el tiempo destinado para el trabajo y el desarrollo de obligaciones personales y familiares, esto debido al exceso de las jornadas del trabajo de docencia.

#### **Palabras Clave**

Teletrabajo, Educación, Universidad, Pandemia Covid-19, Docentes.

#### **Abstract**

*The present work is oriented to carry out an analysis through a survey aimed at knowing and exploring the repercussions of teleworking in times of the Covid-19 Pandemic in the educational field, specifically for the case of teachers of the Faculty of Business Sciences of the Technical University of Machala. That is, to determine the challenges and problems they faced in the implementation of the teleworking modality as a result of the government's declaration of social distancing due to the possible contagion of the Covid-19 virus in 2020. The research work was carried out with an approach descriptive-exploratory, considering the responses to the survey sent online to teachers of the Faculty of Business Sciences of the Technical University of Machala. The results obtained point to an increase in working hours and work overload, teachers say they feel physically and mentally tired, many of them have presented ailments and discomfort due to the constant time they spend sitting in front of their computers, the survey also showed a imbalance between the time allocated for work and the development of personal and family obligations. This is due to the excess of teaching work days.*

#### **Keywords**

Teleworking, Education, University, Covid-19 Pandemic, Teachers.

## Introducción

Sin duda alguna, el teletrabajo representa la forma de trabajo más inusual de esta generación. Nuestra realidad de realizar las actividades en el día a día se detuvo abruptamente a inicios del 2020 por causa del anuncio del 11 de marzo por parte de Organización Mundial de la Salud (OMS), anuncio que instaba a los gobiernos del mundo afrontar la emergencia sanitaria de manera seria y adoptar medidas de contención drásticas, las cuales resultaron en el confinamiento en la mayoría de los países (Bernal-Álava et al., 2020).

Según el informe emitido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre el teletrabajo durante y después de la pandemia del Covid-19, a medida que entraban en vigor las medidas para el confinamiento resultó primordial que los ciudadanos permanezcan en casa de manera obligatoria e indefinida. Por lo tanto, una gran parte de los trabajadores de los diversos sectores del país debieron quedarse en casa y trabajar a distancia, en la medida que sus puestos de trabajo y las funciones que desempeñaban se lo permitían (Flores-Carvajal, 2022; Pérez-Calle et al., 2021).

A raíz del confinamiento, una de las medidas por las que optó el gobierno ecuatoriano fue la suspensión de clases y el cierre indefinido de las unidades educativas en todos sus niveles, lo que resultó en grandes desafíos para el cuerpo docente que tuvo, en su mayoría, que aprender el uso y manejo de los recursos tecnológicos necesarios para el desarrollo de las clases *online*, así como modificar sus modelos de enseñanza ajustándolos al contexto de la pandemia (Guayasamín-Cantos & Ramos-Alfonso, 2020).

Con la nueva modalidad de teletrabajo, las actividades del sistema de educación —en el régimen educativo de las universidades privadas y públicas— se vieron perjudicadas por el entorno sanitario, provocando

la suspensión de clases en cada una de las unidades educativas. Ello retrasó el inicio del período académico debido a que las unidades educativas no se encontraban preparadas para esta nueva normalidad (Díaz Vera et al., 2020).

La Universidad Técnica de Machala, al igual que las demás instituciones educativas, decidió suspender sus actividades durante tiempo indefinido, debido al período de cuarentena decretado por el gobierno nacional en marzo del 2020 a causa de la pandemia global (Santiago Bazán, 2021). Se aplicó la permanencia domiciliar y teletrabajo para el personal docente y administrativo, teniendo que acelerar los procesos para la transición de su modalidad de clases presenciales por una modalidad virtual que garantice el acceso a la educación y que permita precautelar la salud de la comunidad universitaria (Martínez Minda et al., 2019; Morillo Revelo & Morales Puruncaja, 2022).

Una vez puesta en marcha la modalidad de teletrabajo y las clases virtuales se han presentado numerosas dificultades para los docentes los estudiantes. Esta universidad, al igual que las demás del país, ha tenido múltiples obstáculos (Arteaga-Aguirre et al., 2021), desde la baja conectividad hasta la falta de capacitación de los docentes frente a la implementación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), tales como las aplicaciones Zoom, *Google Meet*, aulas virtuales, entre otras herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo de las clases *online* (Maza Santos et al., 2021).

Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo analizar las repercusiones que tuvo la modalidad de trabajo virtual en tiempos de coronavirus en el ámbito educacional en los docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica de Machala. Esto se llevó a cabo a través de una encuesta *online*.

## Revisión de la Literatura

El teletrabajo, o *'home office'*, es la actividad no presencial en la que los empleados y los empleadores cumple con las obligaciones y responsabilidades designadas por sus puestos de trabajos, realizando las mismas desde sus hogares en un espacio que cumpla con los requisitos tecnológicos requeridos (Meo & Dabenigno, 2020).

Por otro lado, la OIT ha definido al teletrabajo como la realización de las actividades designadas en una ubicación alejada a la de la empresa o de las instalaciones de producción. Separando así al trabajador del contacto con sus compañeros de oficina, así como del empleador y aplicando las Tics necesarias para llevar a cabo el trabajo designado (Terán Villacís et al., 2021).

El termino teletrabajo surgió por primera vez en 1973, fue acuñado por el físico estadounidense Jack Nilles en plena crisis petrolera. Nilles buscaba dar una solución para la reducción del consumo de combustibles que los trabajadores producían en el traslado diario de su casa a su lugar de trabajo. La diferencia es que en esa época no existían las herramientas necesarias para desempeñar el teletrabajo de manera adecuada, el Internet de la época era deficiente y no fue hasta los años 90 que la era digital se desarrolló de la manera en la que actualmente la conocemos, lo cual fue posible gracias a la creación del lenguaje HTML. Fue, a partir del desarrollo de la tecnología en los años 90, que el teletrabajo fue más factible para las empresas de Estados Unidos. De allí en adelante muchas empresas comenzaron utilizarlo (Orrego Tapia, 2022).

El apareamiento del virus Covid-19 obligó a todo el mundo a entrar en confinamiento por el temor de contraer la enfermedad, provocando que se paralicen todo tipo de actividades. Frente a ello se propusieron varias alternativas que permitieron, de cierta

manera, poder continuar con la actividad la laboral (Guiñez-Cabrera et al., 2022). Por tal motivo, el teletrabajo dejó de ser un medio de elección y se lo impuso de manera obligatoria, sin requerir el consentimiento del trabajador. Esto constituyó un experimento a escala mundial y en nuestra actual realidad (Carrillo-Condoy & Gutierrez-Franco, 2021).

En la actualidad, el 80 % de las empresas tienen a su personal teletrabajando, lo cual ha constituido un experimento a escala mundial para no detener su actividad laboral por el confinamiento. Ante esta situación, varios trabajadores han tenido que ingeniar-se para transformar un lugar de su casa en una pequeña oficina que les permita realizar su trabajo (Henríquez-Basurto et al., 2022).

El impacto económico del Covid-19 en todo el mundo se considera irreversible y catastrófico. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2020), en su informe especial, las medidas de autoaislamiento, aislamiento y distanciamiento social han tenido efectos directos sobre la oferta y la demanda, provocando suspensión de actividades productivas y aumento de las tasas de desempleo. Lo mismo ocurre con la disminución global de la educación, el comercio, el turismo, el transporte, la manufactura y los recursos naturales. Según expertos económicos, esta pandemia agudiza la crisis mundial que azota desde 2008.

La decisión de cerrar temporalmente las instituciones de educación superior estuvo motivada por el principio de protección de la salud pública, tomando en cuenta el hecho de que grandes acumulaciones de personas, por la naturaleza de la pandemia, generan graves riesgos. Hasta el momento, el panorama económico está más que estimado y, según las previsiones, se aplicarán las medidas y estrategias correspondientes para solucionar el problema. Sin embargo, en educación esto no es así, en el sector de la educación, no parece haber una estrategia



clara sobre cómo gestionar los impactos en esta área. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2020), cerca del 70 % de los estudiantes del mundo se ven afectados, entre preescolar, primaria, secundaria, preparatoria y superior.

Según con los autores López Ortiz et al. (2022, p. 410), se puede observar que la crisis sanitaria ha expuesto la pobreza institucional en educación en América Latina, continente en el que la educación es un comercio “depreciado y de servicios específicos para poblaciones vulnerables”. Asimismo, ha puesto de manifiesto la diferencia de los servicios a los que tienen acceso los grupos privilegiados, dejando como resultado las deficiencias estructurales, exacerbadas y enraizadas en crisis económicas y sociales anteriores, también persistentes en el tiempo. En referencia a estos aspectos, para todos los países latinoamericanos implican problemas de carácter institucional con un gran número de contradicciones que conducen con urgencia a que virtualmente surjan contingencias, principalmente de carácter financiero por falta de infraestructura adecuada. Por otro lado, crea una crisis para los docentes y para los estudiantes, quienes no tienen las habilidades ni la capacidad para trasladar sus actividades profesionales y académicas en el entorno de sus hogares. Vale mencionar que tampoco se realizó una valoración adecuada que refleje que existen hogares en los que más de un miembro de la familia están cursando sus estudios.

En Ecuador, desde marzo de 2020 tras la declaratoria de emergencia sanitaria causada por la pandemia del Covid-19, varios trabajadores no pudieron laborar de manera presencial (Hernández Tenorio, 2021). Por tal motivo se adoptó al teletrabajo como una nueva modalidad de trabajo que permita precautelar la salud de los trabajadores sin que exista una paralización del trabajo. Pero

esta nueva forma de trabajo ha traído un sinnúmero de confusiones para el empleador y para el trabajador (Ponce-Alencastro et al., 2022). Por todos estos motivos, varios docentes y funcionarios públicos han tenido que sujetarse al teletrabajo emergente. Por esta razón, el Ministerio de Trabajo ha expedido tres acuerdos para implementar esta nueva forma de organización laboral (Rolán-Bazurto & Díaz-Macías, 2021).

La pandemia cambió el día a día de toda la población e, inclusive, la forma de estudiar, dado que de un rato a otro se tuvieron que dejar las aulas vacías y pasar al uso de las computadoras. Desde el inicio de la implementación del teletrabajo los centros de enseñanza tuvieron que acelerar los procesos de uso de las herramientas tecnológicas para impartir las clases. Es decir, las aulas han sido sustituidas por espacios emergente como: dormitorios, comedores, salas de estar, salas de estudio u otros espacios similares. Los contactos sociales entre compañeros de clase, amigos o profesores se limitaron a los contactos entre familiares del entorno diario (Santiago Bazán, 2021).

Debido a la brecha digital uno de los retos más grandes que tuvieron que enfrentar las universidades fue que todos los docentes lograran capacitarse para poder llevar a cabo el impartir las clases *online*. Además de usar diferentes herramientas didácticas como: *Kahoot*, *Zoom*, *Microsoft Team*, *Webinar*, *Scribd*, *Cmap Cloud*, *Google Meets*, *Google Classroom* o Google Calendario, herramientas que ayudan a crear dinamismo a las clases virtuales.

Sumado a esto, las universidades no proporcionaron a los docentes las herramientas necesarias que ayuden en el desarrollo de las clases *online*, ya que nos es suficiente solo con las aulas virtuales. Las clases virtuales necesitaban ser más dinámicas, ya que los estudiantes se aburrían o se distraían cuando estaban por largas jor-

nadas de tiempo sentados frente a una computadora (Flores-Carvajal, 2022).

El surgimiento de la pandemia ha obligado a varias empresas a reinventarse. Una de las alternativas fue el teletrabajo como una modalidad que permitió flexibilizar la actividad laboral, siempre y cuando al trabajador se le garantice las condiciones óptimas para que pueda trabajar vía *online* (Quiroz-Zambrano & Vega Intriago, 2020)

El cambio repentino en la realización de las diversas actividades laborales ocasionó un desequilibrio entre la vida laboral y personal. Aunque desde el inicio el llamo '*home office*' representó ciertas ventajas para las diversas organizaciones y sus colaboradores (como ahorrar tiempo y dinero en movilidad o flexibilidad de horarios) (Acevedo-Duque et al., 2021).

Sin embargo, con el pasar del tiempo representó una dificultad al momento de la desconexión del horario laboral. Es decir, la complejidad de poder lograr una convivencia entre las tareas laborales y la vida personal, sumando que el espacio y ambiente que poseían los trabajadores no estaban destinados para este fin y estaban teniendo dificultades para despejar la línea entre el trabajo y la vida privada (Villavicencio-Ayub et al., 2021).

Se puede decir que, gracias a la comunicación digital producto del teletrabajo, hasta cierto punto se volvió normal contactar con los empleados fuera del horario laboral y esperar que estos realicen diversas tareas (Orrego Tapia, 2022). Es por ello que se conoce que se generó una elevada demanda de trabajo ininterrumpido y una alta localización de los empleados en cualquier momento y lugar, lo que afecta de manera negativa a la salud física, mental y el bienestar de los trabajadores. Es por todo ello que OIT recomendó que es muy importante implementar el "derecho a desconectarse" (Carrión-Bósquez et al., 2022).

El teletrabajo representó un aumento de las consultas por padecimientos osteomusculares de trabajadores, debido al uso del computador en muebles y sillas con poca ergonomía y que, de cierto modo, fomentan malas posturas durante un tiempo prolongado (Arce Espinoza & Rojas Sáurez, 2020a, 2020b), lo que ha llevado al aumento de riesgos de padecer dolores osteoarticulares y musculares. Sumando a todo esto, el sedentarismo generado por el teletrabajo puede terminar en enfermedades crónicas que, en un largo plazo, necesitarán de terapias (en las instancias más leves) u operaciones (en las de más gravedad) (Flores-Carvajal, 2022).

Se conoce que las enfermedades que han ido en aumento a raíz del teletrabajo son: dolor patelofemoral (es el dolor de la parte delantera de las rodillas, derivado por estar sentado durante un tiempo prolongado frente al computador en una posición de la rodilla en 90 grados), dolor cervical (es dolor más común que se presenta en cuello y hombros), dolor en las muñecas por el constante uso del teclado y mouse del computador, nervio ciático, síndrome del túnel carpo, problemas mentales, trastornos digestivos y disminución de concentración (Terán Villacís et al., 2021).

Los riesgos de sufrir enfermedades ergonómicas se incrementaron, debido a que los docentes tuvieron que adaptar una oficina o aula de trabajo improvisada sin tener las herramientas o espacios adecuados (Arce Espinoza & Rojas Sáurez, 2020a, 2020b). Esto provocó dolores musculares y articulares ocasionados por las posturas incorrectas, movimientos repentinos o el mantener la misma postura, por un tiempo prolongado, en mesas de trabajo inadecuadas, en sillas no ergonómicas, teclado o pantalla y sin realizar un descanso adecuado para estirar los músculos y descansar la vista (Maza Santos et al., 2021).

Según la Organización Mundial de la Salud, el estrés laboral es el resultado de un desequilibrio de demandas. Por un lado, están las presiones a las que se enfrentan los individuos y, por otro lado, sus conocimientos y habilidades. El estrés laboral puede conducir a disfunciones y comportamientos anormales en el trabajo, también puede conducir a una mala salud física y mental del individuo (Chapilliquin-Torres, 2021; Flores-Carvajal, 2022).

Según Quiroz-Zambrano y Vega Intriago (2020), en ciertas ocasiones el teletrabajo puede resultar favorable, pero en otras ocasiones se torna perjudicial. Esto último, al combinar al teletrabajo con una carga familiar, responsabilidades del hogar y ocupaciones personales que desencadenan un gran estrés sobre el teletrabajador. Esta dificultad se da cuando las horas de trabajo que son utilizadas para realizar ocupaciones del hogar se intentan recuperar en momentos destinados a la familia.

Por otro lado, cuando la organización laboral no garantiza la tecnología adecuada existe tendencia a que los teletrabajadores se sobrecarguen por exceso de trabajo, con el consiguiente estrés y demás riesgos psicosociales. Este criterio y análisis es compartido por los autores Roldán-Bazurto & Díaz-Macías (2021), quienes incorporan, como causas generadoras de estrés, el no contar en casa con condiciones adecuadas para teletrabajar y la falta de preparación previa para asumir el cambio que representa pasar a esta modalidad de trabajo. También se asocia, al incremento del estrés, la dificultad de los teletrabajadores para desconectar del trabajo y la adicción al trabajo, lo que puede representar uno de los principales riesgos psicosociales de esta modalidad de trabajo.

Un tema que llama la atención es aquel relacionado a la seguridad y salud del teletrabajador, la manera en la que este se enfrentaría a los posibles riesgos de trabajo desde su trabajo en casa. Este tema es bastante delicado, sobre todo frente a la respon-

sabilidad ante los riesgos laborales que, si bien es obligación del empleador la correcta adecuación del lugar y las indemnizaciones, en los casos del teletrabajo surge la interrogante de cómo se determina si el trabajador tuvo el incidente durante el desempeño de su labor y no fuera del mismo.

Las condiciones laborales relacionadas con la exposición a productos químicos, la hipoacusia inducida por ruido o la audición eran las más comunes en Ecuador desde hace muchos años. Pero, con el uso intensivo de las nuevas tecnologías por parte de las empresas, esta situación ha cambiado en el país. Según los datos más recientes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), las afecciones profesionales que más se reportaron fueron las del sistema óseo-muscular relacionadas con la tensión. Los profesionales del área médica explican que estas enfermedades se relacionan con el diseño del lugar de trabajo y las malas posturas en las áreas operativas y administrativas de las empresas, sobre todo en las que se desarrollan frente a un computador. Estas son lumbalgia crónica (dolor en la espalda baja), hernia discal (dolencias de la columna vertebral), síndrome del túnel carpiano (presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca), lumbalgia y hombro doloroso (uno de los casos de tendinitis). Juntas sumaron el 69 % del total de enfermedades reportadas (Quiroz-Zambrano & Vega Intriago, 2020).

Se puede destacar que los docentes también desempeñan sus actividades laborales en preparar y diseñar las clases y en calificar las tareas designadas para los estudiantes. De cierta manera, terminan haciendo su trabajo en sus hogares en los que no hay un horario establecido, trabajo que antes lo realizaban en sus puestos de trabajo hasta cierta hora. Vale decir que muchos docentes trabajan dos horas más en sus jornadas laborales ordinarias, lo que provo-

ca otra causa de estas lesiones que refieren a las herramientas y lugares de trabajo mal diseñados o inadecuados. Esto incluye la iluminación, el diseño de herramientas, asientos, mesas, el no hacer pausas y eliminar el trabajo por turnos, entre otros elementos (Castañeda-Santillán & Sánchez-Macías, 2022; Roldán-Bazurto & Díaz-Macías, 2021).

## Materiales y Métodos

El presente trabajo de investigación se realizó con un enfoque descriptivo-exploratorio, considerando las respuestas a la encuesta enviada vía *online* a los docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica de Machala. La encuesta fue dirigida a una muestra de 100 de una población de 110 docentes contratados en esta facultad, los resultados se exponen a continuación

### Determinación de la muestra

Para la determinación de la muestra se utilizó la Ecuación 1:

**Ecuación 1:**

$$n = \frac{N_x Z_a^2 x_p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p x q}$$

n = 100 docentes

Donde:

N: Población total docentes de la facultad estudiada: 110.

Z: 1.96; p: 0.5; q: 0.5; e: 0.03

### Caracterización de la muestra

Por cuestiones de viabilidad y disponibilidad, la encuesta aplicada para el presente estudio se dirigió a una población de 110 docentes. Esta base de datos corresponde a la planta docente de la FCE de la UTMACH. Se envió un mensaje a los correos electrónicos de los docentes, invitándolos a participar en el estudio de manera voluntaria. Se recibió la respuesta de los 100 docentes encuestados, quienes para contestar el cuestionario solo tuvieron que pulsar en un enlace que los direccionaba a un cuestionario de *Google Forms* que registra y archiva respuestas.

Es de esta manera (y mediante la determinación de la muestra que se obtuvo) el perfil de los encuestados corresponde a las siguientes características mostradas en las Tablas 1 y 2. El 45 % de los docentes se encuentran en un rango de 25 a 34 años de edad, mientras que el 27 % se establece en el rango de 35 a 44 años, el 19 % entre 45 a 54 años, mientras que el restante 9 % se ubica en el rango de edad de 55 a 64 años.

**Tabla 1.** Caracterización de la muestra según edad

Rangos de edades	Frecuencia	%	% Acumulado
De 25 a 34 años	45	45 %	45 %
De 35 a 44 años	27	27 %	72 %
De 45 a 54 años	19	19 %	91 %
De 55 a 64 años	9	9 %	100 %
De 65 años o mas	0	0 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2.** Caracterización de la muestra según género

Género	Frecuencia	%	% Acumulado
Masculino	45	45 %	45 %
Femenino	55	55 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

El 45 % de los encuestados son del género masculino, mientras que el restante 55 % son del femenino.

### Determinación de variables

La encuesta está conformada por preguntas cerradas que indagan sobre las siguientes áreas: 1) el contexto de los docentes en funciones, 2) las actividades que están realizando para continuar con el aprendizaje, 3) el nivel emocional frente al Covid-19, 4) la salud ocupacional en relación al teletrabajo, 5) la satisfacción frente al teletrabajo, 6) los retos de la enseñanza en línea. En el área contextual, el cuestionario identifica quienes son los sujetos que respondieron la encuesta (sexo, edad), así como su ejercicio en la docencia.

### Recolección y análisis de datos

Las respuestas fueron recibidas a través de formularios de Google y procesadas mediante Excel. La sistematización de los ítems cuantitativos se hizo de manera automática en la plataforma antes mencionada y también se calculó la media con los resultados de cada ítem. La sistematización de las entradas cualitativas se hizo de forma manual, utilizando la codificación de las categorías de todas las respuestas. Posteriormente, fueron calculadas en Excel utilizando la fórmula [CONTAR.SI](#).

## Análisis y Resultados

### El teletrabajo en la UTMACH

En cumplimiento con la resolución del COE nacional y el decreto presidencial emitido el 16 de marzo del 2020, a raíz de la situación por la emergencia sanitaria por la que atravesaba el país, el Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Machala resolvió suspender la jornada laboral presencial del personal académico, administrativo y de trabajadores (Iturralde Durán & Duque Romero, 2021).

En dicha resolución también se señalaba que existía personal que no tenía las condiciones necesarias para adoptar la modalidad de teletrabajo por la falta de equipos o documentos físicos que se requieren para ejecutar los procesos. Sin embargo, el Vicerrectorado Administrativo, en conjunto con la Dirección Administrativa, se comprometía a resolver todos estos inconvenientes en medida que se vayan solicitando y presentando (Ruperti-Lucero et al., 2021).

Dado que el contexto de la emergencia sanitaria tomó por sorpresa a la institución educativa, no hubo una planificación ni diseño para llevar a cabo la modalidad de trabajo a distancia. Por el contrario, sobre la marcha se adecuó un plan para cambiar de lo presencial a lo virtual. Es por esto que surgieron varios inconvenientes y problemáticas en el uso de las TIC, las cuales el docente tuvo que resolver con los elementos y recursos que tenía disponibles en su hogar (López Ortiz et al., 2022).

Por otro lado, también tuvieron que adecuar un espacio de su casa para poder llevar a cabo su *'home office'*, en donde pudieran establecer una comunicación adecuada y concisa con sus estudiantes sin tener interrupciones. De igual manera, debieron ajustar su tiempo y contenido y elaborar material didáctico para la nueva modalidad de clases (Castellanos Pierra et al., 2022).

Además, al inicio de las clases virtuales surgieron varias inconsistencias en las plata-

formas virtuales utilizadas para la realización de las clases sincrónicas. En estas plataformas los docentes subían sus syllabus para evidenciar y supervisar el proceso de aprendizaje que se desarrollaba cada semana y, de igual manera, cargaban las tareas a realizar para los estudiantes (García-Rubio et al., 2021).

Al realizar la aplicación de la encuesta, que se basa en 19 preguntas, los resultados tabulados obtenidos arrojaron la siguiente información a analizar:

**Tabla 3.** *¿Cuenta con espacio tranquilo y libre en su casa para realizar teletrabajo de manera eficiente?*

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Totalmente en desacuerdo	55	55 %	55 %
Algo en desacuerdo	30	30 %	85 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	10	10 %	95 %
Algo de acuerdo	5	5 %	100 %
Totalmente de acuerdo	0	0 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

Según Tabla 3, el 55 % considera que cuenta con un espacio en condiciones necesarias para llevar a cabo su *home office*, el 30 % está algo de acuerdo con esta afirmación, en cambio el 10 % manifiesta que no está ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el restante 5 % dice que es está algo de acuerdo con esta interrogante.

La mayoría de los docentes manifiestan que en sus casas no hay un espacio exclusivo

para trabajar, la línea que separa el trabajo de la vida personal es imperceptible. Lo adecuado es que el espacio tenga luz natural, poco ruido, ventilación y temperatura adecuada. El principal desafío en el lugar de trabajo está relacionado con el ruido que afecta su concentración. Cabe señalar que durante esta cuarentena todos los miembros de la familia permanecieron en casa, al igual que los vecinos de la comunidad y demás focos de ruido.

**Tabla 4.** *¿Se siente motivado trabajando desde casa?*

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Si	40	40 %	40 %
No	60	60 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

Se puede evidenciar en la Tabla 4 que solo el 40 % de los encuestados se encuentran motivados al trabajar desde su casa, en cambio el 60 % no está conforme con esta condición. En este sentido, los psicólogos observan que durante la pandemia muchos trabajadores quisieron volver a su trabajo físico para salir de sus espacios interiores

y mezclarse con los demás. Una necesidad que va de la mano con una posible sobrecarga de tareas de trabajo remoto, horarios extendidos, estrés, miedo a ser despedidos, entre otros. No obstante, la pandemia obliga a mantener el distanciamiento social y la posibilidad de un regreso a las actividades presenciales no es una opción para muchos.

**Tabla 5.** ¿Cuán capacitado se siente para manejar de forma apropiada las plataformas virtuales?

Niveles de capacitación	Frecuencia	%	% Acumulado
Nivel 1	0	0 %	0 %
Nivel 2	0	0 %	0 %
Nivel 3	0	0 %	0 %
Nivel 4	17	17 %	17 %
Nivel 5	83	83 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

En materia del nivel de capacitación que perciben sobre el manejo de las plataformas para las clases virtuales (Tabla 5), el 83 % de los encuestados afirman que se sienten altamente capacitados para su manejo, mientras que 17 % no se sienten totalmente aptos. La generación actual se

desenvuelve hoy en un escenario tecnológico e inestable en el que no basta con saber manejar la tecnología, sino también el ser competente digitalmente, así como ser autodidactas para poder manejar alternativas a las diversas demandas formativas y de desarrollo que se le presenten.

**Tabla 6.** ¿Dispone del equipamiento tecnológico necesario para llevar a cabo las clases virtuales?

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Si	93	93 %	93 %
No	7	7 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la Tabla 6, el 93 % de los encuestados cuentan con los equipos necesarios para llevar a cabo las clases *online*, en cambio el restante 7 % considera que aún no cuenta con los equipos requeridos. En un principio, se le llamó *home office* porque tener tecnologías como computadoras

e Internet en casa abría la posibilidad de trabajar fuera del lugar habitual de trabajo. Luego, se fijó el concepto de 'oficina móvil', ya que los teléfonos móviles, las computadoras portátiles y las tabletas hacen posible trabajar de forma remota no solo desde casa, sino desde cualquier lugar con conexión

a Internet o red de datos. La etapa final de esta evolución es la 'oficina virtual' que amplía el concepto anterior con la llegada de los teléfonos inteligentes y la posibilidad de te-

ner información en la nube. Hoy, todo lo que necesitamos para comunicarnos está en la palma de nuestra mano.

**Tabla 7.** ¿Cuál es el mayor reto que enfrenta al trabajar como docente desde casa?

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Mantener un horario regular	57	57 %	57 %
Ansiedad sobre el impacto del Covid-19 en el entorno familiar	12	12 %	69 %
Conectividad a Internet	3	3 %	72 %
Demasiadas distracciones en el hogar	10	10 %	82 %
Cuidado de los niños	7	7 %	89 %
Cuidado de personas enfermas	3	3 %	92 %
No contar con un espacio físico disponible para realizar el trabajo online	8	8 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

La Tabla 7 muestra que el 57 % de los docentes considera que el mayor reto que deben enfrentar al llevar a cabo su trabajo de manera virtual es mantener un horario regular. El 12 % piensa que el reto se encuentra en la ansiedad que genera el impacto del Covid-19 en el entorno familiar.

Para el 3 % se encuentra en la conectividad del internet. En el 10 % en las distracciones del hogar. En el 7 % en el cuidado de los niños. En el 3 % en el cuidado de personas enfermas. Y el 8 % considera que no contar con un espacio físico apropiado es uno de los mayores desafíos.

**Tabla 8.** ¿El teletrabajo ha supuesto una ampliación en su horario de trabajo?

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Sí, más de 3 horas diarias	52	52 %	52 %
Sí, entre 1 y 2 horas diarias	38	38 %	90 %
Mantengo el mismo horario	10	10 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta los resultados de la Tabla 8, el 52 % de los docentes considera que su horario de labores se incrementó en más de tres horas al día, el 38 % manifiesta que entre una y dos horas, el restante 10 % de los encuestados mantiene su horario de

trabajo. Las tecnologías de la información y las comunicaciones facilitan esta modalidad de trabajo, estén donde estén, incluso durante lo que podría considerarse un horario de trabajo no esencial. Los estudios que muestran por qué los maestros remotos trabajan



más horas son, de hecho, bastante consistentes. Las expectativas de los empleadores de poder contactar o comunicarse con em-

pleados remotos es un factor central para extender sus horas de trabajo.

**Tabla 9.** *¿Se siente abrumado por las responsabilidades laborales y familiares mientras trabaja desde casa?*

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Totalmente de acuerdo	79	79 %	79 %
Algo de acuerdo	15	15 %	94 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	6 %	100 %
Algo en desacuerdo	0	0 %	100 %
Totalmente en desacuerdo	0	0 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

En función de la Tabla 9, el 79 % de los docentes se sienten totalmente abrumados al impartir clases de manera virtual, el 15 % se sienten algo abrumado, en cambio el 6 % restante no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación. A menudo, trabajar desde casa hace que se difuminen las líneas entre el

trabajo y la vida personal y que se trabaje más y más duro. Por lo tanto, trabajar desde casa puede interferir con la vida privada y causar conflictos en la vida y el trabajo, lo que puede afectar la felicidad de los trabajadores y su eficiencia laboral. El tiempo de trabajo y tiempo libre es la principal desventaja del teletrabajo.

**Tabla 10.** *¿Se ha sentido más cansado y agotado mentalmente con el teletrabajo?*

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Totalmente de acuerdo	65	65 %	65 %
Algo de acuerdo	20	20 %	85 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15	15 %	100 %
Algo en desacuerdo	0	0 %	100 %
Totalmente en desacuerdo	0	0 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 10, el 65 % se siente totalmente cansado o agotado mentalmente al realizar *home office*, el 20 % se siente algo cansado, en cambio el 15 % no está de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación. El *burnout* es un síndrome que se presenta como respuesta al estrés laboral crónico y se caracteriza por una

desmotivación emocional y cognitiva. Se da en situaciones en las que el trabajador se siente agotado emocionalmente, con falta de energía y sin interés de trabajar, debido a: el exceso de tiempo frente a las pantallas, la extensa duración de las videollamadas, la falta de una división clara entre los momentos destinados al trabajo y a la vida personal

y la dificultad de atender a la familia mientras se trabaja.

Como resume la Tabla 11, el 86 % ha presentado un incremento elevado en su estrés laboral a raíz del teletrabajo, el 9 % ha manifestado que su estrés se ha incrementado medianamente, el restante 5 % no ha

presentado ni mucho ni poco incremento de estrés. Los docentes también afirmaron que sus rutinas diarias han sido interrumpidas, lo que puede causar mucho estrés, tensión, agotamiento físico y mental. El impacto de estos factores estresantes es aún mayor en el clima económico actual.

**Tabla 11.** ¿Su estrés laboral se ha incrementado?

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Mucho	86	86 %	86 %
Suficiente	9	9 %	95 %
Medianamente suficiente	5	5 %	100 %
Poco	0	0 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

En el caso de las empresas afectadas negativamente podría haber aumentos en los despidos, lo que hace que los trabajadores estén más ansiosos e inseguros, a su vez, esto puede conducir a cuadros depresivos. La situación empeoró cuando las personas fueron obligadas a trabajar desde casa y fueron expuestas al trabajo prolongado cuando la detención impidió salir de casa y limitó la vida social.

Teniendo en cuenta los resultados mostrados en la Tabla 12, el 40 % presentó

afecciones en relación a dolores de espalda y lumbares, el 30 % desarrolló rigidez muscular, el 11 % presentó desviación de columna vertebral, 8 % túnel de carpo y problemas de muñeca, el 6 % dolores y lesiones en hombros y cuellos, mientras que el restante 5 % mala circulación de sangre en piernas. Para la mayoría de las personas que trabajan desde casa por primera vez configurar correctamente una computadora de escritorio es un desafío.

**Tabla 12.** ¿En el transcurso de la realización de las clases virtuales, usted presentó síntomas de haber desarrollado alguna de las siguientes afecciones en su salud?

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Desviación de columna vertebral	11	11 %	11 %
Rigidez muscular	30	30 %	41 %
Mala circulación de sangre en las piernas	5	5 %	46 %
Dolores de espalda y lumbares	40	40 %	86 %
Túnel carpo y problemas de muñeca	8	8 %	94 %
Dolores y lesiones en hombros y cuello	6	6 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

A veces apenas tienen espacio o el espacio que usan como oficina también funciona como comedor, encimera de cocina o espacio de servicio. En otros momentos puede haber disponible un escritorio y una silla, pero no las comodidades necesarias para un entorno de trabajo permanente adecuado. Los riesgos ergonómicos pueden verse exacerbados porque es posible que los trabajadores no tengan acceso a los mismos dispositivos

ergonómicos que en las instalaciones de la empresa. Los empleadores y los empleados pueden pasar por alto la importancia de una buena ergonomía cuando practican el trabajo desde casa durante la pandemia del Covid-19, lo que podría aumentar el riesgo de lesión de los empleados o problemas de salud para trabajadores. Los empleadores deben considerar cómo reducir el riesgo de lesiones corrigiendo cualquier deficiencia ergonómica.

**Tabla 13.** *¿En el transcurso de la realización de su home office requirió incurrir en la compra de algún tipo de silla o mueble ergonómico?*

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Si	80	80 %	80 %
No	20	20 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 13 se observa que el 80 % tuvo que incurrir en el gasto de compra de silla o mueble de tipo ergonómico, en cambio el otro 20 % no tuvo esta necesidad. Los escritorios y sillas ergonómicas de oficina se han convertido en artículos esenciales

para las personas que trabajan desde casa debido a la pandemia del coronavirus. Según cifras de la industria, estos muebles son actualmente los más demandados porque en muchos casos las personas no están preparadas para trabajar largas horas en casa.

**Tabla 14.** *Considerando los cuestionamientos anteriormente respondidos ¿bajo qué modalidad prefiere trabajar?*

Opciones de respuesta	Frecuencia	%	% Acumulado
Presencial	90	90 %	90 %
Semipresencial	0	0 %	90 %
Virtual	10	10 %	100 %
Total	100	100 %	

Fuente: elaboración propia

La Tabla 14 muestra que el 90 % de los docentes prefiere trabajar mediante la modalidad de docencia presencial, en cambio un 10 % se siente más a gusto realizando *home office*. Los beneficios de trabajar desde casa para los trabajadores a menudo incluyen menos desplazamientos, menos

interrupciones y más flexibilidad. Como resultado, trabajar desde casa puede mejorar el rendimiento y aumentar la productividad y los niveles de compromiso, lo que puede mejorar la satisfacción de los empleados y reducir la rotación de los mismos. Sin embargo, de acuerdo con las medidas de con-

tención del Covid-19 trabajar desde casa puede ser diferente en la práctica real. Es más probable que los trabajadores con niños vean que sus obligaciones de cuidado aumentan considerablemente debido al cierre de las escuelas. Esto se debe a que deben participar en la enseñanza, supervisar y cuidar a sus hijos en edad escolar o a más de un miembro de la familia, compartiendo el mismo espacio para la enseñanza en línea o el teléfono. Las responsabilidades familiares de un trabajador se comparten con las responsabilidades y el espacio de trabajo, el estrés en las relaciones puede interferir con las responsabilidades laborales, alterar los horarios de trabajo y afectar la productividad de los empleados.

## Discusión y Conclusiones

La pandemia del Covid-19 plantea importantes desafíos a los sistemas educativos y sociales de países de Latinoamérica y el mundo, los cuales deben ser abordados de manera explícita. También deja lecciones valiosas sobre lo que realmente es una prioridad para la comunidad. Estos desafíos y lecciones nos brindan hoy la oportunidad de repensar el propósito de la educación y su papel en el sostenimiento de la vida y la dignidad humana para que nadie se quede atrás. En otras palabras, mientras los países consideran la mejor manera de lidiar con las incertidumbres y reabrir de manera segura sus instituciones educativas, esta crisis presenta una oportunidad sin precedentes para aumentar la resiliencia de los sistemas educativos nacionales y transformarlos en sistemas equitativos e inclusivos que contribuyan cumplir y lograr el compromiso colectivo.

Los docentes y el personal educativo en general son actores fundamentales en la respuesta a la pandemia del Covid-19 y han tenido que responder a un conjunto diferente de necesidades emergentes durante la

crisis sanitaria. Una parte importante de la planta docente tuvo la responsabilidad de realizar modificaciones en la planificación y ajuste de los procesos educativos, incluyendo ajustes metodológicos, reorganización curricular, diseño de materiales y diversificación de métodos, conveniencia, formato y plataforma de trabajo, entre otros aspectos.

Mediante la investigación se logró establecer que un 90 % de los docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la UTMACH prefieren llevar a cabo sus clases de manera presencial, ya que el *home office* ha producido muchos desafíos para ellos. Entre el más frecuentes y de mayor impacto se encuentra el mantener un horario regular, ya que el 57 % de los encuestados cree que esta es la dificultad que más enfrentan debido a que muchos de ellos aún no saben cómo desconectarse al 100 % de su horario de docencia.

Otro punto importante de destacar es que el 85 % de docentes se siente motivado trabajando desde casa, un 83 % considera que puede manejar de forma satisfactoria la plataforma de desarrollo de las clases, un 95 % cuenta con una buena red de internet, el 93 % considera que poseen los equipos necesarios para llevar a cabo las clases virtuales. Pero, aun así, solo el 55 % cuenta con un espacio tranquilo y libre en su casa para poder realizar *home office* de manera eficiente (Díaz Vera et al., 2020).

Por otro lado, existe una disparidad entre el progreso tecnológico y las habilidades para aprender y enseñar, es decir, habilidades para la sociedad del conocimiento. De allí que los docentes manifiesten la necesidad de apoyo y vean el enfoque emergente como una barrera para asistir a clases de manera virtual. Esto quiere decir que la edad o la generación no es un factor determinante para saber más o menos sobre tecnología. Este hecho demuestra lo que han señalado expertos en el campo de las tecnologías del

aprendizaje y el conocimiento (TAC), referente a que la educación actual está en crisis debido al desajuste entre el avance tecnológico, el currículo curricular, la metodología y las necesidades de los estudiantes

A raíz de no saber desconectar de su horario de trabajo se evidencia que el 52 % de los docentes han tenido un aumento en sus horarios de trabajos en más de tres horas al día. Esto se puede deber al alto grado de localización que se tiene en la actualidad, ya sea mediante redes sociales, correos electrónicos o llamadas. Es debido a esto que el 65 % de los docentes ha manifestado que se siente totalmente más cansado y abrumado mentalmente, ya que el 89 % ha tenido dificultades para gestionar su tiempo para llevar a cabo sus obligaciones personales. Esto provocó que el 79 % se sienta más abrumado y con demasiadas responsabilidades, tanto laborales como personales. Por consiguiente, el 85 % de los encuestados afirma que sus niveles de estrés se incrementaron en gran manera.

De igual manera, se comprobó que, si bien el 70 % de los docentes de la facultad consideran que la administración universitaria les ha facilitado mucha de las herramientas tecnológicas para ejercer su trabajo de manera eficiente y eficaz, el 81 % está totalmente de acuerdo en que tuvo que incurrir en el uso de herramientas adicionales para poder desarrollar las clases impartidas de manera más beneficiosa para los estudiantes.

Por otra parte, el 40 % de los docentes encuestados ha manifestado que a raíz de la imposición del teletrabajo presentaron dolencias en espalda y cuello, mientras que el 30 % presenta rigidez muscular. Todo esto, a raíz de estar por tiempo prolongado en una misma posición frente al computador y no tomar descanso para estirar las piernas, sumado al no contar con un tipo de silla o mueble que ayude a mantener una postura adecuada para tratar de evitar este tipo de malestares

que, al pasar del tiempo, pueden empeorar la salud física de la persona. Es por ello que el 80 % de los encuestados declara que tuvo que incurrir en la compra de una silla o mueble ergonómico para poder prevenir o aliviar en algo las dolencias y malestares presentados.

A la luz de la información recabada se puede concluir que la Universidad Técnica de Machala logró una respuesta adecuada para el desarrollo de las clases frente al panorama de la pandemia, panorama que colocó a los docentes en la posibilidad de experimentar una nueva modalidad de trabajo. No obstante, ante esta nueva modalidad la universidad debe atender las dudas, inconformidades y preocupaciones de los docentes, realizando los ajustes necesarios para cada una de las actividades que conforman el trabajo de docencia universitaria.

Finalmente, se deben destacar los desafíos que enfrentan los docentes, estudiantes y administrativos en el contexto actual de la educación superior. Si bien para la parte administrativa el reto más importante es entregar un servicio con la calidad adecuada mediante la búsqueda de estrategias que le permitan atender los problemas que plantean las brechas digitales y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, los docentes se encuentran en un estado de aprendizaje constante, al igual que los estudiantes. Ambos agentes advierten que es necesario desarrollar habilidades de autoaprendizaje y autocontrol, así como habilidades socioemocionales.

En síntesis, es necesario repensar que el rol de cada actor en el proceso de formación en la educación superior requiere un cambio de paradigma. Asimismo, convertir nuestras limitaciones en fortalezas y hacernos cargo de nuestras responsabilidades. Más que nunca, en tiempos de pandemia la educación debe adoptar un enfoque complejo, ya que el todo a menudo supera la suma de sus partes. Por eso, es necesario estar preparados

para la incertidumbre. Suele decirse que en toda crisis siempre hay una oportunidad. Quizás, en este caso, se trate de la revisión de la pedagogía y la reestructuración del programa de formación en educación superior. En este sentido, se puede esperar que muchas instituciones emprendan el camino de la necesaria innovación educativa, abogando por la calidad y por la equidad.

## Referencias

- Acevedo-Duque, Á., González-Díaz, R.R., González-Delard, C., & Sánchez-Díaz, L. (2021). Teletrabajo como estrategia emergente en la educación universitaria en tiempos de pandemia. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII(3), 460-476. <https://bit.ly/3WqoTXe>
- Arce Espinoza, L., & Rojas Sáurez, K. (2020a). Physical activity and meal times in teleworkers versus presential workers of a state university of Costa Rica. *UNED Research Journal*, 12(2), e3143. <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3143>
- Arce Espinoza, L., & Rojas Sáurez, K. (2020b). Satisfacción laboral y estrés en teletrabajadores y trabajadores presenciales de una universidad estatal de Costa Rica. *UNED Research Journal*, 12(2), e3141. <https://doi.org/10.22458/urj.v12i2.3141>
- Arteaga-Aguirre, A., Cabezas-Cartagena, V., & Ramírez-Cid, F. (2021). Mujeres, teletrabajo y estrategias de cuidados en el contexto de pandemia en Chile. *Revista CS*, 35, 11-39. <https://bit.ly/3sVjvOd>
- Bernal-Álava, Á.F., Cantos-Figueroa, M.L., Burgos-Salazar, S.P., & Velez-Mejía, R.M. (2020). Educación superior online en tiempo de Covid-19. *Polo del Conocimiento*, 5(1), 317-342. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v5i1.1900>
- Carrillo-Condoy, R.E., & Gutierrez-Franco, B.K. (2021). Importancia de herramientas virtuales en el aprendizaje en tiempos de COVID-19, Colegio "Beatriz Cueva de Ayora-Loja". *Polo del Conocimiento*, 6(12), 704-719. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v6i12.3399>
- Castañeda-Santillán, L.L., & Sánchez-Macías, A. (2022). Satisfacción laboral y burnout en personal docente. *Retos, Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 12(24), 230-246. <https://doi.org/10.17163/ret.n24.2022.03>
- Carrión-Bósquez, N.G., Castelo-Rivas, W.P., Guerrero-Pachacama, J.A., Criollo-Sarco, L.V. & Jaramillo-Verduga, M.J. (2022). Factores que influyen en el tecnoestrés docente durante la pandemia por la Covid-19, Ecuador. *Revista Información Científica*, 101(2), 1-12. <https://bit.ly/3WpMN4R>
- Castellanos Pierra, L.I., Portillo Peñuelas, S.A., Reynoso González, O.U., & Gavotto Nogales, O.I. (2022). La continuidad educativa en México en tiempos de pandemia: principales desafíos y aprendizajes de docentes y padres de familia.. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación - REXE*, 21(45), 30-50. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.002>
- Chapilliquin-Torres, L. M. (2021). Estilos de afrontamiento del estrés laboral en los empleados del sector público. *Economía y Negocios*, 12(2), 122-140. <https://doi.org/10.29019/eyn.v12i2.977>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2020). *América Latina y el Caribe ante la pandemia del Covid-19. Efectos económicos y sociales*. <https://bit.ly/3DREPug>
- Díaz Vera, J., Peña Hojas, D., Ruiz Ramirez, A.K., & Macías Mora, D. (2020). Percepción del aprendizaje en el contexto de las clases en línea de la Universidad de Guayaquil frente al Covid-19. *Revista Sinapsis*, 3(18), 1-15. <https://bit.ly/3SXkqs4>
- Flores-Carvajal, L.I. (2022). Afectaciones del docente universitario en el proceso de teletrabajo durante la pandemia. *Polo del Conocimiento*, 70(7), 241-255. <http://dx.doi.org/10.23857/pc.v7i5.3959>
- García-Rubio, M.P., Silva-Ordoñez, C.A., Salazar-Mera, J.E., & Gavilanez-Paz, F.E. (2021). Modalidad teletrabajo en tiempos de pandemia COVID- 19 en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(3). <https://bit.ly/3zCwLVg>
- Guayasamín-Cantos, Y.T., & Ramos-Alfonso, Y. (2020). Evaluación del estrés laboral en

- las condiciones del teletrabajo en una Institución Fiscal de enseñanza media en Manabí, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 5(7), 422-436. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i7.1527>
- Guiñez-Cabrera, N., Jeldes-Delgado, F., Ganga-Contreras, F., & Mansilla-Obando, K. (2022). Satisfacción e insatisfacción en los docentes con cargos administrativos de instituciones de educación superior: un estudio exploratorio en tiempos de Covid-19. *Interciencia*, 46(7), 324-331. <https://bit.ly/3DRhJ71>
- Henríquez-Basurto, V.A., Bernardino-Castro, T.M., & Bernardino-Castro, T.J. (2022). Características laborales del teletrabajo en docentes de la universidad privada de Guayaquil. *Polo del Conocimiento*, 7(1), 782-796. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i1.3510>
- Hernández Tenorio, B.M. (2021). Estrés laboral y trastornos adictivos en empleados en trabajo desde casa: Una aproximación mediante el modelo JD-R. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 10(29), 1-22. <https://bit.ly/3SZwgSc>
- Iturralde Durán, C.A., & Duque Romero, L.E. (2021). Precarización del teletrabajo en Ecuador en contexto de Covid-19: variables de análisis desde el enfoque marxista. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 14, 146-162. <https://bit.ly/3SX93Af>
- López Ortiz, C.A., Rosales Flores, R.A., & Durán Lizarraga, M.E. (2022). Encuentros y desencuentros en el proceso laboral: Percepción docente en el contexto de la pandemia. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 27(93), 407-432. <https://bit.ly/3Uhy9WN>
- Martínez Minda, H., Rodríguez Álava, L.A., & Cobeña Ostaiza, K.G. (2019). Strés laboral en los docentes del circuito 03 distrito 13d11 de la zona 04 de educación y estresores psicosociales prevalentes. *Revista Cognosis. Revista de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación*, 4(1), 83-98. <https://bit.ly/3fvHHUub>
- Maza Santos, E.H., Loo Cedeño, L.A., Tomalá León, M.L., & Delgado Molina, J.B. (2021). Riesgo de la Salud Ocupacional en el Teletrabajo Docente. *Higia de la Salud*, 4(1), 1-7. <https://bit.ly/3FVbSz9>
- Meo, A.I., & Dabenigno, V. (2020). Teletrabajo docente durante el confinamiento por COVID-19 en Argentina. Condiciones materiales y perspectivas sobre la carga de trabajo, la responsabilidad social y la toma de decisiones. *Revista de Sociología de la Educación-RASE*, 14(1), 103-127. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.14.1.18221>
- Morillo Revelo, J., & Morales Puruncaja, I. (2022). La educación virtual en la Universidad Central del Ecuador: ¿un nuevo reto académico? *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (11), 225-247. <https://doi.org/10.32719/25506641.2022.11.6>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2020). Interrupción educativa y respuesta al Covid-19. UNESCO. <https://bit.ly/3FDYKyb>
- Orrego Tapia, V. (2022). Educación remota y salud mental docente en tiempos de COVID-19. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación - REXE*, 21(45), 12-29. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v21.n45.2022.001>
- Pérez-Calle, R.D., García-Casarejos, N., & García-Bernal, J. (2021). La empresa española ante la COVID-19: factores de adaptación al nuevo escenario. *Retos, Revista de Ciencias de Administración y Economía*, 11(21), 05-24. <https://doi.org/10.17163/ret.n21.2021.01>
- Ponce-Alencastro, J.A., Zambrano-Saltos, R.O., & Rodríguez-Álava, L. A. (2022). SARS – Cov – 2 y teletrabajo: Estilos de afrontamiento frente al estrés laboral en docentes universitarios. *Revista Científica Arbitrada en Investigaciones de la Salud GESTAR*, 5(9), 153-168. <https://doi.org/10.46296/gt.v5i9edespmar.0060>
- Quiroz-Zambrano, G.L., & Vega Intriago, J.O. (2020). El teletrabajo y su influencia en el bienestar emocional de los docentes en el periodo de confinamiento por el covid-19. *Polo del Conocimiento*, 5(12), 361-373. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i12.2058>
- Roldán-Bazurto, M.A., & Díaz-Macías, T.M. (2021). Afrontamiento al estrés por teletrabajo en

- docentes de la Unidad Educativa Emilio Bowen Roggiero. *Revista Científica Dominios de las Ciencias*, 7(1), 133-146. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1695>
- Ruperti-Lucero, E., Espinel-Guadalupe, J., Naranjo-Cabrera, C., & Aguilar-Pita, D. (2021). Conciliación de la vida familiar y bienestar laboral, análisis de roles sociales y género en tiempos de Covid-19. Caso Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15, 18-30. <https://bit.ly/3FCkzxQ>
- Santiago Bazán, C. (2021). Dolor de espalda y el teletrabajo en el contexto de la crisis por Covid-19. *Revista Científica Ciencia Médica*, 24(1), 88-89. <https://doi.org/10.51581/rccm.v24i1.349>
- Terán Villacís, D.A., Córdova Suárez, M.A., Muquinche Puca, J.P., & Gordón Villalba, P.R. (2021). Evaluación de la carga y fatiga mental en docentes por teletrabajo a causa del COVID-19. *Ciencia Digital*, 5(1), 6-14. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i1.1515>
- Villavicencio-Ayub, E., Quiroz-González, E., García-Meraz, M., & Santamaría-Plascencia, E. (2021). Afectaciones personales y organizacionales derivadas del confinamiento por COVID-19 en México. *Estudios Gerenciales*, 37(158), 85-93. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2021.158.4270>



Copyright © The Author(s) - 2022