

CIENCIA

UNEMI

Revista de la Universidad Estatal de Milagro
Milagro, Ecuador

EDICIÓN ESPECIAL



**Congreso Internacional
Economía y Contabilidad
aplicado a la Empresa y Sociedad
ECAES 2024**

CIENCIA UNEMI

UNEMI
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación

Lcda. Carmen Hernández Domínguez, Ph.D
**Coordinadora de Soporte a la
Investigación CRAI**

Cuadragésimo Cuarto Número

ISSN 1390-4272 Impreso

ISSN 2528-7737 Electrónico

Indexada en: Redalyc, ESCI (Emerging Sources
Citation Index) WoS, Latindex, Folio 19258

Dialnet, Código 23546

REDIB, CREI-OEI, Research Bib, OAJI

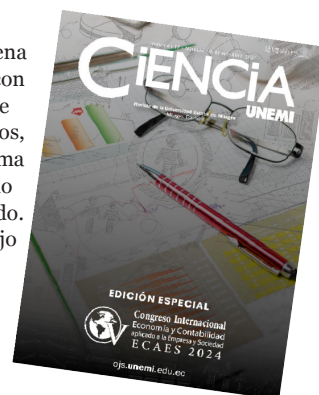
Actualidad Iberoamericana, MIAR, ERIHPLUS, BASE,
DOAJ, EBSCO, Google Scholar.

Enero - Abril Edición Especial, 2024

Milagro – Ecuador

Portada:

La imagen muestra una escena de trabajo en una oficina con gráficos y diagramas que representan datos analíticos, acompañados por una pluma y unos lentes, simbolizando precisión y estudio detallado. Evoca un ambiente de trabajo intelectual y dedicado a la investigación científica.



La revista Ciencia UNEMI es una revista científica indizada y arbitrada, de publicación cuatrimestral. Dirigida a la población universitaria, que difunde los trabajos de investigación científica y reflexiones teóricas relacionadas con las áreas: Industrial; Tecnología, Informática y Comunicación; Administración y Gerencia; y Educación y Cultura. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cite su procedencia. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

Solicitudes, comentarios y sugerencias favor dirigirse a:

Universidad Estatal de Milagro,
Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Revista
Ciencia UNEMI.

km 1.5, vía Milagro a Parroquia Virgen de Fátima.

O comunicarse por + 593 04 2715081 Ext. 3210.

Dirección electrónica: ciencia_unemi@unemi.edu.ec

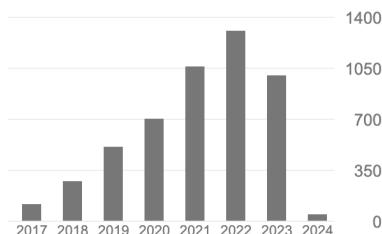
Revista Ciencia UNEMI

Lcdo. Victor Enrique Zea Raffo
Arte y Diagramación

Citas Google Scholar

Citado por [VER TODO](#)

	Total	Desde 2019
Citas	5218	4653
Índice h	37	35
Índice i10	103	95



Contenido

Vol. 17, Nº 44, Enero-Abril Edición Especial 2024 ISSN 1390-4272 Impreso ISSN 2528-7737 Digital

Editorial	00
El Impacto Asimétrico del Transporte Aéreo en el Crecimiento Económico de Ecuador y sus Países Fronterizos: Un Análisis Multidimensional	
David Antonio Guevara Ulloa; Diana Garcés-Toro; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Pablo Martínez Mesías	01
Modelo del costo y modelo del valor razonable de los activos biológicos del sector avícola	
Jaime Díaz-Córdova; Edisson Coba-Molina; Carlos Barreno-Córdova; Melanie Cisneros-Labre	17
Evolución de los sistemas de innovación: desde nacionales hasta tecnológicos	
Innovation systems evolution: from national to technological	
Santiago López-Zurita; Diana Garcés-Toro; Joel Carvajal-Solis	40
Huella ecológica y zonas bioproductivas. Una mirada desde la economía ecuatoriana	
Marcelo Mantilla-Falcón; Dayana Ruiz-Erazo; Alex Santiago Mantilla-Miranda	52
Recaudación Tributaria en el Ecuador caso: emergencia sanitaria COVID-19	
María Teresa Espinosa-Jaramillo; Diana Carolina Castillo Martínez; Alisva Cárdenas-Pérez; Chango-Galarza, Mariela Cristina	65
El consumo de los hogares y la contaminación en el Ecuador	
Mery Esperanza Ruiz Guajala; Elsy Marcela Álvarez Jiménez; Cesar Medardo Mayorga Abril; Wagner Vaca	79
Radiografía Financiera de los Hoteles de Lujo en Ecuador: Categoría Cinco Estrellas bajo la Lupa	
Yesenia Espín; Mirian Carranza; Silvia Navas	91
Evolución de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador	
Fernando Andrade-Guamán; Daniela Silva-Gómez; Oswaldo Jacome-Izurietta; Nidia Yanzapanta-Analuisa	105
Revalorización de las Propiedades, Planta y Equipo en la Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena – NIC 16 y NIC 36	
Sandy Elizabeth De La A Muñoz; René Faruk Garzozzi Pincay; Víctor Manuel Solórzano Méndez	120
Acciones preliminares a un entorno circular en el sector carrocero provincia de Tungurahua	
Paulina Pico Barrionuevo	134
La sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera del Ecuador. Un estudio desde las fuentes energéticas	
Ángel Geovanny Carrión; Darwin Aldas Salazar; Nelson Lascano Aimacaña; Melissa Ayala Guanotuña	148
Evolución de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador	
Fernando Andrade-Guamán; Daniela Silva-Gómez; Oswaldo Jacome-Izurietta; Nidia Yanzapanta-Analuisa	162
Producción de Frutas Tropicales en Ecuador: Especialización productiva y función de optimización	
Lilián Morales; Ricardo Sinchigalo; Ana Córdova; Mayra Bedoya	177
Normas de Publicación.	194

Content

Vol. 17, Nº 44, January-April Especial Edition 2024 ISSN 1390-4272 Printed ISSN 2528-7737 Electronic

Editorial	00
The Asymmetric Impact of Air Transport on the Economic Growth of Ecuador and its Bordering Countries: A Multidimensional Analysis David Antonio Guevara Ulloa; Diana Garcés-Toro; Diego Marcelo Lara Haro; Juan Pablo Martínez Mesías	01
Cost model and fair value model for biological assets in the poultry sector Jaime Díaz-Córdova; Edisson Coba-Molina; Carlos Barreno-Córdova; Melanie Cisneros-Labre	17
Innovation systems evolution: from national to technological Santiago López-Zurita; Diana Garcés-Toro; Joel Carvajal-Solís	40
Ecological footprint and bioproductive zones. A look from the Ecuadorian economy Marcelo Mantilla-Falcón; Dayana Ruiz-Eraza; Alex Santiago Mantilla-Miranda	52
Tax Collection in Ecuador case: COVID-19 health emergency María Teresa Espinosa-Jaramillo; Diana Carolina Castillo Martínez; Alisva Cárdenas-Pérez; Chango-Galarza, Mariela Cristina	65
Household consumption and pollution in Ecuador Mery Esperanza Ruiz Guajala; Elsy Marcela Álvarez Jiménez; Cesar Medardo Mayorga Abril; Wagner Vaca	79
Financial radiography of luxury hotels in Ecuador: Five-star category in the spotlight Yesenia Espín; Mirian Carranza; Silvia Navas	91
Evolution of industrial companies in Ecuador's agricultural sector Fernando Andrade-Guamán; Daniela Silva-Gómez; Oswaldo Jacome-Izurieta; Nidia Yanzapanta-Analuisa	105
Revaluation of Property, Plant and Equipment in the Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena - IAS 16 and IAS 36 Sandy Elizabeth De La A Muñoz; René Faruk Garzozzi Pincay; Víctor Manuel Solórzano Méndez	120
Preliminary actions for a circular environment in the bodybuilding sector, province of Tungurahua Paulina Pico Barrionuevo	134
Environmental sustainability in the manufacturing industry in Ecuador. A study from energy sources Ángel Geovanny Carrión; Darwin Aldas Salazar; Nelson Lascano Aimacaña; Melissa Ayala Guanotuña	148
Evolution of industrial companies in Ecuador's agricultural sector Fernando Andrade-Guamán; Daniela Silva-Gómez; Oswaldo Jacome-Izurieta; Nidia Yanzapanta-Analuisa	162
Production of Tropical Fruits in Ecuador: Productive specialization and optimization function Lilián Morales; Ricardo Sinchigalo; Ana Córdova; Mayra Bedoya	177
Guidelines for Publishing	194

Comité Editorial

Dr. Antonio Rodríguez Antalejo
Doctor en Medicina y Cirugía
Universidad de Complutense de
Madrid
antonio.artalejo@vet.ucm.es
Madrid, España

Dr. Antonio Roldán-Ponce
PhD in Sociology
Universidad San Francisco de
Quito
a.roldan-ponce@fh.dresen.eu
Quito, Ecuador

Dra. Cheryl Martens
PhD in Sociology
Universidad San Francisco de
Quito
cmartens@usfq.edu.ec
Quito, Ecuador

Dr. Ernesto Vivares
PhD in Politics (International
Political Economy)
University of Birmingham
Birmingham, Inglaterra

Dr. José Galindo Duarte
PhD en Ciencias de la información
y computación
jagalindo@us.es
Universidad de Sevilla, España

Comité Científico Internacional

Dr. Eugenio Pellicer Armiñana
Doctor Ingeniero en Caminos,
Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Valencia
pellicer@upv.es
Valencia, España

Dr. Óscar Nieto Palmeiro
Doctor en Ciencias. Sección
Químicas
Universidad de Vigo
palmeiro@uvigo.es
Vigo, España

Msc. Josmel Pacheco Mendoza
Master en Gestión de la
Información y el Conocimiento
Universidad San Ignacio de
Loyola
josmel@gmail.com
Lima, Perú

Dra. Verónica Arancibia Moya
Doctor en Ciencias Exactas con
mención en Química
Pontificia Católica Universidad de
Chile
darancim@uc.cl
Santiago de Chile, Chile

Dra. Luisa Calvo Hernández
Doctor en Ciencias. Sección
Químicas
Universidad Autónoma de Madrid
luisa.calvo@uam.es
Madrid, España

Editorial

Estimados lectores,

Es un honor presentarles el número especial de la revista Ciencia UNEMI, dedicado a la investigación multidisciplinaria en economía, contabilidad y finanzas, en colaboración con prestigiosas instituciones académicas de Ecuador.

La investigación en el ámbito de las ciencias sociales y empresariales constituye un verdadero desafío, puesto que exige permanentemente plantearse nuevos abordajes con respuestas críticas e innovadoras ante un tiempo histórico con problemas diversos. De este modo, los límites de la interdisciplina, nos exigen avanzar desde la racionalidad científica y económica hacia la propuesta de nuevos paradigmas de pensamiento ecológico, socioeconómico y de transformación del conocimiento.

Desde este enfoque, se hace necesario forjar espacios de diálogo y debate, formativos y propositivos, que entiendan la realidad y entorno local, siempre con una visión planetaria. Esta ha sido la propuesta desde el *IV Congreso Economía y Contabilidad aplicado a la Empresa y Sociedad ECAES 2023*, fruto de lo cual se han generado destacados aportes desde la Universidad Técnica de Ambato, la Escuela Politécnica Nacional, la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Universidad Estatal Provincia de Santa Elena y el Instituto Superior Tecnológico España; aportes que hoy les presentamos en este volumen especial.

Las investigaciones sobre el impacto asimétrico del transporte aéreo en el crecimiento económico, sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera y la evolución de los sistemas de innovación en Ecuador, son contribuciones desde la Universidad Técnica de Ambato, estos aportes nos llevan a una profunda reflexión sobre la racionalidad ambiental y el concepto de calidad de vida, así como la búsqueda de desarrollo inclusivo a través del fortalecimiento de los sistemas de innovación en el sector productivo y agrícola del país.

Desde la Escuela Superior Politécnica del Ejército y el Instituto Superior Tecnológico España se presenta un estudio crítico de la recaudación tributaria en Ecuador, especialmente en el contexto de la emergencia sanitaria por COVID-19. Por otro lado, la Universidad Estatal Península de Santa Elena ha contribuido con estudios sobre la revalorización de activos en la empresa pública estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena.

De manera colaborativa y con un enfoque económico, la Universidad Superior Politécnica de Chimborazo con la Universidad Técnica de Ambato, estudian el impacto y huella ecológica en las zonas bioproductivas, mientras que la Universidad Técnica de Ambato presenta un análisis del sector carrocero desde la economía circular y la radiografía financiera de los hoteles de lujo en Ecuador con un panorama integralmente sostenible.

En síntesis, y retomando las ideas de William Lawrence Bragg, *“Lo importante en la ciencia no es tanto obtener nuevos datos, sino descubrir nuevas formas de pensar sobre ellos”*, esto ofrece cada artículo en este número especial, una valiosa contribución al conocimiento en su campo respectivo, refleja el compromiso y la dedicación de nuestros investigadores. Esperamos que estos aportes inspiren nuevas ideas y acciones que impulsen el desarrollo económico y social de nuestro país y nos den la posibilidad de que lo que ya se sabe podría ser visto con una nueva perspectiva, una que nadie había notado y que podría cambiar la forma como interpretamos y damos respuesta a los grandes problemas del Ecuador y el mundo.

Alexandra Tatiana Valle Alvarez, Ph.D

Decana Facultad de Contabilidad y Auditoría

Directora Observatorio Económico y Social de Tungurahua

El Impacto Asimétrico del Transporte Aéreo en el Crecimiento Económico de Ecuador y sus Países Fronterizos: Un Análisis Multidimensional

David Antonio Guevara Ulloa¹; Diana Garcés-Toro²;
Diego Marcelo Lara Haro³; Juan Pablo Martínez Mesías⁴

Resumen

El presente estudio se centra en analizar si el transporte aéreo impulsa el crecimiento económico en el contexto de Ecuador, Perú y Colombia. La investigación examina los impactos asimétricos a largo y corto plazo del transporte aéreo (TA) en el Producto Interno Bruto (PIB). Para controlar la endogeneidad del modelo econométrico se incluye variables de control que corresponden a determinantes adicionales del crecimiento. Para lograr el objetivo del estudio, se aplica la metodología asimétrica de rezagos distribuidos autorregresivos no lineales (NARDL) desarrollada por Shin et al. (2014), en la que se descompone el TA en cambios positivos y negativos. Así mismo, se examina la raíz unitaria y prueba de límites. Los resultados empíricos muestran impactos asimétricos tanto a corto como a largo plazo, del TA en el crecimiento económico. Se evidenció que el TA ejerce implicaciones positivas sobre el crecimiento en Ecuador y Colombia. Efecto que es contrario para la economía peruana. Las estimaciones demuestran que, en el corto plazo, las perturbaciones positivas del TA tienen un comportamiento diferente entre ellas, es así que la relación entre el TA y el crecimiento económico es negativa para Ecuador y Colombia. Para el caso de Perú, el modelo NARDL no tiene resultados significativos.

Palabras clave: Transporte aéreo, crecimiento económico, NARDL, Ecuador, Perú, Colombia.

The Asymmetric Impact of Air Transport on the Economic Growth of Ecuador and its Bordering Countries: A Multidimensional Analysis

Abstract

This study focuses on whether air transport drives economic growth in the context of Ecuador, Peru and Colombia. The research examines the asymmetric long-run and short-run impacts of air transport (AT) on Gross Domestic Product (GDP). To control for the endogeneity of the econometric model, control variables corresponding to additional determinants of growth are included. To achieve the objective of the study, the asymmetric non-linear autoregressive distributed lags (NARDL) methodology developed by Shin et al. (2014) is applied, in which the AT is decomposed into positive and negative changes. The unit root and bounds test are also examined. The empirical results show both short-run and long-run asymmetric impacts of AT on economic growth. It is shown that the AT has positive implications on growth in Ecuador and Colombia. This effect is the opposite for the Peruvian economy. The estimations show that, in the short run, the positive shocks of the AT have a different behaviour between them, so that the relationship between the AT and economic growth is negative for Ecuador and Colombia. In the case of Peru, the NARDL model has no significant results.

Keywords: air transport, economic growth, NARDL, Ecuador, Peru, Colombia.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 15 de febrero de 2024

¹ Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato. Correo electrónico: dguevara1669@uta.edu.ec Usuario en ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8596-477X>

² Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato. Correo electrónico: dgarces8430@uta.edu.ec Usuario en ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5406-6468>

³ Economista, Magíster en Economía y Administración Agrícola. Docente investigador a tiempo completo de la Universidad Técnica de Ambato, adscrito a la Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato, Ecuador. Correo electrónico: dm.lara@uta.edu.ec. Usuario en ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8282-4032>

⁴ Economista, Máster en Administración de Empresas con mención en Planeación por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y candidato a Doctor en Ciencias Económicas por la Universidad Andrés Bello, Caracas – Venezuela. Actualmente, se desempeña como docente a tiempo completo en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Correo electrónico: jpmartinez@uta.edu.ec. Usuario en ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2837-697X>

Autor de correspondencia : dguevara1669@uta.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

El turismo es uno de los sectores de mayor relevancia en la economía global (Liu et al., 2022). En 2019, superó en 1% a la tasa de crecimiento general de la economía (WTTC, 2020). En 2022 el sector de viajes y turismo aportó con 7,6% al PIB mundial y con 22 millones de nuevos puestos de trabajo en el mundo (WTTC, 2023b). Las plazas de empleo pueden ser para trabajadores poco o nada cualificados, lo cual aporta al crecimiento económico y la lucha contra la pobreza (Henseler et al., 2022). Estimula las inversiones nacionales y extranjeras en nuevas infraestructuras, gestión de hoteles, transporte aéreo y servicios de viajes (Mwakalobo et al., 2016). Por estas razones, las naciones consideran al sector un impulsor esencial para el desarrollo económico.

El turismo es de vital importancia en América Latina. En 2019, representó el 8.2% de la economía regional (WTTC, 2023a). En 2022 aportó con 302.6 mil millones de dólares, cantidad que está en 4.1% debajo del 2019 (WTTC, 2023a). Este caso es similar para países emergentes como Ecuador, Perú y Colombia. Estos contribuyeron a sus naciones respectivamente en 2022 con 4.6, 16.5 y 14.9 todas estas cantidades en miles de millones de dólares, lo cual representa 4.2%, 6.5% y 4.5% a la economía (WTTC, 2023b). De igual forma, durante 2022 se generaron nuevas plazas de empleo en Ecuador 390 mil, Perú 980 mil y Colombia 1.25 millones lo cual equivale para el total de puesto de trabajo de cada lugar 4.8%, 5.2% y 5.6% (WTTC, 2023b). De esta forma, se resalta el impacto positivo de las actividades turísticas en Latinoamérica.

El papel positivo del turismo en el crecimiento económico se conoce en la literatura como la hipótesis del crecimiento impulsado por el turismo (TLGH, por sus siglas en inglés) (Tang & Tan, 2018). Para validar este supuesto se utilizan variables como las llegadas (Kadir & Karim, 2012; Usmani et al., 2021), los ingresos (Bilen et al., 2015; Lee & Chang, 2008) y los gastos (Frechtling & Horváth, 1999; Isik et al., 2017). No obstante, no es frecuente utilizar el transporte aéreo en los estudios para analizar el impacto económico del turismo y apoyar la TLGH, que sostiene que un impulso de las actividades turísticas provoca un mayor crecimiento económico (Kyara et al., 2021).

Es por esto que, con la finalidad de investigar cómo afecta el transporte aéreo al crecimiento económico, este estudio reemplaza la hipótesis de TLGH por la del crecimiento económico impulsado por el transporte aéreo (ALGH, por sus siglas en inglés).

El objetivo principal de este trabajo es analizar la relación entre el crecimiento económico y el transporte aéreo en Ecuador, Perú y Colombia. Los resultados contribuyen a reducir la brecha que existe de investigación acerca de la conexión del transporte aéreo y el crecimiento económico. Así mismo, brinda recomendaciones políticas relativas al ALGH. El artículo analiza el ALGH con un enfoque cuantitativo por medio del NARDL, un método de estimación de rezago distribuido autorregresivo no lineal. Lo cual, permite comprobar la hipótesis propuesta, en la que se toma en cuenta la relación entre las variables dependientes y explicativas:

H: Existe una relación estadística significativa entre el transporte aéreo y el crecimiento económico.

El resto de esta investigación se indica a continuación: Posterior a la introducción, en la sección 2 se presenta el marco teórico sobre las bases económicas que respaldan la hipótesis TLGH y de la ALGH. La sección 3, describe los datos de las variables utilizadas y el tratamiento de la información. La sección 4, detalla los principales hallazgos encontrados acerca de la relación del transporte aéreo y el crecimiento económico. La sección 5 presenta las conclusiones.

II. METODOLOGÍA

En el estudio, se utilizó las variables Producto Interno Bruto, transporte aéreo, consumo de energía, desarrollo financiero, globalización social y crecimiento de la urbanización de los países de estudio, desde 2002 hasta 2020. Todas estas son determinantes del crecimiento económico demostradas empíricamente (Adedoyin et al., 2020; Baker et al., 2015; Marazzo et al., 2010; Marques et al., 2017; Smyth et al., 2012; Yao & Yang, 2012). Se utilizaron variables explicativas con el fin de emitir sesgos por variables omitidas. Las cuales fueron recolectadas del BP Statistical Review, Banco Mundial y ETH de Zúrich (Eidgenössische Technische Hochschule Zúrich). Estas se ajustaron

según estacionariedad para revelar tendencias en las series de tiempo. Para la trimestralización de los datos, se empleó la técnica de Flow Boot, Feibes

y Lisman disponible en el software ECOTRIM. Los indicadores para el modelo econométrico se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Fuente de datos

Variable	Descripción	Fuente
Crecimiento Económico (PIB)	PIB per cápita (Constante USD 2010)	Banco Mundial
Transporte Aéreo (TA)	Pasajeros transportados	Banco Mundial
Consumo de energía (CE)	Consumo de energía primaria per cápita	BP Statistical Review
Desarrollo Financiero (DF)	Crédito interno al sector privado (% del PIB)	Banco Mundial
Globalización Social (GS)	Índice de integración social	ETH de Zúrich
Crecimiento de la urbanización (CU)	Crecimiento de la población urbana (% anual)	Banco mundial

Fuente: Elaboración propia

Con las variables seleccionadas, la investigación sigue el estudio de Shin et al. (2014), en el que se

especifica la relación de las variables de la siguiente manera:

$$PIB_t = B0 + B1(TA_t) + B2(CE_t) + B3(DF_t) + B4(GS_t) + B5(CU_t) + u_t \quad (1)$$

La ecuación se extiende en su forma de logaritmo natural, excepto el crecimiento de la población

urbana, como se especifica a continuación:

$$\ln(PIB_t) = B0 + B1\ln(TA_t) + B2\log\ln(CE_t) + B3\ln(DF_t) + B4\ln(GS_t) + B5(CU_t) + u_t \quad (2)$$

Para investigar el impacto del transporte aéreo (como proxy para el turismo) en el crecimiento económico (como proxy del PIB) en Ecuador, Colombia y Perú. Se aplica el modelo Distribuido Autorregresivo No Lineal (NARDL, por sus siglas en inglés) desarrollado por Shin et al. (2014), es una versión extendida del modelo ARDL estándar

de (Pesaran et al., 2001a). El enfoque NARDL emplea descomposiciones parciales de sumas de la variable de interés (transporte aéreo) como se indica en la ecuación 3 y 4. Esto con la finalidad de implementar la no linealidad al examinar los posibles efectos asimétricos a corto y largo plazo.

$$\ln TA_t^+ = \sum_{i=1}^t \Delta TA_i^+ = \sum_{i=1}^t \max(\Delta TA_i, 0) \quad (3)$$

$$\ln TA_t^- = \sum_{i=1}^t \Delta TA_i^- = \sum_{i=1}^t \min(\Delta TA_i, 0) \quad (4)$$

De esta forma, el modelo es estimable mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y se logra una inferencia fiable a largo plazo mediante pruebas de límites. Así mismo, se deriva multiplicadores dinámicos asimétricos que representan mediante gráficos la transición en el corto y largo plazo. Las

estimaciones de largo y corto plazo del NARDL se presentan en la ecuación 5, que parten de la suma parcial (ecuación 3 y 4) como indica Wen et al. (2020). En otras palabras, el transporte aéreo en el PIB, en el que se considera también otros elementos como variables de control.

$$\begin{aligned} \Delta \ln PIB_t = & B0 + B1\ln TA_t^+ + B2\ln TA_t^- + B3\ln(CE_t) + B4\ln(DF_t) + B5\ln(GS_t) + \\ & B6\ln(CU_t) + \sum_{i=1}^n \phi_i \Delta \ln PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^n (\phi_i^+ \Delta \ln AT_{t-i}^+ + \phi_i^- \Delta \ln AT_{t-i}^-) + \\ & \sum_{i=0}^n \phi_i \Delta \ln CE_{t-i} + \sum_{i=0}^n \phi_i \Delta \ln DF_{t-i} + \sum_{i=0}^n \phi_i \Delta \ln GS_{t-i} + \sum_{i=0}^n \phi_i \Delta CU_{t-i} + \\ & \phi CE_{t-1} + u_t \end{aligned} \quad (5)$$

El modelo de NARDL analiza la relación lineal entre las variables donde B_i representa los coeficientes a largo plazo y θ_i a corto plazo. Además, Δ representa el operador de diferencia y u_t es el término de ruido blanco o perturbación.

III. RESULTADOS

Para cumplir con el objetivo de esta investigación, que es analizar la relación entre el crecimiento económico y el transporte aéreo en Ecuador, Colombia y Perú. Se parte de un análisis descriptivo para conocer las variables. Además, el estudio realiza una prueba de raíz unitaria para determinar el orden de integración de la serie. Pruebas de límites para explorar la relación entre las variables dependientes e independientes. Con estos test previos se procede a estimar el modelo NARDL. La metodología rigurosa permite interpretar los resultados con una ventaja significativa.

Análisis descriptivo

El apéndice A presenta el análisis descriptivo de las variables estudiadas. Los resultados indican que en todos los indicadores la curtosis es menor que 0. Así se evidencia, que la distribución es platicúrtica. Por otro lado, los coeficientes de asimetría muestran una distribución unilateral que se extiende en valores negativos. Los valores mínimos y máximos de lnPIB son 3.04 y 3.19; 2.92 y 3.22; 3.00 y 3.20 en Ecuador, Perú y Colombia respectivamente. En el mismo orden las cifras para lnTA son 4.86 y 6.16; 5.70 y 6.71; 6.18 y 7.00. desviación estándar

Estacionariedad

Se realiza la prueba de raíz unitaria para determinar el orden de integración de la serie. Esto debido a que es indispensable en la modelización econométrica evaluar las características de las series de tiempo (Han et al., 2020). Aunque algunos académicos explican que este paso no es necesario cuando se realiza un modelo NARDL. La regresión de variables no estacionarias puede instigar a regresiones espuria, obteniendo valores altos de r-cuadrado (Arltová, 2016). Esto provoca efectos permanentes. En consecuencia, se analizó la estacionariedad de las variables en el nivel

I(0), primera diferencia I(1) y segunda diferencia I(2) mediante la aplicación del test de Phillips & Perron (1988). Este test es sugerido para el modelo NARDL (Koondhar et al., 2021; Majeed et al., 2022; Rahman & Ahmad, 2019). Los resultados en el apéndice B, revelan que Ecuador, Perú y Colombia tiene estacionariedad para todas las variables con un rezago, a excepción de la variable lnTA de Ecuador y Perú, la cual necesita de dos rezagos. Es decir, que se rechaza la hipótesis nula de no raíz unitaria. Por tal motivo, todas las variables de Ecuador y Perú se utilizan en su segunda diferencia para los análisis posteriores.

Prueba de Límites

En la prueba de límites de cointegración no lineal se explora la relación entre las variables dependientes e independientes. Se sigue el trabajo de Pesaran et al. (2001) en el que indica que, si la estadística de F cae fuera de los límites de los valores críticos, se llega a una inferencia concluyente sin necesidad de conocer el estado de cointegración de los regresores subyacentes. Los resultados presentados en el apéndice C muestran que los valores críticos de las estadísticas F son mayores que el límite superior $I(0)$ y al inferior $I(1)$ a diferentes niveles de significancia. Se rechaza la hipótesis nula de no cointegración a un nivel de confianza del 90%, 95%, 97.5% y 99%. Por lo tanto, existe fuerte evidencia de modelos de expectativas de cointegración. Esto implica una relación a largo plazo entre las variables analizadas.

Resultados del test de NARDL

Una vez que se confirma la cointegración para el modelo NARDL, el siguiente paso es examinar las asimetrías a corto y largo plazo para las variables deseadas. La principal preocupación de este estudio es asegurar la asociación no lineal asimétrica del transporte aéreo sobre el crecimiento económico. Las tablas 2 y 3 presentan los hallazgos de asimetría a largo y corto plazo. Aquí la hipótesis nula (H_0) del modelo es que existe un efecto asimétrico del transporte aéreo en el crecimiento económico para el equilibrio a largo plazo y corto plazo. Como se observa se acepta la H_0 . Es decir, que en los dos horizontes de tiempo el efecto del transporte aéreo sobre el crecimiento económico es asimétrico.

Tabla 2. Estimación a largo plazo

ECUADOR				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INTA_POS	0.032978	0.023320	1.414120	0.1641
INTA_NEG	0.033750	0.021283	1.585804	0.1196
INCE	0.695634	0.136012	5.114488	0.0000
INDF	0.028577	0.092248	0.309788	0.7581
INGS	-0.001399	0.175616	-0.007965	0.9937
CU	-0.007565	0.003621	-2.089044	0.0419
C	0.008610	0.001252	6.877833	0.0000
PERÚ				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INTA_POS	-0.031784	0.016506	-1.925586	0.0600
INTA_NEG	0.012384	0.011563	1.070967	0.2894
INCE	0.402017	0.067321	5.971665	0.0000
INDF	0.192727	0.024967	7.719287	0.0000
INGS	0.119694	0.036490	3.280164	0.0019
CU	-0.007565	0.003621	-2.089044	0.0419
C	0.008610	0.001252	6.877833	0.0000
COLOMBIA				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INTA_POS	0.133156	0.014122	9.429038	0.0000
INTA_NEG	0.142483	0.014096	10.10789	0.0000
INCE	-0.300479	0.100306	-2.995611	0.0044
INDF	0.039271	0.022424	1.751340	0.0864
INGS	0.273138	0.064375	4.242898	0.0001
CU	-0.049035	0.013090	-3.746159	0.0005
C	0.002297	0.000383	6.000983	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Los resultados asimétricos presentados en la tabla 2, muestran que un aumento del 1% en el TA de Ecuador y Colombia impulsan el crecimiento económico en un 0.032% (INTA_POS 0.032) y 0.133% (INTA_POS 0.133) respectivamente. Perú obtiene una disminución del 0.031%, (INTA_POS -0.031), efecto contradictorio a lo esperado. Por otro lado, una caída de 1% en el TA disminuye el crecimiento económico en Ecuador 0.033% (INTA_NEG 0.033); Perú 0.012% (INTA_NEG 0.012); Colombia 0.142% (INTA_NEG 0.142). Las perturbaciones positivas del TA impulsan el crecimiento económico a largo plazo en la economía ecuatoriana y colombiana, hallazgo que

es contrario en la economía peruana. Además, las perturbaciones negativas del TA tienen un mayor impacto en el desarrollo económico que las positivas.

La relación entre el consumo de energía y el crecimiento económico mantiene una correlación positiva. Se muestra que un aumento del 1% en el consumo de energía se traduce en un incremento del 0.695% y 0.402% para Ecuador y Perú, respectivamente. Además, el desarrollo financiero aporta de forma positiva al crecimiento económico de los países. Por otro lado, el crecimiento de la urbanización presenta una relación inversa con el crecimiento económico en el estudio.

Tabla 3. Estimación a corto plazo

ECUADOR				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000115	0.000416	0.277002	0.7830
D(INPIB(-1))	0.584001	0.081944	7.126856	0.0000
D(INTA_POS)	-0.020304	0.022174	-0.915647	0.3646
D(INTA_POS(-1))	-0.012443	0.028201	-0.441222	0.6611
D(INTA_POS(-2))	-0.053737	0.020598	-2.608809	0.0122
D(INTA_NEG)	-0.000667	0.014385	-0.046337	0.9632
D(INTA_NEG(-1))	0.027546	0.016677	1.651777	0.1054
D(INTA_NEG(-2))	-0.010507	0.014420	-0.728622	0.4699
D(INTA_NEG(-3))	-0.046630	0.014468	-3.222953	0.0023
D(INCE)	0.566573	0.057717	9.816468	0.0000
D(INCE(-1))	-0.408956	0.081865	-4.995510	0.0000
D(INDF)	-0.158372	0.053212	-2.976234	0.0046
D(INDF(-1))	0.128625	0.052537	2.448270	0.0182
D(INGS)	-0.404583	0.113917	-3.551562	0.0009
D(INGS(-1))	0.258382	0.120745	2.139896	0.0377
D(CU)	-0.057686	0.033249	-1.734996	0.0894
D(CU(-1))	0.080527	0.035563	2.264350	0.0283
CointEq(-1)*	-0.400222	0.062954	-6.357377	0.0000
PERÚ				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.004888	0.000862	5.668037	0.0000
D(INPIB(-1))	0.546088	0.083765	6.519312	0.0000
D(INPIB(-2))	0.323757	0.104121	3.109431	0.0031
D(INTA_NEG)	0.047341	0.009287	5.097562	0.0000
D(INCE)	0.402692	0.055376	7.271928	0.0000
D(INCE(-1))	-0.265585	0.076004	-3.494342	0.0010
D(INCE(-2))	-0.122532	0.072721	-1.684961	0.0984
D(INDF)	0.029880	0.029009	1.030018	0.3081
D(INDF(-1))	-0.053386	0.033848	-1.577206	0.1212
D(INDF(-2))	-0.056843	0.029441	-1.930765	0.0593
D(INGS)	0.019752	0.040495	0.487755	0.6279
D(INGS(-1))	-0.040276	0.043543	-0.924973	0.3595
D(INGS(-2))	-0.062291	0.039161	-1.590619	0.1181
D(INGS(-3))	-0.087525	0.029214	-2.996009	0.0043
D(CU)	0.005611	0.002558	2.193823	0.0330
CointEq(-1)*	-0.567675	0.065890	-8.615561	0.0000
COLOMBIA				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001574	0.000322	4.890694	0.0000
D(INPIB(-1))	0.609024	0.085306	7.139282	0.0000
D(INPIB(-2))	0.228083	0.100972	2.258887	0.0286
D(INTA_POS)	-0.033033	0.015640	-2.112024	0.0400

D(INTA_POS(-1))	-0.070450	0.022327	-3.155320	0.0028
D(INTA_POS(-2))	-0.081182	0.021166	-3.835433	0.0004
D(INTA_NEG)	0.173105	0.012597	13.74201	0.0000
D(INTA_NEG(-1))	-0.088352	0.011372	-7.769135	0.0000
D(INTA_NEG(-2))	-0.042271	0.015516	-2.724324	0.0090
D(INTA_NEG(-3))	-0.148434	0.018413	-8.061216	0.0000
D(INCE)	-0.103665	0.026245	-3.949929	0.0003
D(INCE(-1))	0.104153	0.025962	4.011809	0.0002
D(INCE(-2))	0.094107	0.025938	3.628181	0.0007
D(INCE(-3))	0.112742	0.024736	4.557838	0.0000
D(INGS)	0.275701	0.058012	4.752492	0.0000
D(INCU)	-0.140103	0.027799	-5.039919	0.0000
CointEq(-1)*	-0.685273	0.073150	-9.368080	0.0000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, se muestra la dinámica a corto plazo. Los resultados de la estimación muestran que, las variables se adaptan al equilibrio a una velocidad de ajuste de -0.400, -0.567 y 0.685 por año para Ecuador, Perú y Colombia. Hecho que revela que el término de corrección del error es negativo y estadísticamente significativo a un nivel crítico del 1%. A corto plazo, las perturbaciones positivas del TA tienen un comportamiento diferente entre ellas, es así que un aumento del 1% del TA disminuye el crecimiento económico de Ecuador en -0.020% y de Colombia en -0.070%. Para el caso de Perú, el modelo NARDL no tiene resultados significativos.

Diagnóstico Post-Estimación y evaluación de la estabilidad

Para evaluar la especificación, se aplican pruebas diagnósticas. Los test que se utilizan para identificar son: autocorrelación (Durbin-Watson), correlación serial (Breusch-Godfrey LM), heterocedasticidad (Breusch-Pagan-Godfrey y Harvey), la forma funcional del modelo a través de la prueba de especificación de error (Ramsey) y la prueba de normalidad (Jarque-Bera). Además, se presenta los diagramas de estadística CUSUM Y CUSUM2 para probar la estabilidad estructural del modelo.

Tabla 4. Test de diagnóstico

ECUADOR	
Variable	Probabilidad
R2	0.983914
Durbin Watson test	2.018773

Jarque-Bera test	0.979478
Breusch-Godfrey LM test	0.5930
Breusch-Pagan-Godfrey test	0.1458
Harvey test	0.1466
Ramsey test	0.1276
Wald test	0.0001
PERÚ	
Variable	Probabilidad
R2	0.990385
Durbin Watson test	1.734691
Jarque-Bera test	0.194783
Breusch-Godfrey LM test	0.2188
Breusch-Pagan-Godfrey test	0.9100
Harvey test	0.5737
Ramsey test	0.8683
Wald test	0.0001
COLOMBIA	
Variable	Probabilidad
R2	0.982946
Durbin Watson test	0.188143
Jarque-Bera test	0.398841
Breusch-Godfrey LM test	0.7260
Breusch-Pagan-Godfrey test	0.1756
Harvey test	0.0640
Ramsey test	0.3988
Wald test	0.0029

En la tabla 4, los resultados de las pruebas diagnósticas muestran que el modelo no presenta problemas de heterocedasticidad, autocorrelación, correlación serial, es normal y estable en las tres naciones, a excepción de Colombia que presenta problemas de normalidad. Los valores de R^2 son 0.983, 0.990, y el valor de la estadística de Durbin-Watson es 2.018 y 1.734 de Ecuador y

Perú, en ese orden. Lo que confirma que no hay problemas de regresión espuria en el modelo. Caso que es contrario en Colombia por que la R^2 0.98 es superior al de Durbin-Watson 0.188. Para atenuar los problemas que presenta Colombia se agregan variables de impulso, que se muestran en el apéndice D.

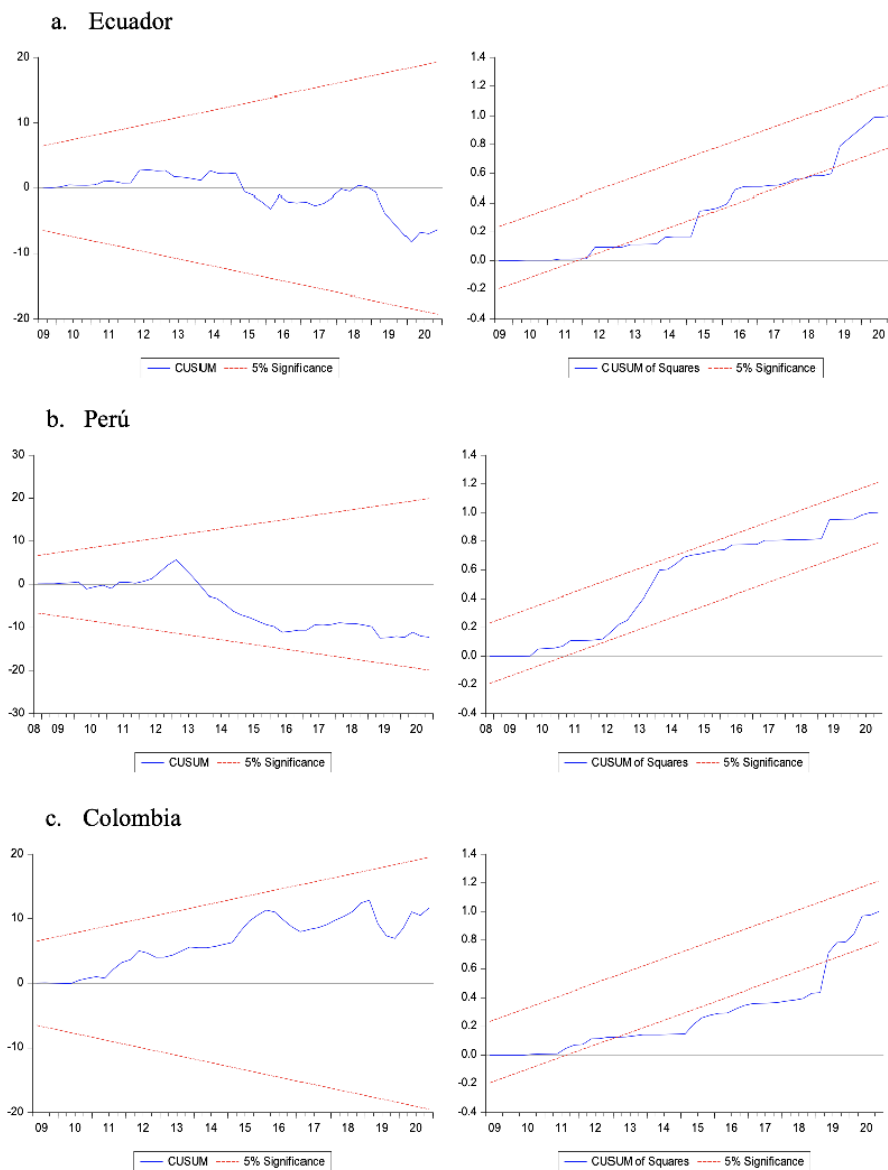


Figura 5. Prueba de cusum y cusum²
Fuente: Elaboración propia

Las pruebas CUSUM Y CUSUM2 para el cambio estructural representan con gráficos la suma acumulativa y la suma acumulativa de los cuadrados de los residuos recursivos. Las líneas rectas describen los límites críticos al nivel de significancia del 5%. Las pruebas de estabilidad de parámetros CUSUM y CUSUM² indican la estabilidad de las estimaciones. La figura 5 muestra que a un nivel de confianza del 95% el modelo aplicado en este estudio, los parámetros

y la varianza son estables en ambas pruebas para el caso de Perú. Mediante el resultado de las pruebas, se puede determinar que los tres países no presentan un cambio en la media de los datos. Por otro lado, la prueba CUSUM2 se representa fuera de los límites críticos por lo que se rechaza la presencia de estabilidad en Ecuador y Colombia. En otras palabras, para estas naciones, se registró estabilidad parcial.

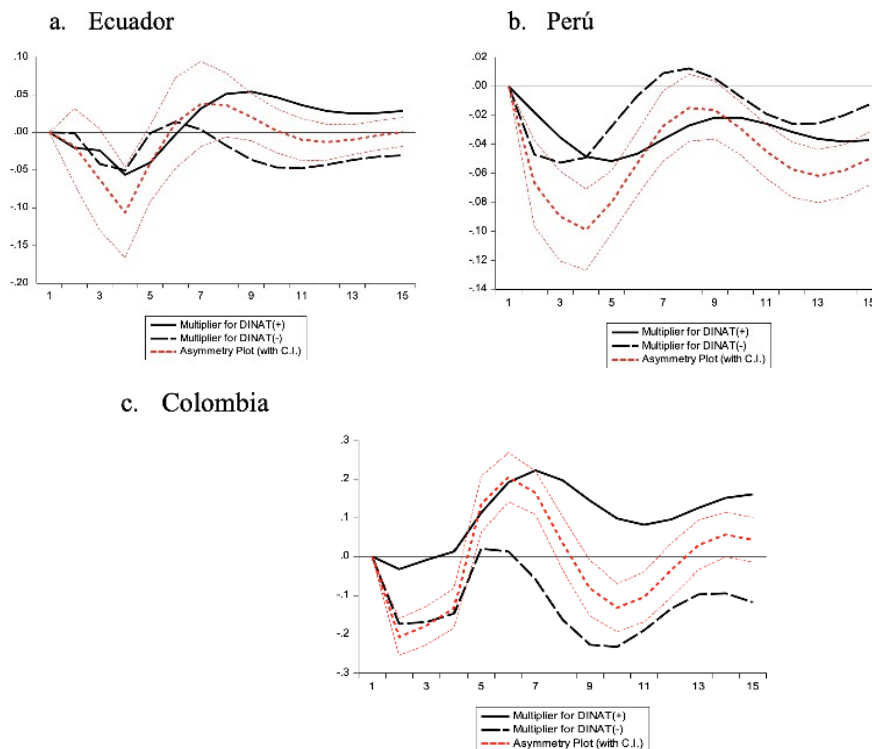


Figura 6. Efectos multiplicadores de NARDL

Fuente: Elaboración propia

La figura 6 presenta los efectos multiplicadores dinámicos asimétricos NARDL, que resaltan el impacto de los choques positivos y negativos del transporte aéreo en el desarrollo económico. La línea negra sólida muestra el efecto positivo del transporte aéreo en el crecimiento económico, mientras que la línea negra discontinua representa el efecto negativo. Esta figura demuestra las grandes asimetrías entre los choques positivos y negativos del transporte aéreo en el crecimiento económico.

IV. CONCLUSIONES

El aumento de los ingresos provenientes del

desarrollo turístico provoca que los gobiernos busquen invertir más en el turismo con el objetivo de impulsar sus economías. Esta creciente atención, es la causa un aumento en las investigaciones que conectan al turismo con el crecimiento económico. En esta premisa el presente estudio vuelve a indagar la interacción dinámica entre estas variables. Sin embargo, utiliza un nuevo enfoque para estudiar a Ecuador, Perú y Colombia. El trabajo difiere de los anteriores en términos de alcance al considerar otros impulsores clave del crecimiento, como el transporte aéreo, la globalización social y la urbanización. Además, se complementa al utilizar un método relativamente nuevo que es el modelo

NARDL, en el que se toma en cuenta la asimetría y la no linealidad de las variables.

Los resultados de las estimaciones a largo plazo del NARDL revelaron que las perturbaciones positivas en el TA aumentan el PIB para Ecuador y Colombia, mientras que las perturbaciones negativas lo reducen. El tamaño de los cambios positivos y negativos a largo plazo en el transporte aéreo también confirmó la asociación asimétrica a largo plazo entre TA y el PIB en Ecuador, Perú y Colombia. Este resultado revela que cuantos más viajeros movilice el transporte aéreo, más aumentará el crecimiento económico, siendo Colombia el país donde se presentan valores más significativos. Así pues, para concluir, el transporte aéreo es un determinante crucial del crecimiento, y estimula el crecimiento económico para validar hipótesis del crecimiento impulsado por el transporte aéreo, a excepción de Perú.

Las conclusiones de este estudio en Ecuador y Colombia indican que el transporte aéreo puede reforzar la economía nacional a largo plazo mejorando su grado de interconexión, lo que permitirá realizar negocios a escala. Además, la infraestructura del transporte aéreo debe fomentarse mediante el nivel de inversión. Para que una nación continúe su crecimiento y su avance financiero, es necesario desarrollar un negocio de transporte aéreo eficiente, seguro y rentable. Los gobiernos, los responsables políticos, las autoridades civiles, las compañías aéreas y las agencias de viajes y turismo deben contar con planes políticos asertivos y esenciales. Esto garantizará un mayor reconocimiento de la importancia de la industria turística sobre todo en naciones como las tres naciones de estudio. Así pues, los responsables políticos deberían utilizar las conclusiones de este estudio para aplicar una política eficaz.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adedoyin, F. F., Bekun, F. V., Driha, O. M., & Balsalobre-Lorente, D. (2020). The effects of air transportation, energy, ICT and FDI on economic growth in the industry 4.0 era: Evidence from the United States. *Technological Forecasting and Social Change*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120297>
- Arltová, M. (2016). *Selection of Unit Root Test on the Basis of Length of the Time Series and Value of AR(1) Parameter*. <https://www.researchgate.net/publication/308972405>
- Baker, D., Merkert, R., & Kamruzzaman, M. (2015). Regional aviation and economic growth: Cointegration and causality analysis in Australia. *Journal of Transport Geography*, 43, 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.02.001>
- Bilen, M., Yilanci, V., & Eryüzlü, H. (2015). Tourism development and economic growth: a panel Granger causality analysis in the frequency domain. *Current Issues in Tourism*, 20(1), 27–32. <https://doi.org/10.1080/13683500.2015.1073231>
- Campbell, J., & Perron Pierre. (1991). Pitfalls and opportunities: What Macroeconomists should know about unit roots. In *NBER macroeconomics annual* (Vol. 6, pp. 141–220). MIT Press. <https://www.nber.org/system/files/chapters/c10983/c10983.pdf>
- Frechtling, D. C., & Horváth, E. (1999). Estimating the multiplier effects of tourism expenditures on a local economy through a regional input-output model. *Journal of Travel Research*, 37(4), 324–332. <https://doi.org/10.1177/004728759903700402>
- Han, H., Lee, S., Meng, B., Chua, B. L., & Ryu, H. B. (2020). The relative importance of volunteer tourism (sustainable/pro-social form of tourism) motivation factors for young tourists: A descriptive analysis by continents, gender, and frequency. *Sustainability (Switzerland)*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/SU12104002>
- Henseler, M., Maisonnave, H., & Maskaveva, A. (2022). Economic impacts of COVID-19 on the tourism sector in Tanzania. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 3(1). <https://doi.org/10.1016/j.annale.2022.100042>
- Isik, C., Kasimati, E., & Ongan, S. (2017). Analyzing the causalities between economic growth, financial development, international trade, tourism expenditure and/on the CO2 emissions in Greece. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy*, 12(7), 665–673. <https://doi.org/10.1080/15567249.2016.1263251>

- Kadir, N., & Karim, M. Z. A. (2012). Tourism and Economic Growth in Malaysia: Evidence from Tourist Arrivals from Asean-S Countries. *Ekonomika Istra-zivanja*, 25(4), 1089–1100. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2012.11517550>
- Koondhar, M. A., Udemba, E. N., Cheng, Y., Khan, Z. A., Koondhar, M. A., Batool, M., & Kong, R. (2021). Asymmetric causality among carbon emission from agriculture, energy consumption, fertilizer, and cereal food production – A nonlinear analysis for Pakistan. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 45. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101099>
- Kyara, V. C., Rahman, M. M., & Khanam, R. (2021). Tourism expansion and economic growth in Tanzania: A causality analysis. *Heliyon*, 7(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06966>
- Lee, C. C., & Chang, C. P. (2008). Tourism development and economic growth: A closer look at panels. *Tourism Management*, 29(1), 180–192. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.02.013>
- Liu, A., Kim, Y. R., & Song, H. (2022). Toward an accurate assessment of tourism economic impact: A systematic literature review. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 3(2). <https://doi.org/10.1016/j.annale.2022.100054>
- Majeed, M. T., Ozturk, I., Samreen, I., & Luni, T. (2022). Evaluating the asymmetric effects of nuclear energy on carbon emissions in Pakistan. *Nuclear Engineering and Technology*, 54(5), 1664–1673. <https://doi.org/10.1016/j.net.2021.11.021>
- Marazzo, M., Scherre, R., & Fernandes, E. (2010). Air transport demand and economic growth in Brazil: A time series analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 46(2), 261–269. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2009.08.008>
- Marques, L. M., Fuinhas, J. A., & Marques, A. C. (2017). Augmented energy-growth nexus: Economic, political and social globalization impacts. *Energy Procedia*, 136, 97–101. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.293>
- Mwakalobo, A., Kaswamila, A., Kira, A., Chawala, O., & Tear, T. (2016). Tourism Regional Multiplier Effects in Tanzania: Analysis of Singita Grumeti Reserves Tourism in the Mara Region. *Journal of Sustainable Development*, 9(4), 44. <https://doi.org/10.5539/jsd.v9n4p44>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001a). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001b). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–381. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Rahman, Z. U., & Ahmad, M. (2019). Modeling the relationship between gross capital formation and CO 2 (a)symmetrically in the case of Pakistan: an empirical analysis through NARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(8), 8111–8124. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04254-7>
- Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modeling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework. *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1807745>
- Smyth, A., Christodoulou, G., Dennis, N., AL-Azzawi, M., & Campbell, J. (2012). Is air transport a necessity for social inclusion and economic development? *Journal of Air Transport Management*, 22, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2012.01.009>
- Tang, C. F., & Tan, E. C. (2018). Tourism-Led Growth Hypothesis: A New Global Evidence. *Cornell Hospitality Quarterly*, 59(3), 304–311. <https://doi.org/10.1177/1938965517735743>
- Usmani, G., Akram, V., & Praveen, B. (2021). Tourist arrivals, international tourist expenditure, and economic growth in BRIC countries. *Journal of Public*

- Affairs*, 21(2). <https://doi.org/10.1002/pa.2202>
- Wen, F., Zhao, L., He, S., & Yang, G. (2020). Asymmetric relationship between carbon emission trading market and stock market: Evidences from China. *Energy Economics*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104850>
- WTTC. (2020, July 24). *Travel & Tourism Global Economic Impact & Trends*. World Travel & Tourism Council. <https://wttc.org/research/economic-impact>
- WTTC. (2023a). *Travel & Tourism's economic contribution to LATAM's GDP will exceed pre-pandemic levels*: WTTC. World Travel & Tourism Council.
- WTTC. (2023b, March). *Economic Impact Research*. World Travel & Tourism Council. <https://wttc.org/research/economic-impact>
- Yao, S., & Yang, X. (2012). Air transport and regional economic growth in china. *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, 19(3), 318–329. <https://doi.org/10.1080/16081625.2012.667458>

Agradecimientos

Ponencia presentada en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad Aplicado a la Empresa y Sociedad, ECAES 2023, desarrollado por la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

ANEXOS

Apéndice A. Análisis descriptivo de los indicadores

ECUADOR						
	<i>InPIB</i>	<i>InTA</i>	<i>InCE</i>	<i>InDF</i>	<i>InGS</i>	<i>CU</i>
Media	3.1323	5.8982	0.9626	0.8292	1.1850	0.4844
Error típico	0.0053	0.0302	0.0070	0.0135	0.0035	0.0052
Mediana	3.1300	6.0446	0.9774	0.8367	1.1877	0.4986
Desviación estándar	0.0462	0.2632	0.0610	0.1173	0.0309	0.0454
Varianza de la muestra	0.0021	0.0693	0.0037	0.0138	0.0010	0.0021
Curtosis	-0.9278	1.9180	-1.1177	-0.4357	-0.4813	-0.9070
Coefficiente de asimetría	-0.4730	-1.2459	-0.4477	0.3216	-0.7360	-0.0707
Rango	0.1501	1.2937	0.1981	0.4552	0.1096	0.1841
Mínimo	3.0422	4.8681	0.8518	0.6270	1.1109	0.3922
Máximo	3.1924	6.1617	1.0498	1.0822	1.2205	0.5763
PERÚ						
	<i>InPIB</i>	<i>InTA</i>	<i>InCE</i>	<i>InDF</i>	<i>InGS</i>	<i>CU</i>
Media	3.1015	6.2684	0.8442	0.8936	-0.4569	14.7508
Error típico	0.0113	0.0340	0.0115	0.0165	0.0118	0.1121
Mediana	3.1294	6.2855	0.8835	0.9050	-0.4607	15.3436
Desviación estándar	0.0974	0.2947	0.0996	0.1432	0.1020	0.9705
Varianza de la muestra	0.0095	0.0869	0.0099	0.0205	0.0104	0.9419
Curtosis	-1.1977	-0.9445	-1.4810	-1.1913	-0.7194	-0.4738
Coefficiente de asimetría	-0.4987	-0.3684	-0.2564	-0.2813	0.1891	-1.0117
Rango	0.3015	1.0103	0.3009	0.5059	0.3748	3.0468
Mínimo	2.9213	5.7036	0.6864	0.6459	-0.6264	12.5733
Máximo	3.2228	6.7139	0.9873	1.1518	-0.2516	15.6201
COLOMBIA						
	<i>InPIB</i>	<i>InTA</i>	<i>InCE</i>	<i>InDF</i>	<i>InGS</i>	<i>CU</i>
Media	3.1248	6.6360	0.9142	0.9396	1.1626	0.4423
Error típico	0.0076	0.0264	0.0058	0.0156	0.0043	0.0080
Mediana	3.1399	6.6507	0.9156	0.9411	1.1719	0.4368
Desviación estándar	0.0661	0.2302	0.0508	0.1358	0.0378	0.0697
Varianza de la muestra	0.0044	0.0530	0.0026	0.0184	0.0014	0.0049
Curtosis	-1.1614	-1.5387	-1.2415	-1.2438	-0.4071	-0.8509
Coefficiente de asimetría	-0.4280	0.0329	-0.2971	-0.2270	-1.0131	0.3680
Rango	0.2068	0.8164	0.1583	0.4187	0.1170	0.2454
Mínimo	3.0023	6.1865	0.8305	0.7182	1.0824	0.3439
Máximo	3.2091	7.0029	0.9888	1.1369	1.1993	0.5893

Fuente: Elaboración propia

Apéndice B. Prueba de raíz unitaria

ECUADOR						
	0		1		2	
Variables	PP Test statistic	p-values	PP Test statistic	p-values	PP Test statistic	p-values
InPIB	7.7820	1.0000	-2.3974	0.0169	-3.8613	0.0187
InTA	5.8001	1.0000	2.0580	0.9901	-3.9089	0.0165
InCE	1.0186	0.9999	-2.5628	0.0110	-3.9561	0.0145
InDF	-1.2882	0.8832	-2.2003	0.0277	-4.1767	0.0078
InGS	-1.2948	0.8817	-2.1915	0.0283	-4.4602	0.0033
CU	-2.4530	0.3501	-2.6625	0.0083	-3.5685	0.0397

PERÚ						
	0		1		2	
Variables	PP Test statistic	p-values	PP Test statistic	p-values	PP Test statistic	p-values
InPIB	3.1003	1.0000	-2.0010	0.0441	-3.9052	0.0002
InTA	4.6281	1.0000	-0.6720	0.4226	-3.5798	0.0005
InCE	0.9098	0.9998	-2.4336	0.0154	-3.9950	0.0001
InDF	-2.7243	0.2302	-2.2686	0.0234	-3.9405	0.0001
InGS	-1.8372	0.6766	-2.2462	0.0247	-3.6334	0.0004
CU	-1.1343	0.9158	-3.4164	0.0009	-4.4928	0.0000

COLOMBIA						
	0		1		2	
Variables	PP Test statistic	p-values	PP Test statistic	p-values	PP Test statistic	p-values
InPIB	2.1111	0.9913	-2.0665	0.0380	-3.7464	0.0003
InTA	-0.3010	0.5741	-1.0865	0.2488	-3.6661	0.0004
InCE	0.8609	0.8937	-3.6112	0.0005	-4.8648	0.0000
InDF	3.5217	0.9999	-2.5216	0.0122	-4.2871	0.0000
InGS	2.0944	0.9910	-2.4812	0.0136	-4.2915	0.0000
CU	-0.6481	0.4332	-2.2527	0.0243	-2.7813	0.0060

Fuente: Elaboración propia

Apéndice C. Prueba de límites

ECUADOR				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	4.384781	10%	1.99	2.94
K	6	5%	2.27	3.28
		2.5%	2.55	3.61
		1%	2.88	3.99
PERÚ				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	8.118676	10%	1.99	2.94
K	6	5%	2.27	3.28
		2.5%	2.55	3.61
		1%	2.88	3.99
COLOMBIA				
Test Statistic	Value	Signif.	I(0)	I(1)
F-statistic	9.548064	10%	1.99	2.94
K	6	5%	2.27	3.28
		2.5%	2.55	3.61
		1%	2.88	3.99

Nota. K es el grado de aumento que se determina de manera automática de acuerdo al procedimiento que indica Campbell & Perron Pierre (1991).

Fuente: Elaboración propia

Apéndice D. Corrección de normalidad de Colombia

LARGO PLAZO				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DINTA_POS	0.136126	0.014836	9.175426	0.0000
DINTA_NEG	0.145725	0.014898	9.781400	0.0000
DINCE	-0.307621	0.102796	-2.992550	0.0044
DINDF	0.038619	0.022875	1.688250	0.0981
DINGS	0.273581	0.065640	4.167886	0.0001
DINCU	-0.047343	0.013526	-3.500211	0.0010
D2011Q2	-0.000598	0.000663	-0.902617	0.3714
C	0.002286	0.000390	5.854420	0.0000
CORTO PLAZO				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001539	0.000325	4.739487	0.0000
D(DINPIB(-1))	0.611926	0.084424	7.248266	0.0000
D(DINPIB(-2))	0.222592	0.099507	2.236946	0.0302
D(DINTA_POS)	-0.034072	0.015520	-2.195294	0.0332
D(DINTA_POS(-1))	-0.069368	0.022063	-3.144012	0.0029
D(DINTA_POS(-2))	-0.078518	0.020815	-3.772129	0.0005
D(DINTA_NEG)	0.172469	0.012403	13.90581	0.0000
D(DINTA_NEG(-1))	-0.090021	0.011246	-8.004923	0.0000
D(DINTA_NEG(-2))	-0.043123	0.015397	-2.800734	0.0074

D(DINTA_NEG(-3))	-0.151349	0.018418	-8.217396	0.0000
D(DINCE)	-0.103783	0.025972	-3.995912	0.0002
D(DINCE(-1))	0.104820	0.025728	4.074258	0.0002
D(DINCE(-2))	0.094300	0.025683	3.671670	0.0006
D(DINCE(-3))	0.114287	0.024553	4.654669	0.0000
D(DINGS)	0.276630	0.057478	4.812756	0.0000
D(DINCU)	-0.137049	0.027338	-5.013120	0.0000
CointEq(-1)*	-0.673182	0.070803	-9.507797	0.0000

Fuente: Elaboración propia

Modelo del costo y modelo del valor razonable de los activos biológicos del sector avícola

Jaime Díaz-Córdova¹; Edison Coba-Molina²;
Carlos Barreno-Córdova³; Melanie Cisneros-Labre⁴

Resumen

El objetivo de este estudio es medir los activos biológicos aplicando el modelo del costo y el modelo del valor razonables en el sector avícola e identificar los efectos en los reconocimientos económicos y su presentación en el estado de situación financiera al final de cada ejercicio contable. Para este trabajo se calculó el modelo del costo utilizando 108,050 pollitas en un galpón de producción y posteriormente calcular el valor razonable menos los costos de venta de acuerdo con la NIC 41. Durante el estudio se puede demostrar que existen diferencias significativas entre el modelo del costo y el modelo del valor razonable, mientras el modelo del costo busca presentar la pérdida del valor de las pollitas a través de la amortización de las aves por 76 semanas de producción, el modelo del valor razonable busca transparentar el valor actual de los activos biológicos. El modelo del valor razonable reversa la amortización de las pollitas y actualiza el valor de los activos biológicos al final de ejercicio económico, este estudio no demuestra los efectos tributarios, sino el efecto al aplicar los métodos al aplicar la norma contable NIIF. Se puede evidenciar que los activos biológicos en el año 20X3 sufre un incremento del 2.01 veces más con respecto al valor en libro, mientras el año 20X4 el valor de las aves sufre un decremento de 0.71 veces con respecto al año 20X3.

Palabras clave: Activo biológico, NIC 41, valor razonable, amortización, sector avícola.

Cost model and fair value model for biological assets in the poultry sector

Abstract

The objective of this study is to measure biological assets by applying the cost model and the fair value model in the poultry sector and to identify the effects on economic recognition and presentation in the statement of financial position at the end of each accounting period. For this work, the cost model was calculated using 108,050 poultry in a production house and subsequently calculating the fair value less costs to sell in accordance with IAS 41. During the study it can be demonstrated that there are significant differences between the cost model and the fair value model, while the cost model seeks to present the loss in value of the poultry through the amortization of the birds for 76 weeks of production, the fair value model seeks to present the current value of the biological assets. The fair value model reverses the amortization of the poultry and updates the value of the biological assets at the end of the fiscal year; this study does not show the tax effects, but the effect of applying the methods when applying the IFRS accounting standard. It can be evidenced that the biological assets in the year 20X3 suffer an increase of 2.01 times more with respect to the book value, while in the year 20X4 the value of the poultry suffers a decrease of 0.71 times with respect to the year 20X3.

Keywords: Biological asset, IAS 41, fair value, depreciation, poultry sector.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 15 de febrero de 2024

¹ jaimefdiaz@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-5406-4160>. Universidad Técnica de Ambato

² carlosabarreno@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-6450-5065> Universidad Técnica de Ambato

³ edisoncoba@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0003-4548-948X> Universidad Técnica de Ambato

⁴ mcisneros9590@uta.edu.ec Universidad Técnica de Ambato

Autor de correspondencia: jaimefdiaz@uta.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

El sector avícola muestra actualmente un crecimiento importante, las aves de postura constituyen un activo que genera beneficios económicos, sin embargo, la valoración de estos es debatible por la realidad del negocio y la aplicabilidad de la norma contable. Los métodos para valorar este tipo de activos pueden diferir de uno a varios autores donde el modelo del costo toma fuerza cuando no existe un mercado activo que permita aplicar la norma mientras el modelo del valor razonables requiere una medición de este tipo de activos a la fecha actual bajo los parámetros de la norma contable lo determina. Por lo expuesto el objetivo de este trabajo es medir el activo biológico aplicando el modelo del costo y el modelo del valor razonables para identificar como afecta los estados financieros al finalizar un ejercicio económico y generando los asientos que permitan presentar de forma razonable la información contable.

1.1. Sector avícola en el Ecuador y el mundo

1.1.1. NIC 41 y su aplicación en la valoración de los activos biológicos a nivel mundial

La valoración de los activos biológicos en República Checa es uno de los problemas que se vive día a día en las empresas, por el desconocimiento de información o el método a utilizar para su análisis (Hinke & Stárová, 2014). Por esta razón, el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (2018) expone que el valor razonable no siempre se mide con fiabilidad al momento de proporcionar información fidedigna de lo que sucede en las empresas.

Según Fullana y Ortuño (2009) exponen que la problemática que se ve reflejada en los activos forestales en el tratamiento contable del costo histórico menos los deterioros y depreciaciones afectan a los valores de los precios esperados y los cambios físicos desde una semilla hasta ser un fruto, es decir, que no se registran las transacciones correspondientes en la etapa de crianza del activo biológico.

Un problema común que viven las empresas es el desconocimiento de los gastos indirectos como el transporte, medicina o alimentación. Por esta razón, la NIC 41 dispone requisitos para el reconocimiento inicial de los activos biológicos y los productos agrarios (Arimany, Farreras, & Rabaseda, 2013).

1.1.2. Aplicabilidad de la NIC 41 en los crustáceos

De acuerdo con Reyes, Chaparro, y Oyola (2018) dan a conocer las dificultades que se presentan al momento de medir el valor razonable de los activos biológicos por la falta de precios referentes al momento de su medición.

Además, en Costa Rica indica que los factores que alteran la valoración de los activos biológicos en su productividad son: el clima, enfermedades, financiamientos y la política porque no permiten conocer el valor real de los camarones (Valverde & Varela, 2018). Por esta razón, Chavéz (2014) detalla que los camarones no tienen un valor razonable al inicio de su etapa de engorde mucho menos en las etapas de crecimiento por ser animales de corto periodo de crecimiento, es ahí, donde se refleja la problemática porque bien en cierto siempre se debe tomar en cuenta el valor inicial del producto para su valoración.

De acuerdo con Eras, Cabrera, y Lalangui (2022) mencionan que no existe una metodología para el reconocimiento y medición en los animales de ciclo corto (crustáceos) debido a que no proporcionan información real al finalizar el periodo o cuando el crustáceo aún no cuenta con valor comercial. De igual importancia, Sosa (2016) expone que la medición de los activos biológicos y de los productos agrícolas deben hacerse según el valor razonable desde el momento del reconocimiento inicial de los activos. Así mismo, en las avícolas se debe calcular siempre y cuando no impliquen un costo o esfuerzo desproporcionado y en caso de no cumplir con las características mencionadas anteriormente este se mide bajo el modelo del costo, teniendo en cuenta la depreciación y la pérdida por deterioro de los activos biológicos (Arias & Salazar, 2012).

1.1.3. Medición y valoración de los activos biológicos en el Ecuador

La medición y valoración del brócoli detalla que una de las problemáticas más frecuentes en su análisis son las transformaciones biológicas e incluso detallan que su valoración debe realizarse desde el tratamiento del suelo para germinar el producto (Chicaiza, Hidalgo, & Espín, 2020). Por otra parte, la medición y reconocimiento en el cultivo de uva es saber cuándo

se va a medir el valor razonable del activo porque se mide con base al pronóstico de la cosecha esperada en los racimos de fruta. En el caso del cultivo de uva no hay inconvenientes, porque la medición si se realiza al inicio, es decir, antes de que la planta esté en su lugar y se desarrolle (Goicochea, 2021).

Por consiguiente, es necesario que los contadores tengan conocimiento de la NIC 41 y los costos que se incurre en la valoración de los diferentes activos biológicos porque son reflejados en los informes financieros (Eras, Cabrera, & Lalangui, 2022). Por otra parte, las empresas no abastecen información detallada sobre la actividad agrícola (Hinke & Stárová, 2014). Por último, Ruiz, Narváez, y Erazo (2019) definen que se debe dar un excelente tratamiento contable correcto en los activos biológicos y a su vez asignar el valor razonable aunque no esté completa su transformación. Por tanto, el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (2018) establece la Norma Internacional de Contabilidad 41 (NIC 41) donde expone que las transformaciones biológicas se comprenden todos aquellos procesos de crecimiento, degradación, producción y procreación porque son causantes de los cambios cualitativos o cuantitativos de los activos biológicos.

1.2. Los activos biológicos y las normas contables

1.2.1. Contabilidad agrícola

De acuerdo con Vargas y Verdezoto (2015) la Contabilidad Agrícola forma parte de la Contabilidad General, no es más que la intervención de los activos biológicos como plantas y animales vivos en los registros contables. Razón por la cual las empresas agropecuarias realizan diferentes operaciones contables que en

cualquier otra entidad. Además, deben ser adaptadas a las actividades agrícolas como la transformación biológica del activo como el crecimiento, producción, procreación y degradación. Por otro lado, se debe analizar, interpretar y presentar los costos y gastos incurridos en el cuidado y explotación de la tierra en el caso de la agricultura, y los costos y gastos incurridos en el cuidado, protección y conservación de las plantas vivas hasta la venta del producto agrícola.

1.2.2. Norma Internacional de Contabilidad (NIIF/NIC)

El 29 de junio de 1974 en Londres nació el Comité de Normas Internacionales de Contabilidad por sus siglas en inglés IASC, lugar donde se redactó las normas internacionales de contabilidad. Estas normas se han adaptado fácilmente a cada una de las necesidades de los países. Las NIIF son una serie de normas con el objetivo que las entidades proporcionen información fidedigna en sus estados financieros con el objetivo de reflejar la realidad económica de las empresas en una fecha determinada (Burgos, 2007).

Cuando se va a elaborar una nueva NIIF o NIC, el Consejo establece un comité especial de las organizaciones profesionales contables de, al menos, otros tres países. Este se encarga de identificar y revisar problemas contables asociados con el tema elegido. Luego, el comité especial prepara y publica un borrador y describe cualquier alternativa o solución considerada, así como las razones por las que se recomienda su aceptación o rechazo. Por último, tras la revisión pertinente, y contando con la aprobación de por lo menos los tres cuartos del consejo, se procede a publicar la norma definitiva.

Tabla 1. Características entre NIIF y NIC

Normas	Características
- Norma Internacional de Información Financiera (NIIF).	- Estas normas permiten homogenizar en el ámbito internacional toda información contable de una entidad.
- Norma Internacional de Contabilidad (NIC).	- Estas normas permiten presentar información contable fidedigna o real, para que no exista el maquillaje de los resultados.
	- Estas normas se encuentran en constante cambio.

Fuente: Estupiñán (2017) y Jordi (2020)

1.2.3. Activos biológicos

Los activos biológicos se dividen en plantas y animales vivos que tienen características propias como son: el crecimiento, la degradación, la

producción y la procreación como es el caso de una vaca. Por consiguiente, la actividad agrícola son las transformaciones biológicas, destinados para la venta en otros productos agrícolas o en activos biológicos

adicionales como la leche. Por último, un producto agrícola se obtiene tras la transformación de la actividad agrícola como son yogurt, mantequilla y queso (Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad, 2018)

Por otro lado, se debe tomar en cuenta que la NIC 41 no se trata del procesamiento de los productos agrarios por la cosecha o recolección como es la transformación de las uvas en vino, sino el análisis del activo biológico antes de la transformación a productos agrarios (Arimany, Farreras, & Rabaseda, 2013).

1.2.4. Estándares de producción de activos biológicos en el sector avícola

De acuerdo con Brown (2021) los estándares de producción en los animales no es más que normas específicas para la crianza de alguna especie animal ya sea gallinas ponedoras, pollos de engorde, pavos, cerdos, vacas, cabras u ovejas. Por otro lado, un estándar es conocido como modelo, ejemplo o norma para medir la cantidad, peso, intensidad, calidad o la

aceptación de un bien o servicio (Andión, 2008). Estos estándares de producción son: el medio ambiente, vacunación y nutrición.

1.2.4.1. Medio ambiente

Según Brown (2013), antes de la llegada de las pollitas ponedoras se debe tomar en cuenta la temperatura que debe existir en el galpón entre 35 – 36 °C durante las primeras 48 a 72 horas. Además, los pisos de las jaulas, los comedores y los bebederos deben estar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. La temperatura y la humedad son factores importantes que permiten la crianza de las aves y depende de la edad de las aves, por esta razón, el comportamiento de las gallinas ponedoras es el mejor indicador de temperatura. Si las pollitas están distribuidas correctamente en las jaulas y se mueven libremente, la temperatura y la ventilación es correcta, pero si se amontonan en alguna zona o evitan algunas áreas del galpón, la temperatura es muy baja o existe corrientes de aire.

Tabla 2. Temperatura y humedad deseable a nivel del ave dependiendo de su edad

Normas	Características	Humedad
Día 1 – 2	35 – 36	
Día 3 – 4	33 – 34	
Día 5 – 7	31 – 32	
Semana 2	28 – 29	60 - 70%
Semana 3	26 – 27	
Semana 4	22 – 24	
Desde la semana 5	18 – 20	

Fuente: Brown (2013)

1.2.4.2. Vacunación

Según Brown (2021) las vacunas son importantes para prevenir enfermedades y las vacunas no deben

estar vacunadas porque sería contraproducente aplicar a las aves. A continuación, se presenta una tabla que nos detalla los métodos de vacunación:

Tabla 3. Vacunas en la etapa de crecimiento

Método de vacunación	Explicación	Vacunas
Vacunas individuales	Es por medio de inyecciones y gotas oculares son muy efectivas, pero requieren mayor trabajo y tiempo para ser aplicadas a cada ave.	- Contra Marek: Se utiliza después que los pollitos hayan sido transportados por un largo tiempo y en zonas de alto riesgo de infección.
Vacunas en el agua de bebida	No requieren demasiado trabajo, pero deben ser realizadas con cuidado para que estén sean efectivas. El agua utilizada para preparar la solución no debe contener ningún desinfectante.	- Contra mycoplasmosis: Esta vacuna se coloca a las aves productivas, para que el virus no afecte a la productividad. - Contra coccidiosis: Crea inmunidad contra la fiebre aviar.
Vacunas en aerosol	No requieren tanto trabajo, pero contraen efectos secundarios. Y deben ser aplicadas solo hasta la tercera semana de edad de la pollita ponedora.	- Suministro de vitaminas: Son esenciales entre el segundo y tercer día para prevenir el estrés.

Fuente: Brown (2013)

1.2.4.3. Nutrición

Para Gandarillas (2019) la alimentación de las aves debe tener alto índice de nutrientes para que la pollita ponedora crezca sana y en la etapa productiva el huevo tenga el peso adecuado. En la etapa productora del ave se debe tomar en cuenta que los huevos pequeños deben

medir entre 41,09 – 50,97grs, los huevos medianos entre 50,98 – 57,39grs y los huevos grandes entre 57,40 – 69,64grs. A continuación, se presenta una tabla donde detalla el consumo de alimento que deben tener las aves en la etapa de crecimiento y el tipo de alimento de acuerdo con la semana que se encuentre la pollita:

Tabla 4. Nutrición en la etapa de crecimiento

Edad en semanas	Peso corporal		Alimento
	Promedio	Rango	
1	75	73 – 77	Crecimiento
2	130	126 – 134	
3	195	189 – 201	
4	273	265 – 281	
5	366	355 – 377	
6	469	455 – 483	
7	573	556 – 590	
8	677	657 – 697	
9	777	754 – 800	Desarrollo
10	873	847 – 899	
11	963	934 – 992	
12	1047	1016 – 1078	
13	1128	1094 – 1162	
14	1205	1169 – 1241	
15	1279	1241 – 1317	
16	1351	1310 – 1392	
17	1421	1378 – 1464	
18	1493	1448 – 1538	
19	1565	1518 – 1612	

Fuente: Gandarillas (2019)

1.2.5. Mortalidad de las aves

Según Berna (2022) establece que en cada galpón se debe tener la contabilización de las aves muertas de forma diaria, con el objetivo de conocer el porcentaje de mortalidad de las aves. El porcentaje de mortalidad mensual en las aves no debe superar el 1.00%.

1.2.5.1. Causas de la muerte de pollitas ponedoras

Las principales causas de muerte de las pollitas ponedoras en la etapa de crecimiento se deben por las siguientes razones:

Tabla 5. Principales enfermedades con alta mortalidad en las pollitas ponedoras

Onfalitis	Micoplasmosis o enfermedad respiratorio crónica en pollos (ERC)	Colera aviar	Coccidiosis o fiebre aviar
Mala cicatrización del ombligo porque ingresa bacterias al cuerpo de la pollita.	Infección de los sacos aéreos que afectan a las vías respiratorias.	Enfermedad relacionada con el alto índice de morbilidad y mortalidad.	Combinaciones de varios virus de la gripe tipo A con propagación rápida.

Fuente: Quinodóz (2016), Enciclopedia EcuRed (2016)

1.2.6. Amortización

Para Arévalo , Pulido, y Rangel (2017) la amortización en los activos biológicos es el agotamiento de la capacidad productiva a través de un tiempo que la norma lo denomina como el cálculo del agotamiento de animales. De acuerdo con el Consejo de Normas

Internacionales de Contabilidad (2018) el cálculo del agotamiento de los animales se realiza a través del método de la línea recta, donde también se considera la vida útil del animal, la edad, el valor razonable del mercado y el valor residual, descarte o salvamento.

Tabla 6. Factores que se toma en cuenta en el cálculo de la amortización

Vida útil	Valor reposición, valor razonable o valor en libros	Valor residual, descarte o salvamento
La vida útil de la gallina es una vez que finaliza su etapa de crecimiento y se convierte en activo productivo.	Es el intercambio de un activo para cancelar un pasivo, entre el comprador y vendedor. El valor razonable se basa en la condición y la ubicación, es decir, el precio del mercado menos los costos de transporte.	Es el valor del animal en el mercado. Donde, una vez agotada se calcula sobre el peso y el valor que tiene la carne del activo biológico.

Fuente: Arévalo , Pulido,y Rangel (2017) y Selecciones avícolas (2018)

II. METODOLOGÍA

Para esta propuesta se consideró realizar una simulación de una avícola que posee 3 galpones de activos biológicos cuyo galpón uno posee 108.050 pollitas, galpón dos 105.120 y el tercero 100.750 aves. Para aplicar lo descrito en la NIC 41 se utilizó la información del galpón número uno porque permite identificar los procesos desde su etapa de compra hasta la activación como activo productivo. Esta metodología contiene el proceso de valoración de las aves de postura a partir del día 0 hasta la semana 19, donde las pollitas sufren un cambio físico debido al proceso de transformación hacia la etapa productiva, durante este proceso los informes de la granja muestran datos sobre mortalidad, compra, consumo y otros factores que provocan variaciones que afectan a la medición del activo.

El cálculo de los costos de materia prima se generó en función de estándares de consumo para este tipo de aves (Brown L. , 2021). Los costos de mano de obra se calcularon considerando a cinco personas encargadas de la producción y control durante las 24 horas al día desde el inicio de la compra hasta la activación del ave como pollita ponedora, con turnos rotativos de los empleados, trabajan 8 horas diarias por 5 días a la semana y con dos días de descanso. Los costos indirectos para este tipo de activos comprenden los servicios de energía eléctrica, agua, asistencia veterinaria, mantenimiento y otros para el funcionamiento, los cuales fueron distribuidos en función del número de pollitas que la avícola posee.

Posteriormente se presenta las propuestas de registros económicos asignando al activo biológico los componentes de materia prima, mano de obra y costos

indirectos y reconociendo los valores de mortalidad. La metodología propone el método del costo con ajuste al final de la semana 19 donde se aplica el valor razonable menos costos de venta como lo describe la NIC 41. Una vez que se convierte el ave en activo productivo se procede a realizar dos propuestas de reconocimiento y medición, la primera un cálculo de amortización por 76 semanas de vida productiva del ave con ajuste al final del ejercicio por medición del valor razonable menos los costos de venta y la segunda una medición al final del ejercicio económico a través del valor razonable y al final de la vida productiva del activo.

Basándose en datos reales, en este apartado se resolvió la valoración y medición correcta del activo biológico: gallinas ponedoras, de acuerdo con la NIC 41 Agricultura en la avícola La Ponderosa. El tiempo en el que se ubica este análisis y propuesta metodológica comprende en el año 20X3 con la adquisición del ave hasta que está deje de ser útil. Se escogió el galpón 1 donde recién las aves estaban días de nacidas lo que facilito conocer los gastos incurridos en su etapa de crecimiento.

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para el desarrollo de la metodología de la valoración del activo biológico se utilizó información proveniente de los reportes semanales de vacunas, alimentación y la mortalidad de las pollitas. Considerando además la existencia previa de 205,870.00 aves en el galpón uno, 105,120.00 aves en el galpón dos y 100,750.00 aves en el galpón tres. Estas aves se encontraban en el proceso de crecimiento, las mismas fueron consideradas para el cálculo de los costos.

Compra de la gallina ponedora

El 27 de enero del 20X3 se adquirió un total de 108.050 aves de la raza bb nick chicken primavera a un

precio unitario de \$1,13 dando un total de \$122.096,50.

El cálculo fue el siguiente:

$$Total\ de\ aves \times precio\ unitario\ del\ ave$$

$$108,050 \times 1.13$$

$$122,096.50$$

La avícola debe realizar el siguiente registro contable:

Tabla 7. Asiento de la compra de las pollitas

Detalle	Debe	Haber	Valor
Compra de pollitas Nick Chicken Primavera	Animales vivos en crecimiento (pollitas ponedoras) Grupo Activo	Forma de pago Grupo Pasivo	122,096.50

Fuente: Autores

Etapas de crecimiento desde el día 0 hasta la semana 19

Una vez, que las aves se encuentren en cada una de sus jaulas, esta comienza en una etapa de crecimiento donde se debe registrar la contabilización de la materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación en concordancia con lo descrito por (Brown

L., 2021) donde expone que todos los costos y gastos en las pollitas deben ser contabilizadas de forma fidedigna.

La entidad debe tomar en cuenta que la contabilización de materia prima se contempla la compra y consumo de balanceado y vacunas debe ser acorde a la semana que se encuentra el activo biológico.

Tabla 8. Materia prima en el galpón 1

Semanas	Productos	Cantidades	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total
Día 0 a Semana 5	(*) Alimentación Pro-Aves engorde 1	3,628.00	Quintales	21.94	79,598.32
Día 0 a Semana 5	(**) Vacunas Newcastle	624.00	Galones	50.52	31,524.48
Semana 6 - 11	(*) Alimentación Pellet	4,082.00	Quintales	21.44	87,518.08
Semana 6 - 11	(**) Vacunas Newcastle + hepatitis	622.00	Galones	6.09	3,787.98
Semana 12 - 19	(*) Alimentación Pellet	3,916.00	Quintales	22.65	88,697.40
Semana 12 - 19	(**) Vacunas Viruela Aviar	490.00	Galones	28.33	13,881.70

Fuente: Autores

(*) El alimento de las aves en la etapa de crecimiento es de suma importancia por esta razón las pollitas consumen balanceado de engorde para satisfacer todas las necesidades de crecimiento del animal.

De acuerdo con Brown, L (2021) la alimentación y las vacunas para las pollitas en la etapa de crecimiento

es de suma importancia, porque son las semanas claves para que la pollita en la etapa productiva proporcione gran cantidad de huevos destinados a la venta. Además, proporcionan proteína y aminoácidos esenciales en el animal. En la tabla 6 se presenta la cantidad que consume cada ave y la composición de la alimentación:

Tabla 9. Alimentación de las aves en la etapa de crecimiento

Semanas	Alimentación	Consumo	Componentes
Día 0 a Semana 5	Pro-Aves engorde 1	20.50 gr por ave	Afrecho de papa deshidratada, carbonato de calcio, gluten, vitaminas y maíz.
Semanas 6 - 11	Pellet	51.00 gr por ave	Aceite de soya, sal marina, maíz, mogolla, fosfato bicalcio, carbonato de calcio grano fino, torta de soya, núcleo de vitaminas y minerales.
Semanas 12 - 19	Pellet	78.00 gr por ave	

Fuente: Pronaca (2023)

(**) Las vacunas son disueltas en el agua que consumen las aves porque proveen electrolitos, vitaminas y aminoácidos que ayuden en la etapa productiva de las pollitas. En la tabla 7 se presenta el consumo de las vacunas diluyentes e individuales:

Tabla 10. Consumo de vacunas diluyentes en la etapa de crecimiento

Semanas	Vacunas	Consumo	Componentes
Día 0 a Semana 5	Newcastle (vacuna diluyente)	25 dosis (1,30 ml) en 250 ml de agua por cada 25 aves.	Virus activo de la enfermedad de Newcastle y de la bronquitis infecciosa en aves.
Semanas 6 - 11	Newcastle + hepatitis (vacuna diluyente)	25 dosis (1,30 ml) en 250 ml de agua por cada 25 aves	Virus activo de la enfermedad Newcastle y adenovirus grupo 1 serotipo 4 de la HCl, propagados en embrión de pollo.
Semanas 12 - 19	Viruela aviar (vacuna individual)	0,01 ml por ave	Virus de la viruela aviar.

Fuente: Pronaca (2023)

Para el conocimiento de la cantidad de materia prima en la etapa de crianza de forma mensual, semanal y por pollita en el galpón uno. Se realizó los siguientes cálculos:

Tabla 11. Materia prima en el galpón uno

Semanas	Cantidad de mes por semana	(+) Valor por semana	(-) Valor por mes
Día 0 a Semana 5	5 semanas	15,919.66	69,174.76
Día 0 a Semana 5	5 semanas	6,304.90	27,396.29
Semana 6 - 11	6 semanas	14,586.35	63,381.18
Semana 6 - 11	6 semanas	631.33	2,743.28
Semana 12 - 19	8 semanas	11,087.18	48,176.44
Semana 12 - 19	8 semanas	1,735.21	7,539.91
		50,264.62	218,411.86

Fuente: Autores

(+) El valor por semana se obtiene del costo total de la materia prima de cada una de las semanas dividido para la cantidad de mes por semana.

(-) El valor por mes es la multiplicación entre el valor por semana y el total de semanas. El total de semanas es 4.34524 al mes; donde, un mes comprende 0.23014 semanas de un mes.

Posterior a esto, se procede a realizar el libro diario, con el registro de la compra y se asume que todos los insumos adquiridos se consumen en las semanas correspondientes con lo descrito por (Brown L. , 2013) estableció las cantidades exactas que debe consumir las pollitas en la etapa de crecimiento.

Tabla 12. Contabilización de materia prima

Detalle	Semana	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
Alimentación ProAves engorde 1 y vacunas Newcastle	Semana 1	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	22,224.56
Alimentación ProAves engorde 1 y vacunas Newcastle	Semana 2	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	22,224.56
Alimentación ProAves engorde 1 y vacunas Newcastle	Semana 3	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	22,224.56
Alimentación ProAves engorde 1 y vacunas Newcastle	Semana 4	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	22,224.56
Alimentación ProAves engorde 1 y vacunas Newcastle	Semana 5	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	22,224.56
Día 0 a la semana 5						111,122.80
Alimentación Pellet y vacunas Newcastle + hepatitis	Semana 6	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	15,217.68
Alimentación Pellet y vacunas Newcastle + hepatitis	Semana 7	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	15,217.68
Alimentación Pellet y vacunas Newcastle + hepatitis	Semana 8	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	15,217.68
Alimentación Pellet y vacunas Newcastle + hepatitis	Semana 9	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	15,217.68
Alimentación Pellet y vacunas Newcastle + hepatitis	Semana 10	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	15,217.68
Alimentación Pellet y vacunas Newcastle + hepatitis	Semana 11	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	15,217.68
Semana 6 a la semana 11						91,306.06
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 12	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 13	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 14	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 15	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 16	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 17	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 18	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Alimentación Pellet y vacunas Viruela Aviar	Semana 19	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Pasivo	(€) Forma de pago	12,822.39
Semana 12 a la semana 19						102,579.10
Total, del día 0 a la semana 19						305,007.96

Fuente: Autores

(€) Las formas de pago o también llamados medios de cancelación comprenden de los instrumentos financieros, así como el efectivo y su equivalente aceptados por el mercado para el acceso a la compra de productos o servicios. Las formas pueden ser el efectivo, cheques, transferencias, domiciliación bancaria, tarjetas de crédito/débito o cuentas por pagar.

Para el cálculo de la mano de obra, se especifica el rol de pago o nómina. Donde el sueldo mensual de los trabajadores es de USD 450.00. Además, se estableció el valor de los beneficios de ley como es el XIII sueldo (fondo o bono navideños), XIV sueldo (bono escolar), fondo de reserva y por último el aporte patronal de cada uno de los cinco trabajadores.

Tabla 13. Mano de obra

Empleados	Sueldo mensual	(~) Sueldo (por galpón G1)	(/) XIII sueldo	(@) XIV sueldo	(#) Fondo de reserva	(&) Aporte patronal 12,15%
Empleado 1	450,00	154,89	12,91	12,91	12,91	18,82
Empleado 2	450,00	154,89	12,91	12,91	12,91	18,82
Empleado 3	450,00	154,89	12,91	12,91	12,91	18,82
Empleado 4	450,00	154,89	12,91	12,91	12,91	18,82
Empleado 5	450,00	154,89	12,91	12,91	12,91	18,82
	2250,00	774,44	64,54	64,54	64,54	94,09

Fuente: Autores

(~) Este valor se calcula en función del número de aves por galpón, donde el galpón uno posee 108,050.00 pollitas que compre el 34.42% del total de aves que posee la granja.

(/) Para la ley ecuatoriana el décimo tercer sueldo comprende al total remuneración (sueldo más horas extras y otros) dividido para 12 meses.

(@) El Décimo cuarto sueldo comprende el valor del salario básico unificado – SBU (en el caso de Ecuador al año 2023 el salario básico es de 450.00 USD), el mismo que se puede pagar de forma mensualizada, por ello se

divide el SBU para doce meses.

(#) El Fondo de Reserva corresponde al valor de una remuneración multiplicada por 8.333%.

(&) Para el caso ecuatoriano este rubro corresponde al valor de aporte a la seguridad social que le corresponde a la entidad pagar por cada trabajador afiliado a la seguridad social cuyo valor es el 12.15% sobre la total remuneración.

Los beneficios de ley en el G1 son calculados de la siguiente forma:

$$\text{Participación mensual MO} = \text{SBU} \times \% \text{ de participación G1} \times \text{N}^{\circ} \text{ empleados}$$

$$\text{Participación mensual MO} = 450.00 \times 34.42\% \times 5$$

$$\text{Participación mensual MO} = 774.44$$

$$\text{XIII Sueldo} = \frac{\text{Participación mensual MO}}{12 \text{ meses}}$$

$$\text{XIII Sueldo} = \frac{774.44}{12}$$

$$\text{XIII Sueldo} = 64.54$$

$$\text{XIV Sueldo} = \frac{\text{Participación mensual MO}}{12 \text{ meses}}$$

$$\text{XIV Sueldo} = \frac{774.44}{12}$$

$$\text{XIV Sueldo} = 64.54$$

$$\text{Fondo de reserva} = \text{Participación mensual} \times 8.333\%$$

$$\text{Fondo de reserva} = 774.44 \times 8.333\%$$

$$\text{Fondo de reserva} = 64.54$$

$$\text{Aporte patronal} = \text{Participación mensual MO} \times 12.15\%$$

$$\text{Aporte patronal} = 774.44 \times 12.15\%$$

$$\text{Aporte patronal} = 94.09$$

Una vez obtenido el rol de pagos de los trabajadores, por pollita solo en el galpón uno: se debe conocer la participación mensual, semanal y

Tabla 14. Costo de la mano de obra en el galpón 1

(^) Costo mensual	(Δ) Costo semanal	(Δ) Costo por pollita
1,062.15	244.44	0.00983

Fuente: Autores

(^) El costo de la mano de obra mensual se obtiene del sumatorio total del rol de pagos que comprende sueldo más XIII, más XIV, más Fondo de reserva, más Aporte patronal.

(Δ) El costo de la mano de obra semanal se obtiene del total del valor mensual dividido para el total de semanas. Un mes tiene 4.34524 semanas.

(o) El costo de la mano de obra por pollita se obtiene del costo mensual dividido para las aves vivas que son 108,050.00.

Una vez calculado los valores en el rol de pagos de forma mensual, semanal y por pollita, se establece la participación en el galpón uno. Donde el porcentaje de participación se obtiene de la siguiente forma:

$$\% \text{ de participación en cada galpón} = \frac{N^{\circ} \text{ de aves en cada galpón}}{\Sigma \text{ de aves}}$$

$$\% \text{ de participación G1} = \frac{108,050.00}{313,920.00} = 34.42\%$$

$$\% \text{ de participación G2} = \frac{105,120.00}{313,920.00} = 33.49\%$$

$$\% \text{ de participación G3} = \frac{108,050.00}{100,750.00} = 32.09\%$$

Para la participación de trabajadores de forma mensual en el galpón uno se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Sueldo G1} + \text{XIII Sueldo} + \text{XIV Sueldo} + \text{Fondo de reserva} + \text{Aporte patronal}$$

$$\text{Participación mensual MO} = 774.44 + 64.54 + 64.54 + 94,09$$

$$\text{Participación mensual MO} = 1,062.15$$

Para la participación de trabajadores de forma semanal se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Participación semanal MO} = \frac{\text{Participación mensual G1}}{\text{Etapa de crianza (19 semanas)}}$$

$$\text{Participación semanal MO} = \frac{1,062.15}{4.34524}$$

$$\text{Participación semanal MO} = 244.44$$

Para la participación de trabajadores por pollita se calculó de la siguiente forma:

$$\text{Participación MO por pollita} = \frac{\text{Participación mensual}}{N^{\circ} \text{ de aves vivas en cada semana}}$$

$$\text{Participación MO por pollita día 0 a semana 5} = \frac{1,062.15}{108,050.00} = 0.00983$$

$$\text{Participación MO por pollita semana 6 - 11} = \frac{1,062.15}{106,656.00} = 0.00995$$

$$\text{Participación MO por pollita día 0 a semana 5} = \frac{1,062.15}{106,122.00} = 0.01000$$

A continuación, se presenta el costo de mano de obra por pollita de acuerdo con las aves vivas que hay en cada una de las semanas. En la tabla 12 se presenta detalladamente la información de la pollita:

Tabla 15. Costo de mano de obra por pollita

Semanas	Cálculo aves vivas	CMOD por semana	CMOD por pollita
Día 0 - semana 5	1,062.15 / 108,050.00	244.44	0.00983
Semanas 6 - 11	1,062.15 / 106,656.00	244.44	0.00995
Semanas 12 - 19	1,062.15 / 106,122.00	244.44	0.01000

Fuente: Autores

Se presenta el libro diario con los registros de mano de obra:

Tabla 16. Asiento del consumo de la mano de obra

Detalle	Semana	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 1	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 2	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 3	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 4	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 5	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Día 0 a la semana 5						1,222.19
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 6	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 7	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 8	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 9	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 10	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 11	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Semana 6 a la semana 11						1,466.63
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 12	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 13	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 14	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 15	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 16	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 17	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 18	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44

Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	Semana 19	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	244.44
Semana 12 a la semana 19						1,711.07
Total, del día 0 a la semana 19						4,399.90

Fuente: Autores

Para la contabilización de los costos indirectos de fabricación se obtuvo información acerca de los pagos en el servicio de energía eléctrica, servicio de agua potable, servicio telefónico, veterinaria y el mantenimiento en los galpones se forma mensual. Para el cálculo del porcentaje de los costos indirectos de fabricación en el galpón uno, se procedió a calcular de siguiente forma:

$$\% \text{ Mensual CIF} = \text{Valor mensual} \times \% \text{ del galpón 1}$$

$$S. \text{Energía eléctrica} = 504.00 \times 34.42\% = 173.47$$

$$S. \text{Agua potable} = 240.00 \times 34.42\% = 82.61$$

$$S. \text{Telefónico} = 578.53 \times 34.42\% = 199.13$$

$$Veterinaria = 44.64 \times 34.42\% = 15.36$$

$$\text{Mantenimiento} = 1,440.00 \times 34.42\% = 495.64$$

Para la obtención de los datos durante las primeras 19 semanas en el galpón uno, el cálculo fue el siguiente:

$$\% \text{ Mensual (19 semanas) CIF} = \text{Valor mensual en \%} \times 19 \text{ semanas}$$

$$\% S. \text{Energía eléctrica} = 173.47 \times 4.34524 = 39.92$$

$$\% S. \text{Agua potable} = 82.61 \times 4.34524 = 19.01$$

$$\% S. \text{Telefónico} = 199.13 \times 4.34524 = 45.83$$

$$\% S. \text{Energía eléctrica} = 15.36 \times 4.34524 = 3,54$$

$$\% S. \text{Energía eléctrica} = 495.64 \times 4.34524 = 114.07$$

Para el análisis de la participación CIF por gallina el cálculo fue el siguiente:

$$\text{Participación CIF en cada ave} = \frac{\text{CIF por galpón}}{\text{Valor total de aves del G1}}$$

$$S. \text{Energía eléctrica} = \frac{173.47}{108,050.00} = 0.00161$$

$$S. \text{Agua potable} = \frac{82.61}{108.050} = 0.00076$$

$$S. \text{Telefónico} = \frac{199.13}{108,050.00} = 0.00184$$

$$Veterinaria = \frac{15.36}{108,050.00} = 0.00014$$

$$\text{Mantenimiento} = \frac{495.64}{108,050.00} = 0.00459$$

Tabla 17. Costos indirectos de fabricación por pollita

Semanas	Cálculo aves vivas	CIF por semana	CIF por pollita
Semanas 0 - 5	EE = 173.47 / 108,050.00	EE = 39.92	EE = 0.00161
	AP = 82.21 / 108,050.00	AP = 19.01	AP = 0.00076
	ST = 199.13 / 108,050.00	ST = 45.83	ST = 0.00184
	V = 15.36 / 108,050.00	V = 3.54	V = 0.00014
	M = 495.64 / 108,050.00	M = 114.07	M = 0.00459
Semanas 6 - 11	EE = 173.47 / 106,656.00	EE = 39.92	EE = 0.00162
	AP = 82.21 / 106,656.00	AP = 19.01	AP = 0.00077
	ST = 199.13 / 106,656.00	ST = 45.83	ST = 0.00186
	V = 15.36 / 106,656.00	V = 3.54	V = 0.00014
	M = 495.64 / 106,656.00	M = 114.07	M = 0.00464
Semanas 12 - 19	EE = 173.47 / 106,122.00	EE = 39.92	EE = 0.00163
	AP = 82.21 / 106,122.00	AP = 19.01	AP = 0.00077
	ST = 199.13 / 106,122.00	ST = 45.83	ST = 0.00188
	V = 15.36 / 106,122.00	V = 3.54	V = 0.00014
	M = 495.64 / 106,122.00	M = 114.07	M = 0.00467

Fuente: Autores

A continuación, se detalla los costos indirectos de fabricación por gallina:

Tabla 18. Costos Indirectos de Fabricación

Detalle	Valor Mensual	CIF por galpón	CIF por semanas	CIF por Gallina
Servicio de energía eléctrica	504.00	173.47	39.92	0.00161
Servicio de agua potable	240.00	82.61	19.01	0.00076
Servicio telefónico	578.53	199.13	45.83	0.00184
Veterinaria	44.64	15.36	3.54	0.00014
Mantenimiento	1,440.00	495.64	114.07	0.00459
	2,807.17	966.22	222.36	0.00894

Fuente: Autores

Una vez calculado todo los CIF, se procedió a registrar en el libro diario de la siguiente forma:

Tabla 19. Contabilización de Costos Indirectos de Fabricación

Detalle	Semana	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 1	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 2	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 3	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 4	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 5	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
Día 0 a la semana 5						1,111,81
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 6	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36

CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 7	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 8	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 9	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 10	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 11	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
Semana 6 a la semana 11						1,334.17
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 12	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 13	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 14	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 15	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 16	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 17	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 18	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	Semana 19	Activo	Activo biológico (crecimiento)	Activo	Forma de Pago	222.36
Semana 12 a la semana 19						1,556.53
Total, día 0 a la semana 19						4,002.52

Fuente: Autores

Mortalidad en la etapa de crecimiento

En este apartado se va contabilizando todos los costos y gastos incurridos en la pollita, para establecer el costo unitario del ave al finalizar la etapa de crianza:

Tabla 20. Libro mayor del animal vivo en crecimiento

Semana	Detalle	Debe	Haber	Saldo	(*) C.U. por ave	Aves muertas	Valor pollitas	Saldo pollitas 108.050 aves
Día 0	Compra pollita Nick	122,096.50		122,096.50				
Día 0 a semana 5	Alimentación ProAves engorde 1 Vacunas Newcastle	111,122.80		233,219.30				
Día 0 a semana 5	Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	1,222.19		234,441.49				
Día 0 a semana 5	CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento, veterinario	1,111.81		235,553.30				
Día 0 a semana 5	Mortalidad		3,038.98	232,514.33	2.18	1,394	3,038.98	106,656.00

Semana 6 - 11	Alimentación ProAves engorde 1 Vacunas Newcastle	91,306.06	323,820.39				
Semana 6 - 11	Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y aporte patronal	1,466.63	325,287.02				
Semana 6 - 11	CIF por energía, agua, teléfono, mantenimiento,	1,334.17	326,621.20				
Semana 6 - 11	Mortalidad	1,635.31	324,985.88	3.06	534	1,635.31	106,122.00
Semana 12 - 19	Alimentación pellet vacunas viruela aviar	102,579.10	427,564.98				
Semana 12 - 19	Mano de obrar de 5 trabajadores incluye sueldo, XIII, XIV, fondo de reserva y el aporte patronal	1,711.07	429,276.06				
Semana 12 - 19	CIF por energía, agua, teléfono, mantenián, veterinario	1,556.53	430,832.59				
Semana 12 - 19	Mortalidad	1,424.98	429,407.61	4.06	351	1,452.78	105,771.00

Fuente: Autores

(*) Para el cálculo del costo unitario en la etapa de crianza:

$$\text{Valor aves} = \frac{\text{Saldo en libros}}{\text{Total de aves vivas en cada una de las semanas}}$$

$$\text{Valor aves día 0 a semana 5} = \frac{234,441.49}{108,050.00} = 2,18 \text{ por ave}$$

$$\text{Valor aves entre las semanas 6 - 11} = \frac{234,441.49}{106,656.00} = 3,06 \text{ por ave}$$

$$\text{Valor aves entre las semanas 12 - 19} = \frac{429,276.06}{106,122.00} = 4,06 \text{ por ave}$$

Para establecer la mortalidad de las aves, se trabajó únicamente con la cantidad de las aves muertas

$$\text{Mortalidad de las aves} = \text{Valor de la ave} \times \text{aves muertas}$$

$$\text{Mortalidad día 0 - semana 5} = 2.18 \times 1,394 = 3,038.98$$

$$\text{Mortalidad semanas 6 - 11} = 3.06 \times 534 = 1,635.31$$

$$\text{Mortalidad semanas 12 - 19} = 4.06 \times 351 = 1,424.98$$

La mortalidad de las pollitas en la etapa de crecimiento se debió por la morbilidad en algunas aves como lo indica la Enciclopedia EcuRed (2016) esto se debe porque ciertas aves consumen mayor cantidad de balanceado y menos agua.

Traspaso del animal vivo en crecimiento a un activo productivo

Para el registro del traspaso del ave, es decir, el cambio del ave en crecimiento a la etapa productiva se registra en el libro diario el saldo obtenido en el libro

Tabla 21. Asiento del traspaso del animal vivo en crecimiento en activo productivo

Detalle	Debe	Haber	Valor
Traspaso del animal vivo en crecimiento a activo productivo	Activo productivo Grupo Activo	Activo biológico (crecimiento) Grupo Pasivo	429,407.61

Fuente: Autores

Amortización de las aves y la aplicación de la NIC 41 (VR-CV) La amortización de las pollitas ponedoras en el año 20X3

	Semanas	* Amortiza por semana	Semanas para amortiza	Amortización a diciembre 20X3
Vida productiva (76 semanas)		5,650.10	33	186,453.30
Semanas del año	- 52			
Semas de crecimiento	19			
Semanas hasta diciembre 20X3	33			

(*) La amortización por semana en el año 20X3, se calculó de la siguiente forma: El año calendario tiene 52 semanas (año 20X3) menos las 19 semanas de la etapa de crecimiento, da como resultado 33 semanas a depreciar hasta llegar a diciembre del año 20X3, faltado 43 semanas para el año 20X4 y así completar las 76 semanas de vida productiva del activo biológico.

De acuerdo con el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (2018) la amortización o también conocida como agotamiento del activo biológico permite conocer el valor residual que podría ser vendido las pollitas ponedoras luego de cumplir su vida útil.

$$\text{Amortización semanal 20X3} = \frac{\text{Saldo en libos del mayor activo biológico en crecimiento}}{\text{Vida productiva}}$$

$$\text{Amortización semanal 20X3} = \frac{429,407.61}{76}$$

$$\text{Amortización semanal 20X3} = 5,650.10$$

Para el asiento contable se multiplica los 5,650.10 total de 186,453.30 USD. por las 33 semanas hasta diciembre de 20X3, dando un

Tabla 22. Amortización y ajuste del VR - CV año 20X3

Detalle	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
Amortización (desde semana 20 hasta semana 52) dic 20X3	Gasto	Gasto amortización activo biológico productivo	Activo	(-) Amortiza acumulada del activo biológico productivo	186,453.30

Fuente: Autores

Para conocer la amortización del ave en el año 20X3, se realizó el estado de resultados:

Tabla 23. Estado de resultado con amortización año 20X3

Activo	
Corriente	
No corriente	
Activos biológicos	
Activos biológicos	
Activos Biológicos Productivos	429,407.61
(-) Amortización del activo biológico productivo	-186,453.30
Valor en libros	242,954.30

Fuente: Autores

El registro del ajuste del valor razonable menos los costos de venta, el valor del mercado determina un precio de 4.76 USD (Avipecuaria, 2023).

	VR	CV	VR - CV	# de pollita	Costo total pollitas
Medición del VR - CV	4.76	(π) 3%	4.62	(β) 105,771.00	(¥) 488,365.86
Costo del activo biológico (dic 20X3)			- (") 2.30		
Ajuste de valor razonable			2.32		

(π) El 3% hace referencia a los costos de venta incurridos para colocar en disposición las pollitas ponedoras, los mismo que pueden ser las comisiones, el transporte, etc.
 (") El costo del activo biológico según saldo en libros se obtiene del:

Activo biológico productivo – Amortización activo biológico

Saldo pollitas

$$\frac{429,407.61 - 186,453.30}{105,771.00} = 2.30$$

(β) El valor razonable de la pollita se obtiene de:

$$(Valor\ de\ mercado - Costo\ de\ venta\ x\ pollitas) \times (\#\ Pollitas\ vivas)$$

$$(4.76 - 3\%) \times 105,771.00 = 488,365.86$$

(¥) El ajuste por medición del valor razonable se obtiene de:

Valor Razonable de las pollitas – Valor en Libros

$$488,365.86 - 242,954.30 = 245,411.56$$

Para aplicar el ajuste del valor razonable menos el costo de venta, se integra en el estado de resultados del año 20X3 los nuevos valores, reversando el gasto amortización e incrementando las ganancias por medición del valor razonable.

Tabla 24. Asiento de la amortización y ajuste del VR - CV año 20X3

Detalle	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
Ajuste por medición de VR-CV dic 20X3	Gasto	(-) Amortiza acumulada del activo biológico	Activo	Gasto amortización del activo biológico productivo	186,453.30
	Activo	Activos Biológicos Productivos	Ingresos	Ganancia por medición VR	58,958.25

Fuente: Autores

En la tabla 22 se presenta el estado de resultados incluido la medición del valor razonable menos los costos de ventas en el año 20X3:

Tabla 25. Estado de resultado con ajuste del VR - CV año 20X3

Activo	
Corriente	
No corriente	
Activos biológicos	
Activos biológicos	
Activos Biológicos Productivos	488,365.86
(-) Amortización del activo biológico productivo	0.00
Valor en libros	488,365.86

Fuente: Autores

Para la amortización del año 20X4 se procedió aplicar las fórmulas de cálculo:

$$\text{Amortización por semana 20X4} = \frac{\text{Activo Biológico Productivo} - \text{Amortización activo Biológico}}{\text{Vida productiva restante}}$$

$$\text{Amortización por semana 20X4} = \frac{488,365.86}{43}$$

$$\text{Amortización por semana 20X4} = 11,357.34$$

La amortización de las pollitas ponedoras en el año 20X4:

	Semanas	* Amortiza por semana	Semanas para amortiza	Amortización a diciembre 20X3
Vida productiva	76	11,357.34	43	488,365.86
Amortización hasta diciembre 20X3	- 33			
Semanas hasta diciembre 20X4	43			

A continuación, se presenta el libro diario de la amortización y ajuste del año 20X4:

Tabla 26. Amortización año 20X4

Detalle	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
Amortización año (desde semana 43 hasta semana 76) en dic 20X4	Gasto	Gasto amortización activo biológico productivo	Activo	(-) Amortiza acumulada del activo biológico productivo	488,365.86

Fuente: Autores

En la tabla 24 se presenta el estado de resultados a diciembre 20X4:

Tabla 27. Estado de resultado con amortización año 20X4

Activo	
Corriente	
No corriente	
Activos biológicos	
Activos biológicos	
Activos Biológicos Productivos	488,365.86
(-) Amortización del activo biológico productivo	- 488,365.86
Valor en libros	0.00

Fuente: Autores

El registro del ajuste del valor razonable menos los costos de venta, el valor del mercado determina un precio de 3.39 USD (Ministerio de agricultura y ganadería, 2023).

	VR	CV	VR - CV	# de pollita	Costo total pollitas
Medición del VR - CV	3.39	(Ϸ) 3%	3.29	(α) 347,806.78	(μ) 347,806.78
Costo del activo biológico (dic 20X3)			- (¶) 0.00		
Ajuste de valor razonable			3.29		

(Ϸ) El 3% hace referencia a los costos de venta alimentación, veterinaria, mantenimiento de galpones incurridos en la pollita ponedora, se detalla: la y demás.

(¶) El costo del activo biológico según saldo en libros se obtiene del:

$$\frac{\text{Activo biológico productivo} - \text{Amortización activo biológico}}{\text{Saldo pollitas}} = \frac{488,365.86 - 488,365.86}{105,771.00} = 0.00$$

(α) El valor razonable de la pollita se obtiene de:

$$(\text{Valor de mercado} - \text{Costo de venta} \times \text{pollitas}) \times (\# \text{ Pollitas vivas})$$

$$(3.39 - 3\%) \times 105,771.00$$

$$347,806.78$$

(μ) El ajuste por medición del valor razonable se obtiene de:

$$\text{Valor Razonable de las pollitas} - \text{Valor en Libros}$$

$$347,806.78 - 0.00$$

$$347,806.78$$

Este valor se compara con el saldo inicial por cuanto medición de valor razonable, teniendo como resultado se reversó la amortización. Esta manera identificamos lo siguiente: si realmente se generó una ganancia o una pérdida por

$$\text{Ajuste} = \text{Saldo Inicial} - \text{Precio de las aves (Valor Razonable} - \text{costos de Venta)}$$

$$\text{Ajsute} = 488365.86 - 347,806.78$$

$$\text{Ajuste} = 140,559.08$$

Para aplicar el ajuste del valor razonable menos el costo de venta, se integra en el estado de resultados del año 20X4 los nuevos valores, reversando el gasto amortización y se registra la pérdida por medición de valor razonable.

Tabla 28. Asiento de la amortización y ajuste del VR - CV año 20X4

Detalle	Grupo	Debe	Grupo	Haber	Valor
Ajuste por medición de VR-CV dic 20X4	Gasto	(-) Amortiza acumulada del activo biológico	Activo	Gasto amortización del activo biológico productivo	488,365.86
	Gasto	Pérdida por Medición de VR-CV	Activo	Activos biológicos productivos	347,806.78

Fuente: Autores

En la tabla 22 se presenta el estado de resultados incluido la medición del valor razonable menos los costos de ventas en el año 20X4:

Tabla 29. Estado de resultado con ajuste del VR – CV año 20X4

Activo	
Corriente	
No corriente	
Activos biológicos	
Activos biológicos	
Activos Biológicos Productivos	347,806.78
(-) Amortización del activo biológico productivo	0.00
Valor en libros	347,806.78

Fuente: Autores

Para concluir con la presente investigación se estableció que en el año 20X3 si existió una ganancia de 58,958.25 y una pérdida en el año 20X4 de 140,559.08

Tabla 30. Estado de resultados año 20X3 y 20X4

	Año 20X3		Año 20X4	
	Amortización	VR – CV	Amortización	VR – CV
Activo				
Corriente				
No corriente				
Activos biológicos				
Activos biológicos				
Activos Biológicos Productivos	429,407.61	488,365.86	488,365.86	347,806.78
(-) Amortización del activo biológico productivo	- 186,453.30	0.00	- 488,365.86	0.00
Valor en libros	242,954.30	488,365.86	0.00	347,806.78
% de variación (VR-CV/Amortización)		2.01		0.71

Fuente: Autores

El presente cuadro muestra como aplicando el modelo del costo afecta el estado de situación, tratando de mostrar el valor razonable sobre los activos biológico; sin embargo, al aplicar el valor razonable menos los costos de venta el estado de situación financiera cambia significativamente pasando del valor en libro de 242,954.30 USD a 488,365.86 USD, de igual forma se puede identificar que aplicando el modelo del costo no refleja razonablemente el valor del activo biológico porque en el año 20X4 muestra una diferencia significativa con respecto al valor en libro pasando de cero a 347,806.78 USD.

IV. CONCLUSIONES

- El modelo del costo busca demostrar que los activos biológicos sufren una amortización o pérdida de valor durante las 76 semanas de vida productiva, este cálculo requiere un control, registro y valoración que consume recursos humanos, tecnológicos y de

tiempo; sin embargo, al final del ejercicio económico no demuestra una razonabilidad de los datos al comparar con el modelo del valor razonable de la NIC 4. Los activos biológicos difieren significativamente entre el valor en libros y el modelo del costo, las variaciones existentes entre el valor de un modelo y el otro es de 2.01 veces más en el año 20X3 y de 0.71 veces en el año 20X4.

- Dentro del sector avícola las aves transferidas hacia activos productivos poseen un ciclo de vida que generan beneficios económicos futuros durante 76 semanas, sin embargo, al generar la amortización en el estado de situación y el estado de resultados no reflejan razonablemente la información económica, además el proceso de obtención del costo de las aves antes de clasificarlos como activos productivos implica un esfuerzo y procesos de medición largos y agotadores para justificar su aplicación.

- Al aplicar el modelo del valor razonable menor los costos de venta como lo detalla la NIC 41 influye positivamente al transparentar la situación financiera porque las aves presentan un valor justo al identificar el mercado activo, esto permite a entidades de este sector presentar con mayor razonabilidad la información contable en concordancia con lo descrito por (Sosa, 2016), dando la razón a la norma que los activos biológicos se deben medir a valor razonable mes costos de venta al final de cada ejercicio económico y solo utilizar el método del costo en situaciones muy extraordinarias cuando el activo no encuentre el valor razonable de un mercado activo.

V. BIBLIOGRAFÍA

- Andión, M. (2008). Modelo, estándar y norma..., conceptos imprescindibles en el español L2/LE. *Revista española de lingüística aplicada*, XXI, 9 - 26.
- Arévalo, E., Pulido, D., & Rangel, A. (2017). La amortización contable de los activos biológicos. *Revista Finova, III*, 15 - 22.
- Arias, M., & Salazar, E. (2012). *Efectos del debido proceso en la formulación de la NIIF 13 - Mediciones a valor razonable*. Bogotá: Scielo. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052012000100013
- Arimany, N., Farreras, Á., & Rabaseda, J. (2013). Alejados de la NIC 41: ¿Es correcta la valoración del patrimonio neto de las empresas agrarias? *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 27-50. Obtenido de Alejados de la NIC 41: ¿Es correcta la valoración del patrimonio neto de las empresas agrarias?: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Dialnet-AlejadosDeLaNIC41-4335265.pdf>
- Avipecuaria. (26 de julio de 2023). Costos de levante en ponedoras comerciales (Parte 4). *Avipecuaria*. Obtenido de <https://actualidadavipecuaria.com/70660-2/>
- Berna, C. (2022). *Evaluación del consumo de alimento, uniformidad y mortalidad de las gallinas ponedoras de la línea H&H en la granja "Avícola Berna" del municipio de Punata - Cochabamba*. Cochabamba, Bolivia: Universidad mayor de San Simón. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/34200>
- Brown, L. (2013). *Parámetros de producción observados y estándares hy line w36 en condiciones climáticas críticas de temperaturas y humedad*. Tandil: Lohmann breeders.
- Brown, L. (2021). *Guía de manejo sistemas de jaulas*. Obtenido de https://lohmann-breeders.com/media/2021/06/LB_MG_LB-Classic_ESP.pdf
- Burgos, H. (2007). Normas Internacionales de Contabilidad. *Redalyc*, 65-70. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3439/343929215005.pdf>
- Chicaiza, M., Hidalgo, M., & Espín, L. (2020). Aplicación de la NIC 41 en la valoración de activos biológicos en empresas productoras de brócoli. *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 13. Obtenido de <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/rgerens/article/view/1250>
- Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad. (2018). *NIC 41 Agricultura*. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/audit/documentos/niif-2019/NIC%2041%20-%20Agricultura.pdf>
- Enciclopedia EcuRed . (2016). Onfalitis en gallinas ponedoras. *Ecu Red*.
- Eras, R., Cabrera, C., & Lalangui, M. (2022). Aplicación Nic 41 "activos biológicos" en las Empresas Camaroneras, Provincia el Oro –Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7. Obtenido de <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/511-Texto%20del%20art%-C3%ADeculo-967-1-10-20220523.pdf>
- Estupiñán, G. (2017). *Estados financieros básicos bajo NIC-NIIF*. Bogota: Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5q5JD-wAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=diferencia+entre+una+NIC+y+NIIF&ots=mJsZYdZu8r&sig=3bWRCGBB-L4SRwiRECNq7pwAFhI>
- Fullana, C., & Ortuño, S. (2009). Aplicación de la NIC 41 en la valoración de activos de empresas forestales.

- Universidad Politécnica de Madrid, 1- 15. Obtenido de <http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/rge-rens/article/view/1250>
- Gandarillas, D. (2019). *Estudio del efecto, tamaño, peso del huevo sobre la incubabilidad de broilers*. Perú: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Goicochea, P. (2021). Análisis y propuesta de mejora en las variables utilizadas en la estimación del valor razonable de los activos biológicos del cultivo de uva para los estados financieros al 31 de diciembre de 2020 de una empresa agrícola de la ciudad de Piura. *Universidad de Piura*, 51.
- Hinke, J., & Stárová, M. (2014). The fair value model for the measurement of biological assets and agricultural produce in the Czech Republic. *Procedia Economics and Finance*, 12, 213 – 220. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114003384?via%3Dihub>
- Jordi , A. (2020). NIC-NIIF: *Normas Internacionales de Información financiera*. Cataluña: Profit Editorial. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=AUTqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT346&dq=diferencia+entre+una+NIC+y+NIIF&ots=K5XwTminul&sig=uXP_5masL1YIpaU-7gqVXiaV8408
- Lima, O., & Hiroshi, N. (2021). What do we have about research on the ‘measurement of biological assets in 20 years of IAS 41 – Agriculture. *Custos e Agronegocio on line*. Obtenido de <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/270/552>
- Ministerio de agricultura y ganadería. (2023). *Venta de aves razas de doble propósito*. Obtenido de <https://www.mag.gob.sv/venta-de-semen-bovino-congelado-2/#:~:text=%24%204.52%20Polla%20de%2016%20a,%24%203.39%20Gallinas%20de%20Descarte>
- Pronaca. (2023). *ProAves Engorde*. Obtenido de <https://www.procampo.com.ec/index.php/proaves-engorde-1-iniciador>
- Quinodóz, A. (2016). *Monitoreo para determinar causas de muerte de pollitas ponedoras hasta los 30 días de vida*. Córdoba: Universidad nacional del Río Cuarto. Obtenido de <https://repositorio.unrc.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/76688/76688.pdf?sequence=2>
- Reyes, N., Chaparro, F., & Oyola , C. (2018). *Dificultades en la medición de los activos biológicos en Colombia*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú,. Obtenido de *Dificultades en la medición de los activos biológicos en Colombia*: <https://www.redalyc.org/journal/2816/281658405003/281658405003.pdf>
- Selecciones avícolas. (2018). *Extendiendo el ciclo de puesta de las gallinas ponedoras*. Obtenido de *Extendiendo el ciclo de puesta de las gallinas ponedoras*: <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2018/01/extendiendo-el-ciclo-de-puesta-de-las-gallinas-ponedoras#:~:text=Las%20gallinas%20ponedoras%20se%20mantienen,%2C%20de%20promedio%2C%20360%20huevos>.
- Sosa, E. (2016). La hibridación de modelos para la medición de activos según las normas internacionales de información financiera (NIIF). *Scielo*, 12.
- Valverde, J., & Varela, A. (2018). Cultivo comercial de camarones *Litopenaeus vannamei* en Costa Rica durante El Niño 2015: incidencia de enfermedades. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 188-204. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14187>. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172018000100019&script=sci_abstract
- Vargas, M., & Verdezoto, M. (2015). *Introducción a la contabilidad agropecuaria*. Machala, Ecuador: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6795>

Evolución de los sistemas de innovación: desde nacionales hasta tecnológicos Innovation systems evolution: from national to technological

Santiago López-Zurita¹; Diana Garcés-Toro²; Joel Carvajal-Solís³

Resumen

Los sistemas de innovación son un tema de interés creciente para académicos, tomadores de decisiones y actores que se preocupan por la innovación. Estos se pueden clasificar en cuatro tipos según el espacio que representan: sistemas de innovación nacionales (NIS), regionales (RIS), sectoriales (SIS) y tecnológicos (TIS). Este estudio tiene como objetivo describir la evolución de la investigación sobre sistemas de innovación a lo largo del tiempo. Para ello, se recopiló datos de la base de datos de Scopus y Web of Science (WoS) hasta 2022. Los índices bibliométricos para este estudio incluyeron año de publicación, idioma de los documentos, autores más productivos y país. Además, se utilizó VOSviewer para visualizar y analizar la coocurrencia de palabras clave. Los resultados mostraron que el volumen de investigación sobre sistemas de innovación está en crecimiento y se concentra en países desarrollados. El idioma predominante de los documentos es el inglés. Se concluye que las publicaciones sobre RIS superan significativamente a las de otros sistemas.

Palabras clave: análisis bibliométrico, sistemas de innovación, VOSviewer.

Innovation systems evolution: from national to technological

Abstract

Innovation systems are a growing interest subject for academics, decision-makers, and actors concerned with innovation. The innovation systems can be classified into four types regarding to the space they embrace: national, regional, sectoral, and technological. This study aims to describe the evolution of research on innovation systems over time. To do this, data was collected from Scopus and Web of Science (WoS) databases until 2022. The data was used to determine bibliometric indices, which include the year of publication, language of documents, most productive authors, and country. Additionally, VOSviewer was used to visualize and analyze keyword co-occurrence. The results showed that the volume of research on innovation systems is growing and concentrates in Global North countries. The predominant language of the documents is English. It is concluded that publications on RIS significantly exceed those on other systems.

Keywords: bibliometric analysis, innovation systems, VOSviewer

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 15 de febrero de 2024

¹Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato-Ecuador, slopez@uta.edu.ec, orcid: 0000-0002-0604-9855

² Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Contabilidad y Auditoría/ Carrera de Economía, Ambato- Ecuador, dgarcés8430@uta.edu.ec, orcid: 0000-0001-5406-6468

³ Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Contabilidad y Auditoría/ Carrera de Economía, Ambato-Ecuador, jcarvajal4773@uta.edu.ec, orcid: 0009-0004-1348-6385

I. INTRODUCCIÓN

La innovación es el combustible que impulsa el crecimiento económico, la competitividad, y el emprendimiento en las naciones. Los sistemas de innovación son procesos que consisten en la interrelación de varios actores e instituciones (Edquist, 1997; Stoimenova, 2019). Engloban todos los elementos económicos, sociales, políticos, organizativos e institucionales (Asheim et al., 2020; Sternberg, 2007). Estos ofrecen la posibilidad de analizar las diferencias institucionales entre países y regiones (Allura et al., 2012; Kuramoto, 2007). Expone las razones detrás de las disparidades en los campos de conocimiento (Ng et al., 2016) o sectores industriales (Luisa & Castillo, 2004). Es así que, se constituyen los enfoques formales de sistemas de innovación como sistemas de innovación nacionales (NIS), sistemas de innovación regionales (RIS), sistemas de innovación sectoriales (SIS) y sistemas de innovación tecnológica (SIT).

Los Sistemas de innovación nacionales tienen diferentes perspectivas teóricas y políticas. Se considera parte de este a las instituciones nacionales, sus estructuras de incentivos y sus competencias, las que determinan el ritmo y la dirección del aprendizaje tecnológico en un país (Patel and Pavitt, 1994, como se citó en OECD, 1997). En otra perspectiva, es un sistema de instituciones que crean, almacenan y transfieren conocimientos, que definen las nuevas tecnologías (Metcalf, 1995, como se citó en OECD, 1997). Por otro lado, los RIS constituyen un subsistema de generación y difusión del conocimiento. Entre estos están los institutos de I+D, los organismos educativos y las organizaciones de transferencia de tecnología, todas ubicadas en la región (Pinto et al., 2019; Trippel, 2010). Es decir, es un proceso en el que cooperan empresas, universidades y organismos gubernamentales (Ali, 2021; Sotarauta, 2010). La aplicación de los RIS consiste en fomentar la colaboración entre empresas, instituciones de investigación, gobiernos y otros actores locales para la difusión de conocimientos.

Los sistemas de innovación sectoriales son una estructura dinámica y colaborativa que fortalece las capacidades de innovación. Este sistema se enfoca en esclarecer los factores que afectan a la dinámica de la innovación dentro de los sectores y entre ellos (Arias & Alarcón, 2019; Hansen et al., 2018). Por otro lado, los sistemas de innovación tecnológica (SIT) están conformados por actores comprometidos en esfuerzos

de innovación relacionados con una tecnología, las redes entre ellos y las instituciones que guían sus acciones (Gong & Hansen, 2023; Rohe & Mattes, 2022).

En este contexto, el objetivo principal de este artículo es describir la evolución de la investigación sobre los tipos de sistemas de innovación a lo largo del tiempo. Para lo cual, el presente artículo se organiza de la siguiente manera. La sección 2 describe la metodología y pasos de recolección de los datos; la sección 3 proporciona los resultados de análisis; la sección 4 examina los hallazgos; y la sección 5 concluye con las contribuciones de la investigación, implicaciones y direcciones futuras.

II. MATERIALES Y MÉTODO

En este trabajo se realiza una revisión sobre la evolución de los sistemas de innovación. Para hacerlo se realiza un análisis bibliométrico. El cual permite manejar grandes volúmenes de datos científicos (Donthu et al., 2021). Además de explorar la estructura intelectual de un dominio específico en la literatura existente (Verma & Gustafsson, 2020). De esta forma el análisis bibliométrico acerca de los sistemas de innovación regionales, este artículo se realizó con la metodología propuesta por Bidosola et al. (2017) y Angulo Cuentas et al. (2018).

Los índices bibliométricos presentados en este estudio incluyeron año de publicación, idioma de los documentos, autores más productivos y país. Esta información se realizó mediante Microsoft Excel. Por otro lado, se empleó VOSviewer para visualizar y analizar la coocurrencia de palabras clave. El software mencionado es una de las herramientas bibliométricas con mayor relevancia y ampliamente utilizados para desarrollar mapas de red (Reza Amiri et al., 2023; Sinha et al., 2020). En comparación con otros instrumentos, es más efectivo y potente en el procesamiento de datos (Kaya & Erbay, 2020; Zhao et al., 2022). De esta forma, se pudo analizar la tendencia de las publicaciones científicas de sistemas de innovación.

La investigación parte de localizar los artículos acerca de sistemas de innovación contenidos en la base de datos de Scopus. La búsqueda se realizó sobre el título del artículo, resumen o palabras claves. Se recupera aquellos registros por individual que contuviesen, estos términos: “National innovation systems”; “Regional innovation systems”; “Sectoral innovation systems”, “Technological innovation systems”. Los parámetros de

inclusión fueron documentos de acceso abierto en las siguientes áreas temáticas: Social Sciences; Economics, Econometrics and Finance; Multidisciplinary y Business, Management and Accounting. La indagación abarcó todos los datos disponibles hasta 2022. Para Wef of Science (WoS) se utilizaron los términos de búsqueda: “National innovation systems”; “Regional innovation systems”; “Sectoral innovation systems”,

“Technological innovation systems”. Estos términos, en el título, resumen o palabra clave. De igual forma, los parámetros de inclusión fueron documentos de acceso abierto que se encuentren en las siguientes áreas temáticas: Social Sciences Interdisciplinary; Economics; Business; Multidisciplinary sciences. La indagación incluyó todos los datos disponibles hasta 2022. El número de documentos encontrados bajo estos parámetros se detallan en la tabla 1:

Tabla 1. Número de documentos

	Título, resumen, palabra clave		Año de publicación		Acceso abierto		Áreas/ categorías		Total
	Scopus	WoS	Scopus	WoS	Scopus	WoS	Scopus	WoS	
NIS	1823	361	1746	338	440	123	373	56	429
RIS	1647	595	1575	574	460	211	401	104	505
SIS	193	60	186	58	51	20	41	7	48
TIS	534	232	497	222	212	124	158	57	215

Fuente: Elaboración propia.

III. RESULTADOS

En esta sección, se analizan las características fundamentales de las publicaciones de los diferentes sistemas de innovación por individual. Los indicadores que fueron incluidos son los resultados por año de

publicación, idioma de los documentos, autores más productivos y país. Además, se incluyeron mapas de redes de palabras claves. Los resultados fueron producto de todo el material científico recopilado y permitieron dar cumplimiento al objetivo planteado.

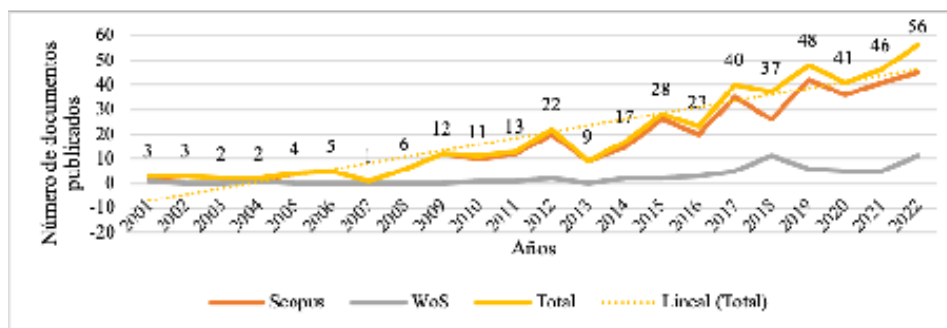


Figura 1. Producción científica de los Sistemas de Innovación Nacionales

Fuente: Elaboración propia

La figura 1, muestra la evolución del número de investigaciones publicadas sobre sistemas de innovación nacionales. Las primeras publicaciones en ambas bases se realizaron en 2001. La producción científica en este campo presenta una tendencia creciente a lo largo de los años, con un incremento del 58% entre 2016 y 2022. El año con menos publicaciones fue 2007, con

1 documento, mientras que el 2022 fue el que tuvo mayor número con 56. En los últimos 6 años, fueron publicados más de la mitad de los documentos, lo que refleja el creciente interés de la comunidad científica en el tema. Además, se encuentra que la proporción de información encontrada con los parámetros de estudio en Scopus es de 80%, mientras que en WoS es de 20%.

Tabla 2. Idioma y países de los documentos de Sistemas de Innovación Nacionales

Idioma	Publicaciones	%	Países	Publicaciones	%
Chino	1	0,20%	Federación de Rusia	49	11,40%
Checo	3	0,70%	Reino Unido	38	8,90%
Inglés	379	88,30%	Estados Unidos	33	7,70%
Francés	3	0,70%	Brasil	28	6,50%
Lituano	1	0,20%	Países Bajos	28	6,50%
Portugués	10	2,30%	China	22	5,10%
Ruso	17	4,00%	Corea del Sur	21	4,90%
Español	13	3,00%	España	20	4,70%
Ucraniano	1	0,20%	Alemania	18	4,20%
Eslovaco	1	0,20%	Francia	16	3,70%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 2 presenta los idiomas en los que se han redactado los diversos artículos científicos. Destaca el amplio uso del inglés como el idioma predominante en la escritura de más del 88% de las publicaciones científicas. Es importante mencionar que, dentro de estas bases de datos, se encuentra 13 artículos escritos en español, lo que representa aproximadamente el 3% del total de publicaciones relacionadas con los NIS. Se resalta la existencia de un cuerpo de investigación en

español que, a pesar de ser una proporción pequeña, puede ser valioso para la comunidad de habla hispana interesada. Además, se muestra la producción científica de NIS por países. En la cima de la lista se encuentra Rusia, con 49 publicaciones. Le siguen de cerca el Reino Unido y Estados Unidos, con 38 y 33 publicaciones respectivamente. Es importante destacar que, en América Latina, tanto Brasil como México también aportan a la investigación.

Tabla 3. Autores con mayor número de publicaciones de Sistemas de Innovación Nacionales

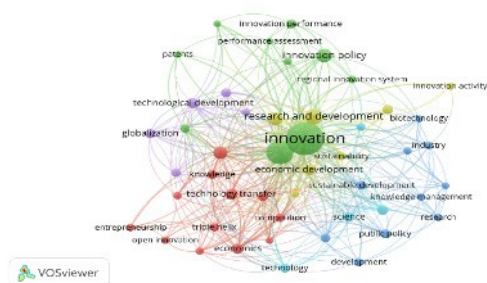
Autores	Publicaciones	%
Fagerberg, J.	7	1,6%
Mikhaylov, A.S.	6	1,4%
Krishna, V.V.	5	1,2%
Mikhaylova, A.A.	5	1,2%
Lundvall, B.Å.	4	0,9%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 presenta a los 5 autores de NIS con el mayor número de publicaciones en las dos bases de datos analizadas. Destaca la presencia de J. Fagerberg, quien lidera esta lista con un total de 7 publicaciones,

seguido de Mikhaylov con 6, Krishna y Mikhaylova con 5. Su presencia en esta lista resalta su compromiso e influencia en la expansión de la información.

a) Scopus



b) WoS

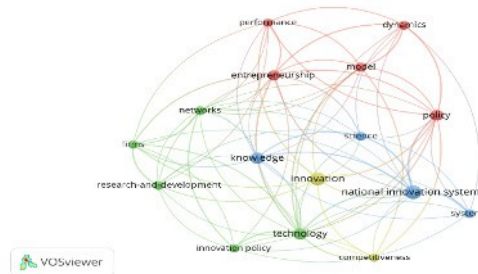


Figura 2. Coocurrencia de Palabras Clave de los Sistemas de Innovación Nacionales.

Fuente: Elaboración propia

Al examinar las publicaciones en Scopus (figura 2a), se hace evidente que ciertas palabras clave son especialmente predominantes. La representación gráfica de estos términos nos muestra una estructura de cinco redes interconectadas, cada una de ellas se identifica por un color único. En el centro de esta red de palabras clave, destaca “innovación”, que es el núcleo en torno al cual todas las demás convergen. Dentro de los grupos señalados, son significativas las expresiones “investigación y desarrollo”, “sustentabilidad”, “política de innovación”, “transferencia tecnológica” y “desarrollo tecnológico”. Lo que sugiere que dichos conceptos representan las categorías claves en las publicaciones relacionadas con los sistemas de

innovación nacionales. Por otra parte, en WoS (figura 2b) destaca una disminución en la cantidad de palabras clave utilizadas en las publicaciones. A pesar de que las publicaciones son menos numerosas en cantidad, los términos son notoriamente similares a las que se encuentran en Scopus. En los que se identifica cuatro categorías claramente definidas, cada una representada por un color distinto. Las palabras que más se asocian con “innovación” incluyen conceptos como “conocimiento”, “ciencia”, “sistemas de innovación nacionales” y “tecnología”. A pesar de la diferencia en el número de publicaciones entre WoS y Scopus, las palabras clave utilizadas tienden a converger en torno a la noción central de NIS.

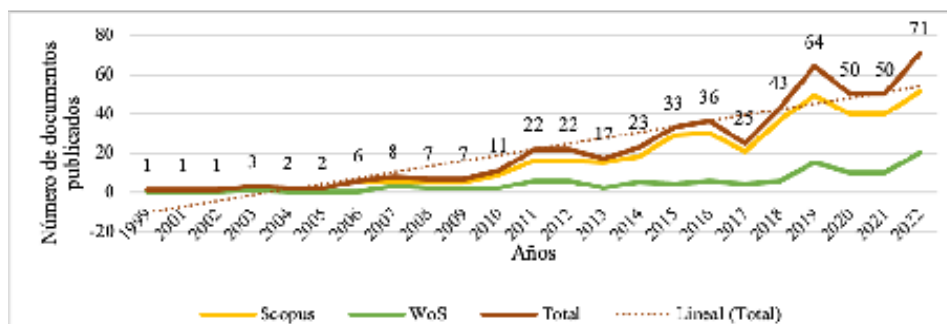


Figura 3. Producción científica de los Sistemas de Innovación Regionales
Fuente: Elaboración propia

La figura 3 proporciona una visión del número de publicaciones en las últimas dos décadas relacionadas con los RIS. Al observar el principio del siglo, es evidente que la producción científica en este ámbito era limitada. No fue hasta 2011 que tuvo un crecimiento significativo en la cantidad de artículos científicos centrados en los RIS, de acuerdo con los parámetros

del estudio. El año 2022 representó el año de mayor producción en el período y con los parámetros de estudio. Es importante destacar que el número de publicaciones es significativamente mayor en la base de datos de Scopus en comparación con la de WoS. La representación gráfica refleja claramente un aumento constante en la producción científica.

Tabla 4. Idioma y países de los documentos de Sistemas de Innovación Regionales

Idioma	Publicaciones	%	País	Publicaciones	%
Chino	1	0,20%	Reino Unido	62	12,30%
Inglés	471	93,30%	Alemania	57	11,30%
Francés	4	0,80%	Noruega	51	10,10%
Portugués	5	1,00%	Países bajos	49	9,70%
Ruso	10	2,00%	España	48	9,50%
Español	14	2,80%	Federación de Rusia	45	8,90%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 4 muestra los diferentes idiomas en los que se publicaron los documentos relacionados con los RIS. Esta lista la encabeza las publicaciones en inglés, con un total de 471. Esto representa más del 93% del

material científico. Se destaca que también se observa publicaciones en español, con un total de 14. Por otro lado, en los países con mayor número de publicaciones son Reino Unido con un total de 62 publicaciones, lo

que representa el 12.3%. Le siguen Alemania, Noruega y Países Bajos. En conjunto, estos países contribuyen

aproximadamente con el 90% del material científico sobre los RIS.

Tabla 5. Autores con mayor número de publicaciones de Sistemas de Innovación Regionales

Autores	Publicaciones	%
Tripl, M.	17	3,4%
Makkonen, T.	10	2,0%
Isaksen, A.	9	1,8%
Fritsch, M.	8	1,6%
Martin, R.	7	1,4%
Español	14	2,80%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 5 presenta a los cinco autores más destacados en el ámbito de las publicaciones sobre RIS. En el primer lugar, se encuentra a M. Tripl con 17 publicaciones, lo que representa un 3.4% del material científico. Este dato subraya la importancia y contribución del autor en este ámbito de estudio. Seguido se presenta a T.

Makkonen con 10 publicaciones, A. Isaksen con 9, M. Fritsch con 8 y, en la quinta posición, a R. Martin con 7 publicaciones. En conjunto, estos autores aportan más del 10% del total de documentos en relación con los RIS.

a) Scopus

b) WoS

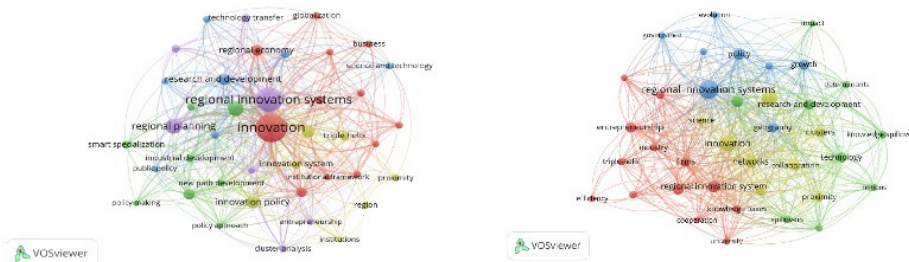


Figura 4. Coocurrencia de Palabras Clave de los Sistemas de Innovación Regionales

Fuente: Elaboración propia

La coocurrencia de palabras clave se ilustraron a través de una visualización de red para Scopus (figura 4a) se identificaron 5 clusters por colores. En los que sobresalen dos por su frecuencia, en el primero, innovación se lo vincula con economía regional, globalización y marco institucional. En el segundo,

sistemas de innovación regionales con transferencia de tecnología, planificación regional e iniciativa empresarial. En WoS (figura 4b) se reconocen cuatro clusters, en los que destacan sistemas de innovación regionales con gobernanza, evolución, política y crecimiento.

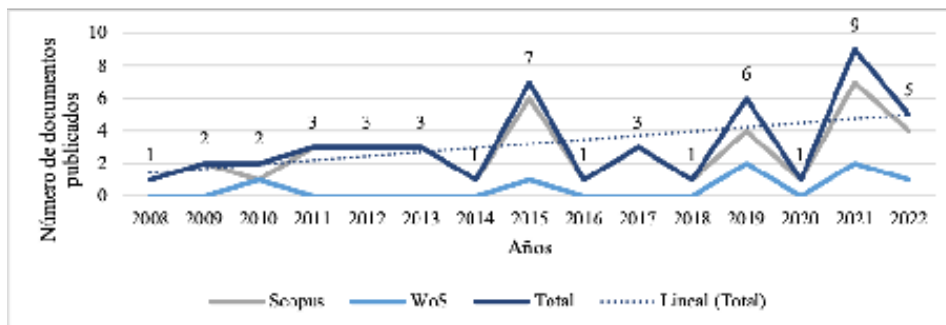


Figura 5. Producción científica de los Sistemas de Innovación Sectoriales

Fuente: Elaboración propia

La figura 5 muestra la producción anual de SIS a lo largo del tiempo. Los años con menor publicaciones son 2008, 2014, 2018 y 2020 con 1 publicación. La mayor contribución en el área se tiene en 2021 con 9

publicaciones. Lo cual evidencia que no se tiene un crecimiento significativo en el número de publicaciones en comparación con otros sistemas.

Tabla 6. Idioma y países de los documentos de Sistemas de Innovación Sectoriales

Idioma	Publicaciones	%	País	Publicaciones	%
Inglés	45	93,80%	Países Bajos	9	18,80%
Portugués	1	2,10%	Italia	5	10,40%
Español	2	4,20%	Brasil	4	8,30%
			Alemania	4	8,30%
			Noruega	4	8,30%
			Reino Unido	4	8,30%
			Polonia	4	8,30%
			España	4	8,30%
			Dinamarca	3	6,30%
			Escocia	3	6,30%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se identifica que 48 publicaciones están escritas en inglés, lo que representa el 93.8% del total. También se encuentran tres archivos en español y portugués. Por otro lado, el país con mayor aporte en SIS es Países Bajos con 9 publicaciones, lo que

representa el 18.8% del total de publicaciones sobre este tema. Italia tiene 5 publicaciones, mientras que Brasil, Alemania, Noruega, Reino Unido, Polonia y España tienen 4 cada uno.

Tabla 7. Autores con mayor número de publicaciones de Sistemas de Innovación Sectoriales

Autores	Publicaciones	%
Hoppe, T.	2	4,2%
Jain, M.	2	4,2%
Vertesy, D.	2	4,2%
Ahilan, T.	1	2,1%
Alkemade, F.	1	2,1%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 7 muestra que Hoppe y Jain son los autores con mayor número de publicaciones, con dos cada uno.

Esto sugiere que en esta área existe un interés limitado por el tema y por aportar nuevo conocimiento.

a) Scopus

b) WoS

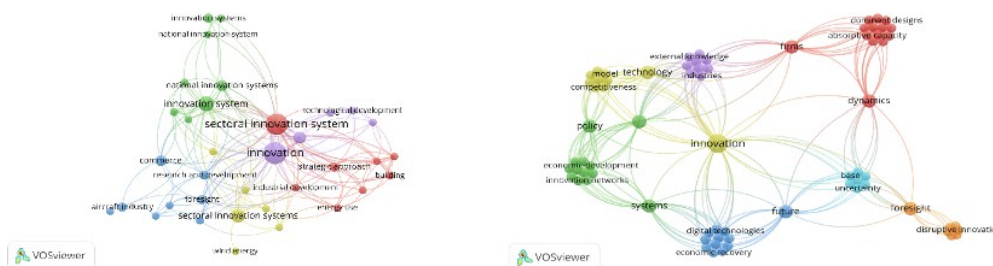


Figura 6. Coocurrencia de Palabras Clave de los Sistemas de Innovación Sectoriales

Fuente: Elaboración propia

En Scopus (figura 6a) la convergencia de términos clave, como el "Sistema de Innovación Sectorial", "Innovación" y "Sistema de Innovación", se destacan en esta representación como nodos centrales de la red. Es notable que esta red también incluya otros términos, como "Comercio", "Desarrollo" e "Investigación", lo que indica que estos términos están relacionados y conectados con el tema de los RIS. En WoS (figura 6b)

se observa que todas las palabras clave convergen en torno al concepto de "innovación". La figura destaca la presencia de cinco grupos principales, cada uno de los cuales contiene términos como "Desarrollo Económico", "Redes de Innovación", "Sistemas", así como otra red que se conecta con "Innovaciones Tecnológicas Digitales" y "Recuperación económica".

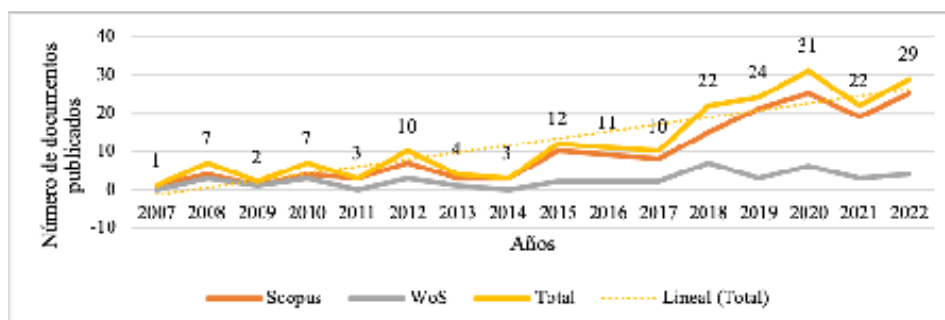


Figura 7. Producción científica de los Sistemas de Innovación Tecnológicos

Fuente: Elaboración propia

La figura 7 refleja la cantidad de publicaciones realizadas sobre este tema específico. Se destaca que la base de datos de Scopus alberga la mayor cantidad de material científico referente a este tema en comparación con la base de datos de Web of Science (WoS). El periodo de estudio abarca desde 2007 hasta 2022, lo que proporciona una visión amplia del desarrollo y la

evolución de la investigación en este campo a lo largo de los años. Se observa claramente un crecimiento constante en la producción de material científico sobre este tema a lo largo del tiempo, alcanzando su punto máximo en el año 2020 con más de 30 publicaciones, considerando tanto Scopus como Web of Science.

Tabla 8. Idioma y países de los documentos de Sistemas de Innovación Tecnológicos

Idioma	Publicaciones	%	País	Publicaciones	%
Inglés	191	96,50%	Países Bajos	58	29,30%
Español	5	2,50%	Suecia	33	16,70%
Francés	1	0,50%	Alemania	22	11,10%
Portugués	1	0,50%	Reino Unido	22	11,10%
			Suiza	19	9,60%
			Noruega	15	7,60%
			Estados Unidos	9	4,50%
			Finlandia	8	4,00%
			Brasil	7	3,50%
			China	7	3,50%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 8 destaca que el inglés es el idioma en el que se ha producido la mayor cantidad de material científico, con un total de 191 publicaciones, lo que representa más del 96%. Se observa que el español ocupa el segundo lugar con 5 publicaciones, seguido del francés y el portugués, con una publicación cada

uno, respectivamente. Los países que han realizado un mayor número de publicaciones. Destaca en esta lista a los Países Bajos, con 58 publicaciones, lo que representa más del 29% del total. En segundo lugar, se encuentra Suecia con 33 publicaciones, cubriendo el 16.7%. Alemania y el Reino Unido ocupan el tercer

lugar con 22 publicaciones cada uno, seguidos de Suiza con 19 publicaciones y Noruega con 15. Es importante

destacar que, en América Latina, Brasil es el único país que sobresale en esta lista.

Tabla 9. Autores con mayor número de publicaciones de Sistemas de Innovación Tecnológicos

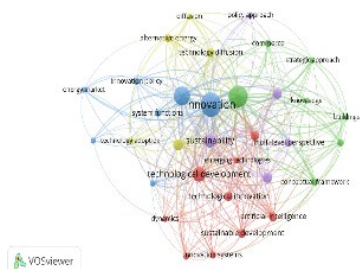
Autores	Publicaciones	%
Hekkert, M.P	18	9,1%
Truffer, B	10	5,1%
Negro, S.O.	9	4,5%
Markard, J	7	3,5%
Bergek, A.	6	3,0%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 9 muestra a los cinco principales autores del material científico relacionado con el estudio de los “Sistemas de Innovación Tecnológicos”. Se observa que M. Hekkert encabeza la lista con 18 publicaciones, seguido por B. Truffer con 10, S. Negro con 9, J. Markard

con 7, y A. Bergek cierra la lista con 6 publicaciones. Es importante destacar que estos autores en conjunto representan más del 25% del material científico elaborado sobre el tema de los “Sistemas de Innovación Tecnológicos”.

a) Scopus



b) WoS

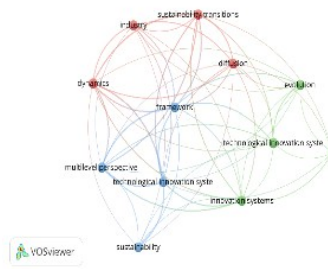


Figura 8. Coocurrencia de Palabras Clave de los Sistemas de Innovación Tecnológicos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8 se destaca que la red de palabras clave converge en torno a los términos “Innovación”, “Sustentabilidad” y “Desarrollo Tecnológico”, que son los nodos principales en esta red de palabras clave que se encuentran en las publicaciones científicas de la base de datos de Scopus (figura 8a). Además, se pueden identificar términos clave en menor proporción como “Difusión Tecnológica”, “Comercio”, “Adopción Tecnológica”, “Tecnologías Emergentes” e “Inteligencia Artificial”. En WoS (figura 8b) se identifica tres grupos principales, cada uno de los cuales se destaca con tres colores diferentes. La palabra "Red" es la que conecta y converge todos los grupos, además de “Sistema de Innovación Tecnológica”, “Difusión”, “Industrias Dinámicas”, “Sistema de Innovación”, “Sustentabilidad” y “Transición a la Sustentabilidad”.

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Desde la primera publicación en 2001 de NIS, 1999 de RIS, 2008 de SIS y 2007 de SIT, la investigación de

sistemas de innovación experimentó un lento aumento. Sin embargo, desde 2019 en promedio, este campo tuvo un avance significativo. El reciente crecimiento se debe a múltiples razones. La innovación, es considerada una herramienta importante en la creación de potencial competitivo (Distanont & Khongmalai, 2020). Los gobiernos incluyen el fortalecimiento de los sistemas de innovación en sus planes de trabajo para promover sinergias entre los actores de innovación, lo que les permite transmitir conocimiento y generar beneficios económicos (Flores Tapia et al., 2022).

El idioma predominante de las investigaciones es el inglés. Lo cual coincide con Di Bitetti & Ferreras (2017), quienes exponen que el idioma dominante de las diversas ciencias, con más del 90% de los artículos científicos es el mencionado. Por lo que la mayoría de escritores de los distintos países se adaptaron a redactar en esta lengua. Esto crea una desventaja para los científicos cuyo inglés es un idioma extranjero por que deben publicar textos en una lengua que no

dominan para avanzar en sus carreras (Ramírez-Castañeda, 2020). Además, da lugar a desigualdades globales, especialmente en naciones donde la mayoría de la población recibe un entrenamiento mínimo en inglés y el bilingüismo con el inglés es muy bajo.

Los parámetros de esta investigación restringieron la información en ambas bases de datos, al limitar los documentos de acceso abierto. Como resultado, la cantidad de documentos se redujo a menos de la mitad. Esto evidencia que este parámetro puede ser una barrera para el acceso a la información (Barik & Jena, 2019). Debido a que los investigadores que no tengan la capacidad de pagar por publicaciones no podrán aprovechar estos datos.

V. CONCLUSIONES

En este artículo se presenta una evaluación de las tendencias de investigación global en publicaciones sobre los sistemas de innovación nacionales, regionales sectoriales y tecnológica hasta 2022. El volumen de investigación acerca del tema está en crecimiento en paralelo con la creciente prevalencia de esta condición a nivel mundial. Sin embargo, los resultados de la investigación siguen concentrados en países del centro y es limitada para naciones periféricas. Por otro lado, se encuentra que la mayoría de documentos está redactado en inglés, lo que representa un desafío significativo para naciones de habla no inglesa, lo que genera una barrera en el acceso a información crucial. Además, el aumento de literatura sobre RIS, NIS, SIS y SIT plantea la expectativa de que los investigadores exploren nuevas sinergias del tema, puesto que fortalecer los sistemas permite generar innovación y fortalecer las economías de las naciones. Además, se encontró que las publicaciones sobre RIS superan significativamente a las de otros sistemas.

VI. REFERENCIAS

Ali, M. A. (2021). Modeling regional innovation in Egyptian governorates: regional knowledge production function approach. *Regional Science Policy and Practice*, 1–21. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12450>

Allura, G. M., Galvagno, M., & Mocciano Li Destri, A. (2012). Regional innovation systems: a literature review. *Business Systems Review*, 1(1), 139–156. <https://doi.org/10.7350/BSR.A12.2012>

Angulo Cuentas, G. L., Galvis-Lista, E. A., & González-Zabala, M. P. (2018). *Análisis bibliométrico: salud y calidad de vida*. Editorial Unimagdalena.

Arias, M. E., & Alarcón, S. (2019). Sistemas regionales de innovación agroalimentarios de Colombia: un análisis factorial y de clúster para la industria. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 16(84), 1–22. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr16-84.sria>

Asheim, B. T., Isaksen, A., & Trippel, M. (2020). The role of the regional innovation system approach in contemporary regional policy: is it still relevant in a globalised world? In M. González-López & B. T. Asheim (Eds.), *Regions and innovation policies in Europe: learning from the margins* (pp. 12–29). Edward Elgar Publishing.

Barik, N., & Jena, P. (2019). Visibility and growth of LIS research publications: a Scopus based analysis of select open access journals during 2001 to 2015. *Library Hi Tech News*, 36(7), 1–11. <https://doi.org/10.1108/LHTN-05-2019-0035>

Bildosola, I., Río-Bélver, R. M., Garechana, G., & Cilleruelo, E. (2017). TeknoRoadmap, an approach for depicting emerging technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 117, 25–37. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.015>

Di Bitetti, M. S., & Ferreras, J. A. (2017). Publish (in English) or perish: the effect on citation rate of using languages other than English in scientific publications. *Ambio*, 46(1), 121–127. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0820-7>

Distanont, A., & Khongmalai, O. (2020). The role of innovation in creating a competitive advantage. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 41(1), 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.009>

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>

- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (1st ed.). Pinter Publisher Ltd. https://www.researchgate.net/publication/228315614_Systems_of_Innovation_Technologies_Institutions_and_Organizations
- Flores Tapia, C. E., Pérez González, M. del C., Maza Ávila, F. J., & Flores Cevallos, K. L. (2022). La dinámica empresarial como determinante del desarrollo territorial y sostenible en Tungurahua. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 97, 172–193. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8626996.pdf>
- Gong, H., & Hansen, T. (2023). The rise of China's new energy vehicle lithium-ion battery industry: The coevolution of battery technological innovation systems and policies. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 46, 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.100689>
- Hansen, U. E., Gregersen, C., Lema, R., Samoita, D., & Wandera, F. (2018). Technological shape and size: A disaggregated perspective on sectoral innovation systems in renewable electrification pathways. *Energy Research and Social Science*, 42, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.02.012>
- Kaya, M., & Erbay, E. (2020). Global trends of the researches on COVID-19: a bibliometric analysis via VOSviewer COVID-19. *Journal of Ankara Health Sciences*, 201–216. <https://doi.org/10.46971/ausbid.817925>
- Kuramoto, J. (2007). *Sistemas de innovación tecnológica* (pp. 103–133). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20100513020845/InvPolitDesarr-3.pdf>
- Luisa, E., & Castillo, R. (2004). El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual. *Opción*, 20(45), 94–117. <https://www.redalyc.org/pdf/310/31004507.pdf>
- Ng, B. K., Kanagasundram, T., Wong, C. Y., & Chandran, V. G. R. (2016). Innovation for inclusive development in Southeast Asia: the roles of regional coordination mechanisms. *Pacific Review*, 29(4), 573–602. <https://doi.org/10.1080/09512748.2015.1022590>
- OECD. (1997). *National Innovation Systems*. <https://www.oecd.org/science/inno/2101733.pdf>
- Pinto, H., Nogueira, C., & Domínguez-Gómez, J. A. (2019). Sistemas de innovación y resiliencia regional: un análisis de redes. *Revista Española de Sociología*, 28(3), 35–52. <https://doi.org/10.22325/fes/res.2019.27>
- Ramírez-Castañeda, V. (2020). Disadvantages in preparing and publishing scientific papers caused by the dominance of the English language in science: The case of Colombian researchers in biological sciences. *PLOS ONE*, 15(9), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238372>
- Reza Amiri, M., Karim Saberi, M., Ouchi, A., Mokhtari, H., & Barkhan, S. (2023). Publication performance and trends in altmetrics: a bibliometric analysis and visualization Heidar Mokhtari. *International Journal of Information Science and Management*, 21(1), 95–115. <https://doi.org/10.22034/ijism.2022.1977686.0/https>
- Rohe, S., & Mattes, J. (2022). What about the regional level? Regional configurations of technological innovation systems. *Geoforum*, 129, 60–73. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2022.01.007>
- Sinha, P. K., Sahoo, S. B., Gajbe, S. B., Chakraborty, K., & Mahato, S. S. (2020). Altmetrics research progress: a bibliometric analysis and visualization. *Journal of Scientometric Research*, 9(3), 300–309. <https://doi.org/10.5530/JSCIRES.9.3.37>
- Sotarauta, M. (2010). Leadership and governance in regional innovation systems. In *The matrix post cluster innovation policy*. VINNOVA. https://www.researchgate.net/publication/259493552_The_Matrix_Post_Cluster_Innovation_Policy
- Sternberg, R. (2007). Entrepreneurship, proximity and regional innovation systems. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 98(5), 652–666. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9663.2007.00431.x>
- Stoimenova, B. B. (2019). Regional innovation

systems and university competitiveness. *International Journal of Innovation*, 7(2), 227–235. <https://doi.org/10.5585/iji.v7i2.353>

Trippel, M. (2010). Developing cross-border regional innovation systems: Key factors and challenges. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 101(2), 150–160. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2009.00522.x>

Verma, S., & Gustafsson, A. (2020). Investigating the emerging COVID-19 research trends in the field of business and management: A bibliometric analysis approach. *Journal of Business Research*, 118, 253–261.

<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.057>

Zhao, M., Zhang, H., & Li, Z. (2022). A Bibliometric and visual analysis of nanocomposite hydrogels based on VOSviewer from 2010 to 2022. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.914253>

Agradecimientos

Ponencia presentada en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad Aplicado a la Empresa y Sociedad, ECAES 2023, desarrollado por la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

Huella ecológica y zonas bioproductivas. Una mirada desde la economía ecuatoriana

Marcelo Mantilla-Falcón¹; Dayana Ruiz-Eraza²; Alex Santiago Mantilla-Miranda³

Resumen

La huella ecológica es una medida del consumo de recursos naturales para satisfacer las necesidades de la población o la cantidad de biocapacidad para absorber los desechos generados y absorción de CO₂ por el ser humano; se mide en hectáreas globales (hag). El presente estudio tiene como finalidad determinar el grado de afectación en hectáreas globales producidas en el Ecuador desde el año 2008 hasta el año 2018. Se trata de una investigación de corte longitudinal de tipo descriptiva-explicativa, no experimental, con muestreo no probabilístico. Los datos fueron recogidos del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, desde el apartado denominado "Sistema Nacional de Indicadores Ambientales y Sostenibilidad" (SINIAS). Para su análisis se consideró la estadística descriptiva, correlacional y multivariante a través de un análisis de correspondencias. Se concluye que a lo largo del tiempo la afectación a las zonas bioproductivas sigue en crecimiento y que la huella ecológica ecuatoriana para el año 2022, tiene un superávit de 0,2 hag per cápita.

Palabras claves: Huella ecológica, biocapacidad, pastizales, zonas de pesca, recursos naturales.

Ecological footprint and bioproductive zones. A look from the Ecuadorian economy

Abstract

The ecological footprint is a measure of the consumption of natural resources to meet the needs of the population or the amount of biocapacity to absorb the waste generated and CO₂ absorption by humans; it is measured in global hectares (hag). The present study aims to determine the degree of affectation in global hectares produced in Ecuador from 2008 to 2018. It is longitudinal research of descriptive-explanatory type, non-experimental, with non-probabilistic sampling. The data were collected from the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition, from the section called "National System of Environmental Indicators and Sustainability" (SINIAS). For its analysis, descriptive, correlational and multivariate statistics were considered through a correspondence analysis. It is concluded that over time the affectation of bioproductive zones continues to grow and that the Ecuadorian ecological footprint for the year 2022 has a surplus of 0.2 hag per capita.

Keywords: Ecological footprint, biocapacity, grasslands, fishing areas, natural resources.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 15 de febrero de 2024

¹ Universidad Técnica de Ambato;
<https://orcid.org/0000-0002-8209-7365>; luismmantilla@uta.edu.ec

² Universidad Técnica de Ambato
<https://orcid.org/0009-0005-3227-8204>; sruiz2057@uta.edu.ec

³ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<https://orcid.org/0000-0001-7047-7072>; alex.mantilla@esPOCH.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

El impacto del deterioro ambiental es notable de acuerdo con el nivel de huella ecológica producido por los seres humanos, elemento importante de la política de desarrollo sostenible entre los años 2009–2019 donde se realizó la diferenciación espacial del nivel de PIB y la huella ecológica de los países europeos, de los cuales se determinaron los componentes de los cambios estructurales y se evaluaron los mismos a lo largo del tiempo (Dembińska et al., 2022), debido a que la Huella Ecológica es una medida de la necesidad de los recursos naturales de la biosfera en hectáreas globales de tierra y mar que se necesitan para producir productos y servicios, así como para absorber residuos. Su estudio, análisis y tratamiento cobra mayor significación en los tiempos actuales.

De acuerdo con Dai et al. (2023) el modelo de huella ecológica es un enfoque cuantitativo que mide los recursos biológicos utilizados por los humanos y los residuos generados en términos de área de tierra bioproductiva, útil en la evaluación de la sostenibilidad del desarrollo regional en comparación con la capacidad de carga ecológica.

Las modalidades de explotación de los recursos naturales producen un deterioro superior a las posibilidades de regeneración de los propios ecosistemas (González Gaudiano et al., 2015). De acuerdo con el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, señala que el aumento desenfrenado del calentamiento global plantea la amenaza de desencadenar catástrofes ambientales más severas que los desafíos actuales (Erdogan & Okumus, 2021); esto incluye la degradación de hábitats naturales, la extinción de especies y repercusiones negativas en la vida humana.

Algunos investigadores estudiaron la influencia de las fuentes de energía, la complejidad económica, la innovación tecnológica y la huella ecológica como factores críticos en términos ambientales (Bashir et al., 2023); para ello utilizaron el método de análisis cruzado de rezagos distribuidos aumentados (CS-ARDL) y el enfoque de causalidad en panel pairwise Dumitrescu-Hurlin (DH) para establecer la relación dinámica entre los factores medioambientales y las actividades económicas; además, establecieron un vínculo unidireccional

desde la energía geotérmica, la innovación tecnológica, la complejidad económica y el uso de energía de carbón hacia la huella ecológica (Bashir et al., 2023).

La sociedad actual y la crisis ecoambiental se tornan en uno de los problemas de mayor impacto a nivel mundial, por lo que para algunos países del mundo se ha convertido en prioridad garantizar la seguridad ecológica (Ihobe, 2019). El principal país en concienciar es China, pues debido a su desarrollo económico y social ha provocado graves afecciones al ambiente. El estudio de seguridad ecológica en China y su evolución entre 2006 a 2016 a nivel provincial, utilizó el modelo de la huella ecológica para evaluar la seguridad ecológica, y se encontró que la situación de la misma en China se ha deteriorado (Liu et al., 2021). Se observó que el enfoque tradicional sobre el crecimiento económico se ha centrado en la velocidad de crecimiento, descuidando la calidad de este, dando lugar al aumento de la huella ecológica (Li et al., 2023).

El capital natural desempeña un papel fundamental en garantizar la supervivencia de la humanidad, mantener la continuidad de la civilización contemporánea y lograr los objetivos relacionados con el desarrollo sostenible (Li et al., 2021). En un estudio de evaluación del desarrollo sostenible en regiones urbanas en China en 2010 y 2017 en relación con la influencia de las redes del transporte, se utilizó un modelo de huella ecológica tridimensional (EF3D) y se aplicaron modelos econométricos espaciales para comprender cuales fueron los factores impulsores y la influencia espacial de las redes de transporte en el desarrollo sostenible (Lv et al., 2021); en los resultados se encontró una influencia espacial significativa de las redes de transporte en la huella ecológica, además una ligera reducción en la huella, pero la mayoría de las áreas seguían estando en "sobregiro ecológico".

La seguridad ecológica de la provincia de Shaanxi estudiada desde 2000 hasta 2019 acerca del déficit ecológico per cápita de Shaanxi aumentó inicialmente a una tasa anual promedio del 105,75 % y luego disminuyó a una tasa anual promedio del 3,26 %, alcanzando un pico de -1,815 nha/cap en 2016 (Zhang et al., 2022). También, las zonas

de pesca que se consideraron fuente inagotable de sustento y bienestar económico para los humanos en los últimos años han enfrentado desafíos significativos.

De acuerdo con Kong et al. (2021) la pesca industrial ha ocupado más del 55% de las áreas oceánicas, la sobreexplotación y la contaminación han causado disminuciones sustanciales en los rendimientos pesqueros sostenibles, debilitando la resiliencia ecológica de los sistemas marinos. Al evaluar las condiciones ecológicas del puerto de Shanghái y la logística marítima de 2009 a 2018, el estado ecológico de la logística portuaria y marítima de Shanghái fue considerado como la parte más sustancial de la huella ecológica en la logística portuaria, seguida de cerca por la huella de contaminación (Xie et al., 2022).

En Colombia el caso de mercadeo de la empresa Ecopetrol entre 2009 y 2012 intentó introducir al mercado diésel bajo en azufre (diésel limpio), se abordó dos perspectivas: primero, destacó sus logros financieros y sus actividades de responsabilidad social empresarial; segundo, se examinó las demandas del marketing ambiental respecto al "lavado verde," con estándares ambientales menos exigentes permitidos en su territorio (Uribe-Saldarriaga, 2014b).

Bajo esta panorámica, los gobiernos y las autoridades reguladoras están prestando atención a las actividades de las empresas que pretenden ser respetuosas con el medio ambiente debido a las prácticas engañosas que dan la impresión de una reducción significativa de la huella ecológica cuando no la hay, no es exclusiva de los defensores del medio ambiente o ecologistas (Uribe-Saldarriaga, 2014a). Para el cálculo de huellas ecológicas a nivel mundial William E. Rees y Wackernagel en 1996 (Yang et al., 2023), crearon un cálculo aplicado en Colombia donde tomaron a la huella de agua gris como un indicador de la contaminación causada por la minería artesanal, entre otros estudios.

En África el rápido crecimiento de la población urbana ejerció una gran presión sobre la sostenibilidad ambiental, y esto plantea un tema importante de discusión, tanto en círculos académicos como en la formulación de políticas, lo cual ha llevado a una serie de problemas ambientales y socioeconómicos, como la escasez

de agua, la degradación ecológica, la inseguridad alimentaria y la degradación del suelo (Alnour et al., 2022), es decir, el rápido crecimiento urbano en África plantea desafíos significativos para la sostenibilidad ambiental y la gestión de recursos.

Los académicos y los políticos se han dado a la tarea de encontrar indicadores que permitan estimar la sostenibilidad de las economías (Tobasura Acuña, 2008). Así, la biocapacidad de la tierra es posible mejorar al organizar el uso de la tierra de acuerdo con su idoneidad natural o su potencial para llevar a cabo actividades productivas, esto implica elegir qué tipo de actividad es más adecuada para cada área de suelo, en lugar de aplicar un enfoque único o indiscriminado para todo el territorio rural (Ihobe, 2019), en donde los tres fundamentos de la sostenibilidad: ecología, economía y aspectos socioculturales varían con el tiempo debido a los avances tecnológicos y las fluctuaciones políticas, así como, dentro de investigaciones se experimentaron avances del microbioma vegetal en colaboración de los campos científicos lo que permitieron generar conocimientos cuantitativos acerca de las interacciones entre el suelo, los microorganismos y las plantas (García de Salamone, 2022).

A su vez, los exploradores y ecologistas se han enfocado en usar calculadoras de huella ecológica, lo que les permitió estimar el impacto ambiental que generaban, ello conllevó a cambios de comportamiento de los individuos y discusiones sobre sostenibilidad (Kok & Barendregt, 2021). Estas herramientas calculan la huella ecológica de un usuario (o de una familia), tomando en consideración los datos proporcionados sobre el modo de vida y los hábitos de consumo del usuario; los resultados se muestran en forma de las emisiones anuales equivalentes de dióxido de carbono en kilogramos (Kok & Barendregt, 2021).

Otra forma de cálculo es el enfoque tridimensional (3D) de la huella ecológica, transforma el enfoque tridimensional de un plano a una columna, donde la base (EFsize) representa la apropiación humana del flujo anual de recursos naturales proporcionado por la Tierra, mientras que la altura (EFdepth) representa la cantidad de años necesarios para regenerar los recursos consumidos en un año (Bi et al., 2021a). Por lo tanto,

los humanos perciben el cambio climático, pero su supervivencia diaria no se ve significativamente afectada. Se introducen la relación de ocupación de flujos (orflow) y la profundidad acumulada de la deuda ecológica (EFaccumdepth) para analizar la cercanía al estado de sobregiro (Bi et al., 2021b).

En las investigaciones han señalado que la literatura existente informa tanto consecuencias ambientales desfavorables como favorables relacionadas con la globalización (G) y el desarrollo financiero (DV) (Ahmed et al., 2021); de hecho, las variables macroeconómicas pueden demostrar las propiedades asimétricas de la huella ecológica debido a su influencia por el comercio internacional, las distintas etapas del ciclo económico y las fluctuaciones en la demanda y oferta de productos locales en mercados tanto nacionales como internacionales.

Un análisis de la capacidad de carga ambiental (CCA), se llevó a cabo en la ciudad polaca de Wrocław en Europa del Este Central en el año 2016. Los resultados mostraron que la ciudad de Wrocław supera su capacidad de carga ambiental y que los cálculos se vieron afectados por limitaciones de datos y probablemente representan una sobreestimación de la Huella Ecológica, en relación a problemas socioambientales como: la disminución de los recursos naturales, la pérdida de biodiversidad, la degradación del suelo, la contaminación, el crecimiento sin precedentes de la población, la migración masiva a las ciudades y la expansión urbana (Świąder et al., 2020).

La huella ecológica del turismo tiene indicadores que proporcionaron una visión de cómo se equilibran los efectos ambientales al proporcionar servicios, indicadores útiles en el análisis de sostenibilidad turística, económica, y social, además, una comparación reflexiva de la producción de alimentos y transporte que generan los individuos de las diferentes clases sociales (alta, media y baja), (Casals Miralles et al., 2023).

En el aspecto económico la Inversión Extranjera Directa (IED), en la mayoría de los países afecta la tasa de agotamiento de tierras bioproductivas. Se evaluó el desempeño ambiental de la IED en países desarrollados y países en desarrollo, así como en sectores considerados "limpios" y "sucios" (Doytch, 2020). El impacto en los cuatro tipos

de huellas ecológicas evidenció que los países de ingresos altos tienden a experimentar un impacto ecológico en términos de consumo, mientras que los países de ingresos bajos y medianos tienden a experimentar un impacto ecológico relacionado con la producción.

Por consiguiente, las naciones desarrolladas y en desarrollo deberían colaborar para establecer mecanismos integrales de crecimiento sostenible y hacer que las tecnologías eficientes en el uso de recursos estén al alcance de países de todos los niveles de ingresos (Salman et al., 2022). Para lograr un equilibrio entre crecimiento económico y entorno sostenible ha sido un problema para los diferentes gobiernos, es por ello que el desarrollo sostenible está relacionado con factores económicos, el entorno institucional, la efectividad de las políticas regulatorias ambientales y la relación entre el desarrollo financiero, regulaciones ambientales estrictas, corrupción, inversión extranjera directa, apertura comercial, consumo de energía renovable y huella ecológica (Balsalobre-Lorente et al., 2023).

Las emisiones de CO₂ representan uno de los efectos secundarios más visibles de la actividad humana; para su determinación o cálculo se han desarrollado enfoques de huella como las huellas ecológicas, ambientales, de tierra, de carbono, nitrógeno y agua y zonas bioproductivas (cultivos, pastos, zona urbana, zona de pesca, bosques), para cuantificar los efectos humanos en los procesos naturales, es por ello que los esfuerzos humanos en la extracción y consumo de recursos naturales resultarán en impactos ambientales en forma de residuos, consumo de recursos y emisiones de CO₂ (Amer et al., 2022).

La huella ecológica en Ecuador tras el análisis de la demanda de los recursos naturales en todo el país y la comparación con la biocapacidad, mediante un cálculo realizado entre los años 2008-2011, determinaron que, para el año 2012 la Huella ecológica per cápita fue de 1.7 veces menor que el promedio mundial el cual superaba los 2.84 hectáreas globales, manteniéndose por debajo del promedio mundial, cuya biocapacidad fue de 1.73 hectáreas globales (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2017).

Este trabajo busca caracterizar, desde una

óptica descriptiva-explicativa, lo que ha ocurrido en un periodo de 11 años sobre la medición de la huella ecológica y las zonas bioproductivas en el territorio ecuatoriano, sus implicaciones y perspectivas futuras.

II. METODOLOGÍA

Se trata de una investigación de corte longitudinal que comprende un periodo de 11 años consecutivos, desde el 2008 al 2018, cuya información está disponible en el portal del Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Por su alcance es descriptiva-explicativa, y de acuerdo al enfoque es cuantitativa. No usa muestreo, simplemente dispuso de los datos anuales de las cuatro huellas ecológicas disponibles a saber: General, de Exportaciones, de Importaciones y de Producción. En cuanto a las zonas bioproductivas consideró las seis superficies que en su orden corresponde a: zona de pesca, tierra urbanizada, tierras de cultivo, pastizales, bosques para absorción de carbono, y bosques. La medición de sus valores numéricos se recoge en hectáreas globales (hag) y para efectos de los cálculos se trabajó con los promedios de los 11 años.

Analíticamente se realizó una breve descripción estadística de sus promedios y coeficientes de variación entre huellas; una presentación gráfica a través de los años y un análisis de regresión lineal simple mediante el modelo matemático

$y=bx^2+c$ donde y son la hag y x los años; asimismo se verificó el r de Pearson y su respectivo coeficiente de determinación (R^2) para constatar el porcentaje de la varianza explicada. Utilizando estadística multivariante se realiza un análisis de correspondencias simple para entender el grado de asociación y la proximidad o distancia de las variables: zonas bioproductivas y huellas ecológicas. Para mayor comprensión del fenómeno estudiado se grafica un mapa de calor que distribuye el grado de intensidad y concentración entre las variables; se concluye con un cruce de información entre proporciones de superficie bioproductiva afectada en hag por cada año para la huella ecológica general; el modelo matemático es como sigue: $IC_{hag} = \frac{hag_t}{hag_{t+1}}$; de donde IC_{hag} , índice de consumo de hectáreas globales; hag_t , hectáreas globales de año t ; hag_{t+1} , hectáreas globales del año siguiente.

III. RESULTADOS

Para comprender la afectación que, a través del tiempo, sufrió el medio ambiente natural del territorio ecuatoriano en un periodo de 11 años (2008-2018) del cual se dispone información en la fuente oficial (SINIAS), en la figura 1, se evidencia las fluctuaciones y el grado de consumo de hectáreas globales que cada tipo de huella significó en las zonas bioproductivas. Los valores representan el promedio en el periodo estudiado.

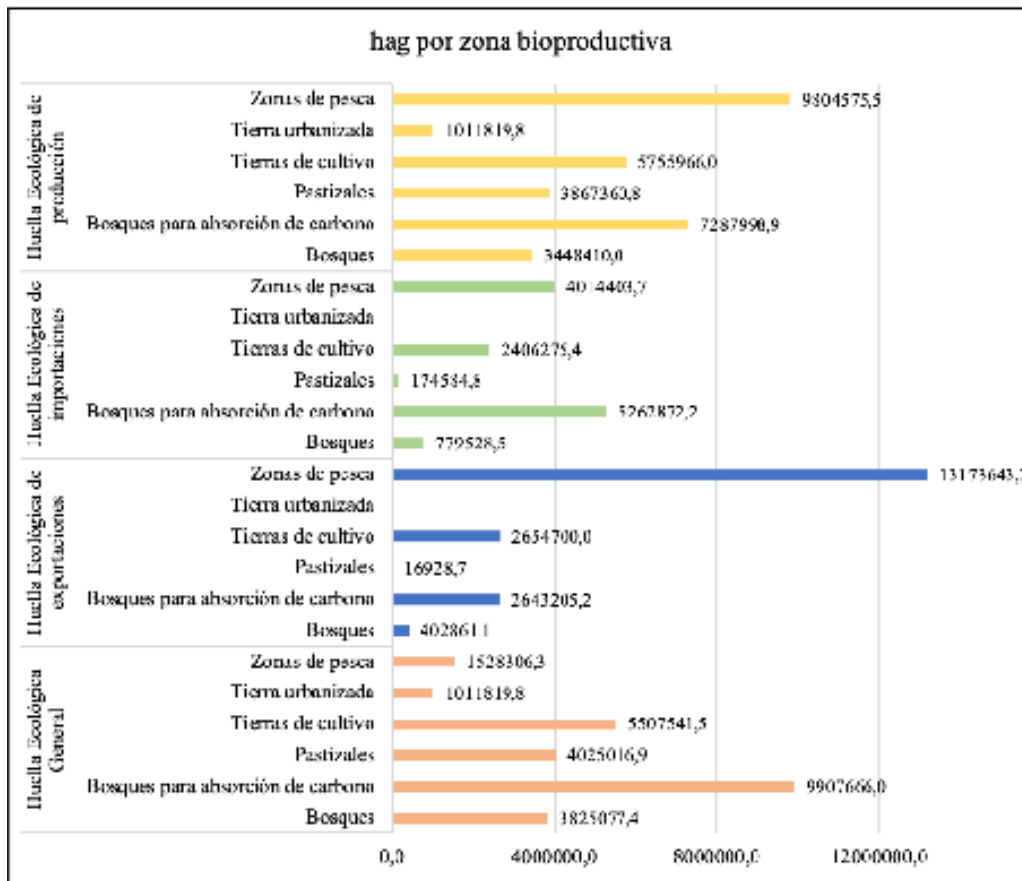


Figura 1. Consumo promedio de hectáreas globales por zona bioproductiva

Nota. Distribución y variación de superficie bioproductiva en hag promedio durante el periodo 2008–2018.

Fuente: SINIAS.

La información evidencia claramente que la huella ecológica de exportaciones afecta significativamente a la zona bioproductiva de pesca, primero por la cobertura amplia que debe emplear para captura de sus productos y por la cantidad en toneladas que representa para la exportación. Así mismo, tanto la huella ecológica de exportaciones e importaciones no afecta de ninguna manera a las zonas bioproductivas denominadas “tierra urbanizada” y tiene sentido porque no son áreas de influencia con dicha actividad económica.

Por otro lado, la huella ecológica general tiene profunda afectación a los bosques para absorción de carbono; y, finalmente con un fuerte impacto en las zonas de pesca también se ubica la huella ecológica de producción. Estos indicadores señalan que en el país ya se ha superado o se está al límite de los estándares mundiales en cuanto a equilibrio natural entre consumo y protección medioambiental (Global Footprint Network, 2023).

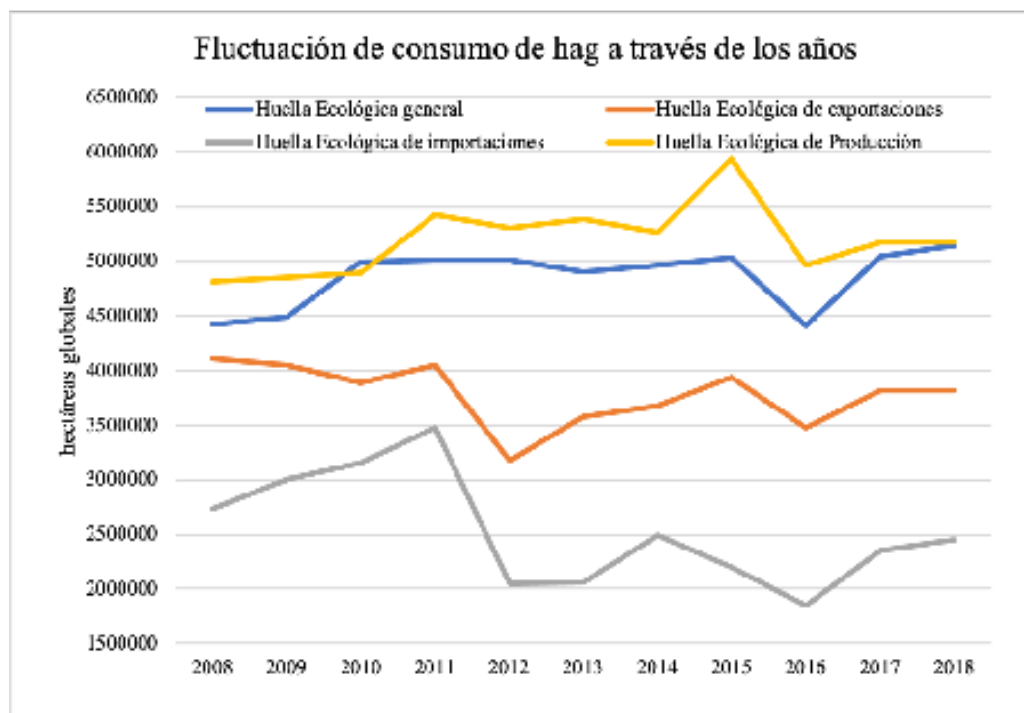


Figura 2. Fluctuaciones de consumo de hag a través de los años
Nota. Panorámica de la afectación en hag promedio por huella ecológica en el periodo 2008-2018
Fuente: SINIAS.

De la figura 2 se desprende que la huella ecológica con mayores impactos al medio ambiente es la de producción cuyas cantidades en afectación superan las 4 millones y medio de hag en el 2008, para llegar al pico más elevado en el año 2015 con 5932110,47hag; parecería que la huella ecológica de importaciones es la menos dañina para el ambiente, sin embargo, también suma hag de consumo de territorio natural.

Para comprender de mejor manera la tendencia de esta afectación se construye modelos de regresión lineal en función de los años y la cantidad de hag afectadas para cada huella ecológica, evidenciando, además, el nivel de correlación y el coeficiente de determinación que representan; y corresponde al número de hag y X al año de proyección. Los datos se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Principales valores correlación y ecuaciones de regresión lineal simple

Huella ecológica	ecuación de regresión	r	R ²	ajuste
General	$y = 37193,89(X) - 70015885,7$	0,4496	0,2021	media
de exportaciones	$y = -30122,58(X) + 64415015,3$	0,3544	0,1256	media
de importaciones	$y = -91572,59(X) + 186863156,7$	0,5935	0,3523	considerable
de producción	$y = 38946,59(X) - 73203467,54$	0,3959	0,1567	media

Nota. Ecuaciones de regresión lineal e indicadores de correlación de Pearson.
Fuente: Elaboración propia

Con un análisis somero, se afirma que en la huella general y de producción las correlaciones son directamente proporcionales, lo que equivale decir que, al incrementarse los años, también se incrementarán la cantidad de hag globales y consecuentemente, la afectación al medioambiente

sigue en escalada continua. El nivel de correlación está entre media y considerable (Mondragón Barrera, 2014).

Mas allá del análisis matemático según las proyecciones de la regresión lineal, es importante visibilizar el problema de acuerdo al enfoque de

“análisis de correspondencias” para lo cual se consideran las cuatro huellas ecológicas y sus respectivas zonas bioproductivas para comprender

el nivel de afectación y asociación que tienen entre ellas. La información se detalla en la figura 3.

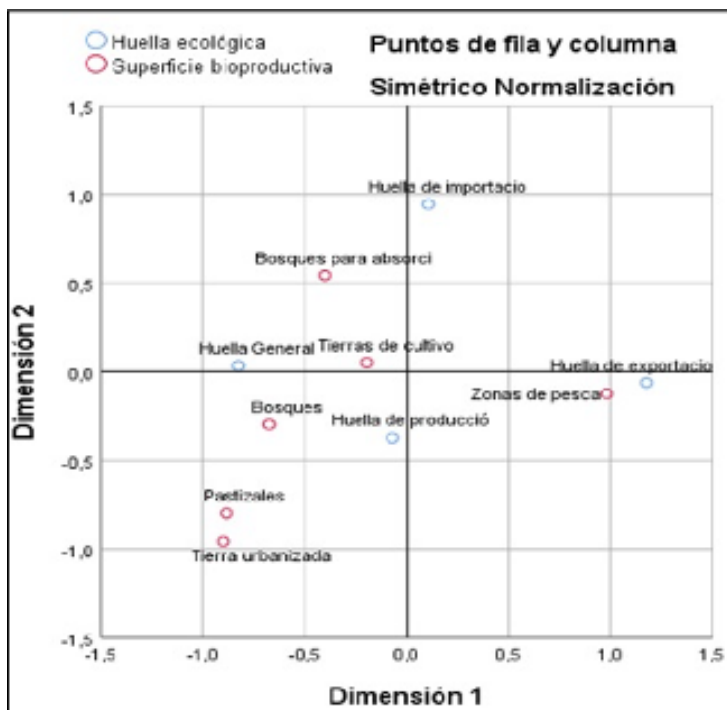


Figura 3. Diagrama de correspondencias entre huella ecológica y superficie bioproductiva
Nota. Asociación entre la huella ecológica y superficie bioproductiva en función de las hag.

Fuente: Elaboración propia.

Las distribución espacial de la asociación entre las zonas bioproductivas y las huellas ecológicas deja ver claramente como la huella de exportaciones está fuertemente ligada con la zona de pesca que corrobora con la cantidad de hag consumidas o afectadas para llevar a cabo dicha actividad económica; la huella de producción está asociada directamente con bosques, tierras de cultivo y pastizales, quedando muy distante las tierras urbanizadas; asimismo, la huella ecológica general tiene un impacto directo sobre las tierras de cultivo, bosques para absorción de carbono y bosques en general, finalmente, la huella de importaciones se asocia con los bosques para absorción de carbono. Esta información se corrobora con el mapa de calor de la figura 4. Analíticamente se confirma la asociación entre las huellas ecológicas y las zonas bioproductivas puesto que el valor p del chi

cuadrado es de 0,000; en cuanto a la masa (0,322), zonas de pesca tiene un valor superior y contribuye con el 99,4%; en tanto que, en las columnas, es decir, la huella ecológica con mayor masa es la de producción (0,352), sin embargo, el aporte en la primera dimensión lo constituye la huella de exportaciones con una contribución del 99,9%.

Al analizar el mapa de calor, la relación y clasificación en función de la cantidad de hag consumidas de las zonas bioproductivas y la huella ecológica, se evidencia una vez más que exportaciones y zonas de pesca tienen la mayor intensidad de color y está fuertemente asociada, lo cual ya se evidenció en el análisis de correspondencias y en los promedios globales especificados en la figura 1. Asimismo, exportaciones e importaciones no tienen afectación sobre tierras urbanizadas.

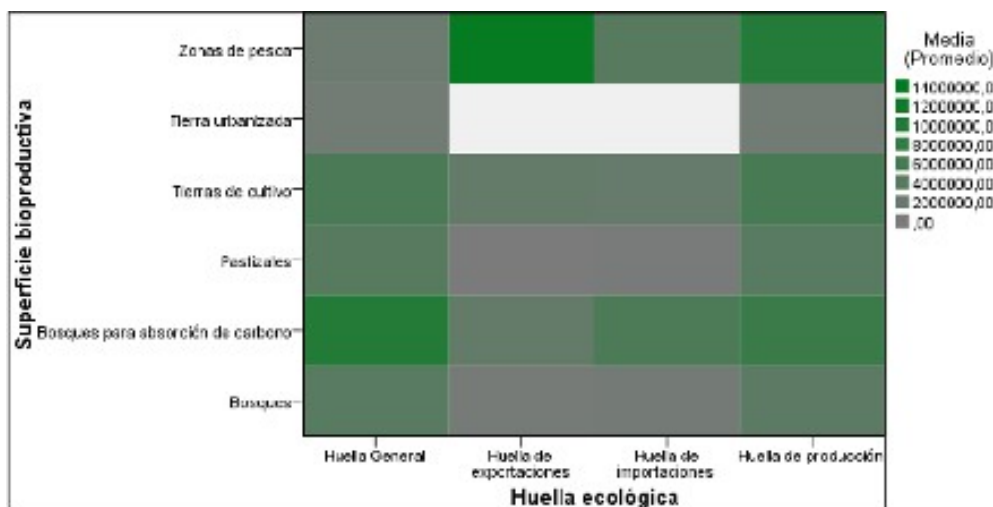


Figura 4. Mapa de calor
 Nota. Diagrama de calor que asocia la intensidad de relación entre las zonas bioproductivas y las huellas ecológicas respectivas

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se verifica en razones o dicho periodo, para tal efecto se presenta la tabla 2 proporciones en número de veces que por año la donde contiene dichos indicadores. huella ecológica general representó afectación en

Tabla 2. Razones o proporciones comparativas de la huella ecológica en el periodo de estudio

Años	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
2008	1,000	1,016	1,130	1,136	1,136	1,110	1,123	1,139	0,999	1,141	1,164
2009	0,984	1,000	1,112	1,118	1,118	1,092	1,105	1,121	0,984	1,123	1,146
2010	0,885	0,899	1,000	1,005	1,005	0,982	0,994	1,009	0,885	1,010	1,031
2011	0,881	0,895	0,995	1,000	1,000	0,977	0,989	1,003	0,880	1,005	1,025
2012	0,880	0,895	0,995	1,000	1,000	0,977	0,989	1,003	0,880	1,005	1,025
2013	0,901	0,915	1,018	1,023	1,023	1,000	1,012	1,027	0,900	1,028	1,049
2014	0,891	0,905	1,006	1,011	1,012	0,988	1,000	1,015	0,890	1,016	1,037
2015	0,878	0,892	0,992	0,997	0,997	0,974	0,985	1,000	0,877	1,002	1,022
2016	1,001	1,017	1,130	1,136	1,137	1,111	1,123	1,140	1,000	1,142	1,165
2017	0,876	0,890	0,990	0,995	0,995	0,973	0,984	0,998	0,876	1,000	1,020
2018	0,859	0,873	0,970	0,975	0,976	0,953	0,964	0,979	0,858	0,980	1,000

Nota. Comparaciones de hag por cada año de la huella ecológica global a través de los años.

Fuente: Elaboración propia

Los valores se explican en número de veces que un año creció o decreció su cantidad de hag con respecto al siguiente año o al anterior, por ejemplo el año 2018, todos sus coeficientes son superiores a la unidad, lo cual determina que es un año que mayor cantidad de afectación produjo sobre el medio ambiente, así, para el año 2008 representa 1,164 veces más y con respecto al 2017 1,020 veces, asimismo, el año 2016 tiene valores por debajo de la unidad y eso implica que hubo una recuperación

de las zonas bioproductivas o un menor consumo de hag con respecto a los años anteriores.

Se contrasta la información con el PIB de los años 2008 a 2018 a través de una regresión lineal obteniéndose el siguiente modelo matemático: $PIB=27919+0,0129(hg)$ con un valor de r de 0,3459 y un coeficiente de determinación (R^2) de 0,1197, lo que equivale decir que el PIB es explicado en un 11,97% en función de la huella ecológica global.

Para tener una visión evolutiva de lo que

significó el consumo o desgaste de las zonas bioproductivas, resumidas en la huella ecológica en la tabla 3 se presentan cifras que van desde el año 1961 hasta el 2022 (en lustros) con sus respectivos valores tanto en hag, dólares y número

de habitantes. Es fácil entender que al crecer la población decrece la capacidad bioproductiva por persona, se reduce significativamente la reserva de biocapacidad y se incrementa el PIB per cápita.

Tabla 3. Principales indicadores del consumo de la biocapacidad por persona a través del tiempo

Año	Biocapacidad por persona (hag)	Huella ecológica por persona (hag)	Reserva de biocapacidad (hag)	PIB per cápita (\$)	Población
1961	7,6	1,4	6,2	---	4751510
1965	6,5	1,3	5,2	---	5337350
1970	5,4	1,5	3,9	---	6172210
1975	4,6	1,7	2,9	---	7105790
1980	4,2	2,1	2,1	2070	8135850
1985	3,9	2,0	1,9	2035	9254310
1990	3,4	1,8	1,6	1171	10449800
1995	3,1	2,1	1,0	1987	11561700
2000	2,8	1,8	1,0	1451	12626500
2005	2,5	1,9	0,6	3014	13770000
2010	2,3	2,1	0,2	4640	14989600
2015	2,1	2,0	0,1	6131	16195900
2020	1,9	1,7	0,2	5645	17588600
2022	1,9	1,7	0,2	6414	18001000

Nota. Principales cifras de la biocapacidad para el Ecuador. Fuente: Cuentas Nacionales de Huella y Biocapacidad edición 2023 (año de datos 2019); PIB, Estadísticas Financieras Internacionales (IFS); Población, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Global Footprint Network, 2023).

Para el caso ecuatoriano, la legislación en materia ambiental es abundante, empezando por la Constitución del Ecuador; El Código Orgánico del Medio Ambiente y su Reglamento COA; Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medioambiente TULSMA; Leyes Orgánicas y Ordinarias; Ordenanzas y Acuerdos Ministeriales Importantes, todas orientadas a garantizar el cuidado y protección del medio ambiente en beneficio de las presentes y futuras generaciones.

IV. DISCUSIÓN

Básicamente, el hombre y sus actividades económicas representan serias afectaciones al medioambiente y sus recursos. En Ecuador las zonas que más afectación representan son las de pesca puesto que el país es un fuerte exportador de productos del mar, por ejemplo, camarón, para el primer trimestre del 2023, el monto en dólares alcanzó los USD 1.871,9 millones (297,0 miles de TM) con respecto al trimestre anterior incrementó

16,0% y la variación interanual fue del 6,6%; el valor de las exportaciones se debió principalmente al aumento de la demanda de China, país que desde inicios de año levantó las restricciones relacionadas con la política de Cero-Covid; en lo correspondiente a pescado y atún, se exportó 23,8 miles de TM por un valor de 85 millones aproximadamente; el incremento frente al trimestre anterior superó el 26,5% (Banco Central del Ecuador, 2023). Queda evidenciado que la sostenibilidad económica y financiera del país tiene serias implicaciones en el consumo de recursos naturales con afectación a su entorno y el consecuente agotamiento futuro.

La huella ecológica que mayor repercusión presenta en este periodo de estudio es la correspondiente a “producción”, ella afecta a las seis zonas bioproductivas en mayor o menor grado; por ejemplo, a las tierras de cultivo, que son áreas destinadas para producir alimentos y fibra, cultivos oleaginosos y caucho; bosques, por la cantidad de madera, leña y pulpa que consume anualmente

cada país; áreas urbanizadas, constituida por la tierra ocupada por infraestructuras humanas, incluyendo transporte, viviendas e industrias; zona de pesca, referida a la producción primaria requerida para realizar la captura de pescados y mariscos; y, finalmente, absorción de carbono, que es la cantidad de terreno forestal requerido para absorber las emisiones de CO₂ (Global Footprint Network, 2023).

Conforme avanza el tiempo, se determina que la correlación es directamente proporcional en el caso de la huella ecológica de producción y la general, pues al existir más población, más necesidades de recursos y mayores exigencias sociales, el grado de afectación al medio ambiente es mayor y, por tanto, se requiere de más hag para la satisfacción de dichas necesidades; dicho argumento se verifica con los ratios calculados (tabla 2) que al año siguiente siempre representa mayor superficie requerida y su razón de proporción supera la unidad con respecto a los años anteriores.

V. CONCLUSIONES

La huella ecológica es la medida aproximada que determina el grado de afectación que el hombre provoca en el medio ambiente, producto de sus actividades económicas, sociales, del consumo para la satisfacción de sus necesidades biológicas, y otros hábitos que no justifican dicha degradación ambiental.

En Ecuador, la tendencia de afectación en hag sigue en aumento año tras año; por ejemplo, para el año 1962, la biocapacidad disponible por persona era de 7,3 hag, el consumo en términos de huella ecológica era de 1,3 hag, existiendo un superávit de 6 hag por persona.; comparando a la fecha (2023) la biocapacidad es de 1,9 hag, consumo de huella ecológica 1,7 hag, entonces queda tan solo 0,2 hag a favor, valor que seguramente, en un par de años se consumirá por completo y posteriormente empezará a existir un déficit de biocapacidad (Global Footprint Network, 2023).

La débil aplicación de tecnología moderna influye en la afectación mayor al medio ambiente, pues al no contar con procesos técnicos avanzados se sigue explotando la naturaleza de manera rudimentaria o artesanal con las consecuentes afectaciones tanto para el hombre y su entorno y

no hay política pública a largo plazo para efectos de mitigación, remediación o recuperación de las zonas afectadas.

Nota: Ponencia presentada en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad Aplicado a la Empresa y Sociedad, ECAES 2023, desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed, Z., Zhang, B., & Cary, M. (2021). Linking economic globalization, economic growth, financial development, and ecological footprint: Evidence from symmetric and asymmetric ARDL. *Ecological Indicators*, 121, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107060>

Alnour, M., Ali, M., Abdalla, A., Abdelrahman, R., & Khalil, H. (2022). How do urban population growth, hydropower consumption and natural resources rent shape environmental quality in Sudan? *World Development Sustainability*, 1, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2022.100029>

Amer, E. A. A. A., Meyad, E. M. A., Gao, Y., Niu, X., Chen, N., Xu, H., & Zhang, D. (2022). Exploring the link between natural resources, urbanization, human capital, and ecological footprint: A case of GCC countries. *Ecological Indicators*, 144, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109556>

Balsalobre-Lorente, D., Topaloglu, E. E., Nur, T., & Evcimen, C. (2023). Exploring the linkage between financial development and ecological footprint in APEC countries: A novel view under corruption perception and environmental policy stringency. *Journal of Cleaner Production*, 414, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137686>

Banco Central del Ecuador. (2023). *Informe de resultados de comercio exterior. Primer trimestre de 2023*. https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorExterno/ComercioExterior/informes/ResultCE_012023.pdf

Bashir, M. A., Dengfeng, Z., Filipiak, B. Z., Bilan, Y., & Vasa, L. (2023). Role of economic complexity and technological innovation for ecological footprint

- in newly industrialized countries: Does geothermal energy consumption matter? *Renewable Energy*, 217, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119059>
- Bi, M., Yao, C., Xie, G., Liu, J., & Qin, K. (2021a). Improvement and application of the three-dimensional ecological footprint model. *Ecological Indicators*, 125, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107480>
- Bi, M., Yao, C., Xie, G., Liu, J., & Qin, K. (2021b). Improvement and application of the three-dimensional ecological footprint model. *Ecological Indicators*, 125. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107480>
- Casals Miralles, C., Barioni, D., Mancini, M. S., Colón Jordà, J., Boy Roura, M., Ponsá Salas, S., Llenas Argelaguet, L., & Galli, A. (2023). The Footprint of tourism: a review of Water, Carbon, and Ecological Footprint applications to the tourism sector. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 422, pp. 1–16). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138568>
- Dai, J., Ouyang, Y., Hou, J., & Cai, L. (2023). Long-time series assessment of the sustainable development of Xiamen City in China based on ecological footprint calculations. *Ecological Indicators*, 148, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110130>
- Dembińska, I., Kauf, S., Tłuczak, A., Szopik-Depczyńska, K., Marzantowicz, Ł., & Ioppolo, G. (2022). The impact of space development structure on the level of ecological footprint - Shift share analysis for European Union countries. *Science of the Total Environment*, 851, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157936>
- Doytch, N. (2020). The impact of foreign direct investment on the ecological footprints of nations. *Environmental and Sustainability Indicators*, 8, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100085>
- Erdogan, S., & Okumus, I. (2021). Stochastic and club convergence of ecological footprint: An empirical analysis for different income group of countries. *Ecological Indicators*, 121, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107123>
- García de Salamone, I. E. (2022). Microbiology, Bioeconomy and Sustainable Development Goals. *Revista Argentina de Microbiología*, 54, 71–73. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.05.007>
- Global Footprint Network. (2023). *Ecological Footprint*. Global Footprint Network. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/ecological-footprint/>
- González Gaudiano, E. J., Meira-Carrea, P. Á., & Martínez-Fernández, C. N. (2015). Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de La Educación Superior, RESU*, 44(175), 69–93.
- Ihobe. (2019). *Huella ecológica de Euskadi*. Sociedad Pública de Gestión Ambiental.
- Kok, A. L., & Barendregt, W. (2021). Understanding the adoption, use, and effects of ecological footprint calculators among Dutch citizens. *Journal of Cleaner Production*, 326, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129341>
- Kong, F., Cui, W., & Xi, H. (2021). Spatial-temporal variation, decoupling effects and prediction of marine fishery based on modified ecological footprint model: Case study of 11 coastal provinces in China. *Ecological Indicators*, 132, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108271>
- Li, P., Zhang, R., & Xu, L. (2021). Three-dimensional ecological footprint based on ecosystem service value and their Drivers: A case study of Urumqi. *Ecological Indicators*, 131, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108117>
- Li, X., Li, S., Li, C., Shi, J., & Wang, N. (2023). The impact of high-quality development on ecological footprint: An empirical research based on STIRPAT model. *Ecological Indicators*, 154, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110881>
- Liu, T., Wang, H. Z., Wang, H. Z., & Xu, H. (2021). The spatiotemporal evolution of ecological security in China based on the ecological footprint model with localization of parameters. *Ecological Indicators*, 126, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107636>
- Lv, T., Zeng, C., Stringer, L. C., Yang, J., & Wang,

- P. (2021). The spatial spillover effect of transportation networks on ecological footprint. *Ecological Indicators*, 132, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108309>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2017). *Boletín Nro. 1. Huella ecológica del Ecuador. Principales avances y resultados.*
- Mondragón Barrera, M. A. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento Científico*, 8(1), 98–104. <https://revmovimientocientifico.iberu.edu.co/article/view/mct.08111/645>
- Salman, M., Zha, D., & Wang, G. (2022). Indigenous versus foreign innovation and ecological footprint: Dynamic threshold effect of corruption. *Environmental and Sustainability Indicators*, 14, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100177>
- Świąder, M., Lin, D., Szewrański, S., Kazak, J. K., Iha, K., van Hoof, J., Belčáková, I., & Altiok, S. (2020). The application of ecological footprint and biocapacity for environmental carrying capacity assessment: A new approach for European cities. *Environmental Science and Policy*, 105, 56–74. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.12.010>
- Tobasura Acuña, I. (2008). Huella ecológica y biocapacidad: indicadores biofísicos para la gestión ambiental. El caso de Manizales, Colombia. *Luna Azul*, 26, 119–136. <https://doi.org/10.17151/luaz.2008.26.8>
- Uribe-Saldarriaga, C. M. (2014a). Green marketing of a golden company. *Estudios Gerenciales*, 30(130), 95–100. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.11.003>
- Uribe-Saldarriaga, C. M. (2014b). Mercadeo verde de una empresa dorada. *Estudios Gerenciales*, 30(130), 95–100. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.11.003>
- Xie, B., Zhang, X., Lu, J., Liu, F., & Fan, Y. (2022). Research on ecological evaluation of Shanghai port logistics based on emergy ecological footprint models. *Ecological Indicators*, 139, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108916>
- Yang, Y., Wang, H., Li, Y., Zhang, L., & Zhao, Y. (2023). New green development indicator of water resources system based on an improved water resources ecological footprint and its application. *Ecological Indicators*, 148, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110115>
- Zhang, R., Li, P., & Xu, L. (2022). Evaluation and analysis of ecological security based on the improved three-dimensional ecological footprint in Shaanxi Province, China. *Ecological Indicators*, 144, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109483>

Recaudación Tributaria en el Ecuador caso: emergencia sanitaria COVID-19

María Teresa Espinosa-Jaramillo^{1*}; Diana Carolina Castillo Martínez²;
Alisva Cárdenas-Pérez³; Chango-Galarza, Mariela Cristina⁴

Resumen

En Ecuador la recaudación de impuestos es la principal fuente de financiamiento del presupuesto general del Estado; estos ingresos ayudan a cubrir necesidades básicas de los contribuyentes como la salud, educación, seguridad, infraestructuras. El objetivo de este recuento es analizar el impacto en la recaudación durante la emergencia sanitaria provocada por el Covid-19, correspondiente al periodo 2019-2022. Se muestran los efectos creados por los impuestos; por un lado, la disminución de la recaudación tributaria ha afectado significativamente los ingresos del presupuesto total del país en 2020 (comienzo de la pandemia global por el Covid-19), generando déficit presupuestario, incumplimiento de los planes y programas previstos para ese 2020, que resultó el año más afectado por la emergencia sanitaria, debido a la falta de recursos en el país. Además, se muestra que en los años siguientes, 2021 y 2022, los impuestos han tenido un crecimiento considerable ya que todos los sectores han logrado retomar las actividades comerciales normalmente, aumentando los ingresos destinados para la sostenibilidad del Fisco.

Palabras claves: Impuestos, Ingresos, Covid-19, Emergencia Sanitaria, Actividad Económica

Tax Collection in Ecuador case: COVID-19 health emergency

Abstract

In Ecuador, tax collection is the main source of financing the general budget of the State. The objective of this count is to analyze the impact on tax collection during the health emergency caused by Covid-19, corresponding to the period 2019-2022. The effects created by taxes are shown. On the one hand, the decrease in tax collection has significantly affected the income of the country's total budget in 2020, generating a budget deficit, failure to comply with the programs planned for 2020, which was the year most affected by the health emergency, due to the lack of resources in the country. Furthermore, it is shown that in the following years, 2021 and 2022, taxes have had considerable growth as all sectors have managed to resume normal commercial activities, increasing the income allocated for the sustainability of the Treasury.

Keywords: Taxes, Income, Covid-19, Health Emergency, Economic Activity.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 21 de febrero de 2024

^{1*} Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador. mtespinosa@espe.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-6006-3826>

² Instituto Tecnológico Superior Universitario España, Ambato, Ecuador. diana.castillo@iste.edu.ec <https://orcid.org/0000-0002-0554-7369>

³ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador e Instituto Superior Tecnológico España, Ambato, Ecuador. aacardenas@espe.edu.ec; alisva.cardenas@iste.edu.ec <https://orcid.org/0000-0003-0483-6262>

⁴ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí, Ecuador, mchango@espe.edu.ec. <https://orcid.org/0000-0002-2996-9718>

I. INTRODUCCIÓN

Es evidente que el Ecuador ha enfrentado varias dificultades que afectan significativamente al país de manera económica, política, social, entre otras, perturbando su estabilidad; la última crisis por la cual el Ecuador ha tenido que pasar es la pandemia Covid-19. Para salvaguardar la salud de todos los ciudadanos se dictaminó un estado de excepción, el cual generó la suspensión temporal del pago de servicios básicos, la reducción en la recaudación de impuestos en el sector público y privado, provocando el despido de trabajadores, la disminución de la liquidez necesaria para el desarrollo económico de las diferentes industrias, llevando a las organizaciones a financiar sus gastos y pasivos por medio de préstamos que han afectado sus resultados. La Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres (EIRD) define desastre como una interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad que causa pérdidas humanas y/o materiales, económicas o ambientales, que exceden la capacidad de la sociedad para hacer frente a la situación con sus propios recursos. Si se considera esta definición, entonces la pandemia del Covid-19 es un desastre, por lo menos en contextos donde los sistemas de salud pública y su respuesta han sido superados (León y Vaca, 2021).

Los impuestos son percepciones importantes que se encuentran bajo los principios de equidad y proporcionalidad, es decir, aquellos sujetos que tengan ingresos mayores son los que deben cancelar un monto más alto de dichos pagos. Como puntualiza Maza (2017:9), “la estructura del principio de proporcionalidad y la equidad tributaria están de la mano con los derechos humanos al evitar que se impongan impuestos arbitrarios”. Al referirse al ámbito judicial señala que el principio de proporcionalidad tiene como finalidad proteger y velar por los derechos humanos al impedir que ante las crisis económicas se pretenda sobrecargar a los contribuyentes con contribuciones extrafiscales. Entre los tributos más relevantes en el Ecuador se tiene al Impuesto sobre la renta (I/R), que hace referencia al monto que se restará de las ganancias obtenidas por las personas naturales y sociedades. El IVA, el cual es un impuesto a la transferencia de dominio de manera

indirecta; también se encuentra el impuesto a los consumos especiales (ICE), que grava ciertos bienes y servicios que son considerados como ostentosos o dañinos, entre otras gabelas que buscan obtener dinero para que el Estado logre fomentar la economía del país.

Cabe mencionar que cuando se habla de impuestos se hace relación a los tributos, los cuales son considerados obligaciones que los contribuyentes deben pagar por el desenvolvimiento de negocios o actividades que, en definitiva, aumentan o mantienen el bienestar de la Nación. En el Ecuador existe un organismo autónomo de nombre Servicio de Rentas Internas cuyo compromiso es la aplicación y fiscalización administrativa de las prácticas tributarias, emprendiendo en este siglo la tarea de institucionalizar la Administración desde el reforzamiento técnico, humano y financiero, brindando seguridad a los sistemas de gestión (Pérez D., 2007), teniendo el propósito de aseverar la recaudación fiscal para el financiamiento de las necesidades del Estado.

El impuesto a la renta es un tributo complejo de carácter personal y directo del sistema fiscal que grava la renta de las personas físicas de acuerdo con su entorno y sus situaciones íntimas y familiares. El Impuesto sobre la Renta en personas naturales (ciudadanos) es uno de los recaudos más importantes para la obtención de fondos destinados al presupuesto general del Estado. En el Ecuador el Impuesto a la Renta para el año 2014 representó el 31,39 % del total de impuestos, siendo el Impuesto a la Renta de personas naturales un 4,15 % y el de sociedades 24,44%, por lo que resalta que existen dificultades de diseño en el diseño de este tributo, donde el I/R de los ciudadanos se encuentra desligado del impuesto/renta de personas jurídicas (Mejía Z., 2016).

El artículo 1 de la Constitución de la República del Ecuador (MD, 2008:8) establece que el Ecuador es “un país de derecho constitucional y justicia, sociedad, democracia, soberanía, independencia, unidad intercultural, transnacional y laica. Está organizada como república y se gobierna de manera descentralizada”. Según la Ley de Régimen Tributario Interno (Congreso Nacional, 2021) el organismo autónomo responsable en Ecuador “de

la administración y recaudación de los impuestos internos y aranceles aduaneros, así como de la regulación y control del cumplimiento tributario de los contribuyentes, es el SRI (Servicio de Rentas Internas)". Entidades similares pueden existir en otros países con diferentes nombres pero todas tienen la misma función, que es velar por el cumplimiento y el buen funcionamiento del sistema tributario.

Por otra parte, Gaspar (2014) considera al sistema tributario como una herramienta de política económica que permite que la política fiscal genere ingresos estables para así el Gobierno central cumplir sus funciones de fomento de la producción y generación de empleo y del ahorro, prosperidad de los agentes y la distribución equitativa de la renta nacional. En las economías en desarrollo y de mercados emergentes se observa que la eliminación de barreras impositivas, la prestación de servicios públicos básicos, y un mayor acceso a recursos financieros y capacitación pueden contribuir a resolver las dificultades relacionadas con la informalidad y el bajo crecimiento de la productividad laboral.

II. DESARROLLO MATERIALES Y MÉTODOS

El método de la investigación es el documental descriptivo, con un enfoque cuantitativo y su justificación radica en la necesidad de revisar la política económica tributaria que es necesaria desplegar en medio de una coyuntura global como la de la pandemia sanitaria del Covid. El objetivo de este método de investigación es describir progresivamente hechos y características de una población o de un lugar específico de forma objetiva y veraz (García, 2013), a lo largo de un periodo de tiempo, en este caso los años de impacto inicial de la Covid-19. Al igual que en cualquier investigación, se realiza a partir de un criterio descriptivo para evaluar cómo los movimientos tributarios cambiaron antes, durante y después de la crisis sanitaria Covid-19.

Dentro de la economía del Ecuador, este estudio se encamina a la recaudación tributaria por actividad económica de cada sector, siendo este industrial, servicios, comercial, agrícola, entre otros optando por un método descriptivo

de tipo analítico, a través del razonamiento lógico de artículos científicos recuperados en bases indexadas como Google Académico, Redalyc, con términos de búsqueda como recaudación tributaria, impuesto a la renta, estadística de tributos. Además, se utilizaron datos de fuentes secundarias ubicadas en páginas gubernamentales, como la del SRI.

El objetivo de este enfoque es contribuir al desarrollo de una perspectiva de análisis del sector tributación, para lo cual se identifica como variable independiente la actividad económica, las variaciones del Producto Interior Bruto (Pib), y para medir la relación causal se toma como variable dependiente a la recaudación en los periodos 2019, 2020, 2021 y 2022. La investigación es cuantitativa, la cual, siguiendo a Metodología Cuantitativa (s/f), es aquella en la que se recogen y analizan datos sobre variables y se estudian las propiedades de fenómenos cuantitativos, específicamente de tipo Longitudinal, puesto que se monitoriza una población durante un tiempo, y de tipo retrospectivo: el efecto ya se ha producido cuando se inicia el estudio. En lo que respecta a este análisis, se seleccionan cuatro campos donde se profundizan los impactos generados por la crisis acarreada en tales años (salud, educación, finanzas y producción), permitiendo observar una continuidad en el estado de los indicadores.

III. RESULTADOS

La recaudación tributaria consiste en el ejercicio de las funciones administrativas conducentes al cobro de las deudas tributarias. La función recaudatoria es llevada a cabo íntegramente por órganos administrativos (SRI), sin perjuicio de la existencia de entes colaboradores (Delgado y Cuello, 2019). La recaudación es una de las principales fuentes de financiamiento del presupuesto nacional de Ecuador y los ingresos pueden satisfacer necesidades básicas como salud, educación, seguridad, infraestructura. Bonilla (2002:1), menciona que los impuestos son prestaciones en "dinero, al estado y demás entidades de derecho público, que las mismas reclaman en virtud de su poder coactivo, en forma y cuantía determinadas unilateralmente y sin contraprestación especial con el fin de satisfacer

las necesidades colectivas”.

Para Loya (2013), los impuestos nacionales son los que grava y cobra el gobierno nacional indistintamente del lugar en el lugar en el que pagan. En el Ecuador los impuestos principales son el Impuesto a la renta (IR), Impuesto al valor agregado (IVA) y el Impuesto a los consumos especiales (ICE), los cuales al recaudarlos son

utilizados para atender las necesidades y ayudar al crecimiento por medio del financiamiento para las obras públicas; aportes para la mejora de la educación, salud, entre otras. Al menos desde el año 2008, los impuestos como fracción del PIB han mostrado una tendencia creciente, de 10 % a 12 % en 2019 (Tobar y Solano, 2020:6), a pesar de ciertos eventos como los mencionados en la Tabla 1.

Tabla 1. Acontecimientos en la recaudación tributaria en Ecuador. Años 2015 – 2022.

AÑOS	ACONTECIMIENTO	RECAUDACIÓN TRIBUTARIA
2015	Actividad eruptiva del volcán Cotopaxi	Disminución en la recaudación tributaria de \$43 millones
2016	Terremoto 16 de abril	Creció en un 13% (\$1.609.064.213,66) hasta el mes de junio 2017
2019-20		Decreciendo 1.886 millones de dólares que representan el -13%
2020-21	Emergencia sanitaria del C-19	Ascendió a USD 9.163 millones; 13% más.
2021-22		Sumó USD 11.781 millones entre enero y agosto de 2022, es decir, 29% más

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023), Observatorio del Gasto Público. Ecuador

Es sabido que los tributos son una imposición obligatoria y no voluntaria, por ello se dice que los impuestos siempre representan una carga. Los contribuyentes intentan evitar o pasar sobre otros sujetos esta carga. Cuando se coloca un impuesto, ello implica una responsabilidad legal para su pago. Esta responsabilidad legal puede ser colocada por la autoridad tributaria sobre el propietario de la empresa, los empleados de la empresa o los consumidores del producto fabricado por esta empresa. Esta responsabilidad de pagar el impuesto es llamada incidencia estatutaria o impacto legal (Yáñez, 2020). Importante es que la razón prive sobre la coerción estatal y que la ciudadanía tenga cultura tributaria, puesto que la recaudación impositiva es el principal cimiento de ingresos para la sostenibilidad fiscal (Andrade y Ceballos, 2020).

Los impuestos sobre la renta en Ecuador son un tema importante tanto para los contribuyentes como para el gobierno; con el impuesto establecido en la Constitución de 1998, se gravan todos los ingresos de una persona natural o jurídica, incluyendo el salario bruto, los intereses y los dividendos. De acuerdo a la Ley de Régimen Tributario Interno, este impuesto tiene como finalidad “recaudar

fondos para financiar proyectos gubernamentales que mejoren la situación económica del país” (Lexis, 2018).

La base imponible es un concepto clave en el sistema tributario de cualquier nación. Para efectos del IR, se entiende el monto de la renta sobre el cual se calcula el impuesto después de deducir las bonificaciones, descuentos, costos, cargos y deducciones (Congreso Nacional, 2021), mientras que Vélez, R. (2011) se refiere a las personas naturales como aquellas personas nacionales o extranjeras que ejercen una actividad económica lícita. Estudios antecedentes permiten observar que la recaudación tributaria del Ecuador tiene una tendencia creciente hasta el año 2019, disminuye en 2020 y vuelve a recuperarse en 2021 continuando con una tendencia creciente para el próximo período; esta última tendencia de crecimiento indica que la política tributaria mantiene un control eficiente en el cobro del tributo.

Para Ibarra et al. (2023) en el año 2020 el país experimenta una recesión económica, por ende la recaudación tributaria tiene una caída, el confinamiento de la pandemia paraliza al sector productivo, una gran cantidad de las empresas

cierran sus actividades generando una relativa escasez en la producción, el sistema económico del país en general se paraliza y empieza a describir un retroceso.

El gobierno se ha dado a la tarea fiscal de desarrollar varias tablas del Impuesto a la renta (Tablas 2-5) debido a los diferentes pagos que reciben de cada tipo de contribuyentes, esto con

el fin de obtener más ingresos para términos de gastos corrientes; además, estas tablas desde el año 2019 al 2020 muestran que solo se ha tenido cambios mínimos en las cantidades, pero se puede ver que en 2022 se incrementó en un porcentaje mayor por causa de la emergencia sanitaria que se produjo a nivel mundial, la Covid 19.

Tabla 2. Montos para calcular el Impuesto a la Renta del año 2019 (US\$)

Fracción básica	Exceso hasta	Impuesto sobre la fracción básica	% Impuesto sobre la fracción excedente
\$0,00	\$11.310,00	\$0,00	0%
\$11.310,01	\$14.410,00	\$0,00	5%
\$14.410,01	\$18.810,00	\$155,00	10%
\$18.810,01	\$21.630,00	\$515,00	12%
\$21.630,01	\$43.250,00	\$949,00	15%
\$43.250,01	\$64.860,00	\$4.193,00	20%
\$64.860,01	\$86.480,00	\$8.513,00	25%
\$86.480,01	\$115.290,00	\$13.920,00	30%
\$115.290,01	En adelante	\$22.563,00	35%

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI, 2023)

Nota: NAC-DGERCGC19-0000001 publicada en el S.R.O 398 de 03/01/2019

Por ejemplo, en 2020 el Impuesto sobre la fracción básica apenas se incrementó en US\$ 5,00 en lo que corresponde a la penúltima línea de

ingresos más altos y US\$ 9,00 en la de mayores ingresos, de US\$ 22'563,00 a US\$ 22'572,00.

Tabla 3. Montos para calcular el Impuesto a la Renta del año 2020 (US\$)

Fracción básica	Exceso hasta	Impuesto sobre la fracción básica	% Impuesto sobre la fracción excedente
\$0,00	\$11.315,01	\$0,00	0%
\$11.315,01	\$14.416,01	\$0,00	5%
\$14.416,01	\$18.818,01	\$155,00	10%
\$18.818,01	\$21.639,01	\$515,00	12%
\$21.639,01	\$43.268,01	\$950,00	15%
\$43.268,01	\$64.887,01	\$4.194,00	20%
\$64.887,01	\$86.516,01	\$8.518,00	25%
\$86.516,01	\$115.338,01	\$13.925,00	30%
\$115.338,01	En adelante	\$22.572,00	35%

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI, 2023)

Nota: NAC-DGERCGC19-00000063 publicada en el S.R.O. 108 de 26/12/2019

Tabla 4. Montos para calcular el Impuesto a la Renta del año 2021 (US\$)

Fracción básica	Exceso hasta	Impuesto sobre la fracción básica	% Impuesto sobre la fracción excedente
\$0,00	\$11.212,00	\$0,00	0%
\$11.212,00	\$14.285,00	\$0,00	5%
\$14.285,00	\$17.854,00	\$154,00	10%
\$17.854,00	\$21.442,00	\$511,00	12%
\$21.442,00	\$42.874,00	\$941,00	15%
\$42.874,00	\$64.297,00	\$4.156,00	20%
\$64.297,00	\$85.729,00	\$8.440,00	25%
\$85.729,00	\$114.288,00	\$13.798,00	30%
\$114.288,00	En adelante	\$22.366,00	35%

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI, 2023)

Nota: NAC-DGERCGC20-0000077 publicada en el 2S.R.O. 359 de 29/12/2020

Como puede apreciarse en la Tabla 5, en 2022 las últimas fracciones gravables disminuyen, precisamente por la recesión del Covid, exceptuando el estrato de ingresos mayores, cuyo impuesto a pagar aumenta en una suma de US\$ 1.012,00, representando 37 por ciento de la fracción excedente, 2 por ciento más de lo aplicado en el bienio anterior, al par que la fracción básica de 85.729,00 dólares desaparece dando paso a una banda que pecha desde \$ 61.630,01 y que el SRI eleva de 30 % a 35 %, aplicable sobre los estratos de mayores ingresos, los cuales deberían ser los

propietarios de ciertas industrias y comercios que habrían salido “beneficiadas” con la diseminación del padecimiento global, y las cuales el Fisco considera deben aportar más.

Más recientemente, el Impuesto a la Renta hasta mayo de 2023 ha recaudado un total de \$3.181.741.000 de dólares, que corresponde al 47,77% de la recaudación nacional y el IVA con un valor de \$3.506.076,00 siendo éste el 52,6% de los ingresos fiscales, de acuerdo con Arias, Puente, Dávalos y Flores (2023).

Tabla 5. Montos para calcular el Impuesto a la Renta del año 2022 (US\$)

Fracción básica	Exceso hasta	Impuesto sobre la fracción básica	% Impuesto sobre la fracción excedente
\$0,00	\$11.310,01	\$0,00	0%
\$11.310,00	\$14.410,01	\$0,00	5%
\$14.410,01	\$18.010,01	\$155,00	10%
\$18.010,01	\$21.630,01	\$515,00	12%
\$21.630,01	\$31.630,01	\$949,40	15%
\$31.630,01	\$41.630,01	\$2.449,40	20%
\$41.630,01	\$51.630,01	\$4.449,40	25%
\$51.630,01	\$61.630,01	\$6.949,40	30%
\$61.630,01	\$114.288,00	\$9.949,40	35%

Fuente: Servicio de Rentas Internas (SRI, 2023)

Nota: Ley Orgánica para el Desarrollo Económico y Sostenibilidad Fiscal tras la pandemia COVID-19 publicada en el 3S.R.O. 587 de 29/11/2021

Resultados

Estadísticas de la Recaudación Tributaria Según la Actividad Económica

Tabla 6. Estadísticas para el Sector Salud. Año 2019–2020 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2019	2020		
Actividades de Atención de la salud humana y Asistencia Social	212.192.567,79	210.761.317,04	-1.431.250,75	- 0,6745

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023).

La recaudación por actividad en el Sector Salud indica que el 31 de diciembre de 2019 el Ecuador contaba con una recaudación de \$212.192.567,79, la cual se basa en el cobro de tributos que los contribuyentes están obligados a cancelar. Para el año 2020, tal como indica la Tabla 6, se identifica una disminución en los ingresos del país de más de \$1.431.250, esto debido a la emergencia sanitaria del Covid-19 que llegó este país entre enero y febrero, con una disminución porcentual de -0,675% que ha afectado en gran parte al sector salud, ya que Ecuador no se encontraba preparado para hacerle frente a esta pandemia ni a sus

variantes.

Siguiendo a Ibarra et al. (2020), en términos generales, la tendencia recaudatoria del SRI por I/R es creciente hasta el año 2019 y en los años 2020, 2021 decrece frente a la situación sanitaria provocada por la pandemia COVID-19. No obstante, en 2022 muestra una recuperación importante y se espera una tendencia creciente para los años siguientes. En otros tributos, el periodo de mayor aporte a la recaudación tributaria se sitúa en el año 2022, siendo que en tal período aportó 5,48 % de la recaudación total y los otros impuestos, 12'14 %.

Tabla 7. Estadísticas para el Sector Salud. Año 2020–2021 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2020	2021		
Actividades de Atención de la salud humana y Asistencia Social	210.761.317,04	255.469.248,29	44.707.931,25	+21,21

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023).

Tabla 8. Estadísticas según el Sector Salud. Año 2021–2022 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2021	2022		
Actividades de Atención de la salud humana y Asistencia Social	255.469.248,29	288.254.917,19	32.785.668,90	+12,83

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023).

Respecto al año 2021 se ve un aumento significativo de \$44.707.931,25 destinados a cubrir el sector salud de la ciudadanía, así como otros sectores que se vieron afectados por la pandemia. Con el paso del tiempo las reformas tributarias se han encontrado en constante actualización. En 2022 el Sector Salud mantiene en aumento su contribución impositiva respecto al año 2020, ya que con \$32.785.668,90 se identifica un incremento en términos absolutos (Tabla 8), aunque menor

en casi un 10 por ciento frente a la variación constatada en 2021 (\$44.707.931,25). En 2022, el aumento significativo de la recaudación en salud se da a notar debido a que el país logró controlar la emergencia sanitaria del Covid-19, lo que provocó que los diferentes subsectores comenzaran a realizar sus actividades normalmente, aun cuando porcentualmente ha disminuido como es de esperar, puesto que el sector se va ajustando a su comportamiento histórico de la década anterior.

Tabla 9. Estadísticas del Sector Financiero y de Seguros. Año 2019 - 2020 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2019	2020		
Actividades financieras y de Seguros	2.475.130.197,00	2.226.434.320,00	-248.696.377,00	- 10,05

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023).

Tabla 10. Estadísticas del Sector Financiero y de Seguros. Año 2020 - 2021 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2020	2021		
Actividades financieras y de Seguros	2.226.434.320,00	2.485.768.402,00	259.334.082,00	+ 11,65

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023)

Tabla 11. Estadísticas del Sector Financiero y de Seguros. Año 2021 - 2022 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2021	2022		
Actividades financieras y de Seguros	2.485.768.402,00	2.798.778.728,00	313.010.326,00	+ 12,59

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023)

La recaudación por actividad económica en el Sector Financiero y de Seguros indica que en el año 2019 Ecuador contaba con una cifra de US\$ 2'475.130.697,00; la cual se basa en el cobro de impuestos o tributos que los contribuyentes están obligados a cancelar. Para el año 2020 se identifica una disminución en los ingresos del país igual a US\$ 248.696.377,00, esto por mor de la emergencia sanitaria del COVID-19 a nivel mundial, representando ello una variación porcentual del -10%, afectando a gran parte de la economía nacional.

Al final del año 2021 se ve un aumento

significativo de \$ 259.334,00 destinados a cubrir al sector financiero y seguros, con el paso del tiempo las reformas tributarias se han encontrado en constante actualización, se comenzó a cobrar un mayor porcentaje de impuestos a las personas con ingresos mayores a \$ 11.212,00. En 2022 se ha mantenido en constante crecimiento, mayor al año 2021, ya que la recaudación fue de \$ 2'798.778.728,00; tal aumento se debe a que el país logró controlar la emergencia sanitaria del COVID-19, lo que provocó que los diferentes sectores comenzaran a realizar sus actividades normalmente.

Tabla 12. Estadísticas del Sector Industrias Manufactureras. Año 2019 - 2020 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2019	2020		
Industrias Manufactureras	2.499.057.967,00	2.117.825.152,00	-381.232.815	- 15,255

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023).

Tabla 13. Estadísticas del Sector Industrias Manufactureras. Año 2020 - 2021 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2020	2021		
Industrias Manufactureras	2.117.825.152,00	2.318.748.485,00	200.923.333	+ 9,487

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023)

Tabla 14. Estadísticas del Sector Industrias Manufactureras. Año 2021 - 2022 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2021	2022		
Industrias Manufactureras	2.318.748.485,00	2.627.308.504,00	308.560.019	+ 13,31

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023)

La cobranza por actividad económica en el Sector de Industrias Manufactureras indica que al 31 de diciembre de 2019 Ecuador contaba con una recaudación de \$ 2'499.057.967,00. Para el año 2020, tal como indica la Tabla 12, se identifica una disminución en los ingresos del país de más de 380 mil dólares, esto debido a la emergencia sanitaria que llegó al país entre enero y febrero de 2020, con una variación porcentual del -15%, afectando a gran parte del sector Industrial, ya que Ecuador no se encontraba preparado para hacerle frente a esta pandemia ni a sus variantes.

En el año 2021 se ve un aumento significativo de \$ 200.923.333,00 (Tabla 13) en la contribución del sector manufacturero, destinado a cubrir en gran parte la economía del país, dado que éste ramo de actividad se encarga de la transformación de bienes primarios en productos de consumo final o intermedios que serán empleados para conformar o transformar otras mercancías. En 2022, el Sector Industrial aún se mantiene en una senda ascendente, inferido de que hubo un aumento en su aporte tributario de 13,31%; a diferencia del

monto máximo alcanzado en 2021, ha sido mayor el incremento en términos absolutos, al igual que en forma relativa, pudiendo afirmarse que entre 2021 y 2022 se ha recuperado el decremento de la recaudación acaecido en 2020, puesto que se ha acumulado una suba de 24,05 %. Por lo tanto, se obtuvo una recaudación mayor en comparación a la variación porcentual del año 2021 (Tabla 14), que se da a notar debido a que el país logró en ese período controlar la emergencia sanitaria del COVID-19, lo que provocó que los diferentes sectores comenzaran a realizar sus actividades normalmente.

No obstante, debe notarse que según datos publicados en un estudio realizado por el Colegio de Economistas de Pichincha (Paredes & Pinda, 2018), el país pierde entre 300 y 400 millones de US\$ anuales por evasión fiscal; esto equivale al 50% de lo invertido en vialidad en el país durante 2007 a 2015 dando un total de US\$ 8.512 millones, lo que seguirá flotando sobre las posibilidades de desarrollar estos sectores de actividad con equidad.

Tabla 15. Estadísticas del Sector Enseñanza. Año 2019 - 2020 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2019	2020		
Enseñanza	128.949.590,00	98.668.341,00	-30.281.249	- 23,483

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023).

Tabla 16. Estadísticas del Sector Enseñanza. Año 2020 - 2021 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2020	2021		
Enseñanza	98.668.341,00	119.529.753,00	20.861.412	+ 21,143

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023)

Tabla 17. Estadísticas del Sector Enseñanza. Año 2021 - 2022 (US\$ dólares)

Actividad Económica	Recaudación		Variación Absoluta (\$)	Var. Porc. (%)
	2021	2022		
Enseñanza	119.529.753,00	170.458.911,00	50.929.158	+ 42,61

Fuente: Estadísticas Generales de Recaudación SRI (2023)

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en la economía global y en la mayoría de los sectores económicos de todo el mundo. En el caso de Ecuador, es probable que las medidas de confinamiento, el cierre temporal de empresas y la disminución de la actividad económica afectaren negativamente la recaudación tributaria. Las empresas que experimentaron dificultades financieras debido a la pandemia podrían haber tenido problemas para cumplir con sus obligaciones tributarias, lo que a su vez habría reducido los ingresos fiscales del gobierno.

En relación con el sector de la Enseñanza privada, es posible que el gobierno haya tenido que tomar decisiones difíciles en cuanto a la asignación de recursos presupuestarios bajo la forma de subvenciones. Si la recaudación tributaria disminuyera, el gobierno podría haber enfrentado dificultades para financiar programas educativos, mejorar la infraestructura escolar y proporcionar recursos necesarios para los estudiantes y docentes del subsector.

Es importante tener en cuenta que los gobiernos pueden haber instrumentado medidas específicas para mitigar el impacto en el sector de la enseñanza, como asignar fondos adicionales, desarrollar programas de educación a distancia o adaptar las políticas fiscales para apoyar a las instituciones educativas y a las familias afectadas, porque el año más afectado ha sido el 2020 con una caída considerable (Tabla 15), pero a través de la mejor toma de decisiones durante el año 2022 se pudo recuperar y superar la recaudación tributaria de años anteriores. Como puede apreciarse siguiendo la Tabla 17, se ha producido un incremento de casi US\$ 51 millones en el pago de tributos por parte de este sector solo en ese año, 42'61 por ciento más que en el periodo próximo pasado y, al sumarse todas las variaciones, se recupera tal fiscalidad en un monto igual a 41.509.321,00 -2022 frente a 2019-.

Resultados y Discusión

Resultados

La recaudación por actividad económica en el Sector Salud indica que el 31 de diciembre del 2019 Ecuador contaba con una recaudación de \$212.192.567,79, la cual se basa en el cobro de

impuestos o tributos que los contribuyentes están obligados a cancelar. Para el año 2020, tal como indica la gráfica, se identifica una disminución en los ingresos del país de más de \$1.431.250,75 esto debido a la emergencia sanitaria del Covid-19, que llegó este país entre enero y febrero de 2020. Para el año 2021 se ve un aumento significativo de \$44.707.931,25 destinados a cubrir en gran parte al sector salud y otros sectores que se vieron afectados por la pandemia. Ya en el año 2022, el país ha logrado superar en apreciable forma la emergencia sanitaria, debido al aumento considerable de los ingresos fiscales, lo que ha permitido que el país logre proporcionar a los ecuatorianos una atención merecida.

Por otro lado, en la recaudación por actividad económica en el Sector Financiero y de Seguros indica que en el año 2019 Ecuador contó con una recaudación de \$2'475.130.697,00. Para el año 2020, se puede visualizar una disminución en los ingresos del país pero menor al 1 por ciento por causa del Covid, siendo la reducción menos apreciable de los ingresos impositivos en cualquiera de los periodos dentro de los sectores analizados. En el año 2021 y el 2022, el país se ha mantenido en crecimiento y la recaudación de \$2'798.778.728,00 en ese último año dentro del sector financiero refleja que los demás sectores comenzaron a realizar sus actividades como normalmente lo hacían antes de 2020.

Es importante recordar, siguiendo a Tenorio, Veintimilla & Reyes (2021), que la economía ecuatoriana entraba a 2020 luego de transitar un quinquenio de escaso crecimiento y de dificultades económicas; por ejemplo, el ejercicio fiscal de 2019 registró un déficit de -2.662 millones de dólares (mm. US\$); sin embargo no es el valor más significativo en comparación con años anteriores, ya que en el 2016 - periodo de transición gubernamental- se ha registrado un déficit de -5.336 mm. US\$ (relacionados con el terremoto y una caída de precios del petróleo) y en 2017 éste asciende a -5.617 mm. US\$, lo que condujo a adoptar una serie de medidas de ajuste, leyes y decretos elaborados fundamentalmente por el Ministerio de Economía y el Ministerio del Trabajo. En términos de ejecución (gasto) en el sector de salud y educación, existe una disminución

visible al comparar los datos entre los años 2018-2020. Esto es especialmente considerable en el sector salud, lo cual, resulta alarmante tomando en cuenta que en plena emergencia sanitaria se esperaría una priorización de recursos para garantizar la atención de la población afectada y la prevención. Según cifras del Ministerio de Economía y Finanzas (BCE, 2020) se registra un gasto en salud de 1.027 millones de US\$ en el año 2018; en 2019, 1.058 millones; y finalmente, en 2020, en pleno desarrollo de la pandemia, el gasto baja a 964 millones de US\$. Cifras que permiten confirmar las denuncias de médicos, enfermeras, técnicos y servidores de la salud sobre la falta de insumos básicos y demoras de pago de salarios en plena emergencia sanitaria.

En el Sector de Industrias Manufactureras se aprecia en el Ecuador para el año 2020 una disminución en el cobro de impuestos superior a US\$ 381 millones, generado por el Covid-19, con variación porcentual del -15%, lo que ha afectado al sector Industrial, ya que por la pandemia se vio obligado al cierre y quiebra de ciertas industrias manufactureras. Resulta importante hacer referencia que la economía ecuatoriana se ha visto afectada por una caída significativa en los precios de exportación del petróleo crudo y por un menor dinamismo en la demanda externa de productos no petroleros, resultado de la contracción económica de la China, Estados Unidos y la Unión Europea por las medidas de confinamiento y aislamiento ante el Covid-19 (Vera, Tumbaco & Concha, 2021).

Para el año 2021 se notó un aumento significativo de la recaudación en esta actividad dedicada a la transformación de bienes primarios en productos de consumo final o bienes intermedios. En cuanto a su índice de variación arroja un 9,5 % más en comparación al anterior año, por lo que este aporte ha sido crucial para salir del estancamiento económico de la pandemia (Tabla 13). En 2022 el Sector Industrial aún se mantiene en ascenso, exhibiendo una crecida en su aportación tributaria de 50.929.158,00 dólares, a diferencia de lo que ha variado en 2021: US\$ 20.861.412,00, lo que recalca la apreciable recuperación de estas ramas de actividad.

Tal como se indica en los anteriores análisis, el Sector relacionado con la Enseñanza también

presentó una disminución de ingresos en los años 2019-2020, por lo cual el país se vio enfrentando dificultades para financiar programas educativos, mejorar la infraestructura escolar y proporcionar recursos necesarios para los estudiantes y docentes. En el 2021 se presentó un aumento significativo que ayudó al Ecuador sostener un poco más este sector y para el 2022, con las nuevas medidas iniciadas por el Estado, el sector de la Educación prácticamente volvió a la normalidad; sin embargo, se espera que este, como los otros sectores se encuentren en un incremento constante, ya que con cada reforma se necesitan ingresos mayores capaces de sustentar las necesidades de los ciudadanos.

IV. DISCUSIÓN

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en la economía global y en la mayoría de los sectores económicos en todo el mundo. Debido a las medidas de confinamiento, el cierre temporal de empresas, el quiebre de otras al no tener efectivo con que liquidar sus obligaciones y la disminución de la actividad económica ha afectado variadamente la recaudación tributaria. Para las empresas que han experimentado dificultades financieras se han reducido los ingresos fiscales del gobierno. Como se puede identificar en el informe, el año con mayores pérdidas es el 2020, el de inicio de la pandemia mundial que afectó al Ecuador, cuando ya venía arrastrando deudas por las anteriores administraciones y cambios de gobierno. Sin embargo, en 2022 el Ecuador logró recuperarse visiblemente de esta crisis sanitaria por el hecho de que los gobiernos adoptaron medidas específicas para mitigar el impacto en los diferentes sectores, puesto que con todo controlado, las ramas económicas del Ecuador comenzaron a realizar sus actividades de manera normal, aportando así una mayor recaudación y volviendo a obtener financiamiento para hacerle frente a las crisis nuevas y viejas en las que el país se ve inmiscuido. Cabe mencionar que el Ecuador se encuentra en constantes cambios, que en su mayoría exigen mejoras en las reformas tributarias para conservar el correcto financiamiento del país.

Se recomienda racionar el uso de los ingresos impositivos, orientando los subsidios y las transferencias corrientes hacia los sectores más

afectados por esta pandemia, aquellos donde el desempleo se ha visto incrementar (la tasa de paro ha escalado hasta 10,5 % al cierre de 2020 y a 11,2 % en 2022), siendo mayor en el medio rural que en las ciudades grandes, habiendo que el número de trabajadores que perdieron su empleo ascendió a cerca de 50.000 (Delgado G., 2023).

V. CONCLUSIONES

Para garantizar un impacto positivo y sostenible en la recaudación tributaria, es crucial que el gobierno ecuatoriano siga impulsando medidas de fortalecimiento institucional y transparencia en la administración tributaria. Así se generarán incentivos para el cumplimiento voluntario y se promoverá una cultura de responsabilidad fiscal en los sectores estratégicos del país. Además, es fundamental destacar que una buena gestión tributaria no sólo garantiza ingresos para el Estado, sino que también fomenta la justicia fiscal y la equidad entre los diferentes actores económicos. Asimismo, resulta imprescindible desarrollar políticas fiscales que permitan adaptarse a las fluctuaciones económicas, tanto como lidiar con situaciones de crisis o evasión fiscal. En definitiva, el impacto del COVID-19 en los sectores económicos que más aportan en la recaudación tributaria de Ecuador ha sido significativo. Aunque algunos sectores han sido golpeados duramente, como el educativo, otros han logrado adaptarse a la nueva normalidad y han mantenido su contribución tributaria. Es fundamental que el país ejecute acciones y medidas adecuadas para apoyar la recuperación y fortalecimiento de estos sectores clave en el período postpandemia.

La recaudación de impuestos va aumentando con los años, ya que estos son obligatorios para las personas que generan ingresos. Tributos como el Impuesto a la Renta, Impuesto al Valor Agregado, el Impuesto a los Consumos Especiales, entre otros, han sido creados con el propósito de generar ingresos para el bienestar social, económico, político y sanitario de este país. Su fecha de declaración dependerá del noveno dígito de la cédula de identidad o RUC, ya sea por personas naturales o jurídicas. Se ha de mencionar que las reformas tributarias se encuentran en constante cambio, ya sea por crisis hospitalaria, económica,

entre otras. Por ejemplo, en las tablas del I/R se puede identificar que la fracción básica, el impuesto a la fracción básica y el porcentaje sobre la fracción excedente tienen cambios significativos con el paso de los años, todo con el objetivo de cubrir las necesidades de sus ciudadanos. En el año 2022 se ve apreciablemente un aumento de la recaudación, en gran parte porque el país logró controlar el número de casos por COVID-19, y el aumento de ingresos por parte de las diferentes actividades y sectores que han comenzado a realizar sus actividades normalmente.

Agradecimientos: Ponencia presentada en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad Aplicado a la Empresa y Sociedad, ECAES 2023, desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.

VI. REFERENCIAS

Andrade, M. y Ceballos, K. (2020). Cultura tributaria en el Ecuador y sostenibilidad fiscal. *Revista Eruditus*, 1(1), 49-62. Doi: <https://doi.org/10.35290/re.v1n1.2020.290>

Arias, I., Puente, M., Dávalos E. y Flores (2023). Recaudación del Impuesto a la Renta: un análisis legal y tributario de las actividades de Turismo del Ecuador. *FIPCAEC*, 39, 8(3), 149-165. Doi: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v8i3>

Banco Central del Ecuador (BCE, 2020). Egresos del presupuesto del gobierno central -base caja-. Recuperado de: <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomic>

Bonilla, I. (2002). *Sistema Tributario Mexicano 1990-2000. Políticas necesarias para lograr la equidad. (La Reforma Hacendaria de la presente Administración)*. Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/secss/docs/tesisfe/BonillaLI/>

Congreso Nacional de la República del Ecuador (2021). *Ley de Régimen Tributario Interno, LRTI*. Incluye reformas hasta el 2 de julio de 2021. LRTI-última modificación 02 de julio.

Delgado, A. y Cuello, R. (2019). *Procedimiento de recaudación tributaria*. Mimeo. Universidad Oberta

de Catalunya. Recuperado de: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/92766/3/Procedimientos%20de%20recaudac%C3%B3n%20revisi%C3%92osancionadorM3%B3%201Procedimientoderecaudaciotributaria.pdf>

Delgado G., M^a. (2023). Desempleo en Ecuador: Análisis de la última década. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 4707–4719. Doi: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.931>

García, V. (2013). Métodos de la Investigación. Recuperado de <https://prezi.com/zaecgs-xlh8v/metodos-descriptivos/>

Gaspar, V. (2014). Una política fiscal inteligente ayudará a la creación de empleo. IMF Blog. Fondo Monetario Internacional. Recuperado de: <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2014/10/08/smart-fiscal-policy-will-help-jobs>

Ibarra C., O., Pizarro, V., Constantino, J. & Guerrero, V. (2023). El impuesto a la renta y su incidencia en la recaudación tributaria ecuatoriana. 593 Digital Publisher CEIT, 8(4), 346-357. Doi: <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1953>.

León, J. y Vaca, L. (2021). El Covid-19 en el Ecuador, una mirada desde el enfoque de la gestión de riesgos. *Geopauta*, 5(1). Doi: <https://doi.org/10.22481/rg.v5i1.8173>

Lexis, S.A. (2021). Reglamento para la Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno (LRTI). Recuperado de <https://impuestosecuador.com/wp-content/uploads/2021/04/Reglamento-para-la-Aplicacion-de-la-Ley-de-Regimen-Tributario-Interno-LRTI.pdf>. Decreto Ejecutivo 374 Presidente R. Correa D.

Loya, R. (2013). *Análisis de las obligaciones tributarias y de la aplicación del régimen simplificado de tributación (RISE), en el sector informal del centro comercial de Mayoristas y Negocios Andinos Quito*. <https://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/handle/24000/3964/monografia%20administracion%20tributar>

Maza, J. (2017). El principio tributario de

proporcionalidad y su importancia en el sistema tributario en el Ecuador (examen complejo). Universidad Técnica de Machala, Ecuador.

Mejía Z., H. (2016). *Análisis de la aplicabilidad de un modelo semidual de recaudación de Impuesto a la Renta en personas naturales en Ecuador. Período 2012-2014*. Tesis para optar al título de Máster en Administración Tributaria. Instituto de Altos Estudios Nacionales. Universidad de Postgrado del Estado.

Metodología Cuantitativa (S/f). Recuperado de https://web.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html

Ministerio de Defensa. (MD, 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Paredes, R. y Pinda, B. (2018). Análisis de la Política Tributaria en la Recaudación Fiscal: Caso Ecuador. Episteme. *Revista Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 5(1), 674-688.

Pérez D., T. (2007). La institucionalización del Servicio de Rentas Internas: 5 proyecciones y perspectivas. *Fiscalidad. Revista Institucional del Servicio de Rentas Internas*, 1(1), 11-38.

Servicio de Rentas Internas (2023). Estadísticas generales. <https://www.sri.gob.ec/informacion-g>

Tenorio M^a., Veintimilla, D. & Reyes, M. (2021). La Crisis Económica del Covid-19 en el Ecuador: Implicaciones y proyectivas para la salud mental y la seguridad. *Revista Investigación Y Desarrollo I+D*, 13(1), 88-102. Recuperado de: <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/of1d214d-7c8e-4f01-99aa-0c7d56fe785e/content>

Tobar, L. y Solano, S. (2020). Los Impuestos en el Ecuador. *Análisis de Coyuntura de la Carrera de Economía de la Universidad Politécnica Salesiana*, 1(15). Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/344415373_LOS_IMPUESTOS_EN_EL_ECUADOR?enrichId=M4Mzk2NDE4MA%3D%-

3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf

Vélez, M. (2011). Evolución del anticipo del Impuesto a la Renta en el Ecuador y su impacto en las pequeñas y medianas empresas. *Universidad Politécnica Salesiana*, 48. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3301/1/UPS-CT002540.pdf>

Vera, D., Tumbaco, R. & Concha, J. (2021). El

impacto económico causado por el covid-19 en las empresas ecuatorianas del sector comercial. *Polo del Conocimiento*, 57, 6(4), 941-955. Doi: 10.23857/pc.v6i4.2619

Yáñez, J. (2020). Impacto, Traslación e Incidencia de los Impuestos. *Revista de Estudios Tributarios*, 23, 201-251. Recuperado de <https://revistaestudiotributarios.uchile.cl/index.php/RET/article/view/58284>

El consumo de los hogares y la contaminación en el Ecuador

Mery Esperanza Ruiz Guajala¹; Elsy Marcela Álvarez Jiménez²;
Cesar Medardo Mayorga Abril³; Wagner Vaca⁴

Resumen

La actividad humana genera contaminación y este es un mal que está presente y no se lo puede ver a simple vista, pero su daño está reflejado por los elementos nocivos que se encuentran en la atmósfera provocando daños a la salud. El objetivo del presente trabajo es determinar la relación entre el consumo final de los hogares y la contaminación ambiental en el Ecuador durante el período 2010 – 2020. Se realizó un análisis descriptivo de las variables: consumo final de los hogares, emisiones de dióxido de carbono, consumo de energía y los residuos sólidos; además se determinó la relación entre el consumo final y las emisiones de CO₂ tomando en cuenta la teoría de la curva medio ambiental de Simon Kuznets; así como también una correlación a partir de un modelo econométrico (VAR) para identificar la conexión entre las variables de estudio. Los resultados demuestran que el consumo final es estadísticamente significativo para las emisiones de CO₂, consumo de energía y residuos sólidos demostrando un p-valor menor a 0.05.

Palabras clave: consumo, contaminación, emisiones, energía, residuos, VAR.

Household consumption and pollution in Ecuador

Abstract

Human activity generates pollution, and this is an evil that is present and cannot be seen with the naked eye, but its damage is reflected by the harmful elements found in the atmosphere causing damage to health. The objective of this work is to determine the relationship between household final consumption and environmental pollution in Ecuador during the period 2010 - 2020. A descriptive analysis of the variables: household final consumption, carbon dioxide emissions, energy consumption and solid waste was carried out; in addition, the relationship between final consumption and CO₂ emissions was determined taking into account the theory of the environmental curve of Simon Kuznets; as well as a correlation from an econometric model (VAR) to identify the connection between the variables under study. The results show that final consumption is statistically significant for CO₂ emissions, energy consumption and solid waste with a p-value of less than 0.05.

Keywords: consumption, pollution, emissions, energy, waste, VAR.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 15 de febrero de 2024

¹ Doctor en Ciencias Económicas. Docente de la Universidad Técnica de Ambato-Ambato-Ecuador. meryeruiz@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-3684-7778>

² Doctor en Ciencias Económicas. Docente de la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador. em.alvarez@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-8070-1568>

³ Doctor en Contabilidad y Auditoría. Docente de la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador. cesarmayorga@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-8671-4757>

⁴ Economista de la Universidad Técnica de Ambato-Ecuador. wvaca4305@uta.edu.ec

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de los hogares y la contaminación ambiental son variables que van de la mano y tienen suma importancia en la economía, por ende, existen varias investigaciones al respecto sobre este tema. Por un lado, el consumo de los hogares que son generados por las familias al querer cubrir sus necesidades por medio del gasto y por el otro lado, existen las consecuencias de este consumo, de algún modo, no se conoce la cantidad de energía exacta o de desechos sólidos que semanalmente generan por familia y esto provoca que se formen los gases de efecto invernadero nocivos que resultan ser contaminantes. La presente investigación tiene como objetivo determinar la relación entre el consumo final de los hogares y la contaminación ambiental en el Ecuador durante el período de estudio 2010 – 2020.

A nivel mundial todos los países tratan de implementar políticas para reducir la contaminación por el uso excesivo de productos que conllevan a contaminar la naturaleza. Vargas Marcos (2005) explica que se han diseñado programas para combatir lo que es la contaminación ambiental, las enfermedades y los factores que llegan a ser un peligro para la humanidad. Asimismo, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2018) la contaminación es una amenaza para todos porque está presente en la atmósfera y no se la puede controlar, y está claro que las personas de bajos recursos son aquellas que se llevan la peor parte, pues nueve de cada diez personas respiran aire con niveles altos de factores nocivos, provocando decesos de 7 millones de personas cada año.

Para América Latina los efectos que tienen las emisiones de CO₂, forman parte determinante del índice del calentamiento global, pues de cierta manera, las concentraciones que tienen el dióxido de carbono en el ambiente han sido generados por la quema de combustibles fósiles, la fabricación de cemento y la deforestación lo que provoca las erosiones en los suelos, estimando en el año 2013 una cantidad de 36.2 toneladas de CO₂ (Bárcena et al., 2015).

Aplicar modificaciones en las actividades que usualmente el ser humano práctica, de cierta manera sirven para contrarrestar el daño. Por esa razón Zilio (2008) explica que, en los últimos años

varios países latinoamericanos han empezado con reformas, con políticas en beneficio al desarrollo, elevando la sustentabilidad al aplicar mecanismos con el fin de controlar las emisiones de carbono y sus efectos que resultan ser peligrosos para la salud humana, ya que el propósito es conservar un ambiente limpio.

Los impactos negativos que conllevan el mal manejo presentan consecuencias en la salud y en el ambiente contaminando el agua, suelo y aire. Para Palacios Anzules & Moreno Castro (2022) la contaminación ambiental en la actualidad es uno de los problemas más graves que sucede en todo el mundo, pues su mal manejo o su descuido conlleva a grandes consecuencias, por esa razón, es primordial tomar conciencia y buscar soluciones para evitar que las consecuencias sean fatales para la salud y el bienestar de la población.

De acuerdo con los boletines del INEC especialmente del Censo de Población y Vivienda, el Ecuador creció entre los años de estudio 2.5 millones de personas, en donde la mayoría son mujeres pues ejercen un papel importante en el hogar. Por esa razón León Serrano (2021) dice que los diferentes cambios sociales y económicos en el estado, le han permitido obtener un crecimiento económico en función de la necesidad del consumo final en los hogares, pues de esa manera crea una relación directa con el consumo de los bienes y servicios y el aumento del gasto.

Los cambios institucionales, políticos y normativos llevados a cabo por el Gobierno de Ecuador y su mayor representante Rafael Correa, permitieron un crecimiento del PIB, una reducción de las tasas de pobreza, inversiones públicas, demostrando un desarrollo nacional y sustentable para mejorar los niveles de vida. De la misma forma, Ramos & Herrera (2019) mencionan que en el país el consumo de los hogares tiene una representación en uno de los componentes del PIB, de acuerdo con el INEC, existió un crecimiento económico respaldado en el consumo final un incremento positivo del 3%, una variación del 4.9% del consumo en el 2017 generando al PIB 103.057 millones de dólares.

Como cada año la población del país aumenta moderadamente de acuerdo con los últimos censos aplicados en las diferentes partes del territorio

ecuatoriano y eso mismo ha provocado que haya un crecimiento de la basura, cuya relación directa es explicada por Vicente et al (2020) señala que el aumento del pueblo genera un aumento descontrolado de la basura, pues son las mismas personas quienes se encargan de producir los desechos sólidos por medio del consumismo y al no tener lugares adecuados para depositarlos estos provocan daños al ambiente y a salud, pues la basura acumulada crea desagradables imágenes.

Las problemáticas son el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero, es decir, las emisiones de dióxido de carbono, que particularmente de acuerdo con sus diferentes estudios y análisis concluyen que tienen un impacto en el cambio climático (Cruz Islas, 2016).

El desarrollo tecnológico en la actualidad permite aumentar la eficiencia de la energía destinada a las personas con un increíble ahorro en la facturación y el consumo. Para Hancevic & Navajas (2015) mencionan que el consumo de energía resulta ser una ineficiencia cuando en los hogares o las mismas familias no gastan las cantidades necesarias para cubrir sus necesidades para cumplir su bienestar, aunque no depende mucho de ellos, puesto que en la actualidad existen muchos servicios energéticos que no ocupan mucha energía.

Las alteraciones constantes hacia el planeta comprenden consecuencias peligrosas, pues se presentan en sequías, desastres naturales y cambios climáticos. Asimismo, Domínguez Gual (2015) señala que la contaminación es un tema delicado porque de alguna u otra manera sus componentes afectan a nuestro planeta, sin darse cuenta del impacto ambiental que tiene todo tipo de industria tal como: agrícola, agropecuario, manufacturero debido a que no se tomaron las medidas adecuadas ni los procesos correctos para controlar las emisiones de gases que producen las mismas industrias.

El uso correcto de la energía permite la eficiencia para un crecimiento económico con el propósito de conseguir un mundo sostenible que facilite condiciones dignas y saludables a la humanidad, pues los problemas empiezan cuando existe contaminación en el ambiente generando dificultades en el entorno (Prado Carpio & Castro

Armijos, 2017)

Las medidas que tienen implementados los países desarrollados deberían ser comercializados para los demás países porque de esa manera contribuiría con el cuidado al planeta. De acuerdo con Udías Vallina (2022) los países que se encuentran en vías de desarrollo tienen la tasa de consumo de energía y de emisiones de carbono en niveles altos, puesto que año tras año crece de forma acelerada y eso sugiere que se apliquen medidas correctivas para contrarrestar este daño.

En todas partes del mundo se dice que el reciclaje permite la disminución de los desechos o basura, de cierta manera las personas promueven la calidad del ambiente dando valor a la reutilización. De igual forma Bartra Gómez, J & Delgado Bardales (2020) en su artículo mencionan que el manejo adecuado de los residuos sólidos ya sea en cualquier proceso como recolección, transporte, depósito y su correcto tratamiento para eliminarlo, representa una sustentabilidad para el desarrollo del medio ambiente.

Un peligro representa los residuos sólidos para la salud de las personas como para el ambiente. Otra investigación por parte del Banco Mundial (2018) explica que los residuos que no son manejados adecuadamente terminan contaminando los océanos del mundo, obstruyendo los drenajes y por ende generando inundaciones en algunas ciudades, finalmente las consecuencias son las transmisiones de enfermedades, perjudicando a muchas personas y a los animales teniendo de manera negativa el desarrollo económico.

La falta de información con respecto al correcto manejo de los desechos sólidos es un problema grave que se presenta en la actualidad, pues la ignorancia al no saber correctamente clasificar o al no tener los lugares adecuados para dejar la basura, provoca una acumulación de la misma, visiblemente genera contaminación y termina en creando enfermedades (Ruiz et al., 2017).

La importancia del uso y de la revalorización que se les da a los residuos, permite un exitoso plan de manejo que de cierta manera ayuda con el daño al medio ambiente. Para Ponte de Chaecín (2008) expresa las virtudes que tienen el manejo de los residuos sólidos, como la disminución de la contaminación, evitar el exceso de dinero en

los costos para los rellenos sanitarios, pues de alguna manera estos programas fortalecen la conservación del medio ambiente a través de sus recursos naturales y del reciclaje.

Como en toda economía el crecimiento es lo fundamental para que exista un desarrollo en el territorio que resulta ser un beneficio para el pueblo, como lo menciona León Serrano (2021) el crecimiento económico incide positivamente en el consumo de los hogares debido a que promueve el gasto de las familias de tal manera que ese mismo dinero cubre otros factores como salarios mejorando la situación económica de los mismos.

Como bien se conoce que el PIB mide el valor monetario de los bienes y servicios que son adquiridos por el consumidor final. Para Escobar Mayorga et al (2017) incrementar el consumo de los hogares tiene efectos positivos en el PIB, es decir, en el producto interno bruto, puesto que su aumento permite la reducción de factores como la pobreza y el desempleo a través de la generación del empleo que beneficia a las mismas familias.

En la economía, el consumidor puede ser una persona o una organización que adquiere bienes a cambio del dinero como un beneficio para el proveedor. Para Vera et al (2022) mencionan que el consumidor adquiere los bienes y servicios que son ofrecidos en el mercado con el único motivo de satisfacer sus necesidades, además que no todos los consumidores tienen las mismas necesidades, porque esto se crea de acuerdo con su economía o situación social y cultural.

El crecimiento económico permite cuantificar las rentas reales dentro de un período determinado que anteriormente ha sido utilizado en el sector industrial y hoy día también se le aplica al sector de la tecnología. Asimismo, Rivera (2022) dice en un apartado que el consumo de los hogares tiene una representación sobre el PIB de dos tercios y a su vez, eso permite variaciones importantes en las recesiones y expansiones de la economía, es decir, cambios en los factores relevantes en el crecimiento y bienestar económico. Los precios tienden a presentar fluctuaciones, ya sea a corto plazo o a largo plazo, de las dos maneras la oferta y la demanda son los protagonistas, pues la competencia de sus productos en ciertas épocas del año genera estos cambios. De la misma forma,

Banderas Benítez & Solano (2019) explican que uno de los componentes de la demanda agregada en la economía es la variable del gasto de consumo final de los hogares debido a que su comprensión permite analizar la variación de los precios a corto y largo plazo, pues su estudio resulta beneficioso para aplicar políticas económicas.

La capacidad que tienen las familias para conseguir bienes y servicios que tienen la función de satisfacer sus necesidades, toman el nombre de poder adquisitivo y esa fuente principal de acuerdo con el nivel de precios que existe en el mercado, permite adquirir comprar. Por eso Camacho Ballesta & Hernández Peinado (2006) propone conceptualizar al hogar, en donde se detalla que es la persona o el grupo de personas que se encuentran en un mismo espacio y que comparten absolutamente todo como los alimentos, todo esto a cargo de un mismo presupuesto que luego sus ingresos se convierten en gastos para luego generar consumo. Por otro lado, Gregorio (2012) hace un énfasis a la teoría de Milton Friedman sobre las decisiones del consumo de los individuos y sus familias. Por consiguiente, identifica dos componentes presentes en el consumo y sus relaciones que están estrictamente determinadas por la riqueza humana y no humana de sus individuos, en otras palabras, el consumo dependerá mucho del poder adquisitivo de las familias.

La contaminación ambiental es la presencia de varios componentes que resultan ser peligrosos para el ser humano presentes en la atmósfera y como se muestran en cualquier lugar, su impacto tiene consecuencias ante la salud perjudicando a tal grado a todos los que le rodean, ya que, esos virus no se los puede ver a simple vista, pero se lo encuentran en el agua y en el aire (Conde Williams, 2013).

La realidad del crecimiento económico es el impulso al progreso, pues eso permite la creación de empleos mejorando los estándares de vida del pueblo y por ende su situación económica. Entonces, la teoría de Romer (1990) explica el desarrollo a través de la división de trabajo, al momento de introducir un progreso técnico, es decir, la facilidad que se la da al productor para el uso correcto de sus instrumentos que le permitan aumentar su producción y elevar su capital.

(Hounie et al., 1999).

Cuando un país tiene crecimiento económico se lo ve reflejado en sus ciudadanos por medio de su situación económica, en otras palabras, si el pueblo tiene dinero, es porque tiene un trabajo decente y por ende consumirá o gastará más en bienes y servicios. Asimismo, la teoría de Aghion y Howit (1992) que explica el crecimiento, cuyos fundamentos se basan en la innovación, pues es el motor para el desarrollo, ya que eso permite por medio de ideas, conocimientos y habilidades se encuentren los beneficios del mismo (Organización Mundial de la Salud, 2018).

El gasto por parte de las familias en bienes o servicios que sirven para satisfacer sus necesidades, de cierta manera este indicio junto a la demanda agregada, a las empresas y al gobierno, llegan a ser una parte importante en la economía y para Keynes. Por esa razón, Ruperti Cañarte et al (2019) aportan en su investigación con relación a la teoría de Keynes en el año de 1976 sobre el consumo que habla principalmente de la dependencia que tiene el nivel de ingresos que actualmente posee la persona pues, dicho de otra manera, los consumidores son propensos a gastar más en bienes y servicios cuando su nivel de ingresos crece o aumenta.

Cuando se habla de los sistemas económicos para explicar el crecimiento a largo plazo, se menciona la teoría del Grossman y Helpman (1991) cuyo supuesto se centra en la investigación

y desarrollo de los bienes producidos por medio del conocimiento, incrementando la productividad, disminuyendo el tiempo de producción en los diferentes bienes (Hounie et al., 1999).

La relación del crecimiento económico y la contaminación atmosférica se explica por medio de la teoría de la curva de Kuznets, de acuerdo con su hipótesis Correa Restrepo et al (2005) indaga esa relación que existe, cuya teoría explica que está demostrado que a corto plazo el crecimiento económico provoca daño al medio, sin embargo, a largo plazo el crecimiento económico se convierte en un beneficio para el medio ambiente, aunque esto solo se ha demostrado en países desarrollados debido a que por la generación de políticas y de normas, han mejorado de tal manera la conservación del ambiente.

II. MATERIALES Y MÉTODOS (METODOLOGÍA)

La presente investigación se basa en información recopilada considerando las variables de estudio del año 2010 al 2020, cuyo propósito es facilitar la elección de las variables dependientes en donde a través de la teoría de Kuznets (curva medio ambiental) que relaciona el consumo final de los hogares con la contaminación ambiental, se han considerado las siguientes variables para aplicar el modelo econométrico VAR presentadas a continuación en la tabla 1:

Tabla 1. Variables de estudio

Variables	Unidades de medida
Consumo de los hogares (Ch)	Millones de dólares
Emisiones de CO ₂ (CO ₂)	Toneladas métricas per cápita
Consumo de energía (Ce)	Kilovatios por hora per cápita
Residuos Sólidos (Rs)	Millones de toneladas métricas per cápita

Fuente: Realización propia de los autores a partir del Banco Central, INEC y Banco Mundial (2020).

La población para el siguiente proyecto de investigación está constituida por fuentes de información secundarias, pues su objetivo principal es buscar la relación que tiene el consumo de los hogares y la contaminación ambiental en el Ecuador, período 2010 – 2020. Por tal razón, la población está estructurada por las variables de estudio y lo conforman por el consumo de los hogares en millones de dólares (Ch), las emisiones de carbono (CO₂) representadas en toneladas

métricas per cápita, el consumo de energía (Ce) constituidas en kilovatio por hora per cápita y, por último, se encuentran los residuos sólidos (Rs) interpretadas en millones de toneladas métricas per cápita. Por otra parte, dentro de investigación la muestra se establece por las observaciones de las variables tomadas de las fuentes de manera anual dentro del periodo de estudio.

Para el análisis de las variables de estudio, se tomó los datos proporcionados de las páginas

nacionales e internacionales, tales como: los boletines del Banco Central, boletines técnicos de Gestión De Residuos Sólidos Del Instituto Nacional De Estadística y Censos, también del Banco Mundial; para generar la base de datos de la presente investigación, esto como requisito para el uso del software Eviews 12.0 donde se estimó el modelo econométrico establecido. La investigación tiene como propósito determinar cómo afecta el consumo de los hogares a la contaminación ambiental en el Ecuador aplicando un modelo VAR, por medio de este modelo se definirá la relación entre los indicadores de la contaminación ambiental: Emisiones de carbono (CO₂) representadas en toneladas métricas per cápita, el Consumo de energía (Ce) constituidas en kilovatio por hora per cápita y, por último, se encuentran los Residuos sólidos (Rs); además del indicador del Consumo de los hogares en millones de dólares (Ch). Para este propósito, el modelo de Vectores Autorregresivos requiere que se plantee un sistema de ecuaciones, donde se establezca que las variables del modelo mantienen relaciones de dependencia autorregresiva, es decir que cada variable será explicada por sus propios rezagos y los rezagos del resto de las variables (Gujarati & Porter, 2010).

El conjunto de ecuaciones para el modelo es el siguiente:

Ecuación del Consumo de los hogares (Ch)

$$Ch_t = a + a_1Ch_{t-1} + a_3Co_{2t-1} + a_4R_{st-1} + a_5Ce_{t-1} + \mu_1$$

Ecuación de las Emisiones de (CO₂)

$$Co_{2t} = \beta + \beta_1Co_{2t-1} + \beta_3Ch_{t-1} + \beta_4R_{st-1} + \beta_5Ce_{t-1} + \mu_2$$

Ecuación de los Residuos Sólidos (Rs)

$$Rs_t = \gamma + \gamma_1R_{st-1} + \gamma_3Ch_{t-1} + \gamma_4Co_{2t-1} + \gamma_5Ce_{t-1} + \mu_3$$

Ecuación del Consumo de Energía (Ce)

$$Ce_t = \delta + \delta_1Ce_{t-1} + \delta_3Ch_{t-1} + \delta_4Co_{2t-1} + \delta_5R_{st-1} + \mu_4$$

Para estimar el modelo se debe en primer lugar realizar las pruebas de estacionariedad de las variables y determinar el orden de integración de estas. Estos análisis se llevan a cabo para saber si se debe usar un Modelo de Corrección del Error (VEC), en lugar de un modelo VAR, en el caso de presentarse cointegración entre las variables.

Luego de realizar las pruebas correspondientes, se ha definido el modelo óptimo de acuerdo con los datos presentado; se procede a verificar el número de retardos favorables, utilizando la herramienta de orden de selección, como propósito para estimar el modelo en base al sistema de ecuaciones planteado. Por último, se deben realizar las pruebas necesarias para verificar la estabilidad y ruido blanco en el modelo antes de analizar las interacciones entre las variables.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 2 observa la evolución del indicador en millones de dólares. En primer lugar, se analiza que desde el 2010 al 2015 esta variable tiene una tendencia creciente. De la misma manera, siguiendo este análisis se puede ver que para el año 2015 y 2016 decreció, para luego volver a crecer en los años posteriores, es decir, 2017, 2018 y 2019 y nuevamente recaer en el año 2020. El análisis de las tasas de variación de este indicador permite ver en el 2010 al 2011 cuando el consumo final creció un 1% y a su vez, la reducción más importante se presentó desde 2019 a 2020 en la cual este indicador se redujo un 0.8%, en donde se puede visualizar la media del consumo final de los hogares en un 57.59 de millones de dólares en el período de estudio.

Tabla 2. Contaminación Ambiental

Año	Consumo Final (\$millones)	Emisiones de CO2 (tm)	Consumo de Energía (kph)	Residuos Sólidos (millones tm)
2010	44,01	38,63	16,35	11,63
2011	48,66	38,59	17,81	12,47
2012	53,01	38,77	19,02	13,42
2013	56,94	40,48	20,01	12,03
2014	60,01	43,68	21,07	12,65
2015	60,99	42,58	22,19	12,83
2016	59,89	40,91	22,67	12,89
2017	62,48	39,67	23,68	12,33
2018	64,20	41,11	24,60	12,73
2019	64,50	40,00	26,35	12,67
2020	58,84	33,27	27,42	12,61
Media	57,59	39,79	21,92	12,57

Fuente: Realización propia de los autores a partir del Banco Central, INEC y Banco Mundial (2020).

La respectiva observación de las tasas de variación permite ver que la tasa de crecimiento se dio de 2012 al 2014 cuando las emisiones de CO2 se incrementaron un 7% y a su vez, la reducción más importante se presentó desde 2018 al 2020 en la cual el este indicador se redujo un 16%. El análisis de los principales estadísticos descriptivos de este indicador permite entender mejor la evolución de este en el periodo de estudio, en donde se visualiza que la media de las emisiones da un resultado de 39.79 toneladas métricas.

Asimismo, para la visualización sobre el estudio del consumo de energía durante toda la década del periodo estudiado, el indicador tiene una tendencia creciente, sin embargo, también se visualiza que su punto más alto sucede en el año 2020. El análisis de las tasas de variación de este indicador permite ver que la tasa de crecimiento más importante en este indicador se dio de 2011 al 2012 cuando el consumo de energía se incrementó un 0.9% y a su vez, la reducción se presentó desde 2015 a 2016 en la cual este indicador se redujo a 0.2%, y a su vez la media del consumo de energía es de 21.92 kilovatios por hora durante el período de estudio.

De la misma manera, para realizar el respetivo

análisis de la variable de residuos sólidos se puede decir que el indicador durante el período 2010 al 2020, no muestra una tendencia creciente significativa, es decir, tiene pequeñas variaciones que han ido aumentando a lo largo de años del período de estudio. Asimismo, la media anual del consumo de los residuos sólidos presentados en el estudio es de 12.57 millones de tonelada métricas.

RELACIÓN DE VARIABLES A TRAVÉS DE LA CURVA DE KUZNETS

Se establece la relación entre el consumo final de los hogares y las emisiones de CO2 en el Ecuador por medio de la curva de Kuznets, como se puede observar en la figura 1, de acuerdo con la teoría de la curva, existe una relación inversa entre el crecimiento de la economía y la contaminación ambiental, esto quiere decir que de cierta manera un país mientras más rico sea, su contaminación disminuirá, pues los países pueden gastar más e invertir en el medio ambiente, generando políticas y regulaciones que tratan de que el mismo tenga un menor efecto ambiental, por lo cual, de acuerdo con la interpretación de la figura, el consumo de los hogares crece mientras las emisiones de CO2 y su impacto ambiental se reduce.

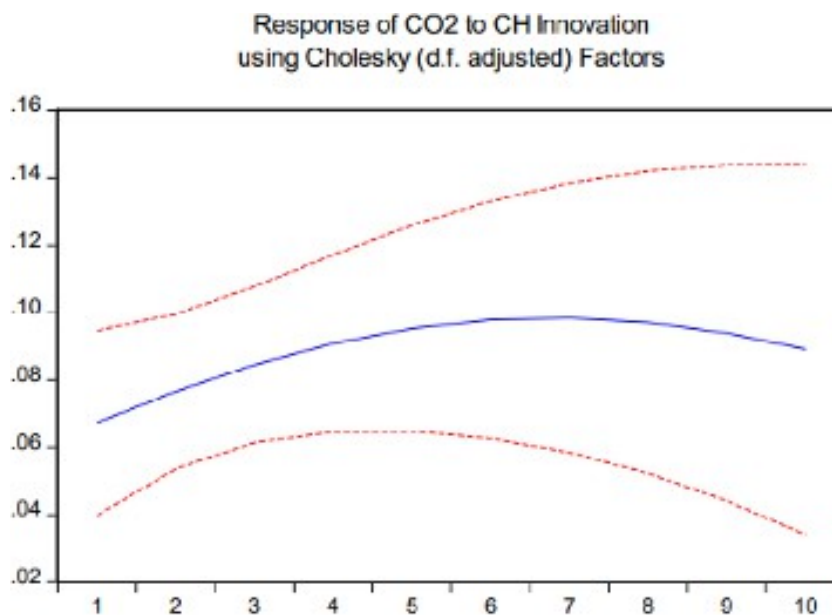


Figura 1. Curva de Kuznets: impulso respuesta consumo de los hogares y emisiones de CO2 del Ecuador

Fuente. Realización propia de los autores a partir del Banco Central, INEC y Banco Mundial (2020).

MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS

Vector Autoregression Estimates
 Date: 01/17/23 Time: 16:38
 Sample (adjusted): 2010Q2 2020Q4
 Included observations: 43 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	CE	CH	RS	CO2
CE(-1)	1.020619 (0.02312) [44.1407]	-0.586190 (0.09687) [-6.05133]	0.052778 (0.04309) [1.22496]	-0.676072 (0.08366) [-8.08110]
CH(-1)	-0.012736 (0.01289) [-0.98814]	1.224383 (0.05400) [22.6752]	-0.033682 (0.02402) [-1.40248]	0.325614 (0.04663) [6.98237]
RS(-1)	-0.005876 (0.03967) [-0.14812]	-0.096884 (0.16619) [-0.58296]	0.876278 (0.07392) [11.8545]	-0.456470 (0.14353) [-3.18024]
CO2(-1)	0.025483 (0.01680) [1.51703]	-0.236415 (0.07038) [-3.35933]	0.046386 (0.03130) [1.48193]	0.691198 (0.06078) [11.3722]
C	-0.098221 (0.17675) [-0.55569]	2.714576 (0.74052) [3.66578]	0.129042 (0.32936) [0.39179]	3.476931 (0.63954) [5.43658]
R-squared	0.998942	0.994447	0.809546	0.979810
Adj. R-squared	0.998830	0.993862	0.789498	0.977685
Sum sq. resid	0.030074	0.527868	0.104426	0.393728
S.E. equation	0.028132	0.117861	0.052422	0.101790
F-statistic	8968.193	1701.134	40.38086	461.0411
Log likelihood	95.18913	33.58798	68.42596	39.89150
Akaike AIC	-4.194843	-1.329674	-2.950045	-1.622860
Schwarz SC	-3.990053	-1.124883	-2.745254	-1.418070
Mean dependent	5.516106	14.48269	3.149778	9.955635
S.D. dependent	0.822612	1.504371	0.114257	0.681413

Tabla 3. Estimación del modelo VAR

Fuente. Realización propia de los autores a partir del Banco Central, INEC y Banco Mundial (2020).

La tabla 3 muestra que el modelo presenta un r cuadrado de 0.99, el cual nos dice que el modelo es altamente explicativo de los datos que se utilizó, es decir, que el modelo es bueno. De la misma manera se puede observar que, el criterio Akaike para el modelo es de -11.20403 lo cual explica que este modelo es excelente, porque analizando el criterio sirve para medir la fiabilidad entre modelos contendientes. Por otra parte, dentro de los resultados del modelo y que explican la relación entre las variables de estudio, se puede decir que de acuerdo con el p - valor al nivel de significancia, el consumo de los hogares es estadísticamente significativo para explicar los cambios en el consumo de energía los residuos sólidos y las emisiones de CO₂, esto debido a que esta variable presenta un p - valor menor al 0.05 para cada una de las variables.

De acuerdo con los resultados presentados en el modelo econométrico VAR, el consumo final es estadísticamente significativo para explicar los cambios que tienen las emisiones de carbono con un coeficiente de 0.32, lo cual permite decir que si el consumo aumenta en 1% las emisiones a su vez crecerán un 0.32%, probando la teoría de la curva ambiental de Kuznets. En donde, también el estudio realizado en la ciudad de Ibagué – Colombia, muestra resultados similares pues Sierra-Ramírez et al (2022) mencionan el nivel de ingreso del hogar, en donde explica que mientras mayor sea el consumo, se emitirán mayores emisiones de dióxido de carbono, como en la ciudad los niveles de CO₂ fueron de 978.9 tm encuestando solo al 50% de la población con un ingreso de 3 salarios mínimos mensuales vigentes de los estratos altos.

Consecuentemente, para explicar la relación inversa que se presenta en el modelo entre el consumo de los hogares y el consumo de energía es importante explicar que en los últimos años con el fin reducir la contaminación provocada por las actividades humanas, varias empresas que se dedican al desarrollo tecnológico están generando continuamente nuevos artefactos que requieren cada vez menor uso de la energía. Se corrobora este resultado, con el estudio presentado en México por parte de (Morales Ramírez et al (2014) quienes explican los cambios en el consumo de energía eléctrica y el ingreso en la actividad económica,

pues en el año 2014 obtuvo un coeficiente de 0.280 kph, es decir que, si se incrementa el consumo de los hogares, se reduce el consumo de energía debido al confort del uso de aparatos eléctricos. Por ello, pese a que se dan crecimiento en el consumo de los hogares esta tendencia determina también que se reduzca el consumo de energía en las economías, ya que los nuevos equipos tecnológicos y de la misma manera el uso cada vez más generalizado, son más amigables con el medio ambiente, así como la energía del sol, del viento y otras similares (Baque Zorrilla et al., 2022).

De la misma manera, para explicar la relación inversa que se presenta en el modelo entre el consumo de los hogares y la generación de residuos sólidos se deben tomar en cuenta lo que se postula en la economía circular. Debido a los problemas ambientales que existen en la actualidad y tomando en cuenta los esfuerzos para cambiar esta situación, las mejoras en las tecnologías por parte de los hogares hacen que cada vez más personas se adapten a las técnicas de reciclaje, lo que explica la reducción de los mismos en la economía (García-Álvarez et al., 2020).

IV. CONCLUSIONES

El presente estudio concluye que se presenta una relación entre cada una de las variables que son: el consumo final de los hogares, las emisiones de CO₂, el consumo de energía y los residuos sólidos, tomando en cuenta que las variables más representativas son el consumo final y las emisiones de carbono (CO₂).

Aplicando la teoría de la curva medio ambiental de Kuznets, se puede demostrar que efectivamente existe una relación entre dos indicadores del periodo de estudio: el consumo final y las emisiones de CO₂ a lo largo del tiempo, lo que permite que su efecto en la naturaleza se regule y disminuya.

Para explicar esa relación inversa que tiene el consumo final con los indicadores del consumo de energía y los desechos sólidos, son las metodologías y políticas que el país ha aplicado para combatirlo a través del desarrollo tecnológico, con la generación de nuevos artefactos que en la actualidad necesitan menos uso de energía para funcionar correctamente. Además, el empleo de la tecnología dentro de los hogares y las industrias, permiten cada vez más la

disminución de los residuos sólidos por medio de un programa conocido como reciclaje.

Los resultados demuestran que, durante el período de diez años, se evidencia una variación poco significativa del indicador de residuos sólidos al no mostrar una tendencia, al contrario de sus otros indicadores, es decir, las emisiones de carbono y el consumo de energía, que si demostraron poseer variaciones en sus tendencias. Por medio de la estimación del modelo econométrico de Vectores de Auto Regresivos se lleva a concluir que los incrementos en el consumo de los hogares generaron un crecimiento en las emisiones de CO₂. Sin embargo, el mismo aumento del consumo a su vez disminuyó los indicadores del consumo de energía y los residuos sólidos, esto debido al apareamiento de nuevas tecnologías que reducen el consumo de electricidad dentro de los hogares y la industria, además del empleo del desarrollo tecnológico que facilitan cada vez a las familias con el reciclaje.

Nota.

Ponencia presentada en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad Aplicado a la Empresa y Sociedad, ECAES 2023, desarrollado en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador”.

V. REFERENCIAS

Banco Mundial. (2018, septiembre 20). *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos*. <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

Banderas Benítez, V. E., & Solano, J. A. (2019). La hipótesis del ingreso permanente y la función de consumo de Ecuador. Evidencia para el periodo 2000 – 2018. *INNOVA Research Journal*, 4(3.2), 1–14. <https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.2.2019.1138>

Baque Zorrilla, R. I., Mendez Pico, K. A., Zuñiga, K. M., & Macías Parrales, T. M. (2022). La tecnología y uso productivo sin afectar el entorno. *Universidad Estatal del Sur de Manabí*, 6(3), 4–12. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v6.n3.2022.478>

Bárcena, A., Prado, A., Samaniego, J., & Pérez, R. (2015). *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe: Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible* (CEPAL, Ed.).

Bartra Gómez, J., & Delgado Bardales, J. M. (2020). Gestión de Residuos Sólidos Urbanos y su Impacto Medioambiental. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 4(2), 993–1008. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v4i2.135

Camacho Ballesta, J. A., & Hernández Peinado, M. (2006). CONSUMO DE SERVICIOS Y CICLO VITAL: UN ANÁLISIS DE LOS HOGARES ESPAÑOLES CON DATOS DE CORTE TRANSVERSAL. *Instituto Universitario de Análisis Económico y Social*, 1139–6148. http://www.servilab.org/iaaes_sp/publicaciones.htm

Conde Williams, A. de la C. (2013). Efectos nocivos de la contaminación ambiental sobre la embarazada. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 51(2), 226–238. <http://scielo.sld.cu>

Correa Restrepo, F., Vasco Ramírez, A. F., & Pérez Montoya, C. (2005). LA CURVA MEDIOAMBIENTAL DE KUZNETS: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA COLOMBIA GRUPO. *Semestre Económico*, 8(15), 13–30. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=165013659001>

Cruz Islas, I. C. (2016). Emisiones de CO₂ en hogares urbanos. El caso del Distrito Federal. *ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS Y URBANOS*, 31(1), 115–142.

Domínguez Gual, M. C. (2015). *La Contaminación Ambiental*. Paper 2015 La contaminación ambiental. pdf

Escobar Mayorga, D. C., Chagerben Salinas, L. E., & Arana Morales, A. X. (2017). Pobreza por consumo o ingreso: un cambio coyuntural o estructural en la economía social del Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 3(2), 275–290. <https://doi.org/10.23857/dc.v3i2.330>

García-Álvarez, F. I., Reyes-Cárdenas, N. A., & Solís-Muñoz, J. B. (2020). Administración de empresas y buenas prácticas ambientales en Azogues, Ecuador.

- Killkana Social*, 4(1), 1–6. https://doi.org/10.26871/killkana_social.v4i1.613
- Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. <https://www.mendeley.com/newsfeed/papers/recommendations>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (McGRAW-HILL/INTERAMERICANA, Ed.; Quinta edición). Gujarati_Econometria_5ta_Edicion_pdf.pdf
- Hancevic, P., & Navajas, F. (2015). CONSUMO RESIDENCIAL DE ELECTRICIDAD Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Un enfoque de regresión cuantílica*. *El Trimestre Económico*, 82(4), 897–927.
- Hounie, A., Pittaluga, L., Porcile, G., & Scatolin, F. (1999). La CEPAL y las nuevas teorías del crecimiento. *Revista de la Cepal*, 1–27.
- León Serrano, L. A. (2021). Ecuador: Incidencia del Producto Interno Bruto en el Ciencias económicas y empresariales Artículo de revisión. *Polo del Conocimiento*, 6(1), 1404–1416. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i1.2338>
- Morales Ramírez, D., Raúl, J., & Cuevas, L. (2014). ANALISIS DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA RESIDENCIAL EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY, N.L., MÉXICO. *Estudios Económicos*. N°, 62, 27–48. <http://sener.gob>.
- Organización Mundial de la Salud. (2018, mayo 2). *Nueve de cada diez personas de todo el mundo respiran aire contaminado*. <https://www.who.int/es/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action#:~:text=Seg%C3%BAAn%20nuevos%20datos%20de%20la,dom%C3%A9stico%3B%20es%20una%20cifra%20alarmante>.
- Palacios Anzules, Í. del C., & Moreno Castro, D. W. (2022). Contaminación ambiental. *RECIMUNDO*, 6(2), 93–105. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.93-103](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.93-103)
- Ponte de Chacín, C. (2008). Manejo integrado de residuos sólidos: Programa de reciclaje. Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista de Investigación*, 63, 173–200.
- Prado Carpio, E., & Castro Armijos, C. J. (2017). Intensidad energética del Ecuador y estimación de la huella de carbono. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 232–236. <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Ramos, L., & Herrera, M. (2019). *Cuentas Satélite de los Servicios de Educación 2007 - 2017*. www.ecuadorencifras.gob.ec
- Rivera, C. (2022). FUNCIÓN CONSUMO FINAL DE HOGARES PARA ECUADOR, PERIODO 2000-2017. *Cuadernos de Economía*, 41, 545–608. <https://doi.org/10.15446/cuad>
- Ruiz, M., Álvarez, E., & Ortíz, H. (2017). Manejo integral de desechos sólidos en los principales barrios de un gobierno autónomo descentralizado parroquial. *Revista Digital de Medio Ambiente “Ojeando la Agenda”*, 47, 30. <https://mirevistadigital.files.wordpress.com/2017/05/mejoramiento-del-manejo-integral-de-desechos-sc3b3lidos-en-los-principales-barrios-de-la-parroquia-atahualpa-1-autoguardado.pdf>
- Ruperti Cañarte, J. S., Zambrano Ruperti, C. A., & Molero Oliva, L. E. (2019). Estimación de corto y largo plazo de la función consumo keynesiana para Ecuador: Período 1950-2014. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 152–171. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i3.27364>
- Sierra-Ramírez, E., Andrade-Castañeda, H. J., & Segura-Madrigal, M. A. (2022). Impacto de las características de los hogares urbanos en las emisiones de gases de efecto invernadero en Ibagué, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 12(2), 293–304. <https://doi.org/10.19053/20278306.v12.n2.2022.15272>
- Udías Vallina, A. (2022). Consumo de energía y ecología. *Razón y Fe*, 286(1458), 89–99. <https://doi.org/10.14422/ryf.vol286.i1458.y2022.006>
- Vargas Marcos, F. (2005). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA SALUD. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2),

117-127.

Vera, L., Muñoz, J., & Sotomayor, J. (2022). Impacto en el consumo y comportamiento de compra de las familias oreenses. *Polo del Conocimiento*, 7, 477-495. <https://doi.org/10.23857/pc.v8i2.3598>

Vicente, C., Carlos, G., Eloy, L., Manabí, A. De, & Posgrado, C. D. E. De. (2020). *ESTUDIO DEL MANEJO*

DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y SU IMPACTO EN LA POBLACIÓN DE LA PARROQUIA SAN LORENZO – CANTÓN MANTA. 3, 12-20.

Zilio, M. (2008). Emisiones de dióxido de carbono en América Latina. Un aporte al estudio del cambio climático. *Economía y Sociedad*, XIV(22), 133-161. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=51002207>

Radiografía Financiera de los Hoteles de Lujo en Ecuador: Categoría Cinco Estrellas bajo la Lupa

Yesenia Espín¹; Mirian Carranza²; Silvia Navas³

Resumen

La industria hotelera enfrentó una situación muy grave provocada por la pandemia del COVID-19, donde sus ingresos se redujeron significativamente por la disminución de las ventas y sus activos financiados incurrieron en costos financieros que afectaron directamente en la rentabilidad. Por aquella premisa, la investigación se centra en el análisis los estados financieros de los hoteles cinco estrellas del Ecuador con la finalidad de determinar como el endeudamiento influyó sobre la rentabilidad de las empresas hoteleras y evaluar su desempeño, utilizando el apalancamiento financiero y la capacidad de obtener ganancias con activos como fuente de ingresos. Para su resolución, se estratifica la base de datos proveniente de la Superintendencia de Compañías en los años 2019 al 2022, de los cuales se derivaron en matrices y tablas para el cálculo de indicadores financieros eje de estudio.

Palabras clave: Rentabilidad, endeudamiento, financiamiento, indicadores, apalancamiento

Topic: Financial X-ray of Luxury Hotels in Ecuador: Five Star Category under the Magnifying Glass

Financial radiography of luxury hotels in Ecuador: Five-star category in the spotlight

Abstract

The research focuses on the analysis of the financial statements of the five-star hotels in Ecuador, obtained from the database of the Superintendence of Companies for the years 2019, 2020, 2021 and 2022, from which they were derived into matrices and tables. for the calculation of financial indicators and the respective analysis; and determine how debt influenced the profitability of hotel companies and evaluate their performance, using financial leverage and the ability to obtain profits with assets as a source of income. The hotel industry faced a very serious situation caused by the COVID-19 pandemic, where its income was significantly reduced because it did not generate sales and its financed assets incurred financial costs that directly affected profitability.

Keywords: Profitability, debt, financing, indicators, leverage.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 20 de febrero de 2024

¹ Universidad Técnica de Ambato, Estudiante de la Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato - Ecuador, sulay_espín@hotmail.com

² Universidad Técnica de Ambato, Docente Investigador de la Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato - Ecuador, mn.carranza@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0001-5234-8533>

³ Universidad Técnica de Ambato, Docente Investigador de la Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato - Ecuador, sj.navas@uta.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-3193-102X>

I. INTRODUCCIÓN

El turismo a lo largo de los años ha aportado de manera significativa en la economía mundial, existen muchas entidades públicas y privadas que han aprovechado las oportunidades que brinda este importante sector, como son las grandes cadenas hoteleras, restaurantes, empresas de transportes aéreos y terrestres, entre otras; de este modo, generan fuentes de empleo, oportunidades de negocios e inversiones, aportando directamente al crecimiento de los países (Orgaz & Moral, 2016). Emea (2020) menciona que en la actualidad el sector hotelero mundial se encuentra influenciado por tres macrotendencias: la disrupción digital, la hiper competitividad debido a la reconfiguración en la oferta de los últimos años y la diversificación tanto de los mercados de origen como los de destino.

Santamaría y Bayas (2018) indican que, para el sector turístico de la provincia de Tungurahua con base en el análisis del coeficiente de Gini (medida de desigualdad), obtuvieron como resultado un 0,403 de relevancia económica. Por consiguiente, los ingresos igualitarios tanto del turismo como de otros sectores económicos ayudan al desarrollo y crecimiento de la población. A partir de las actividades turísticas se generan fuentes de empleo, en los sectores tales como hoteleros, cadenas de restaurantes, centros comerciales y servicios de transporte.

El turismo en la provincia de Tungurahua se desarrolla en el sector urbano y rural, destacando 6 parroquias rurales, una de ellas es Baños de Agua Santa, cantón que genera la mayor fuente de ingresos para la provincia. Con base en un estudio ejecutado por Charco et al. (2019), para el periodo 2007 al 2017, se ha demostrado que las empresas turísticas del Ecuador han aportado con el 22% de ganancias al capital invertido en los hoteles más importantes.

Dorta et al. (2018) señalan, al sector turístico como fuente del hecho generador económico, es decir, consideran que los recursos naturales y culturales de un lugar determinado son factores concluyentes para la creación de un negocio. El aprovechamiento de los medios que ofrece un paisaje natural contribuye a la generación de un beneficio económico. Al construir un restaurante, un hotel e implementar medios de transporte ya se incide en la búsqueda de una rentabilidad para cada uno de estos sectores. A partir de este análisis, Cobo & González (2006), plantean

un enfoque de integración del sector hotelero con las grandes cadenas multinacionales como estrategia de rentabilidad, basados en acuerdos de expansión y comercialización obteniendo beneficios en común.

En la actualidad, la sociedad se caracteriza por el nivel de competitividad y la manera de adaptarse al sistema, todos buscan de cierta manera permanecer en el tiempo. La innovación tecnológica es una herramienta de gran relevancia en la actividad turística para la sostenibilidad de las empresas, tomando en cuenta que interactúa en un mundo globalizado, la cual se puede complementar con la adecuada utilización de las finanzas y la gestión. Para mejorar el rendimiento empresarial y mantener el nivel de competitividad, la mayoría de las empresas buscan fuentes de financiamiento propias o ajenas, lo cual permite tener liquidez, obtener más ingresos y mejorar los beneficios y rentabilidad de las empresas hoteleras.

Castillo et al. (2021) analizaron la competitividad de las empresas en determinadas temporadas, lo que puede afectar el margen de ganancias, argumentando que Ecuador es un país diverso y ofrece una amplia gama de atractivos. Es imposible predecir cómo será cada período, y al tratarse de empresas de servicios cuya calidad determina su clasificación en el mercado, se trata de una gestión eficaz y utilización de los recursos disponibles para evitar endeudamiento innecesario (Leyva y Cantero, 2016). Por esta razón es importante analizar el ratio deuda-rentabilidad del sector hotelero ecuatoriano.

La financiación de las empresas hoteleras incide directamente en la calidad del servicio si este se adapta a las necesidades de los clientes; la infraestructura hotelera garantiza la seguridad para el consumidor, la buena higiene garantiza una buena presentación y respeto a los clientes (Tari y Pereira, 2012).

Es necesaria una adecuada toma de decisiones estratégicas para satisfacer la demanda durante la temporada vacacional y al mismo tiempo preservar los medios de vida en un momento en que los flujos turísticos son bajos y los ingresos pueden verse afectados (Carvajal, 2018).

El nivel óptimo de competitividad, las decisiones oportunas determinan una buena gestión empresarial. Muchas empresas hoteleras obtienen sus fondos de inversión mediante la autofinanciación,

es decir, a través de donaciones de socios que esperan lograr beneficios financieros óptimos. Considerando la creciente evolución económica, las empresas que obtienen financiamiento externo deben utilizar estrategias sólidas para lograr resultados que les permitan resolver sus obligaciones con los acreedores. Por consiguiente, es necesario analizar la rentabilidad de las empresas hoteleras para conocer el origen del capital y determinar que incidencia tiene el endeudamiento en la rentabilidad del sector hotelero, categoría 5 estrellas.

El Ecuador ha tenido un importante desarrollo hotelero a partir de los años ochenta, según afirma Quintana (2019), de manera sustancial al llegar franquicias extranjeras a una de las ciudades patrimonio de la humanidad, Quito, su capital; sin embargo, el ingreso turístico al país registra un crecimiento lento en función del resto de países americanos y más aún cuando se enfrenta a un estado de inseguridad interna.

En la actualidad, los turistas en su gran mayoría arriban a los aeropuertos más importantes del país, como son los de Quito y Guayaquil, creando, de acuerdo con Iranzo (2012), una demanda turística que incluye alojamiento, alimentación, transporte y otros servicios adicionales, de manera indispensable, medios para salvaguardar la integridad de sus inquilinos. De acuerdo al INEC (2022), 1.86 millones de pasajeros ingresaron al país por vía aérea en el año de 2022, con un incremento del 46,47% en comparación con el año 2021; de los cuales el 50,12% arribaron al aeropuerto de Guayaquil.

Para solventar esta considerable rama de la actividad turística, es imperioso buscar estrategias para el mejoramiento de la calidad de los servicios hoteleros, a través de proyectos de financiamiento que garanticen el incremento de la capacidad empresarial y a su vez el desarrollo económico y turístico del sector (Villacís et al., 2021).

De acuerdo a los autores Carvajal y Carvajal (2018), consideran que ciertas empresas hoteleras optan por autofinanciamiento en vista de generar recursos propios, solventando así sus inversiones futuras; sin embargo, señalan que otras optan por el endeudamiento externo; para las empresas grandes es más fácil obtener un financiamiento bancario frente a las empresas pequeñas, que por su naturaleza suelen no poseer los requisitos que

solicita la banca. La decisión que se tome frente al nivel de endeudamiento es muy importante, ya que de ello dependerá su nivel de apalancamiento y rentabilidad.

Es necesario resaltar que el alojamiento turístico ecuatoriano, está regulado por el Ministerio de Turismo con otros organismos seccionales, normando su clasificación y categorización con el Reglamento de Alojamiento Turístico (2016); los establecimientos se clasifican en hotel, hostel, hostería, hacienda turística, lodge, resort, refugio, campamento turístico, casa de huéspedes; y, sus categorías son hotel 2 a 5 estrellas, hostel 1 a 3 estrellas, hostería - hacienda turística 3 a 5 estrellas, lodge resort 4 a 5 estrellas, refugio categoría única, campamento turístico categoría única, casa de huéspedes categoría única. La investigación se centra en el análisis los estados financieros de los hoteles cinco estrellas del Ecuador, con la finalidad de determinar como el endeudamiento influyó sobre la rentabilidad de las empresas hoteleras y evaluar su desempeño, utilizando el apalancamiento financiero y la capacidad de obtener ganancias con activos como fuente de ingresos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se basa en una revisión exploratoria y descriptiva de literatura relevante; se considera observar información estadística de World Travel & Tourism Council (WTTC) para analizar el aporte del turismo con relación al PIB mundial; de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) respecto a la generación de fuentes de empleo en el sector turístico; y, de la Organización Mundial del Turismo (OMT), el análisis de participación del turismo en la economía antes, durante y posterior a la pandemia por COVID – 19.

Es importante, además, recabar información de bases de datos de organismos públicos, como son los estados financieros y estados de resultados de los años 2019 al 2022, extraídos de la página de consultas digital, de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, de hoteles del Ecuador escogidos en el portal de la Federación Hotelera del Ecuador (AHOTEC) con la categoría de 5 estrellas, con base en el reglamento de alojamiento turístico y a su manual de aplicación expedido por el Ministerio de Turismo, que norma la clasificación de los establecimientos

y requisitos para la categorización y distintivos (Ministerio de Turismo, 2022)

La población de la investigación está constituida por 21 hoteles del Ecuador de cinco estrellas; de los cuales se toma como muestra 14 establecimientos hoteleros para su análisis (Tabla N°1), pese a que la población es pequeña se vio en la necesidad de reducir el eje de observación conforme a la

accesibilidad de información requerida. Con esta información se procederá la interpretación de rentabilidad y endeudamiento objeto del estudio, así como otros indicadores financieros de interés, a través de la estructura de hojas de cálculo, tablas dinámicas, tablas de resultados, gráficos, entre otros y el método de semaforización, para comparación de los indicadores mencionados.

Tabla 1. Empresas Hoteleras

N°	Hotel 5 estrellas
1	Hotel Oro Verde S.A.
2	JW Marriott Hotel Quito
3	Hotel del Parque
4	Hotel Le Parc S.A.
5	Mantahost Hotel
6	Swissotel Quito
7	Mercure Alameda Quito
8	La Mirage Garden Hotel & Spa
9	Pikaia Lodge
10	Hotel Dann Carlton Quito
11	Hacienda Santa Ana
12	Mansión del Río
13	Best Western CPLaza Hotel
14	Hotel Boutique Mary Carmen

Fuente: Federación Hotelera del Ecuador.

Elaborador por: Yesenia Espín,

En la investigación se utiliza un enfoque cuantitativo, con el fin de analizar los resultados de cálculos obtenidos en los indicadores financieros de rentabilidad y de endeudamiento. Se elaboran cuadros resumen y tablas que reflejen el comportamiento

económico de las empresas hoteleras del Ecuador, de forma individual y de forma general.

Los indicadores financieros sé que aplicarán en el presente estudio, se detallan a continuación:

Tabla 2. Indicadores Financieros

Razón Financiera	Indicadores	Cálculo	
Endeudamiento: Obligaciones que se asumen para financiar una actividad y satisfacer las necesidades operativas (Velázquez, 2004)	Endeudamiento a largo Plazo	Expresa con cuántos dólares de inversión ajena cuenta la empresa a partir de cada dólar propio invertido.	$\frac{\text{Pasivo no Corriente}}{(\text{) Activo}}$
	Endeudamiento a corto plazo	Determina la cantidad de dólares ajenos que tiene la empresa a corto plazo, frente a cada dólar propio financiado por la empresa.	$\frac{\text{Pasivo Corriente}}{(\text{) Activo total}}$
	Endeudamiento del Patrimonio	Identifica que tan comprometido se encuentre el patrimonio de las empresas frente a sus obligaciones pendientes por cancelar.	$\frac{\text{Total Pasivo}}{(\text{) Patrimonio}}$
	Apalancamiento a corto plazo	Analiza el nivel de patrimonio comprometido como cobertura de obligaciones menores a un año.	$\frac{\text{Pasivo Corriente}}{(\text{) Patrimonio}}$
	Apalancamiento a largo plazo	Evidencia el nivel de endeudamiento mayor a un año que poseen las empresas y como su patrimonio se encuentra comprometido hasta cancelar todas sus obligaciones.	$\frac{\text{Pasivo no Corriente}}{(\text{) Patrimonio}}$
	Apalancamiento Financiero	Analiza el cómo obtener varios endeudamientos en diferentes entidades de financiación, puede ayudar a financiar diferentes operaciones importantes en las empresas estudiadas.	$\frac{\text{Utilidad antes de impuestos / Patrimonio}}{(\text{) Utilidad antes de impuesto e intereses / Activo Total}}$
Rentabilidad: Recurso de la entidad y desempeño financiero; así como la capacidad para obtener ingresos (Córdova, 2014)	Rentabilidad del Patrimonio	Demuestra la capacidad de la empresa para obtener ganancias. Capital pagado de los accionistas.	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio Total}}$
	Rentabilidad del Activo	Mide la efectividad en el uso de activos para obtener beneficios evaluando la capacidad de inversión.	$\frac{(\text{Utilidad Neta} / \text{Ventas})}{(\text{Ventas} / \text{Activo Total})}$
	Margen Bruto	Analiza la rentabilidad obtenida por las empresas a partir de cada dólar de ingresos por ventas, se calcula antes de los gastos de operación.	$\frac{(\text{Ventas Netas} - \text{Costos de venta})}{(\text{Ventas})}$
	Margen Neto	Mide el valor total de la utilidad neta después de cancelar sus obligaciones pendientes por cada dólar.	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}}$
	Margen Operacional	Indica el porcentaje de ingresos totales que se convierten en beneficio	$\frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas}}$

Elaborador por: Yesenia Espín

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados del período de estudio desde 2019 al 2022, de los 14 hoteles de cinco estrellas, objeto de estudio.

ANÁLISIS DEL ENDEUDAMIENTO A LARGO PLAZO

Tabla 3. Indicador de endeudamiento a largo plazo

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Best Western CPLaza Hotel	0,65	0,83	0,00	0,00

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

La empresa Best Western CPLaza Hotel en el año 2019 presenta un índice del 65%. Los activos totales con los que cuenta la empresa determinan que únicamente el 35% son bienes propios y la diferencia

les pertenece a fondos de financiamiento de terceros. Al año 2020 presenta un endeudamiento del 83% demostrando un incremento significativo al anterior, razón por la cual el riesgo de no poder cubrir sus costos

financieros aumenta. Finalmente, en el periodo del 2021 la empresa entró en liquidación puesto que se encontraba sobreendeudada, afectando la solvencia y liquidez para continuar con sus operaciones

normales.

ANÁLISIS DEL ENDEUDAMIENTO A CORTO PLAZO

Tabla 4. Indicador de endeudamiento a corto plazo

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Best Western CPlaza Hotel	0,31	0,23	1,43	0,00

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

La empresa Best Western CPlaza Hotel para el año 2021, refleja el índice de este indicador con 1,43 es decir demuestra un sobre endeudamiento a corto plazo y aumenta el riesgo de incapacidad de pago ya que no tiene la flexibilidad para hacer

líquidos sus activos y generar ingresos para cubrir sus obligaciones.

ANÁLISIS DEL ENDEUDAMIENTO DEL PATRIMONIO

Tabla 5. Indicador de endeudamiento del Patrimonio
Indicador: Endeudamiento del Patrimonio = Total Pasivo / Patrimonio

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Mansión del Río	1,03	1,10	0,00	14,35
Best Western CPlaza Hotel	20,53	-16,66	-3,35	0,00
Hotel Boutique Mary Carmen	0,10	0,15	0,08	0,12

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

En los años 2020 y 2021 en relación a la empresa Best Western CPlaza Hotel, se obtienen resultados en negativo para el indicador de endeudamiento del patrimonio; se puede analizar la empresa se encontraba dependiendo completamente de financiamiento ajeno, es decir no obtuvieron rentabilidad y su riesgo era muy alto, a su vez presentaba en sus estados financieros valores negativos en la cuenta de patrimonio neto. Es importante mencionar que en el año 2022 la empresa se liquidó considerando que no tenían capacidad de pago por no generar ingresos, efectos post pandemia por COVID-19.

El Hotel Boutique Mary Carmen para el año 2019, tiene una relación deuda-capital de 0,10 en 2019, lo que puede interpretarse en el sentido de que la empresa debe a sus acreedores solo 0,10 centavos por cada dólar de pasivos corrientes o a largo plazo. En los próximos años se mantendrá en los mismos

rangos, no por encima de 0,15, por lo que se puede decir que los activos de esta empresa están seguros y no necesitan deuda porque tienen financiación propia. Según el análisis, el 30% de los negocios estudiados en Guayaquil se financian con más del 11,1% de deuda, mientras que en otras provincias del país esta cifra es del 13,0% (Zambrano et al., 2021).

La empresa Mansión del Río muestra una alta relación deuda-patrimonio, pues en 2022 este índice resulta en 14.35, lo que significa que por cada dólar de su pasivo, la empresa debe \$14, lo que indica un débil desempeño de la empresa. para ganar dinero y pagar deudas. El Mirage Garden Hotel and Spa, por el contrario, obtiene una puntuación superior a 2, lo que demuestra que la dependencia de la financiación extranjera es importante.

ANÁLISIS DEL APALANCAMIENTO A CORTO PLAZO

Tabla 6. Indicador apalancamiento a corto plazo
Indicador: Apalancamiento a corto plazo = Pasivo Corriente / Patrimonio

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
La Mirage Garden Hotel & Spa	1,02	2,40	1,88	1,81
Mansión del Río	0,32	0,23	0,00	8,18
Best Western CPlaza Hotel	6,61	-3,64	-3,35	0,00

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

Los hoteles cinco estrellas en estudio, tienen un nivel bajo de apalancamiento de fuentes ajenas menor a un año en el año 2020, a pesar de enfrentar la pandemia mundial que afectó principalmente a las empresas turísticas (Chacón, 2007). Desde el año 2019, se observa que los hoteles La Mirage Garden Hotel & Spa y Best Western C Plaza tenían comprometido su patrimonio en un 100%, afectando directamente a su solvencia y liquidez de ese y de los siguientes años, sin muestra de recuperación alguna; la última empresa mencionada para el año 2022 entró en liquidación.

En el año 2022, el hotel Mansión del Río muestra

un sobreendeudamiento de 8,18, es decir que no tiene liquidez para solventar sus deudas y su patrimonio puede afectarse ya que pierde independencia sobre las decisiones.

En el medio empresarial hotelero, para recuperar la fractura que provocó la pandemia mundial, recurrió a la financiación, así como a fondos propios de inversionistas o socios de las entidades estudiadas (Simpson, 2022).

ANÁLISIS DEL APALANCAMIENTO A LARGO PLAZO

Tabla 7. Indicador de apalancamiento a largo plazo
Indicador: Apalancamiento a largo plazo = Pasivo No Corriente / Patrimonio

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Hotel del Parque	0,53	0,61	0,52	0,32
La Mirage Garden Hotel & Spa	0,56	0,44	0,56	0,54

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

Se evidencia que el Hotel del Parque tienen niveles superiores al 50% de apalancamiento a largo plazo, es decir, de la totalidad de monto de inversión la mitad es obtenida por financiamiento ajeno; el Mirage Garden Hotel y Spa en los años 2019 al 2021 tienen un nivel de apalancamiento del 0,56 (56%). Se concluye que a mayor endeudamiento existirán

como consecuencia mayores gastos financieros que interfieren directamente en el beneficio neto que se calcula restando los impuestos e intereses de deuda (Gironella, 2005).

ANÁLISIS DEL APALANCAMIENTO FINANCIERO

Tabla 8. Indicador de apalancamiento Financiero
Indicador: Apalancamiento Financiero = (U. antes de Imp. /Patrimonio) / (U antes de Imp. utilidades/Patrimonio)

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Hotel del Parque	2,83	3,25	2,57	1,91
Mercure Alameda Quito	0,00	1,67	1,62	0,00
Mansión del Río	2,03	2,10	0,00	9,18
Best Western CPlaza Hotel	21,53	-15,66	-2,35	0,00

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

Es importante a considerar es que cuanto mayor sea el apalancamiento, mayores serán los gastos financieros de la empresa en relación con el beneficio neto (Masgrau, 2005). En 2019, el Hotel Mercure Alameda Quito tuvo un apalancamiento financiero negativo, lo que indica que no logró rentabilidad durante este período. La empresa con mayor ratio de apalancamiento es Best Western Cplaza Hotel con un resultado de 21,53, lo que indica un endeudamiento excesivo, incrementando significativamente sus costos financieros. En 2020 y 2021, la empresa muestra patrimonio en negativo, reflejando iliquidez

para continuar con sus operaciones.

El apalancamiento del Hotel Mansión del Río aumentó a 9,18 en 2022, lo que significa que eran rentables con su inversión, con demasiada deuda; por lo tanto, su riesgo de pérdida es mayor que en años anteriores. El Hotel del Parque tuvo niveles de deuda muy altos entre 2019 y 2021, pero se evidencia la recuperación de su patrimonio neto en 2022, lo que confirma la reducción de la deuda y la rentabilidad.

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO

Tabla 9. Indicador de rentabilidad del Patrimonio
Indicador: Rentabilidad del Patrimonio = Utilidad Neta / Patrimonio Total

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Mercure Alameda Quito	0,00	0,00	0,00	0,00
Hacienda Santa Ana	0,02	0,01	0,00	0,58
Best Western Cplaza Hotel	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotel Boutique Mary Carmen	0,02	0,00	0,06	0,07

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

Para el análisis del indicador, se evidencia que en el año 2020 ninguna empresa hotelera de categoría cinco estrellas, registró rentabilidad debido a los efectos de la pandemia por COVID-19, mientras que, en el año 2021, tres empresas generaron bajos ingresos a favor de sus inversionistas, como es el Hotel Boutique Mary Carmen que por cada dólar de su patrimonio, se obtuvo 0,06 centavos de rentabilidad. En el año 2022, se observa una recuperación en la

mayoría de hoteles, siendo la Hacienda Santa la empresa que obtuvo una ganancia de 0,58 centavos por cada dólar de su patrimonio; en su defecto, el Hotel Mercure Alameda Quito y el Best Western Cplaza Hotel no generaron rentabilidad.

ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DEL ACTIVO

Tabla 10. Indicador de rentabilidad del Activo
Indicador: Rentabilidad del Activo = (Utilidad Neta / Ventas) / (Ventas / Activo Total)

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Hotel del Parque	0,10	0,00	0,07	0,24
Hacienda Santa Ana	0,01	0,01	0,00	0,42

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

De acuerdo con los resultados observados, en los años 2020 y 2021, no se evidencia rentabilidad de sus activos en las empresas hoteleras; no así, en el año 2022, de recuperación después de la suspensión del confinamiento por la pandemia, que el Hotel del Parque obtuvo por cada \$1 de sus activos, 0,24

centavos de rentabilidad; y el Hotel Hacienda Santa Ana, 0,42 centavos de ganancia por cada dólar de sus activos.

ANÁLISIS DEL MARGEN BRUTO

Tabla 11. Indicador del Margen Bruto
Indicador: Margen Bruto = (Utilidad Neta / Ventas) / (Ventas / Activo Total)

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Hotel Oro Verde S.A.	0,32	0,33	-0,89	0,24
JW Marriott Hotel Quito	0,51	0,14	0,29	0,51
Hotel del Parque	0,29	-0,02	-0,71	0,37
Hotel Le Parc S.A.	0,87	0,00	0,96	0,78
Mantahost Hotel	0,34	0,15	0,41	0,50
Swissotel Quito	0,26	-0,11	0,15	0,83
La Mirage Garden Hotel & Spa	0,30	0,00	0,32	0,29
Pikaia Lodge	0,95	0,00	0,94	0,94
Hotel Dann Carlton Quito	0,80	-0,21	0,78	0,85
Hacienda Santa Ana	0,48	0,58	0,00	0,97
Mansión del Río	0,67	0,87	0,00	0,89
Hotel Boutique Mary Carmen	1,00	0,92	0,93	1,00

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

Los resultados del indicador de margen bruto, reflejan que en los años 2020 y 2021 ciertos hoteles tienen resultados negativos, los costos superaron los ingresos en ventas. Para el año 2021 se observa una recuperación, siendo el Hotel Boutique Mary

Carmen, la Hacienda Santa Ana y Pikaia Lodge las empresas que mejor margen bruto obtuvieron.

ANÁLISIS DEL MARGEN NETO

Tabla 12. Indicador del Margen Neto
Indicador: Margen Neto = Utilidad Neta / Ventas

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Mantahost Hotel	0,05	0,00	0,20	0,25
Hacienda Santa Ana	0,05	0,04	0,00	0,83

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

De las 14 empresas hoteleras en estudio, se evidencia que, en el año 2020 solo la Hacienda Santa Ana obtuvo un margen neto de 0,04 centavos restado costos de producción y gastos de ventas; en el año 2021, el Mantahost Hotel registró una rentabilidad de 0,20 centavos por cada dólar de ingresos; y, en

el año 2022 se recuperan varias empresas hoteleras, entre ellas en nuevamente la Hacienda Santa Ana, con una ganancia del 83%.

ANÁLISIS DE MARGEN OPERACIONAL

Tabla 13. Indicador del Margen Operacional
Indicador: Margen Operacional = Utilidad Operacional / Ventas

Empresas Hoteleras	2019	2020	2021	2022
Hacienda Santa Ana	0,12	0,02	0,00	0,86

Fuente: Superintendencia de compañías valores y seguros

Elaborado por: Espin Y, 2023

Al estudiar el margen operacional de los hoteles categoría cinco estrellas del Ecuador, se observa pérdidas en los años 2020 y 2021 por efectos de pandemia y post - pandemia por COVID-19; a excepción del Hotel Hacienda Santa Ana que obtuvo en 2020, una ganancia del 2% por cada 100 dólares de ingresos menos los costos y gastos de operación y en 2022 aumenta a 86%.

IV. CONCLUSIONES

La mayoría de las empresas financian sus inversiones a partir del apalancamiento en donde mientras más endeudamiento adquieren su rentabilidad es menor, aunque para todas las empresas la pandemia les afectó considerablemente obteniendo pérdidas netas en los años 2020 y 2021 estas pérdidas fueron inevitables, casi todas las empresas lograron estabilizarse en el año 2022 a excepción de dos las cuales entraron en liquidación en el año 2021 y 2022. Muchas de las empresas pasaron por momentos críticos en pandemia llegando a puntos en donde su patrimonio se vio comprometido en su totalidad.

En los años 2020 y 2021 considerados críticos por el COVID-19, las empresas no obtuvieron rentabilidad; esto motivó que las empresas busquen estrategias para mejorar la liquidez y continuar con sus operaciones empresariales. Con el financiamiento ajeno las empresas se enfrentaban al riesgo de no poder pagar sus obligaciones, puesto que de igual manera los inversionistas no obtuvieron utilidades y exigían remuneraciones por sus recursos invertidos, por lo cual las decisiones inmediatas y oportunas eran necesarias para la sostenibilidad de las empresas del sector hotelero.

El apalancamiento financiero para el año 2019 representan un promedio más alto con relación al resto de indicadores con un promedio de 2,98 lo que indica, que las empresas analizadas en este año obtuvieron rentabilidad a partir de la obtención de financiación ajeno, lo cual significa que la obtención de fondos externos, contribuye directamente a la obtención de una mejor rentabilidad con relación a lo que realmente se alcanzaría si las empresas no recurrirían al endeudamiento. De igual forma el endeudamiento patrimonial en el año 2019 está representado por un promedio de 2,09 lo que indica que la mayoría de las empresas tienen muy

comprometido su patrimonio, es decir que tienen más deudas que activos propios.

Se evidenció que en el año 2020 el endeudamiento del patrimonio está con un promedio de -0,42 lo que significa que las empresas están dependiendo completamente de financiación ajena. También se evidencia que no se generó rentabilidad en este mismo año a partir del apalancamiento, sino que fue al contrario las obligaciones crecieron y debían continuar con las operaciones de la empresa. Por la crisis del COVID-19 el sector hotelero fue el más afectado siendo así que muchas de las empresas se vieron en la necesidad de despedir o suspender a sus empleados. Sin embargo, aún tenían que pagar servicios básicos, alquileres, préstamos bancarios, mantenimientos entre otros, lo que significa que solo tenían pasivos exigibles y no ingresos considerando que el confinamiento duró más de un año.

En el año 2020 las empresas presentaron la mínima rotación de sus activos de modo que no podían generar ingresos, sin embargo, se requería continuar pagando sus obligaciones para evitar que las instituciones financieras recurran a acciones que puedan perjudicar las operaciones normales de las empresas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos al equipo de Investigación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría, por la oportunidad de incluir el presente estudio investigativo, en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad aplicado a la Empresa y Sociedad.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aznar, J., Bagur, L., & Rocafort, A. (2019). Impacto de la Calidad del Servicio en la Competitividad y la Rentabilidad: La Industria Hotelera en la Costa Catalana. *Intangible Capital*, 12(1), 147-166.
- Baena Toro, D. (2010). *Análisis financiero: enfoque, proyecciones financieras* (E. Ediciones (ed.)).
- Bambaren, I., Campos, X., & Vanessa, C. (2021). *El Apalancamiento Financiero y la Rentabilidad de las Empresas de Transporte de Carga Pesada - Distrito de Bellavista- 2021*. Universidad Continental, 97. <https://repositorio.continental.edu.pe/>

bitstream/20.500.12394/12452/2/IV_FCE_310_TE_Bambaren_Campos_Cubas_2022.pdf

Barreto Granda, N. B. (2020). Financial Analysis: Substantial factor for Decision Making in a Business Sector Company. *Universidad y Sociedad*, 12(3), 129–134.

Buenaventura, V. G. (2002). El Estudio De Apalancamientos Como Metodología De Análisis De La Gestión En La Empresa. *Estudios Gerenciales*, 65–91.

Carrillo Hidalgo, I., & Pulido, J. I. (2021). Planteamiento Estratégico para la Financiación Inclusiva del Turismo por parte de los Organismos Financieros Internacionales. *Innovar*, 31(80), 45–56. <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n80.93663>

Carvajal, A., & Carvajal, M. (2018). Estrategias de Financiamiento en Sectores Turísticos: Hoteles y Restaurantes. *Revista Ciencia Unemi*, 11, 1–12.

Castillo-García, P. G., López-Pico, L. K., & Sánchez-Arteaga, A. (2021). Gestión de Costo para mejorar la Rentabilidad de los Servicios brindados por la Empresa VIACRUZCA S.A. de la Ciudad de Manta. *Revista Científica Arbitrada de Investigación En Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 4(8), 16–30. <https://doi.org/10.46296/rc.v4i8.0029>

Chacón, G. (2007). La Contabilidad de Costos, los Sistemas de Control de Gestión y la Rentabilidad Empresarial. *Actualidad Contable FACES*, 10, 29–45. <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/17419>

Charco, J., Sánchez, R., & Cueva, D. (2019). Análisis de Rentabilidad del Sector Turístico Ecuatoriano en el periodo 2007-2017. *593 Digital Publisher CEIT*, 5–1(4), 71–78. <https://doi.org/10.33386/593dp.2019.5-1.155>

Cobo Quesada, F., & González Ruiz, L. (2006). La Integración y la Cooperación en las Estrategias de Marketing Relacional: El Caso del Sector Hotelero Internacional.

Anuario Jurídico y Económico Escurialense, 39, 523–554.

Coromoto Morillo, M., & Cardozo, C. D. C. (2017). Sistema de Costos basado en Actividades en Hoteles Cuatro Estrellas del Estado Mérida, Venezuela. *Innovar*, 27(64), 91–114. <https://doi.org/10.15446/innovar.v27n64.62371>

de La Hoz Suárez, B., Ferrer, M. A., & de La Hoz Suárez, A. (2008). Profitability Indicators: Tools for Financial Decision Making in Mid-category Hotels in Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales*, 14(1), 88–109.

Díaz, M. (2020). Análisis de las Estrategias Generadas para el Sector Hotelero de Colombia para Superar la Crisis por la Covid-19 durante la fase de Pandemia. *Universidad Externado de Colombia*, 29, 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.7440/res64.2018.03RReessuummeenn:>

Dorta-Velázquez, J.-A., Hernández-Llanes, Y., Melián-González, A., & De León, J. (2018). Performance Financiera de las Empresas Hoteleras Españolas no Integradas en Grupos Empresariales o Cadenas Hoteleras. *Gestión y Ambiente*, 21(1), 69–86. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1.71065>

Emea, C. E. O. (2020). Resiliencia en Entornos Dinámicos e Inciertos : El Sector Hotelero Resilience in Dynamic and Uncertain Environments : The Hotel Industry Raúl González El turismo es hoy en día un pilar fundamental de la economía mundial : aporta un 10 , 3 % del PIB mund. *LXXV*(2019).

Escobar-Mamani, F. (2017). Estudio de la Aplicación del Método de Costos ABC en las Mypes del Ecuador. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 19(1), 33–46. <https://doi.org/10.18271/ria.2016.253>

Esperanza, G., Morocho, L., Antonio, M., & San, P. (2023). COVID-19 En el Mirador de Turi en Cuenca-Ecuador , en el period from January 1 to December 31 , 2020. 1–14.

Ghersí, J. H. (2018). Apunte de Contabilidad Financiera (3rd ed.). <https://elibro.net/es/ereader/uta/41280?page=306>

Gironella Masgrau, E. (2005). El Apalancamiento

Financiero: de Cómo un Aumento del Endeudamiento puede mejorar la Rentabilidad Financiera de una Empresa. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 2, 71-91.

Guanabara, E., Ltda, K., Guanabara, E., & Ltda, K. (n.d.). Reglamento de Alojamiento Turístico. Acuerdo Ministerial, 1-60. www.ministeriodeturismo.gob.ec

Guo, A., Wei, H., Zhong, F., Liu, S., & Huang, C. (2020). Enterprise Sustainability: Economic Policy Uncertainty, Enterprise Investment, and Profitability. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9), 1-22. <https://doi.org/10.3390/su12093735>

Gutiérrez, L. (2010). Determinantes de la Concentración de Deuda en el Corto Plazo para Empresas del Sector Real de Colombia. *Ensayos Sobre POLÍTICA ECONÓMICA*, 28(62), 148-194. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-44832010000200005&lng=en&tlng=es.

Handsuh, H. F. (2010). Destinos Seguros en el Marco del Turismo. *Seguridad Turística- Municipios Turísticos y Seguridad*, 2010, 7-18. http://www.oas.org/en/sedi/pub/turismo_seguridad_s.pdf

Hernández-Lara, A. B., Campa-Planas, F., & Sánchez-Rebull, M. V. (2012). Categorizing the Spanish Accommodation Sector: Does Firm Size Influence Economic Profitability? *Cornell Hospitality Quarterly*, 53(3), 257-264. <https://doi.org/10.1177/1938965512445459>

INEC. (2021). Boletín Técnico No01-2021-Transporte: Anuario de Estadísticas de Transporte, 2020. 1, 1-12. www.ecuadorencifras.gob.ec

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2022). Anuario de Estadísticas de Transporte, 2022. Recuperado el 02 de 11 de 2023, de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/ESTRA_2022/2022_BOLETIN_ESTRA.pdf

Irazo, A. e. (2012). La Eficacia Cultural de la Comunicación de las ONGD: Los discursos de los movimientos sociales actuales como revisión. Obtenido

de https://doi.org/10.5209/rev_ciyc.2012.v17.39265

Iván Ayón-Ponce, G. I., José Pluas-Barcia, J. I., & Robert Ortega-Macías III, W. (2020).

El Apalancamiento Financiero y su Impacto en el Nivel de Endeudamiento de las Empresas Financial leverage and its impact on the level of debt of companies Alavancagem financeira e seu impacto no nível de endividamento das empresas. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de La Investigación y Publicación En Ciencias Administrativas, Económicas y Contables)*. ISSN : 2588-090X . Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 5(5), 117-136.

Leyva, E., & Cantero, H. (2016). La Rentabilidad Económica, un factor para alcanzar la Eficiencia Empresarial. *Revista Trimestral*, 22(4), octubre-diciembre. <https://www.redalyc.org/pdf/1815/181548029004.pdf>

Mintur, & Vélez, M. (2016). Manual de Aplicación del Reglamento de Alojamiento Turístico. Universidad Del Azuay, 3(465 de 24-mar.2015), 1-145. <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6819/1/07260.pdf%0Ahttps://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/06/REGLAMENTO-DE-ALOJAMIENTO-TURISTICO.pdf>

Moscoso Escobar, J., Sepúlveda Rivillas, C. I., García Cano, A., & Restrepo londoño, A.L. (2012). Costo de Capital en Entornos Económicos Cambiantes: caso Valle de Aburrá (Antioquia). *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 20(2), 189-202. <https://doi.org/10.18359/rfce.2172>

Nava Rosillón, M. A. (2009). Análisis Financiero: Una Herramienta Clave para una Gestión Financiera Eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Nieto Dorado, W. F., & Cuchiparte Tisalema, J. P. (2022). Análisis e Interpretación de los Estados Financieros y su incidencia en la toma de decisiones para una Pyme de servicios durante los períodos 2020 y 2021. *Dominio de Las Ciencias*, ISSN-e 2477- 8818, Vol.

8, No. 3, 2022 (Ejemplar Dedicado a: Julio-Septiembre 2022), 8(3), 74. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635251&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8635251>

Nos, E., Iranzo, A., & Farné, A. (2012). La Eficacia Cultural de la Comunicación de las ONGD: Los discursos de los movimientos sociales actuales como revisión. *CIC Cuadernos de Información y Comunicación*, 17(0), 209–237. https://doi.org/10.5209/rev_ciyc.2012.v17.39265

Organización Internacional del Trabajo. (2021). Hacia una recuperación sostenible del empleo en el sector del turismo en América Latina y el Caribe. 1–64.

Organización Mundial del Turismo. (2016). Comisión de la OMT para las Américas. 60a Reunión, 34, 13.

Ortiz, M., & Enrique, L. (2021). Proceso Administrativo y Sostenibilidad Empresarial del Sector Hotelero de la Parroquia Crucita, Manabí-Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII(2). <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35931>

Quintana, M. D. (2019). La Hotelaría en Quito: ¿Industria Competitiva? Obtenido de <https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.2.2019.1063> INNOVA Research Journal, 4(3.2), 89–97. <https://doi.org/10.33890/innova.v4.n3.2.2019.1063>

Red de Instituciones Financieras de Desarrollo, & Equifax. (2020). Covid-19 y sus implicaciones en el Sistema Financiero Nacional. *Red de Instituciones Financieras de Desarrollo*, 1, 66. <http://rfd.org.ec/biblioteca/pdfs/LG-202.pdf>

Roca, C., & Mendoza, C. (2016). Contabilidad Financiera para Contaduría y Administración.

Rodríguez Rivera, H. F. (2020). Análisis de la Rentabilidad aplicando el Modelo DUPONT en Empresas de transporte de carga pesada en la provincia del Carchi. *Sathiri*, 15(2), 9–21. <https://doi.org/10.32645/13906925.976>

Sánchez Aguirre, D., Maldonado, M., Martínez Vázquez, L., & Lara Gómez, G. (2017). Rentabilidad de Hoteles Boutique explicada desde la experiencia memorable. *El Periplo Sustentable: Revista de Turismo, Desarrollo y Competitividad*, 33, 81–104. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6091092>

Santamaría, E., Fabián, F., & Bayas, M. (2018). Economic Effect of Tourism Activity in the Province of. 11. <https://revistas.unlp.edu.ar/CADM/article/view/3788/4099>

Santandreu, E. (2020). Análisis a través De Los Ratios. *Centre Metal Lúrgic*, 1–24. <https://www.centrem.cat/ecomu/upfiles/publicacions/analisi.pdf>

Simpson, J. (2022). Economic Impact 2022. *Wttc*, 1–36. <https://wttc.org/Portals/0/Documents/Reports/2022/EIR2022-GlobalTrends.pdf>

Tari-Guilló, J. J., & Pereira-Moliner, J. (2012). Calidad y Rentabilidad. Análisis del Certificado Q en las cadenas hoteleras/Quality and performance. An analysis of the Q certificate in hotel chains. *Universia Business Review*, 34, 52–67. [http://search.proquest.com/docview/1030135730?accountid=14744%5Cnhttp://fama.us.es/search*spi/i?SEARCH=16985117%5Cnhttp://pibserver.us.es/gtb/usuario_acceso.php?centro=\\$USEG¢ro=%24USEG&d=1](http://search.proquest.com/docview/1030135730?accountid=14744%5Cnhttp://fama.us.es/search*spi/i?SEARCH=16985117%5Cnhttp://pibserver.us.es/gtb/usuario_acceso.php?centro=$USEG¢ro=%24USEG&d=1)

Velázquez Vallido, F. (2004). Elementos Explicativos del Endeudamiento de las Empresas. *Análisis Económico*, XIX(40), 215–244. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41304012>

Villacis Zambrano, Lilia; Macías Barberán, José Ricardo; Meneses Pantoja, William Renan; Espinoza Arauz, M. (2021). Análisis de la Calidad de Servicios Hoteleros en el Cantón Sucre. *Revista de Estudios Empresariales y Emprendedores*, 5, 75–84. <http://journalbusinesses.com/index.php/revista>

Zambrano Fabias, F. J., Sanchez Pacheco, M. E., & Correa Soto, S. R. (2021). Análisis de Rentabilidad, Endeudamiento y Liquidez de Microempresas en Ecuador Profitability, indebtedness and liquidity analysis of microenterprises.

Revista de Ciencias de La Administración y Economía |, 11(22), 235-249. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Sc_crYwEZEMJ:https://retos.ups.edu.ec/index.php/retos/article/view/22.2021.03/4696&cd=57&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe

Villacis Zambrano, L., Macías Barberán, J., Meneses Pantoja, W., & Espinoza Arauz, M. (21 de 01 de 2021). Análisis de la calidad de servicios hoteleros en el cantón Sucre. *Journal of business and entrepreneurial studies*, 73 - 84. Recuperado el 02 de 11 de 2023, de <https://www.redalyc.org/journal/5736/573666758007/573666758007.pdf>

Evolución de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador

Fernando Andrade-Guamán¹; Daniela Silva-Gómez²;
Oswaldo Jacome-Izurietta³; Nidia Yanzapanta-Analuisa⁴

Resumen

El objetivo de esta investigación es explicar los factores determinantes que inciden en la productividad de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador durante el periodo 2010-2020. Para ello, se describió a las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el período mencionado. Posterior a ello, se estimó la función de producción de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador. También, se establecieron los determinantes de la productividad total de factores de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador mediante un modelo de datos de panel. Los resultados demuestran que el factor productivo que más incide en la producción de las empresas industriales del sector agrícola es el trabajo. Además, el tamaño de la empresa es el principal determinante de la productividad de la empresa siendo las demás variables analizadas significativas y explicando el 61 por ciento de los cambios generados en la productividad. Se concluye que el trabajo es el factor productivo más determinante y que el modelo utilizado para explicar la productividad es altamente significativo.

Palabras clave: Agrícola, determinantes, industria, productividad.

Evolution of industrial companies in Ecuador's agricultural sector

Abstract

The objective of this research is to explain the determinants that affect the productivity of industrial companies in the agricultural sector in Ecuador during the period 2010-2020. For this purpose, the industrial companies of the agricultural sector in Ecuador and their evolution during the mentioned period were described. Subsequently, the production function of industrial companies in the agricultural sector in Ecuador was estimated. Also, the determinants of total factor productivity of industrial firms in the agricultural sector in Ecuador were established using a panel data model. The results show that the productive factor that has the greatest impact on the production of industrial firms in the agricultural sector is labor. In addition, firm size is the main determinant of firm productivity, with the other variables analyzed being significant and explaining 61 percent of the changes generated in productivity. It is concluded that labor is the most important productive factor and that the model used to explain productivity is highly significant.

Keywords: Agrícola, determinantes, industria, productividad.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 20 de febrero de 2024

¹ Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: jf.andrade@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8918-7136>

² Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: dsilva7296@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7132-5780>

³ Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: oj.jacome@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4160-0801>

⁴ Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: nyanzapanta0461@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7159-3512>

I. INTRODUCCIÓN

La productividad del sector agrícola industrializado es un tema relevante en el contexto económico y social del Ecuador. En los últimos años, diversos estudios han analizado los determinantes de la productividad en el sector agrícola a nivel internacional, identificando factores como la inversión en investigación y desarrollo, implementación de tecnologías modernas y mejoras en las prácticas agrícolas. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo mejorar la comprensión de los factores que influyen en la productividad del sector agrícola industrializado en el Ecuador. Por lo tanto, en esta sección de antecedentes, se presentan los resultados de estudios previos en otros países y sectores como referencia para el análisis de la productividad agrícola en el Ecuador. Los estudios se enumeran a continuación en orden cronológico:

Primero, Sanap et al. (2016) en su estudio midieron el crecimiento de la productividad total de los factores de los cultivos de guandú en el subsector de Maharashtra, utilizando el método de índice encadenado de Tornqvist Theil Divisia, para medir la productividad total de los factores, utilizando datos de producción de cultivos de guandú e insumos para el período 1989 a 2009. Se utilizó un modelo multivariante para identificar los determinantes del crecimiento de la productividad total de los factores, con la productividad total de los factores como variable dependiente. Los resultados muestran un crecimiento positivo de la productividad total de los factores en el subsector de cultivo de guandú en Maharashtra con un crecimiento positivo en el área irrigada, el área plantada con variedades de alto rendimiento, las precipitaciones y la densidad de caminos. El impacto en la productividad total de los factores del cultivo de guandú en este subsector fue significativo. Esto apunta a la necesidad de políticas enfocadas en el desarrollo de infraestructura y tecnología para la producción de guandú en Maharashtra.

En la investigación de Mittal y Mittal (2017), se analizó el impacto de las variables de producción en la productividad alimentaria en India utilizando un modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS).

Los datos se recopilaron durante un período de 20 años y se dividieron en dos períodos de 10 años. Los

resultados muestran que la producción de alimentos se ve significativamente afectada por factores de producción como el área de tierra cultivada, el uso de fertilizantes y el uso de tecnología moderna. Además, el estudio encontró que la producción de alimentos fue mayor en el período posterior a la reforma económica en comparación con el período anterior a la reforma económica. El estudio destaca la importancia de utilizar los factores de producción y muestra que las reformas económicas tuvieron un impacto positivo en la producción de alimentos del país. Por lo tanto, se recomienda continuar alentando el uso de tecnologías modernas e inversiones en infraestructura para aumentar la productividad de la agricultura India.

El estudio de Elloumi et al. (2017) en el cual se cuantificó el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en el sector del trigo. La dureza en Túnez y sus principales determinantes se determinan utilizando el método del índice de Malmquist. Se recopilaron datos de diferentes fuentes y se utilizaron variables explicativas para calcular el índice de sequía. Los resultados muestran que el crecimiento de la PTF varía según los períodos, principalmente influenciado por la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y las diferentes estaciones secas. La investigación concluye que las inversiones en I+D y las estrategias de adaptación al cambio climático deben mejorarse para aumentar la productividad en el sector del trigo de Túnez.

El informe publicado por Camino et al. (2018) que tuvo como objetivo presentar evidencia empírica fuerte sobre la productividad del sector de la construcción en el Ecuador para el periodo 2013-2017. Se utilizaron tres medidas de productividad: PTF, PK y PL, y se buscó la comparación de cada una de ellas y la evidencia de su evolución. El enfoque incluyó una revisión de la literatura existente y el análisis de datos secundarios. Los resultados muestran que la productividad en el sector de la construcción ecuatoriano ha sido consistentemente baja durante el período de estudio, lo que subraya la importancia de mejorar los procesos y prácticas en el sector para aumentar la productividad. Se recomienda implementar políticas públicas para promover el desarrollo tecnológico y la innovación en esta industria, fortalecer la formación y capacitación del personal, promover una mayor cooperación entre

las empresas y compartir conocimientos y recursos.

El estudio de Norberto (2019) tuvo como objetivo analizar los factores que inciden en la productividad agropecuaria en Colombia y proponer políticas públicas para mejorar la productividad agropecuaria. La metodología utilizada se basa en información del censo agropecuario nacional y encuestas de hogares, mostrando estadísticas y una descripción de la metodología utilizada para calcular la productividad agropecuaria. Los resultados muestran que existen diferencias significativas en el nivel de productividad agrícola en las distintas regiones del país, y los factores que más afectan la productividad son el capital humano acumulado por los agricultores y las características del mercado laboral rural. En resumen, se recomiendan políticas específicas para mejorar la productividad agrícola y promover el desarrollo económico rural.

Bravo (2019) en su estudio tuvo como objetivo analizar la productividad del sector agropecuario y sus determinantes, utilizando métodos econométricos para estimar la función de producción y la productividad del sector agropecuario chileno. Los resultados muestran que el capital humano, la inversión en infraestructura y la adquisición de tecnología son factores importantes para mejorar la productividad en el sector agrícola, el estudio encuentra que variables macroeconómicas como el tipo de cambio real y los precios internacionales también tienen un impacto significativo en la productividad. En conclusión, este estudio destaca la importancia de invertir en capital humano e infraestructura para mejorar la productividad del sector agrícola, fomentar la innovación y adaptarse al cambio climático.

La investigación de Jatuporn et al. (2020), se utilizó el análisis de frontera estocástica (SFA) para analizar el crecimiento de la productividad total de los factores agrícolas y sus tres componentes en 15 países del sur y sudeste de Asia, y para identificar los determinantes del crecimiento de la productividad agrícola. Los resultados muestran que el cambio tecnológico es el principal impulsor del crecimiento de la productividad agrícola en la región, lo que sugiere que el gobierno implemente políticas favorables al sector agrícola y aumente la inversión en I+D para promover un mayor crecimiento de la PTF. Además, destaca la importancia de una mayor

cooperación entre los países para acelerar el progreso tecnológico y aumentar la productividad agrícola en la región.

El estudio de Simbaña y Carrión (2021) quienes analizan los factores que inciden en la productividad de las empresas de servicios ecuatorianas durante 10 años. Los métodos que utilizan incluyen la estimación de la función de producción Cobb-Douglas para el sector de servicios ecuatoriano y análisis de regresión múltiple para identificar los determinantes de la productividad total de los factores en el sector. Los resultados muestran que el trabajo, el capital y los insumos intermedios tienen efectos positivos y significativos en la producción de servicios. Además, se encontraron varios factores que afectan positivamente la productividad de las empresas de la industria, como el retorno de los activos (ROA), las exportaciones, las importaciones, la inversión extranjera y la publicidad. Por otro lado, los estudios han encontrado que la edad de la empresa conduce a niveles de productividad más bajos, siendo las empresas más jóvenes más productivas y competitivas que las más antiguas. En conclusión, el estudio muestra que aumentar el número de trabajadores y potenciar las importaciones y exportaciones puede tener un impacto positivo en la productividad del sector servicios de Ecuador. Asimismo, es importante tener en cuenta la edad de las empresas para aumentar su productividad y competitividad.

En el estudio realizado por Bati y Mohammed (2021), con el objetivo de identificar y determinar los factores que afectan la productividad de los cultivos de los pequeños agricultores en la región de Haramaya en el este de Etiopía, los métodos utilizados incluyeron Una muestra de 384 pequeños agricultores en la región de Haramaya en el este de Etiopía. Los hallazgos sugieren que varios factores han aumentado significativamente la productividad de los cultivos entre los pequeños agricultores de Haramaya, incluido el acceso a semillas mejoradas, el uso de fertilizantes y pesticidas, la educación de los agricultores y la experiencia agrícola. Además, el estudio encontró que el acceso al crédito y el tamaño de la tierra cultivable también afectaron la productividad.

El estudio presentado por Bravo (2021), en donde se brinda una visión global de la productividad

agrícola desde dos perspectivas: estimaciones del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en aproximadamente 60 años grupos encuestados en 79 países a lo largo de 2000 e investigó los posibles determinantes del crecimiento de la productividad. La función de producción translogarítmica se utiliza para estimar el impacto de diferentes factores en la productividad agrícola. Los resultados muestran que la productividad agrícola varía ampliamente entre países, con aumentos anuales en la productividad agrícola que oscilan entre el 2 % y el 3 % en los principales países. En cuanto a los determinantes de la productividad, se encontraron efectos pequeños dentro de los países, pero significativos entre ellos, lo que destaca la importancia de la inversión en infraestructura pública y privada, la apertura comercial y el abordaje de las consecuencias del cambio climático para las ganancias de productividad. Productividad agrícola y crecimiento económico general.

El estudio de Bruno et al. (2022) exploran las brechas de productividad en cuatro sectores de la Unión Europea y discuten cómo cerrar estas brechas a través de actividades de I+D. Mediante un enfoque empírico, se analizan factores como la inversión en I+D, el capital humano y el tamaño del mercado. Los resultados muestran que la intensidad de la inversión en I+D tiene un efecto significativo en la brecha de productividad, y la brecha es mayor en los sectores con menor intensidad en I+D. Los Yanzapanta (2023) es concluyen que es necesario incentivar la inversión en I+D para mejorar la competitividad y cerrar estas brechas, y enfatizan la importancia del capital humano y el tamaño del mercado como factores clave para aumentar la productividad.

Los estudios previos realizados en otros países e industrias han identificado varios factores que afectan la productividad del sector agrícola, como la inversión en investigación y desarrollo, el uso de tecnología moderna y la aplicación de métodos agrícolas efectivos. Estos factores pueden ser de gran importancia para mejorar la productividad del sector agrícola industrializado en el Ecuador. Sin embargo, se debe enfatizar que cada país y sector tiene sus particularidades y desafíos, por lo que se requiere un análisis detallado y específico para identificar los factores que mejor se adaptan al contexto ecuatoriano. En última instancia, el objetivo de este estudio es

proporcionar nuevos conocimientos y perspectivas sobre los determinantes de la productividad en el sector agrícola de Ecuador.

Productividad

Concepto de productividad

La productividad es un concepto que se ha estudiado y debatido durante décadas. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la productividad puede definirse como "la relación entre los productos obtenidos y los insumos utilizados en la producción" (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019). Esta definición implica que la productividad es una medida importante del rendimiento económico porque mide la eficiencia con la que se utilizan los recursos. También sugiere que el aumento de la productividad puede conducir a un mayor crecimiento económico, ya que se creará más producción con menos insumos.

El concepto de productividad total de los factores (PTF) fue introducido por primera vez por el economista Robert Solow, ganador del Premio Nobel, en 1957; sostenía que la PTF debía tenerse en cuenta al medir el progreso económico general, ya que tiene en cuenta tanto las inversiones de capital como los avances tecnológicos que, de otro modo, no podrían captarse utilizando medidas tradicionales como la mano de obra o el insumo de capital por sí solos (Solow, 1957). La PTF calcula la cantidad de producción generada a partir de un conjunto determinado de factores ajustados a los cambios tecnológicos a lo largo del tiempo; esto permite a los investigadores identificar las áreas en las que puede ser necesario introducir mejoras para poder centrar sus esfuerzos en esas áreas concretas.

Importancia de la productividad en la economía

La productividad es un factor clave para el éxito de una economía. Para Henderson y Poole (2018) se define como la tasa a la que se producen bienes y servicios por unidad de insumo, como mano de obra o capital. La productividad aumenta cuando se puede crear más producción con menos recursos. Esto significa que las empresas pueden producir más gastando menos dinero en insumos como energía y materiales. A su vez, esto conduce a mayores

ganancias para las empresas y precios más bajos para los consumidores.

Pérez et al. (2017) menciona que los altos niveles de productividad también conducen al crecimiento económico al permitir a las empresas ampliar sus operaciones sin necesidad de recursos o inversiones adicionales de fuentes externas. Con el aumento de la producción aumenta la demanda de bienes y servicios, lo que impulsa aún más el crecimiento económico a través de la creación de empleo, la innovación, la mejora del desarrollo de infraestructuras, etcétera. Además, los altos niveles de productividad se traducen en salarios más altos ya que los empleadores tienen acceso a una mejor tecnología que les permite pagar a los trabajadores un salario superior debido a sus mayores ganancias de eficiencia.

En general, la productividad desempeña un papel esencial en la economía, ya que permite a las empresas ahorrar costes, crea empleo y aumenta el poder adquisitivo de los consumidores. Por tal motivo, para Furman et al. (2016) al animar a las empresas a invertir en nuevas tecnologías, los gobiernos pueden ayudar a garantizar un crecimiento sostenible a largo plazo dentro de las fronteras de su propio país, así como en otros países del mundo que dependen en gran medida de las inversiones extranjeras.

Métodos de la medición de la productividad

Medir la productividad es importante para que las empresas y organizaciones sepan hasta qué punto utilizan eficazmente sus recursos para alcanzar sus objetivos. Se han desarrollado varios métodos para medir la productividad. A continuación, se detallan estos:

Productividad laboral: Mide la cantidad de producción de un trabajador en un tiempo determinado. Se calcula dividiendo la producción total por el número total de horas trabajadas. Según Kahan (2018), la productividad laboral es una medida de la producción por unidad de insumo laboral.

Productividad total de los factores: Mide la eficiencia de todos los insumos utilizados en la producción, incluyendo mano de obra, capital y materiales. Se calcula dividiendo la producción total por el total de insumos utilizados. Según Jorgenson

y Griliches (2016), la productividad total de los factores mide la eficiencia con la que se utilizan todos los insumos en la producción.

Productividad multifactorial: Mide la eficiencia de múltiples insumos utilizados en la producción, como el trabajo y el capital, pero excluye los efectos de los cambios en los precios. Se calcula dividiendo la producción total por el total de insumos utilizados, excluyendo los efectos de las variaciones de precios. Según Griliches (2019), la productividad multifactorial es una medida de la eficiencia con la que se utilizan múltiples insumos en la producción.

Producción por hora: Mide la cantidad de output que se produce en una hora. Se calcula dividiendo la producción total por el número total de horas trabajadas. Según la Oficina de Estadísticas Laborales (2022), la producción por hora mide el valor real de los bienes y servicios producidos por la mano de obra en una hora.

Productividad de las empresas industriales del sector agrícola

Las empresas industriales del sector agrícola se refieren a negocios que utilizan tecnología y procesos modernos para producir alimentos, fibras u otros productos a partir de plantas y animales. Este tipo de empresa suele implicar operaciones a gran escala, como la agricultura industrial, las instalaciones de procesamiento de productos agrícolas, las plantas de producción de biocombustibles, las fábricas de piensos y otras.

Estas operaciones suelen ser intensivas en capital y se centran en maximizar la eficiencia mediante la mecanización. Mann & Dickinson (2021) sostienen que la agricultura industrial es una parte importante de los sistemas mundiales de producción de alimentos debido a su capacidad para aumentar el rendimiento y reducir los costes.

Para Lambert et al. (2020) el término "industrial" se refiere no sólo a la escala de estas empresas, sino también a su enfoque de las prácticas empresariales, que hacen hincapié en la estandarización para aumentar la productividad junto con los avances tecnológicos para mejorar la eficiencia. También Von Braun et al., (2021) indica que el objetivo suele ser maximizar los beneficios mediante técnicas de producción masiva, como los monocultivos o la

agricultura industrial, que pueden provocar tanto la degradación medioambiental como la desigualdad económica entre productores y consumidores.

Las empresas agroindustriales se especializan principalmente en la producción de materias primas como granos o semillas oleaginosas para su uso por otras industrias o consumidores; también pueden producir bienes terminados como fertilizantes o pesticidas que son insumos necesarios en las operaciones agrícolas. En palabras de Gómez et al. (2020) las empresas de procesamiento de alimentos suelen transformar las materias primas de las explotaciones agrícolas en formas más consumibles como frutas y verduras enlatadas, productos lácteos, carnes, etc., mientras que los proveedores de servicios prestan servicios de apoyo como la gestión logística del transporte y el asesoramiento financiero relacionados específicamente con los procesos de producción agrícola.

Las empresas industriales del sector agrícola contribuyen de forma esencial a la seguridad alimentaria mundial al aumentar el rendimiento de los cultivos y minimizar los costes, pero deben gestionarse con cuidado para minimizar sus efectos negativos si la sociedad desea que continúen en las generaciones futuras.

Clasificación de las empresas industriales del sector agrícola de Ecuador

El sector agrícola en Ecuador está compuesto por una gran variedad de empresas industriales, cada una con sus propias características. Para comprender mejor los diferentes tipos de empresas que operan dentro de este sector, es útil clasificarlas según sus actividades primarias y sus productos. Según Gómez et al (2020), existen tres categorías principales que pueden utilizarse para este fin: empresas agroindustriales, empresas de transformación de alimentos y proveedores de servicios en la industria agrícola.

Estas tres clasificaciones distintas nos permiten una mayor comprensión a la hora de analizar la estructura de la industria agrícola ecuatoriana; comprender qué tipo de empresa domina determinadas áreas puede ayudar a fundamentar la toma de decisiones políticas dirigidas a mejorar la eficiencia a lo largo de toda la red de la cadena de suministro (Gómez et al., 2020).

Por otro lado, estas industrias también pueden ser identificadas a través del Código Internacional Industrial Uniforme. La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es una norma internacional para categorizar las actividades económicas. Fue desarrollada por la División de Estadística de las Naciones Unidas en 1948 y desde entonces se ha actualizado varias veces, siendo la versión más reciente la CIIU Rev. 4 de 2008 (Naciones Unidas, 2018). El propósito de este sistema de clasificación es proporcionar un marco para recopilar y presentar datos estadísticos sobre las industrias de todo el mundo.

La CIIU divide las actividades económicas en cuatro grandes divisiones: agricultura, industria, servicios y construcciones; cada división tiene a su vez otras subcategorías que clasifican tipos de actividad más específicos dentro de esas categorías (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2015). Por ejemplo, en "Agricultura" hay tres subdivisiones: producción agrícola; producción ganadera; silvicultura y pesca.

Cada categoría puede desglosarse aún más hasta que se identifican industrias individuales como la ganadería lechera o las operaciones de aserrado, respectivamente. Esto permite realizar comparaciones exhaustivas entre las economías de distintos países en toda una serie de sectores con distintos niveles de detalle en función de la información que se desee obtener.

Determinantes de la productividad en las empresas industriales del sector agrícola de Ecuador

Los determinantes de la productividad en las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador son esenciales para su éxito. De acuerdo con González (2021) la productividad se define como la relación entre la producción y los insumos. Por su parte Cabrera et al. (2020) indica que es una medida que refleja la eficiencia con la que se utilizan los recursos para producir bienes o servicios. De esta forma, se puede afirmar que cuanto mayor sea el nivel de productividad, mayor será su ventaja competitiva.

Determinantes internos

La productividad en las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador está influenciada no

sólo por determinantes externos sino también por determinantes internos. A continuación, se presentan algunos de los determinantes significativos que pueden incidir en la productividad:

Capital humano y capacitación

Los trabajadores cualificados y formados pueden realizar tareas de manera más eficiente y eficaz, lo que se traduce en un aumento de la productividad. La capacitación y el desarrollo de habilidades en los trabajadores son fundamentales para mejorar la productividad. De acuerdo con González (2021) un mayor nivel de educación y capacitación de los trabajadores está asociado con un mayor nivel de productividad.

Proporcionar formación a los empleados también puede mejorar sus habilidades y conocimientos, lo que conduce a una mayor productividad. Además, proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable también puede repercutir en la productividad al reducir las tasas de absentismo y de rotación de personal.

Tecnología y maquinaria

El uso de tecnología y maquinaria modernas puede aumentar la eficiencia, reducir los costes laborales y mejorar la calidad del producto. Por ejemplo, el uso de tecnología de agricultura de precisión puede ayudar a los agricultores a optimizar el uso de insumos como fertilizantes y pesticidas, lo que conduce a una mayor productividad.

En ese sentido, la inversión en tecnología y maquinaria puede mejorar significativamente la productividad en las empresas agrícolas. Para Cabrera et al. (2020) la adopción de tecnologías modernas, como la automatización y la digitalización, puede mejorar la eficiencia y reducir los costos de producción.

Administración y gestión empresarial

Unas prácticas eficaces de administración y gestión pueden mejorar el rendimiento de la organización, aumentar la producción y reducir los costes. Por ejemplo, la implementación de prácticas eficientes de gestión de la cadena de suministro puede reducir el tiempo necesario para transportar insumos y productos, lo que conduce a un aumento de la productividad.

Por ende, una buena gestión y planificación empresarial pueden aumentar la productividad. Como afirma González (2021) la implementación de estrategias adecuadas de gestión de recursos, finanzas y producción puede mejorar la eficiencia y el rendimiento en general de la empresa.

Eficiencia en la utilización de los recursos

El uso eficiente de recursos como la tierra, el agua y la energía puede reducir los costos de producción y aumentar la productividad. Por ejemplo, la implementación de sistemas de riego puede ayudar a optimizar el uso del agua, lo que conduce a un aumento de la productividad.

Así, la optimización y uso eficiente de los recursos, como el agua, los fertilizantes y los pesticidas, puede mejorar la productividad. Para Cabrera et al. (2020) la adopción de prácticas sostenibles y la gestión eficiente de los recursos pueden reducir los costos y mejorar la eficiencia.

Determinantes externos

La productividad en las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador puede estar influenciada por varios determinantes externos. A continuación, se presentan algunos de los determinantes significativos que pueden incidir en la productividad:

Políticas públicas y regulaciones

Las regulaciones relacionadas con el trabajo, los impuestos, el comercio y la inversión pueden promover o dificultar la productividad (INEC, 2018). Por ejemplo, las políticas que proporcionan incentivos fiscales para invertir en investigación y desarrollo o las que promueven la exportación de productos agrícolas pueden impactar positivamente en la productividad; por otro lado, las regulaciones que imponen altos impuestos o trámites burocráticos pueden impactar negativamente en la productividad.

Condiciones climáticas y medioambientales

Las condiciones climáticas y medioambientales también pueden afectar a la productividad de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador. Los fenómenos meteorológicos extremos, como inundaciones o sequías, pueden perturbar la producción agrícola y reducir la productividad (FAO, 2018). Además, factores ambientales como la calidad

del suelo y la disponibilidad de agua pueden tener un impacto significativo en la productividad.

Competencia y demanda del mercado

Según González (2021), el nivel de competencia en el mercado puede influir en el precio de los productos agrícolas y, por lo tanto, en la rentabilidad de las empresas industriales del sector. Las empresas enfrentan la presión de mantener precios competitivos para atraer a los clientes, lo que puede requerir la adopción de prácticas más eficientes y la implementación de tecnologías modernas para reducir los costos de producción.

Además, la demanda del mercado de productos específicos puede tener un impacto importante en la productividad de las empresas especializadas en la producción de esos productos. Cabrera et al. (2020) señalan que las empresas agrícolas deben estar atentas a las tendencias del mercado y a las demandas cambiantes de los consumidores, y ajustar sus estrategias de producción y marketing en consecuencia.

Acceso a financiamiento

El acceso al financiamiento es otro determinante que puede incidir en la productividad de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador. Las empresas requieren financiamiento para diversos fines, como la compra de insumos, la adquisición de maquinaria y la expansión de sus operaciones. La falta de acceso al financiamiento puede limitar la capacidad de las empresas industriales para invertir en actividades que mejoren la productividad (Banco Central del Ecuador, 2019).

II. METODOLOGÍA

Este estudio, se enfoca en la población objetivo conformada por las empresas industriales del sector agrícola de Ecuador que se mantuvieron activas en el periodo 2010 – 2020. Este sector se clasificad de acuerdo al Industrial Internacional Unificado (CIU) C 10, según la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas Rev. 4.0 proporcionada C10, según la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas Rev. 4.0 proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en 2022.

Tabla 1. Códigos CIU de las empresas industriales agrícolas

CIU	Descripción
C10	Elaboración de productos alimenticios.
C1030	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.
C1040.1	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal.
C1061	Elaboración de productos de molinería.
C1062	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón.
C1072	Elaboración de azúcar.
C1073.1	Elaboración de cacao, chocolate.
C1074	Elaboración de macarrones, fideos, alcuzcuz y productos farináceos similares.
C1079.1	Elaboración de café, té y similares.
C1079.3	Elaboración de especias, salsas y condimentos, a excepción de C1079.34.

Fuente: Sistema Integrado de Consulta de Clasificaciones y Nomenclaturas del INEC
Elaborado por: Investigadores (2023)

A partir de la tabla 1, se identifican 6 categorías que serán objeto de estudio en esta investigación. Por lo tanto, la unidad de análisis para esta investigación corresponde a una empresa industrial del sector agrícola en Ecuador que esta clasificada en una de las seis categorías mencionadas y que haya mantenido su actividad sin cierre durante el periodo 2010 – 2020. No se ha realizado un muestreo ya que se trabajará con la totalidad de los datos disponibles.

El objetivo de este estudio es proporcionar una descripción de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el 2010-2020, esto se logro mediante la creación de gráficos combinados de línea y columnas utilizando los datos recopilados a través de una ficha de observación estructurada combinada con la herramienta de Excel. Además, se calcularon las variaciones porcentuales anuales y se presenta una descripción de los resultados encontrados.

Empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el período 2010- 2020

En concordancia con los objetivos planteados dentro del proyecto de investigación se procede a describir a las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el período 2010- 2020.

De esta manera el estudio analiza la evolución de las cuentas principales de las empresas industriales del sector agrícola.

Como se observa en la figura 1 respecta a la tendencia fluctuante en el empleo a lo largo del período. Sin embargo, se puede notar que el sector experimentó un crecimiento inicial seguido de una serie de disminuciones en los últimos años.

Así, en el año 2011, se produjo un aumento significativo del 35,44% en el empleo, lo que indica un crecimiento sustancial en el sector agrícola. Este incremento puede estar asociado a factores como la demanda de productos agrícolas, la implementación de políticas de fomento y el desarrollo del sector. No obstante, en 2012 se registró una disminución del 13,67%, seguida de fluctuaciones más moderadas en los años siguientes. En 2015, se observó una caída importante del 12,90% en el empleo, reflejando una

contracción en la contratación de personal en el sector agrícola.

El año 2016 fue destacable, ya que se experimentó un aumento del 16,27% en el empleo, lo cual puede atribuirse a condiciones económicas favorables o a políticas específicas que incentivaron la contratación en el sector. A partir de 2017, se observaron disminuciones sucesivas en el empleo agrícola, con caídas del 6,74% en 2017, del 5,69% en 2018 y del 1,93% en 2019. Estas disminuciones pueden estar relacionadas con diversos factores, como cambios económicos, políticas gubernamentales, eventos climáticos adversos o una disminución en la demanda de productos agrícolas.

Finalmente, en 2020, se registró una reducción significativa del 8,78% en el empleo, lo que puede ser atribuido en gran medida a la pandemia de COVID-19 y las restricciones asociadas que afectaron al sector agrícola y a la economía en general. A manera de resumen, se observa una tendencia fluctuante en el empleo agrícola en Ecuador durante el período 2010-2020, teniendo incrementos notables en algunos años, seguidos de disminuciones en otros. Estas variaciones reflejan la dinámica económica y las condiciones específicas que influyen en el sector agrícola del país.

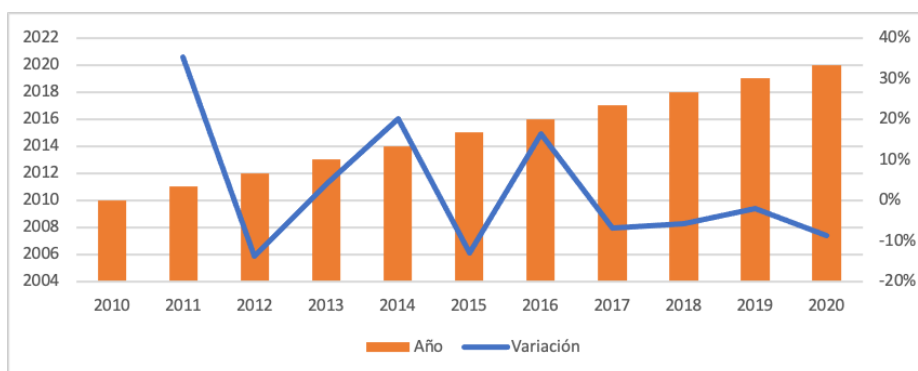


Figura 1. Evolución de cantidad de empleados de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, período 2010 - 2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

Como se observa en la figura 2 sobre el activo de las empresas industriales del sector agrícola a lo largo del período analizado se observa una tendencia creciente. Esto indica un aumento en el tamaño y la capacidad financiera de estas empresas para llevar a cabo sus operaciones.

El año con el mayor incremento en el activo fue 2011, con un aumento del 146,95%. Esta variación

significativa puede atribuirse a diversos factores, como inversiones en infraestructura, adquisición de activos fijos o expansión de las operaciones agrícolas. En los años siguientes, el crecimiento se mantuvo, aunque en menor medida. En 2012, se registró un aumento del 39,10% en el activo, mientras que en 2013 y 2014, las variaciones fueron del 6,45% y 20,43%, respectivamente. Estos incrementos

sugieren una continuación de la expansión y el desarrollo del sector agrícola en ese período.

A partir de 2015, las variaciones en el activo fueron más moderadas, pero aún positivas. En los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, las variaciones fueron del 5,00%, 5,28%, 5,15%, 3,27%, 3,98% y 5,03%, respectivamente. Estas cifras indican un crecimiento sostenido del activo de las empresas agrícolas, aunque a un ritmo más lento en

comparación con años anteriores.

Los datos sugieren que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado un crecimiento constante en el activo de las empresas durante el período analizado. Esto puede ser indicativo de inversiones en tecnología agrícola, adquisición de tierras, mejora de la infraestructura y expansión de las actividades agrícolas.

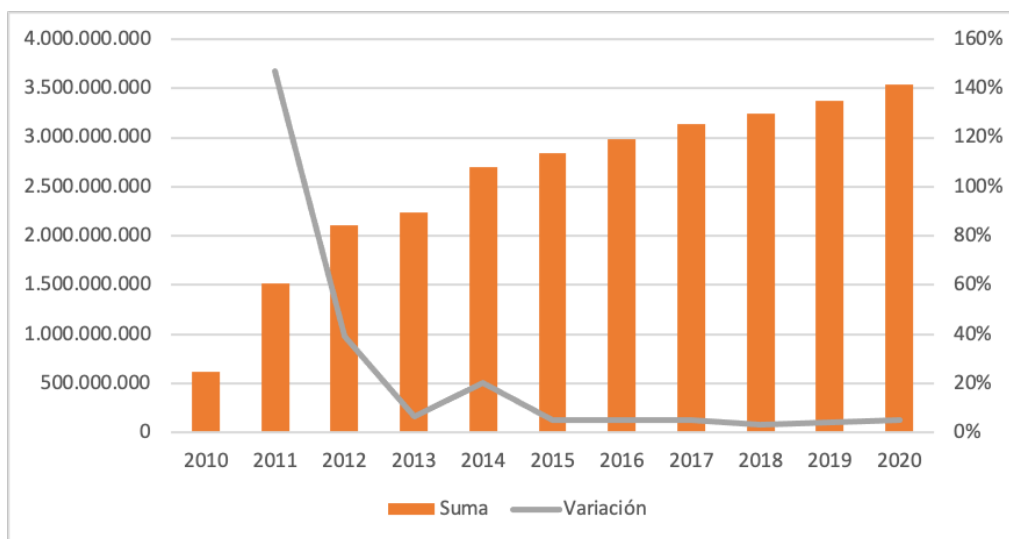


Figura 2. Evolución del activo de las empresas multinacionales del Ecuador
Elaborado por: Investigadores (2023)

Con respecto al patrimonio, en la figura 3 se puede observar una tendencia positiva en esta cuenta, siendo favorable para las empresas industriales del sector agrícola ya que permite el financiamiento de las actividades y genera posibilidades de invertir en nuevos proyectos.

En ese sentido, el año con el mayor incremento en el patrimonio fue 2011, con un aumento del 118,97%. Esta variación significativa puede atribuirse a varios factores, como el crecimiento de las ganancias, la revalorización de los activos y la reducción de las deudas. En los años siguientes, el crecimiento se mantuvo, aunque en menor medida. En 2012, se registró un aumento del 42,10% en el patrimonio, mientras que en 2013 y 2014, las variaciones fueron del 4,15% y 27,13%, respectivamente. Estos incrementos sugieren una continuación del

crecimiento y la consolidación de las empresas del sector agrícola en ese período.

A partir de 2015, las variaciones en el patrimonio fueron más moderadas, pero aún positivas. En los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, las variaciones fueron del 4,18%, 5,30%, 1,22%, 7,53%, 6,27% y 7,68%, respectivamente. Estas cifras indican un crecimiento sostenido del patrimonio de las empresas agrícolas, aunque a un ritmo más lento en comparación con años anteriores.

Los datos sugieren que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado un crecimiento constante en el patrimonio de las empresas durante el período analizado. Esto puede ser indicativo de una mayor solidez financiera, reinversión de ganancias, incremento en el valor de los activos y una gestión eficiente de las deudas.

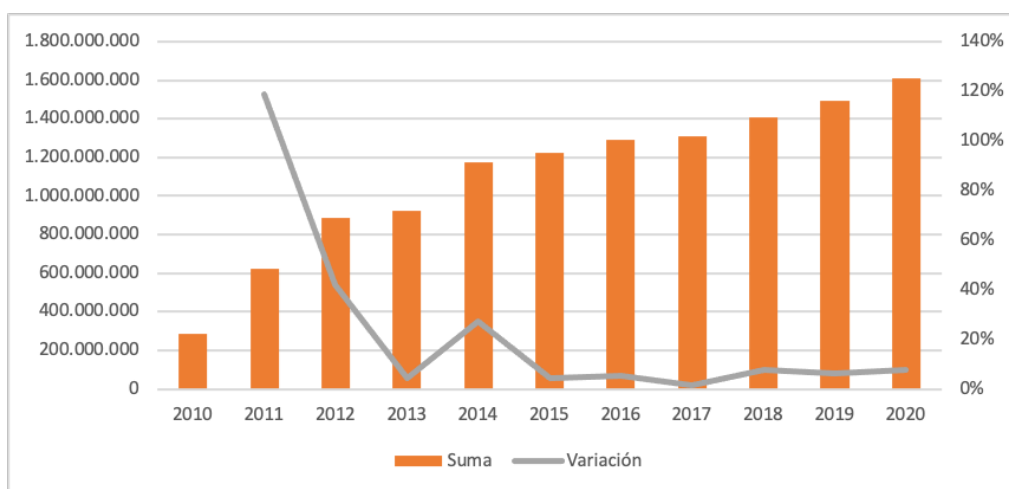


Figura 3. Evolución del patrimonio de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

Con respecto a la variación de los ingresos por ventas se observa en la figura 4 que los ingresos tienen una tendencia mixta. Si bien hubo años de crecimiento significativo, también se registraron años de disminución en los ingresos.

El año con el mayor incremento en el ingreso por ventas fue 2011, con un aumento del 217,99%. Esta variación excepcionalmente alta puede atribuirse a diversos factores, como un aumento en la demanda de productos agrícolas, un aumento en los precios de venta o una expansión significativa de las operaciones comerciales. En los años siguientes, se observan variaciones positivas, pero más moderadas en los ingresos. En 2012, se registró un aumento del 19,81% en el ingreso por ventas, seguido de una disminución del 1,19% en 2013. Posteriormente, en 2014, hubo un aumento del 6,21%, seguido de una disminución del 1,64% en 2015. Estas fluctuaciones pueden reflejar

cambios en la demanda de productos agrícolas, variaciones en los precios o factores climáticos que afectaron la producción.

A partir de 2016, los ingresos por ventas experimentaron nuevamente un crecimiento moderado. En los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, las variaciones fueron del 6,18%, -1,79%, -1,33%, -1,08% y -1,32%, respectivamente. Estas cifras indican una estabilización en los ingresos, aunque con ligeros descensos en los últimos años del período analizado.

Los datos sugieren que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado una combinación de crecimiento y desafíos durante el período analizado. Si bien hubo un incremento significativo en los ingresos en el año 2011, también se observaron disminuciones en varios años posteriores.

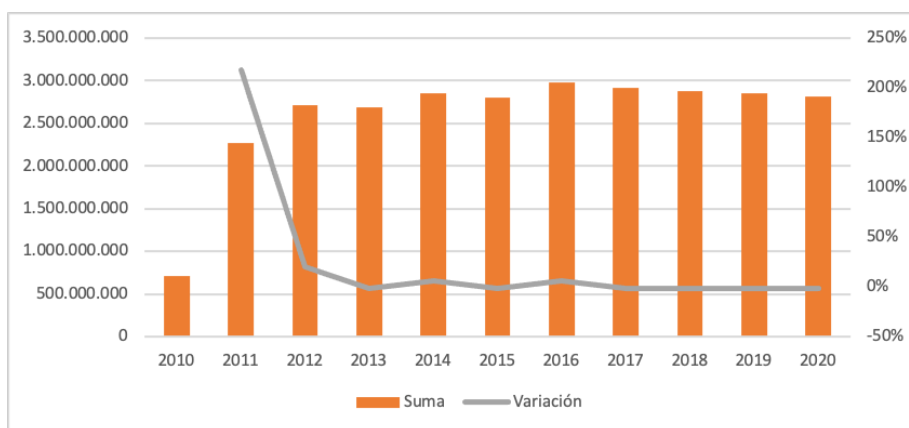


Figura 4. Evolución del ingreso por ventas de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

En la figura 5 se observa una gran variabilidad de la utilidad neta de las empresas industriales del sector agrícola. El año con el mayor crecimiento en la utilidad neta fue 2018, con un aumento excepcional del 5113,11%. Este incremento desmesurado puede indicar eventos o factores extraordinarios, como la venta de activos, ganancias excepcionales o cambios en la estructura de costos y gastos. Es importante investigar con mayor detalle las razones detrás de este crecimiento extraordinario para comprender mejor la situación.

Por otro lado, el año con la mayor disminución en

la utilidad neta fue 2020, con una variación negativa del -435,66%. Esta disminución drástica puede estar relacionada con eventos adversos o circunstancias excepcionales, como la recesión económica derivada de la pandemia, impactos negativos en la producción agrícola, costos imprevistos o crisis externas.

Se puede inferir que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado una volatilidad en su utilidad neta durante el período analizado. Si bien hubo años de crecimiento sólido, también se observaron pérdidas significativas, especialmente en 2020.

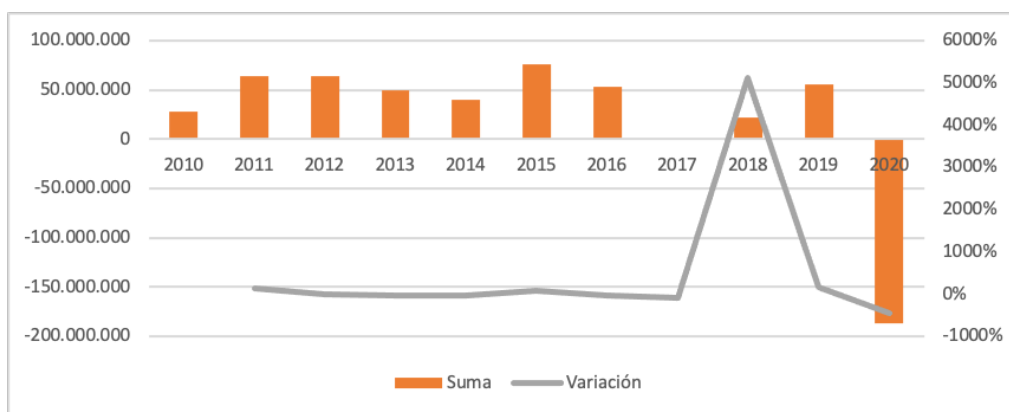


Figura 5. Evolución de la utilidad neta de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

Con respecto al impuesto a la renta causado de las empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, en la figura 6 se observa una fluctuación significativa en el impuesto a la renta causado a lo largo de los años. Hubo años de crecimiento sustancial, así como años de disminución notable.

Durante el período comprendido entre 2010 y 2020, el impuesto a la renta causado por las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador exhibió una variabilidad significativa. Analizando la tendencia general, se observa que el impuesto a la renta causado tuvo una tendencia mixta, con años de crecimiento y años de disminución. Entre los años de crecimiento más notable, destaca el año 2011, en el cual se experimentó un incremento significativo del impuesto a la renta causado con una variación del 155,39%. Esto sugiere un aumento sustancial en los ingresos gravables de las empresas agrícolas durante ese período. Asimismo, en 2017 se registró un cambio positivo considerable, con una variación

del 169,88%, indicando un notable aumento en los ingresos gravables.

Por otro lado, se identifican años en los que se produjeron disminuciones notables en el impuesto a la renta causado. El año con la mayor disminución fue 2020, donde se registró una variación del -435,66%. Esta reducción drástica puede atribuirse a factores económicos adversos, como la pandemia de COVID-19, que afectó negativamente la producción y los ingresos empresariales en el sector agrícola. Es importante resaltar que las variaciones negativas también se observaron en los años 2014, 2016 y 2018, con disminuciones del -48,79%, -29,35% y -57,86% respectivamente. Estas disminuciones pueden estar relacionadas con cambios en la estructura de costos y gastos, así como con factores externos que afectaron los ingresos generados por las empresas agrícolas.

Los datos permiten inferir que el impuesto a la renta causado por las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador se vio influenciado por varios

factores. La volatilidad observada podría atribuirse a cambios en la producción agrícola, precios de

los productos, políticas fiscales y condiciones económicas generales.

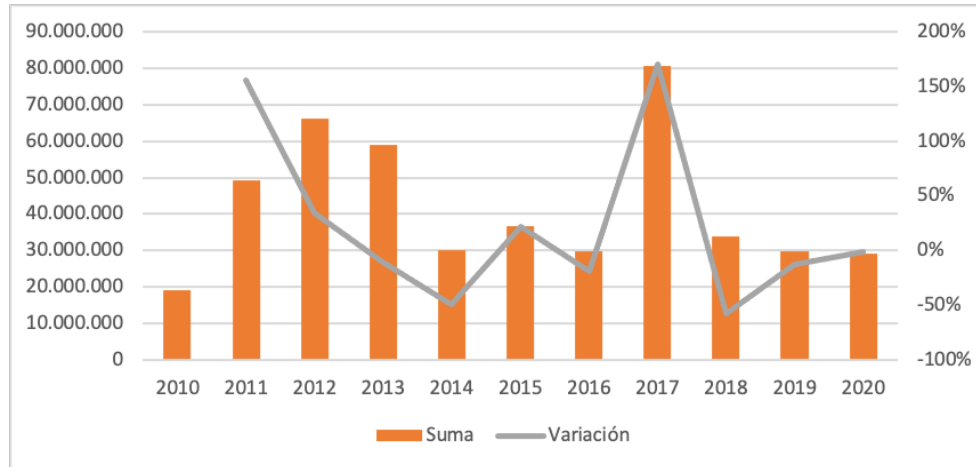


Figura 6. Evolución del Impuesto a la Renta causado de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020
Elaborado por: Investigadores (2023)

La figura 7, muestran las variaciones en las ventas de las empresas industriales del sector agrícola, indican que en promedio ha habido una disminución en las ventas durante el período analizado. La mayoría de los años han registrado variaciones negativas, destacando el año 2020 como el más afectado, con una disminución interanual de ventas del -29,4%. Además, el año 2018 también representa un año difícil para el sector, con una disminución del -15,14% en las ventas.

Por otro lado, se identifican dos años de notable crecimiento en las ventas. El año 2013 mostró un aumento significativo con una variación interanual del 34,78%, seguido por el 2020 con una variación

del 20,73%. Aunque se observa una tendencia decreciente después de 2013, es importante destacar que en el año 2020 se produjo una recuperación en el sector agrícola, reflejada en el crecimiento de las ventas.

En cuanto al valor de las ventas de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador, el promedio anual es de 6,2 millones de dólares. Estos resultados proporcionan una perspectiva valiosa sobre el comportamiento de las ventas en el sector y permiten identificar los años críticos de disminución y los períodos de recuperación, lo que puede ser útil para la toma de decisiones y la planificación estratégica en las empresas agrícolas industriales.

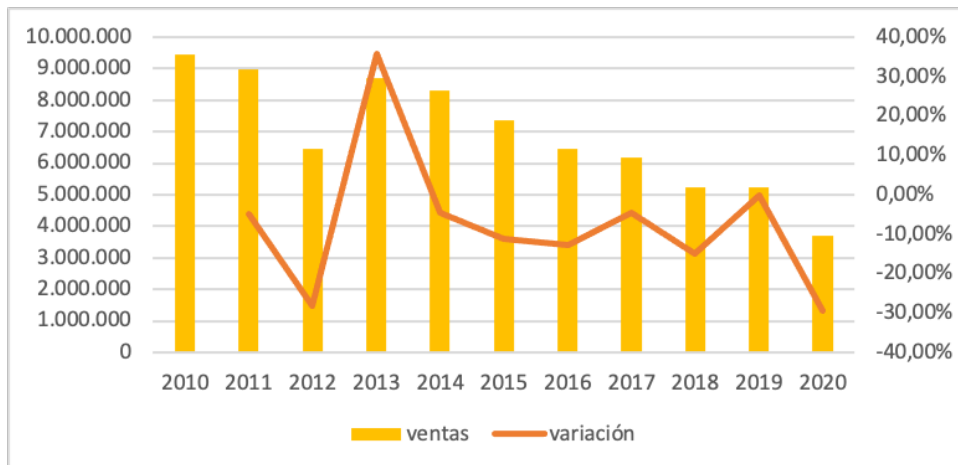


Figura 7. Variación promedio de las ventas de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador 2010-2020
Elaborado por: Investigadores (2023)

III. DISCUSIÓN

El primer objetivo consiste en describir a las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador durante el período 2010 al 2020. Para llevar a cabo este análisis, se recopilamos datos relevantes sobre el número de empresas industriales en el sector agrícola, así como indicadores económicos clave como ingresos, utilidades y empleo generado por estas empresas. Estos datos se organizaron en una ficha de observación estructurada en Excel, lo que permitió realizar cálculos y análisis posteriores. Al calcular las variaciones porcentuales anuales, obtuvimos información valiosa sobre el crecimiento o disminución de estas variables a lo largo del período de estudio. Estas variaciones porcentuales anuales nos permiten identificar las tendencias y patrones de crecimiento de las empresas industriales del sector.

Además, se utilizaron gráficas combinadas de líneas y columnas para visualizar los datos y las variaciones porcentuales anuales. Las gráficas de líneas nos ayudaron a observar la tendencia general de cada indicador económico a lo largo del tiempo, mientras que las gráficas de columnas nos permitieron comparar las variaciones específicas de cada año, el análisis de estas gráficas combinadas nos brinda una visión detallada de la situación y evolución de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador durante el período de estudio. Podemos identificar años de crecimiento acelerado, estabilidad o incluso períodos de contracción en el sector, al calcular los promedios de variación porcentual anual, obtenemos una medida más precisa de la tendencia general a lo largo del período de estudio. Estos promedios nos permiten identificar la tasa de crecimiento promedio de los indicadores económicos clave y evaluar la estabilidad o volatilidad del sector agrícola en Ecuador.

IV. CONCLUSIÓN

Las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador experimentaron variaciones en empleo, activo, patrimonio, ingresos y utilidad neta durante el período 2010-2020. Estas fluctuaciones reflejan la dinámica económica y los desafíos a los que se enfrenta el sector agrícola. Se evidencia un crecimiento constante en el activo y el patrimonio de las empresas agrícolas, lo que indica una mayor capacidad financiera y desarrollo en el sector. Sin

embargo, los ingresos por ventas presentan una tendencia mixta, con años de crecimiento sólido y otros de disminución, reflejando los desafíos y cambios en la demanda y los precios de los productos agrícolas. Asimismo, la utilidad neta muestra una volatilidad significativa, con años de crecimiento excepcional y pérdidas notables, especialmente en 2020 debido a la pandemia de COVID-19. Por ende, es crucial que las empresas del sector agrícola continúen monitoreando de cerca estos indicadores financieros y operativos para adaptarse a los cambios en la demanda y los precios de los productos agrícolas.

AGRADECIMIENTO:

Este artículo se presentó como ponencia en el Congreso ECAES 2024 de la Facultad de Contabilidad y Auditoría en la Universidad Técnica de Ambato.

V. REFERENCIAS

- Álvarez, F., Eslava, M., Sanguinetti, P., Toledo, M., Alves, G., Daude, C., & Allub, L. (2018). *Instituciones para la productividad: hacia un mejor entorno empresarial*. <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1343/RED2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Arévalo-Avecillas, D., Nájera-Acuña, S., & Piñero, E. A. (2018). La Influencia de la Implementación de las Tecnologías de Información en la Productividad de Empresas de Servicios. *Información Tecnológica*, 29, 199–212.
- Apolo, J., Uriguen, P., & Ochoa, V. (2018). Evolución del sector empresarial de la provincia de El Oro. En L. Capa Benítez, J. Sotomayor Pereira, & F. Vega Jaramillo, *La Provincia de El Oro algunas consideraciones de los sectores productivos y empresariales*. Ediciones UTMACH
- Bastidas, R. (2018). *Productividad total de factores de las empresas formales e informales del Ecuador en el sector de la manufactura, período 2002-2015* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15098/Disertaci%20c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borychowski, M., & Czyzewski, A. (2015). Determinants

- of prices increase of agricultural commodities in a global context. *Management*, 19(2), 152-167. doi:http://dx.doi.org/10.1515/manment-2015-0020
- Camacho, H. (2018). *Factores determinantes de la productividad: un análisis multivariante concluyente de la industria ecuatoriana* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28601/1/003AA-OE.pdf>
- Camino, S., Bermudez, N., Chalen, A., & Romero, D. (2013). *Productividad en la industria ecuatoriana de la construcción 2013 - 2017*. https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/Productividad_en_la_industria_ecuatoriana_de_la_construccion_2013-2017.pdf
- Cabezas, C., Hernández, B., & Vargas, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos : efectos en la salud y regulación mundial . Revisión de la literatura. *Sugars Added in Food: Health Effects and Global Regulation*, 64, 319-329. doi:http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143
- Córdova, R. (2016). Propuesta de impuestos a bebidas azucaradas para reducir los efectos de la obesidad y la diabetes en población Española. *Sociedad española de medicina de familia y comunitaria*, 1-15. Obtenido de <https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/10/PROPUESTA-LEGISLATIVA-PREVENCIÓN-DIABETES-Y-OBESIDAD.pdf>
- Deossa, G., Restrepo, F., & Rodríguez, H. (2019). Caracterización del consumo de bebidas en habitantes de la ciudad de Medellín, Colombia. *Chilena de nutrición*, 46(6), 451-459. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000400451
- Garwood, P. (11 de Octubre de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtail-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>
- Gómez, L., Bacardí, M., Caravali, N., & Jiménez, A. (2015). Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 191-195. doi:10.3305/nh.2015.31.1.8094
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2015). Experiencia de México en el establecimiento de impuestos a las bebidas azucaradas como estrategia de salud pública. Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18390>
- Rodriguez Burelo, M., Avalos García, M. I., & López Ramón, C. (2014). Consumo de bebidas de alto contenido calórico en México: un reto para la salud pública. *Salud en Tabasco*, 33. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/487/48731722006.pdf

Revalorización de las Propiedades, Planta y Equipo en la Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena – NIC 16 y NIC 36

Sandy Elizabeth De La A Muñoz¹; René Faruk Garzozzi Pincay²;
Víctor Manuel Solórzano Méndez³

Resumen

El objetivo del presente estudio es revaluar las Propiedades, Planta y Equipo de la Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena mediante la aplicación de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) 16 "Propiedades, planta y equipo" y (NIC) 36 "Deterioro del Valor de los Activos" que permita la medición razonable de los Activos de Subtransmisión Eléctrica de la empresa. La metodología utilizada con respecto a la implementación de las NIC 16 y 36, a través del método de revaluación, donde se contrasta los valores de Propiedades, Planta y Equipos con corte al 31 de diciembre del 2019 bajo el modelo de valoración del costo histórico manejado por la empresa versus el modelo del costo revaluado. En los resultados, se determinó que la utilización del modelo de revaluación, tiene efectos positivos en el patrimonio de la empresa mejorando sus resultados y su posición financiera. Por último, se describen las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado, asociados con los beneficios de la aplicación de la normativa internacional en las empresas públicas del sector eléctrico.

Palabras clave: Revalorización; Propiedades, Planta y Equipos; NIC 16; NIC 36.

Revaluation of Property, Plant and Equipment in the Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena - IAS 16 and IAS 36

Abstract

The objective of this study is to revalue the Properties, Plant and Equipment of the Empresa Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena by applying the International Accounting Standards (IAS) 16 "Property, plant and equipment" and (IAS) 36 "Impairment of Assets" that allows us to reasonably measure the Company's Electric Sub-Transmission Assets. The methodology used is with respect to the implementation of IAS 16 and 36, through the revaluation method, where the values of Property, Plant and Equipment are contrasted with cut-off as of December 31, 2019 under the historical cost valuation model managed by the company versus the revalued cost model. In the results, it was determined that the use of the revaluation model has positive effects on the equity of the company, improving its results and its financial position. Finally, the conclusions and recommendations of the study carried out are described, associated with the benefits of the application of international regulations in public companies in the electricity sector.

Keywords: Revaluation; Property, Plant and Equipment; NIC 16; NIC 36.

Clasificación JEL: M41

JEL Classification: M41

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 18 de febrero de 2024

¹ sdela@upse.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-5258-3071>; Universidad de la Península de Santa Elena

² rgarzozi@upse.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0003-1779-9384> Universidad de la Península de Santa Elena

³ vsolorzano@upse.edu.ec; vsolorza2009@hotmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-7543-7053> Universidad de la Península de Santa Elena

I. INTRODUCCIÓN

Para Missonier-Piera (2007) la revaluación de las Propiedades, Planta y Equipo (PPyE) permite a las empresas incluir los cambios en el valor razonable de los activos dentro de su valor en libros en los estados financieros. La necesidad de reevaluar determinados activos no corrientes tiene sus orígenes en el debate sobre los efectos del cambio de precios, ciertas empresas optan por reevaluar sus activos dentro del alcance de las normas de contabilidad de inflación (Cauchie, Hoesli, & Isakov, 2004). Las empresas pueden realizar revaluaciones al alza para revelar su verdadera situación económica y financiera en la búsqueda de nuevos inversores y financiamiento, entre tanto, la administración debe registrar el ajuste contable para reconocer los resultados de la revaluación teniendo en claro que el valor en libros de un activo es diferente de su valor razonable (Courtney & Cahan 2004).

En el mundo de los negocios resulta imprescindible para las empresas privadas dedicadas a la producción de bienes y servicios conocer el importe revaluado de las PPyE para determinar de forma fiable, el rendimiento de los activos totales (ROA), la rentabilidad sobre los recursos propios de la empresa (ROE), el índice de eficiencia de las PPyE, entre otros, cuyos resultados direccionen la correcta toma de decisiones de los socios, empresarios, inversionistas y prestamistas (Maza, Chávez, & Herrera, 2017). En cuanto a las empresas del estado, los bienes públicos se consideran como un grupo de activos estratégicos y primordiales para la consecución de los objetivos institucionales y su adecuada valoración compromete el buen manejo, la administración y salvaguarda de los recursos estatales (Sour, 2017).

De acuerdo con Maza et al. (2017), la adopción de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) ha desarrollado una serie de estudios contables a nivel mundial con la finalidad de estandarizar la medición, preparación, y presentación de los estados financieros. Para Arias, Barreno, & Tobar (2018), mediante la implementación de las NIIF se orienta el mejoramiento de la transparencia y comparabilidad de los informes financieros, fomentándose una adecuada comunicación entre las empresas a través de una normativa contable homologada en la mayoría de los países. Por su parte,

las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) 16 “Propiedades, planta y equipo” y (NIC) 36 “Deterioro del Valor de los Activos” posibilitan la valoración, depreciación, deterioro, control y revelación de las Propiedades Planta y Equipo (PPyE) dentro de los estados financieros, bajo dos alternativas de medición: el método del costo histórico y el método de revaluación (Correa, Maza, & Chávez, 2018).

Correa et al. (2018), sostienen que dentro del proceso de valoración razonable de las PPyE pueden presentarse dificultades en la determinación del valor de mercado y en la aplicación de los criterios contables establecidos en la normativa, especialmente, cuando se trata de la revaluación de las PPyE, sin embargo, esto no limita las exigencias de las economías globalizadas para la adopción de las normativas internacionales en la presentación de los estados financieros. Más bien, la aplicación de la NIC 16 “Propiedades, planta y equipo” conlleva al profesional contable a especializarse en nuevas bases teóricas y a la realización de estudios técnicos que permitan el reporte de los activos a valor razonable contando con la participación de peritos valuadores en el caso que amerite (Arias et al., 2018).

En el Ecuador, mediante la resolución N° 08.G.DSC.010 publicada en el Registro Oficial No. 498 del 31 de diciembre del 2008, la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (2008) estableció un cronograma de adopción obligatoria de las NIIF aplicable a todas las entidades sujetas a su control y vigilancia, donde deben disponer de información financiera comparable y transparente dentro de un mismo mercado globalizado y cuya aplicación debía realizarse desde el año 2010 hasta el año 2012. Por su parte, las Empresas de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica Ecuatorianas no se encuentran en la obligación de realizar registros contables aplicando Normas de Contabilidad Gubernamental, ni de gestionar sus recursos financieros a través del Sistema Integrado de Gestión Financiera (eSIGEF), estas empresas públicas se encuentran bajo el control del Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables y de la Empresa Coordinadora de Empresas Públicas (EMCO EP) y deben aplicar NIIF completas para la elaboración y presentación de los estados financieros, mientras que para fines de consolidación de la información financiera en el sector público,

deben presentar sus balances al Ministerio de Economía y Finanzas (Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, 2016). Además, siendo las encargadas de garantizar el servicio eléctrico bajo el régimen de exclusividad controlado por el Estado, se encuentran sujetas a la aplicación de la legislación y regulaciones vigentes para el sector eléctrico, las normativas tributarias y a la aplicación del Acuerdo Ministerial Nro. 0066 del Ministerio de Economía y Finanzas sobre la Norma Técnica de Cuentas Transitorias para Conciliación de Saldos en empresas públicas emitido el 27 de junio del 2019, este último hace especial énfasis a la adopción obligatoria de las NIIF en las empresas públicas ecuatorianas (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019).

En la actualidad, la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP), Unidad de Negocio Santa Elena tiene como objetivo satisfacer la demanda eléctrica de sus clientes dentro de su área de concesión de 6.630 km², para lo cual disponen, principalmente, de instalaciones electromecánicas, maquinarias y equipos que comprenden dos grandes grupos de activos: bienes de distribución eléctrica y bienes de sub - transmisión eléctrica siendo estos últimos, los bienes que tienen mayor relevancia dentro de la operatividad de la empresa. Ahora bien, es necesario indicar que el valor actual en libros de las PPyE de CNEL Santa Elena con corte al 31 de diciembre del 2019, no se encuentra medido bajo el método del Costo Revaluado, en donde se considere el valor razonable, el monto de la depreciación acumulada y el monto acumulado de las pérdidas por el deterioro del valor (en caso de existir), es decir, los activos han sido valorizados bajo el método del costo histórico, modelo tradicional, adicionalmente, la metodología de depreciación no se orienta al análisis de cada elemento del activo considerando su naturaleza y los métodos de control son poco adecuados para el seguimiento de los cambios significativos y volátiles que puedan experimentar las PPyE. Por consiguiente, también se ve afectada la parte técnica y de planificación de la empresa porque al no disponer de información sobre los años de vida útil restante de los activos debidamente revaluados, se dificulta la elaboración de un plan de mantenimiento y un plan de adquisiciones de nuevos activos que permita

el reemplazo oportuno del bien obsoleto, donde se pueda lograr la optimización de los recursos públicos, mejorar la prestación del servicio a la comunidad y el rendimiento financiero de la empresa.

Con base a lo expuesto, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo reevaluar las PPyE de la CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena mediante la aplicación de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) 16 “Propiedades, planta y equipo” y (NIC) 36, “Deterioro del Valor de los Activos” que permita la medición razonable de los Activos de Subtransmisión Eléctrica de la empresa. Para este análisis utilizaremos el grupo de bienes de subtransmisión eléctrica, específicamente, cinco transformadores de potencia, elementos que contablemente tiene mayor materialidad y son estratégicos en cuanto al desempeño de la red eléctrica, cumpliendo la función de regular el voltaje de la corriente alterna y permitiendo que la frecuencia y potencia se mantenga estable para alimentar a los usuarios domiciliarios o industriales. En el estudio, se analiza de forma individual el Costo Inicial, Depreciación Acumulada, Deterioro del Valor del Activo y el Valor Razonable de los bienes, con la finalidad que se mejoren los procesos de armonización contable; se reconozca el valor en libros revaluado de las PPyE en el Estado Situación Financiera, actividad clave para la consecución del objetivo OE3 del Plan Estratégico 2017 - 2019 de la CNEL EP: “Incrementar la eficiencia Financiera de la Operación y los Proyectos; y se contribuya a la disponibilidad de información financiera objetiva, confiable y comparable para la toma de decisiones. Adicionalmente, a través de este trabajo de investigación se proporciona una alternativa de solución a la problemática presentada, que servirá de referencia para las demás Unidades de Negocio de CNEL EP, distribuidoras y comercializadoras de energía eléctrica en general.

Este estudio se compone de una primera sección, Marco Teórico, donde se presenta los conceptos referentes a los Modelos de Medición de PPyE, los motivos para reevaluar los Activos, las Pérdidas por el Deterioro del Valor, el Valor Razonable de los Activos y los indicadores financieros y de desempeño de las PPyE. En la segunda sección, Marco Metodológico, se muestran los parámetros utilizados para la aplicación de la NIC 16 y la NIC 36, modelo del costo

revaluado para las PPyE de la CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena. En la tercera sección, Análisis de Resultados, se describe los resultados obtenidos de la investigación, donde se determinó que a través del Modelo del Costo Revaluado se obtienen cambios positivos en el patrimonio en comparación con el Modelo del Costo Histórico (tradicional) mejorando la posición financiera de la empresa. En la cuarta sección, se incluyen las conclusiones y recomendaciones enlazadas con los beneficios de la aplicación de la NIC 16 y NIC 36 en las empresas públicas de distribución y comercialización de energía eléctrica.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

En esta sección, se discute la revisión de la literatura acerca de Modelos para la medición posterior de las PPyE, Método de Costo, Método de Revaluación, Motivos para revaluar las PPyE, Pérdidas por el Deterioro del Valor de los Activos, Valor Razonable y los Indicadores financieros y de desempeño referentes a las PPyE.

Modelos para la valoración posterior de las PPyE según normativa internacional

Según la International Accounting Standards Board (2014), la empresa al iniciar un periodo económico deberá establecer las políticas contables para el registro de la medición posterior al reconocimiento inicial, bajo la aplicación de dos modelos contables: el modelo del costo y el modelo de revaluación.

Modelo de Costo.- El modelo del costo determina que posterior al reconocimiento de la compra de PPyE se registrará por el valor del costo, del cual se deducirá la depreciación acumulada y las pérdidas por el deterioro que hayan sufrido (International Accounting Standards Board, 2014). Correa et al. (2018) sostiene que los fundamentos contables de la contaduría actual están basados en la contabilidad neoclásica, considerando que esta última reconoció el valor de los activos con la denominación de “valor justo” que en este siglo las normativas internacionales lo reconocen con el nombre de valor razonable del activo.

Modelo de Revaluación.- En el modelo de

revaluación, las partidas contables se reconocen por valor revaluado que consiste en el valor razonable en el momento de la revaluación, deduciéndose los costos por depreciación acumulada y el importe acumulado de las pérdidas por deterioro de valor que haya experimentado el activo (International Accounting Standards Board, 2014). Nijam (2018) sostiene que, si una empresa adopta la política contable referente al modelo de revaluación para la medición posterior de las PPyE, puede aplicarlo para los diferentes elementos de las PPyE siempre que se pueda medir de forma fiable el valor razonable del activo, así también, las revaluaciones deberán realizarse de manera regular con la finalidad que el valor en libros no difiera significativamente del que podría establecerse utilizando el valor razonable al final del periodo sobre el que se reporta. La frecuencia para la revaluación de las PPyE dependerá de los cambios que se generen en sus valores razonables, cada vez que el valor razonable del activo revaluado experimente cambios significativos de su valor actual en libros, deberá efectuarse una revaluación, por otra parte, si los cambios en los valores razonables son volátiles deberá revaluarse de manera anual mientras que si los cambios anuales no son significantes se podrá efectuar una nueva revaluación cada tres o cinco años International Accounting Standards Board (2014).

Según la International Accounting Standards Board (2014) en la fecha que efectúe la revaluación, las PPyE pueden tratarse de dos maneras: a) el valor en libros bruto deberá ser ajustado consistentemente con la revaluación del valor en libros del activo, b) el valor de la depreciación acumulada deberá ser eliminado con la contrapartida del valor en libros bruto del activo. Según Correa et al. (2018) de la aplicación del modelo de revaluación pueden surgir dos resultados, el primero consiste en reconocer el aumento en Otro Resultado Integral con una acumulación en el patrimonio si el resultado de la revaluación es mayor al del valor en libros y en el segundo se deberá reconocer en el Resultado del Periodo, el valor de la pérdida dentro del gasto si el valor revaluado es inferior al valor actual en libros.

Motivos para revaluar las PPyE.

La revaluación y el tamaño de la empresa

Muchos investigadores han realizado estudios

sobre los motivos para la revaluación, determinando una relación significativa entre la revaluación de las PPyE y tamaño de la empresa. Según Haslam, Tsitsianis, Andersson, & Gleadle (2015) las empresas grandes se consideran más sensibles que las empresas pequeñas, dado que las grandes empresas tienen una mayor probabilidad para la revalorización con el objeto de mantener una imagen conservadora de su rentabilidad, reduciendo la atención del gobierno y la prensa. De acuerdo con Jung, Pourjalali, Wen, & Daniel (2013) las grandes empresas captan mayor atención en el mercado de capitales, por tanto, son más proclives a revelar mayor información financiera. Por su parte, las empresas de índole internacional tienen mayores niveles de divulgación de información, primordialmente, cuando se manejan bajo índices de endeudamiento más altos (Yao, Percy, & Hu, 2015).

En términos generales, las empresas recurren a efectuar revaluaciones al alza con la finalidad de presentar una situación financiera favorable y atraer a nuevas fuentes de financiamiento, además de mostrarse dispuestas a informar sobre los aumentos provenientes de sus revaluaciones pero renuentes a informar sus revaluaciones hacia la baja, argumentando en estos casos que las revaluaciones a la baja son temporales con poca probabilidad de ocurrencia en el futuro (Missonier-Piera, 2007a). Para Iatridis & Kilirgiotis (2012) las empresas pequeñas que disponen de pocos activos fijos se inclinarían a realizar revaluaciones periódicamente, con lo cual tendrían una mayor ROA, más necesidad de capital y fuentes de financiamiento.

La revaluación y el precio de las PPyE

Los precios de las propiedades en los últimos años han tenido un comportamiento creciente, la diferencia entre el valor en libros y el valor razonable suele ser mayor para las propiedades que para otros bienes de uso de la empresa, por consiguiente, las empresas tenderán a la revaluación de los bienes cuando obtengan una ganancia neta, que no puede ser posible si el tamaño de los activos es pequeño, los beneficios potenciales serán mayores para empresas con mayor tamaño de sus PPyE (Seng, & Su, 2009). Jung et al. (2013) determinan que la cantidad de los activos no financieros está relacionada de forma positiva con la elección que tienen los directores financieros sobre la aplicabilidad del valor razonable

de los activos no financieros. Según Choi, Pae, Park & Song (2013) informan que las empresas tienen la preferencia para revaluar los terrenos que, de otros activos depreciables, además añaden que las empresas tienden a elegir la revaluación de otros bienes depreciables sólo después de haber seleccionado los terrenos, dado que los terrenos y edificios en general (planta y maquinarias) representan un mayor porcentaje de los bienes de uso. Por otra parte, Cheng & Lin (2009) también señalan que las empresas que revalúan tienen bienes de uso de mayor intensidad o precio, es decir, las empresas con mayores relaciones de PPyE con relación al total de los activos son más proclives a revaluar sus bienes, que aquellas que tiene menor intensidad de PPyE.

La revaluación y el apalancamiento de la empresa

Muchos estudios han encontrado una relación positiva entre la revalorización y el apalancamiento financiero y los convenios de deuda. Según Seng & Su (2009) y Jana & Marta (2014) encontraron que las reevaluaciones que tienen aumentos en el valor de los activos fijos están relacionadas con el apalancamiento y los convenios de deuda, por lo tanto, las empresas con mayor necesidad de apalancamiento financiero pueden estar más inclinadas a la revaluación de las PPyE, dado que provoca una reducción del coeficiente de deuda y una mayor capacidad de endeudamiento. De acuerdo con Jana & Marta (2014) las relaciones deuda - activo o deuda - capital tienden a mejorar cuando la revaluación de las PPyE tiene impacto positivo en el valor en libros de los activos totales y la reserva de la revaluación de activos, por lo tanto, se obtenga una sólida posición financiera que reduzca las restricciones de la deuda o cargas de interés.

Además, Seng & Su (2009) también mostró que, entre los motivos de la opción de revaluación en Australia durante los años de inflación alta y baja, se encontró que las empresas realizan revaluaciones cuando están sujetas a altos índices de relación deuda- activos, mayor intensidad en PPyE y menores reservas libres de impuestos que no se revalúan. Adicionalmente, Yao et al. (2015) argumentan que las compañías australianas son más propensas a revaluar sus activos cuando están altamente apalancados.

La Revaluación y la rentabilidad de la empresa

Según Barlev, Fried, Haddad, & Livnat (2007) las empresas con perspectivas futuras más favorables son propensas a reevaluar sus PPyE, sin embargo, argumentan que la revaluación de activos puede ser perjudicial para los índices del ROA tanto actual como a futuro, debido a un incremento en la base contable de los activos y un aumento en los gastos por depreciación, siempre que los resultados de la revaluación sean hacia arriba, mientras que las ganancias pueden disminuir cuando la revaluación disminuye el valor de los bienes de uso. Para Barac

& Šodan (2011) analizan una lista de empresas croatas y muestran que las empresas rentables con bajos ratios de liquidez, bajos índices de flujos de caja y altos índices de deuda tienen más tendencia a realizar revaluaciones que impliquen resultados positivos. Köke (2004), por el contrario, sostiene la revaluación de PPyE es una muestra de bajo rendimiento o da señales sobre las limitaciones de la deuda de las empresas. Choi et al. (2013) manifiestan que las empresas que revalúan sus activos son proclives a decidir sobre cambios en el método de

depreciación cuando obtienen pérdidas, además las empresas que no han tenido éxito en sus operaciones suelen optar por reevaluar sus PPyE con la expectativa de mejorar su capacidad de

deuda actual o de la reestructuración de la empresa seguido de la firma de nuevos convenios de deuda.

Pérdidas por el deterioro del valor de los activos

La Norma Internacional de Contabilidad (NIC 36) Deterioro del Valor de los activos, puntualiza que la administración de la empresa en el periodo sobre el que informa deberá revisar si ha ocurrido algún indicio de deterioro en el valor de sus activos y reconocer la pérdida en el resultado del ejercicio dependerá del juicio de la administración (Perea, Castellanos, & Valderrama, 2016). El valor de un activo se deteriora cuando su importe en libros excede a su importe recuperable, para comprobar si existe una pérdida por deterioro del valor de un activo se deben considerar indicios de fuentes externas de información, fuentes internas de información, los dividendos procedentes de empresas subsidiarias, negocios conjuntos o asociadas y los cambios en la plusvalía que deben ser identificados por la empresa

(International Accounting Standards Board, 2013). Por otra parte, si se registra las PPyE por su costo menos la depreciación acumulada, menos las pérdidas acumuladas por deterioro del valor se produce una hibridación entre los modelos de costo, valor razonable y valor en uso al calcular el valor en libros de los activos deteriorados, las pérdidas por deterioro pueden ser medidas mediante la aplicación del valor razonable menos los costos de venta, o del valor en uso de los activos, y se considerará el resultado que tenga un importe mayor (Mora Sosa, 2016). Perea et al. (2016) agregan que el valor en uso está determinado por el valor presente de los flujos esperados de efectivo que se espera obtener del activo.

Valor razonable de los activos

La medición de los activos a valor razonable puede efectuarse a través de la aplicación de diversos métodos de reconocimiento, entre los más usados se encuentran el valor de mercado de un activo o el valor presente que se espera genere dicho activo (Silva Palavecinos, 2011). Según Perea et al. (2016) un factor decisivo para que una empresa aplique el valor razonable es el análisis de la jerarquía valorativa en el cual se enmarque el activo o pasivo que se desea valorar, dado que no es representativo identificar únicamente un mercado con precios cotizados para activos y pasivos con similares características, más bien, la empresa deberá evaluar todos los factores pertinentes que le permitan determinar si sobre la base de la información disponible, un mercado no es un activo. De acuerdo con Silva Palavecinos (2011) se sugiere aplicar el costo de reposición como método de medición del valor razonable cuando no se pueda determinar un valor de mercado de tasación de PPyE, utilizar el valor de mercado como método de valoración del valor razonable cuando se refiera a activos intangibles y propiedades de inversión, mientras que el valor presente, es recomendado como método de valoración del valor razonable para el tratamiento de activos y pasivos financieros, arrendamientos, propiedades de inversión y activos realizables.

Por otra parte, según el Instructivo para la revalorización de bienes del sector público emitido por el Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador (2018) determina que los activos no corrientes se

deben reevaluar utilizando el valor de mercado, y para ello se deberá disponer de al menos tres cotizaciones de proveedores del tipo de bienes a reevaluar o que posean similares características, estas cotizaciones servirán para fundamentar los criterios contables al momento de establecer un valor a cada uno de los activos a reevaluar. En el Ecuador, la aplicación de los métodos del costo de reposición y el valor presente para obtener el valor razonable de un activo, no es recomendable debido a que las tasas de descuento del mercado ecuatoriano son elevadas y de alto riesgo con lo cual pueden provocar una valoración incorrecta del bien a reevaluar, siendo así preferible la utilización del valor de mercado.

Indicadores financieros y de desempeño para PPyE

Farfan, Barriga, Lizarzaburu, & Noriega, (2017) destacan la importancia de la aplicación y análisis de los índices financieros dentro del estudio de las finanzas, índices que permiten conocer los resultados de una empresa en un periodo determinado, aportando a la correcta toma de decisiones. Los indicadores financieros constituyen herramientas para predecir diferentes acontecimientos relacionados con el giro de una empresa, tales como: riesgo financiero, calificaciones de crédito, liquidez, apalancamiento, entre otros (citado por Trejo Pech, Noguera, & White, 2015). Según Martínez-Ferrero (2014) expresan que la calidad de la información financiera influye positivamente en el rendimiento económico futuro de una empresa. A su vez Gama Boaventura, Santos da Silva, & Bandeira-de-Mello (2012), agregan que las empresas que tienen desempeño financiero aceptable, pueden invertir recursos en la implementación de la responsabilidad social que permitan un mayor alcance en el rendimiento financiero.

Según diferentes autores de trabajos investigativos, entre los principales ratios financieros y de desempeño para medir los activos no corrientes, constan los siguientes:

Rendimiento sobre Activos (ROA).- Es un indicador de rentabilidad que es utilizado para medir el beneficio de los activos sobre los resultados económicos de la empresa (Contreras, 2006).

$$\text{Indicador 1} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos Totales}}$$

Figura 1: ROA

Fuente: Contreras, 2006, p.13-28

Rendimiento sobre el Capital (ROE).- Es un ratio que mide la rentabilidad que obtienen los accionistas de los fondos invertidos en la empresa (Arteaga García & Ponce de León Rodríguez, 2018).

$$\text{Indicador 2} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio Neto}}$$

Figura 2: ROE

Fuente: Arteaga García & Ponce de León Rodríguez, 2018, p.363-386

Rendimiento sobre los Activos No Corrientes.- Es un ratio que permite medir la capacidad que tiene una empresa para generar beneficios o rendimientos en función de sus activos no corrientes (Diaz Llanes, 2010).

$$\text{Indicador 3} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos No Corrientes}}$$

Figura 3: Rendimiento sobre los Activos no Corrientes

Fuente: Diaz Llanes, 2010, p.121-140

Endeudamiento de Activos No Corrientes.- Permite medir la cantidad de unidades monetarias de patrimonio disponible por cada unidad de activos no corrientes con que disponga una empresa (Rico Belda, 2015).

$$\text{Indicador 4} = \frac{\text{Patrimonio Neto}}{\text{Activos No Corrientes}}$$

Figura 4: Endeudamiento de Activos no Corrientes

Fuente: Rico Belda, 2015, p.95-111

II. METODOLOGÍA

Para la aplicación de la investigación en la revaluación de las PPyE en la CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena, se inicia con la valoración de los bienes de subtransmisión eléctrica, específicamente, de cinco transformadores de potencia, a través de obtención del valor razonable de los activos mediante la aplicación del método del valor de mercado disponiendo de tres cotizaciones de proveedores que ofertan activos de características similares, y con los resultados obtenidos se aplica el proceso definido para la revaluación, con la inserción contable de la aplicación metodológica propuesta, con efectos directos en los Estados Financieros de la empresa.

La metodología que se utilizó en esta investigación de revaluación de las PPyE: Caso CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena es de carácter cuantitativo,

debido a que se enfoca en el análisis de los datos de los estados financieros y los resultados contables; como soporte se basa en el análisis de conceptos básicos que permite desarrollar esta investigación a través del método deductivo que va de lo general a lo particular (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Entre las técnicas de recolección de datos de la investigación que se aplican en este trabajo, se encuentran: la observación, verificación física, análisis documental de los bienes de subtransmisión eléctrica, Transformadores de Potencia de la CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena, saldos de la cuenta contable PPyE con corte al 31 de diciembre del año 2019 extraídos del sistema contable y administrativo de la empresa, en el proceso de revaluación y aplicación de las normativas internacionales NIC 16 y 36 (Hernández et al., 2014).

Por último, es importante mencionar que los cinco transformadores de potencia a revaluar fueron adquiridos por la empresa en la misma fecha y poseen iguales características técnicas y valores económicos.

III. RESULTADOS

Especificaciones técnicas de los cinco transformadores de potencia.- transformador de potencia de 16/20 MVA - 69/13.8 KV, fase 3 PH, frecuencia 60 Hz, capacidad 16000 / 20000 Kva, voltaje 69000V / 13800V, método de enfriamiento ONAN/ ONAF, tipo tanque conservador, aislamiento inhibido en aceite dieléctrico, material de los desvanados cobre, sobrecarga 10%, nivel del ruido ONAF <75.

Historial de los activos:

Antigüedad.- los transformadores de potencia fueron adquiridos el 01 de enero del 2018 con la compañía INATRA S.A. con factura No. 001-001-87 con un precio de \$ 405.600,88 cada uno, todos los costos para la puesta en marcha están incluidos, entre los cuales constan: ensamblaje, montaje, pruebas técnicas, grúa y transporte de transformador, construcción de cisterna de recolección de aceite, construcción de cajas de registro de 1 * 1 mt. y construcción de base transformador de potencia incluido cubetos. Los precios totales registrados fueron \$2.028.004,40

Cantidad de repotenciones.- no se evidencia

repotenciones en los equipos.

Cantidad de revaluaciones.- no existen registros de revaluaciones anteriores.

Vida Útil.- 15 años según la tabla de depreciación del Manual de contabilidad para las empresas de distribución eléctrica y otros servicios (MACEDDEL).

Depreciación acumulada.- desde la fecha de adquisición hasta la fecha de revaluación han transcurrido dos años, por lo cual la depreciación acumulada es de \$ 243.360,53 (corte al 31 de diciembre del 2019).

Pérdidas por deterioro.- no existen registros anteriores de pérdidas por deterioro en el valor de los activos.

Valor residual.- se considera un 10% como valor residual, por un monto de \$ 202.800,44.

Método de depreciación.- en línea recta.

Ubicación física de los activos.- Subestación San Vicente, Subestación Playas, Subestación Chanduy, Subestación Manglaralto y Subestación Cerecita.

Mantenimientos.- las pruebas técnicas dentro de las políticas de la empresa se reconocen como gasto. No tienen una frecuencia definida para realizar los mantenimientos de los equipos.

Modelo de revaluación de las PPyE

El activo revaluado según el modelo establecido en la NIC 16 "Propiedades, Planta y Equipo" responde a lo siguiente:

$$Ar = Vr - Da - Pda$$

Dónde:

Ar = activo revaluado

Vr = valor razonable

Da = depreciación acumulada

Pda = pérdidas por deterioro acumuladas

Cálculo del valor razonable.- según la información proporcionada por el mercado de

transformadores en el país, se establece que al 31 de diciembre del 2019 por concepto de enajenación del equipo en un mercado activo (partes conocedoras y de buena voluntad), cada transformador tendría un valor razonable de \$ 597.200,00 y un valor total de \$ 2.986.000,00.

Valor de mercado del transformador	\$ 600.200,00
Gastos incurridos para realizar la venta	\$3.000,00
Valor Razonable del Transformador	\$ 597.200,00

Figura 5: Cálculo del valor razonable
Fuente: International Accounting Standards Board, 2014.

Para determinar el valor de mercado de acuerdo al juicio y criterio contable, se optó por considerar el mayor valor de las tres cotizaciones de activos de características similares, cotizadas el 06-ene-20 (ver anexo 2).

Pérdidas por el deterioro en el valor del activo.- en este caso no existe pérdida por deterioro, los activos están contabilizados por un valor menor a su importe recuperable y la normativa establece que si este importe excediera al importe en libros, el activo no habría sufrido un deterioro en su valor. El importe recuperable asciende a un monto de \$2.986.000,00. Aplicación del modelo de revaluación.- el valor de los activos revaluados se sitúa en un valor de \$ 2.627.680,00 con corte al 31 de diciembre del 2019.

$$Ar = Vr - Da - Pda$$

$$Ar = \$ 2.986.000,00 - \$ 358.320,00 - \$ 0$$

$$Ar = \$ 2.627.680,00$$

Figura 6: Cálculo del valor razonable
Fuente: International Accounting Standards Board, 2014.

Contabilización (inserción contable).- el registro contable según la NIC 16 “Propiedades, Planta y Equipo” para la revaluación de los Transformadores de Potencia puede adoptar cualquiera de las dos siguientes formas:

Descripción	Libro Diario	
	Débito	Crédito
Opción a)		
Propiedades, Planta y Equipo	957.995,60	
Superávit de revaluación	\$ 597.200,00	843.036,13
Depreciación acumulada potencia en aplicación de la NIC 16 y Opción b)		114.959,47
-1-		
Depreciación acumulada	243.360,53	
Propiedades, Planta y Equipo		243.360,53
-2-		
Propiedades, Planta y Equipo	843.036,13	
Superávit de revaluación P/R. Reverso de la Depreciación acumulada y registro del Superávit por revaluación del transformador de potencia en aplicación de la NIC 16 y 36		843.036,13
Total	2.044.392,26	2.044.392,26

Figura 7: Libro Diario

Cambios en el patrimonio.- en ambas opciones de registro, el efecto conseguido en el patrimonio neto de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena es idéntico:

Tabla 1. Cambios en el Patrimonio con la revaluación de activos

Opción A	Saldo Inicial	Revaluación	Saldo Final
PPyE	\$2.028.004,40	\$957.995,60	\$2.986.000,00
Dep. Acum.	\$-243.360,53	\$ -114.959,47	\$-358.320,00
Valor en Libros	\$1.784.643,87	\$843.036,13	\$2.627.680,00
Opción B	Saldo Inicial	Revaluación	Saldo Final
PPyE	\$2.028.004,40	\$599.675,60	\$2.627.680,00
Dep. Acum.	\$-243.360,53	\$243.360,53	\$-
Valor en Libros	\$1.784.643,87	\$843.036,13	\$2.627.680,00

Fuente: Datos extraídos de los Estados Financieros de CNEL EP UN STE (2019)

Depreciación y tiempo de vida útil restante.- de mantenerse el sistema de mantenimiento preventivo y/o correctivo de partes, mecanismos o piezas sugerido por el fabricante, los transformadores

de potencia podría seguir operando por un promedio de 13 años, conforme se muestra en la siguiente tabla de depreciación:

Tabla 2. Depreciación para años posteriores

Periodo Fecha	Fecha	Depreciación Anual	Depreciación Acumulada	Valor en Libros
0	31/12/2019	0,00	0,00	2.627.680,00
1	31/12/2020	179.160,00	179.160,00	2.448.520,00
2	31/12/2021	179.160,00	358.320,00	2.269.360,00
3	31/12/2022	179.160,00	537.480,00	2.090.200,00
4	31/12/2023	179.160,00	716.640,00	1.911.040,00
5	31/12/2024	179.160,00	895.800,00	1.731.880,00
6	31/12/2025	179.160,00	1.074.960,00	1.552.720,00
7	31/12/2026	179.160,00	1.254.120,00	1.373.560,00
8	31/12/2027	179.160,00	1.433.280,00	1.194.400,00
9	31/12/2028	179.160,00	1.612.440,00	1.015.240,00
10	31/12/2029	179.160,00	1.791.600,00	836.080,00
11	31/12/2030	179.160,00	1.970.760,00	656.920,00
12	31/12/2031	179.160,00	2.149.920,00	477.760,00
13	31/12/2032	179.160,00	2.329.080,00	298.600,00

Índices financieros y de desempeño.- efectuar una observación de los diferentes indicadores financieros y de desempeño de las empresas de distribución y comercialización de energía eléctrica ecuatorianas permite tener una apreciación de la situación financiera en la que se encuentran y su capacidad para obtener beneficios a través del

desempeño de sus activos y el buen uso de los recursos públicos, así como su capacidad para acceder a los mercados financieros. Los índices analizados son: ROA, ROE, rendimiento sobre los activos no corrientes, apalancamiento de los activos no corrientes.

Tabla 3. Resultados de indicadores financieros y de desempeño

Indicadores	Saldo al 31 de dic. 2019	Saldo al 31 de dic. 2019 con inserción contable (revaluación)			
		Ind. 1 (ROA)	3,21%	3,46%	Ind. 2 (ROE)
3 (R. Ac. No Cte.)	8,51%	9,12%	Ind. 3 (Apal. Ac. No Cte.)	2,564	2,554

Fuente: Datos extraídos de los Estados Financieros de CNEL EP UN STE (2019)

Rendimiento sobre Activos (ROA).- el margen de utilidad que generaron los activos que posee la empresa fue de 3,46% para el año 2019 considerándose la inserción contable por revaluación de los activos, lo cual representó una aportación más alta en relación al saldo contable 2019 sin revaluación que incluye el análisis.

El incremento se debe al Superávit por revaluación considerado en el Patrimonio de la empresa.

Rendimiento sobre el Capital (ROE).- La empresa tuvo en el 2019 con inserción contable por revaluación, un ROE de 3.57%, porcentaje superior al obtenido sin considerar la revaluación de los activos.

Rendimiento sobre los Activos No Corrientes.- al comparar la utilidad neta con los activos no corrientes de la empresa, se puede observar un incremento de 0,62% entre los valores de la empresa y los recalculados con la revaluación, esto se debe al nivel de representatividad que tiene la utilidad neta de cada ejercicio económico, contando con un nivel más elevado de activos no corrientes.

Endeudamiento de Activos No Corrientes.- para el año 2019 con revaluación, el cociente resultante presenta una variación de 0,011 por incrementos del patrimonio y de los activos no corrientes con relación al índice anterior de la empresa (sin revaluación). Este indicador al ser mayor a uno, muestra que la totalidad de los activos no corrientes de la empresa se ha financiado con recursos propios sin generar obligaciones con terceros.

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con los autores Nijam (2018), Correa et al. (2018) y la International Accounting Standards Board (2014), el método de revaluación permite que las PPyE actualicen su medición a valor razonable donde interviene como una determinante el valor de mercado actual bajo las condiciones económicas que rigen en el medio. La aplicación de la NIC 16 para revaluar los activos conlleva incrementos en los registros de la PPyE, depreciación acumulada, en el patrimonio y en el Otro Resultado Integral con corte al 31 de diciembre del 2019 con relación a la medición actual que maneja la empresa.

Tabla 4. Resumen de Valoración de Activos: método del costo y método de revaluación

Descripción	Método del costo	Método de revaluación
Costo/ valor razonable de los transformadores	\$2.028.004,40	\$2.986.000,00
Depreciación Acumulada	\$243.360,53	\$358.320,00
Pérdidas por deterioro		\$0,00
Valor Residual	\$202.800,44	\$298.600,00
Vida útil	15 años	15 años
Valor en libros	\$1.784.643,87	\$2.627.680,00

Fuente: Datos extraídos de los Estados Financieros de CNEL EP UN STE (2019)

A pesar de que el autor Silva Palavecinos (2011) enfatiza en la aplicación del costo de reposición como método de medición del valor razonable de PPyE, en este estudio se aplica el método de valor de mercado para valorar razonablemente los activos, dado que las tasas de descuentos en el mercado ecuatoriano son elevadas y riesgosas y pueden dar como resultado una valoración errónea, además que la utilización del valor de mercado se establece en el Instructivo para la revalorización de bienes del sector público

emitido por el Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador (2018).

En concordancia con Martínez-Ferrero (2014) y Gama Boaventura, Santos da Silva, & Bandeira-de-Mello (2012) es razonable considerar que, sobre la base de los resultados de esta investigación, la decisión de aplicar la revaluación de las PPyE se orienta principalmente por la necesidad de determinar la salud financiera de la empresa, especialmente su capacidad de endeudamiento adicional y en menor grado la rentabilidad suficiente para su nivel de riesgo.

V. CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo como objetivo revaluar las PPyE de la CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena mediante la aplicación de las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) 16 “Propiedades, planta y equipo” y (NIC) 36 “Deterioro del Valor de los Activos” que posibilite la medición razonable de los Activos de Subtransmisión Eléctrica de la empresa (cinco transformadores de potencia). Por su parte, la revisión literaria permitió construir una base teórica de todos términos y conceptos que están inmersos en la revaluación de las PPyE de

una empresa, mientras que la metodología permitió establecer los procedimientos a seguir en la aplicación del modelo de revaluación según la NIC 36.

En este estudio se concluye que existe una diferencia significativa con respecto al método de medición actual que maneja la empresa, “método del costo” versus el método de revaluación aplicado en la investigación conforme a la NIC 16 “Propiedades, Planta y Equipo” y la NIC

36 “Deterioro del Valor de los Activos”. La diferencia reflejada en el Valor en Libros de PPyE con corte al 31 de diciembre del 2019 asciende a un valor de \$ 843.036,13 con lo cual CNEL EP UN Santa Elena podría tener una repercusión en la toma de decisiones de la empresa, dado que los índices de rentabilidad ROE, ROA y Rentabilidad sobre los Activos No Corrientes con corte al 31 de diciembre del 2019 considerándose el efecto de la revaluación de los activos se incrementaron en un porcentaje del 0,25%, 0,25% y 0,62% respectivamente, por otra parte, el endeudamiento de PPyE con recursos propios e positivo y se sitúa en 2,554, con lo cual la

empresa se encuentra en la capacidad de contraer apalancamiento de terceros, además de ser atractiva para el desarrollo de proyectos de inversión de fuente extranjera.

El presente estudio presentó dificultades en relación a la revisión de la literatura, debido a que no existe mucha información de investigaciones sobre revaluación de activos efectuados en el Ecuador, optándose por explorar información de fuentes extranjeras.

También, se recomienda que se efectúe una investigación sobre la revaluación de todas las PPyE que conforman el sistema de subtransmisión eléctrica de las empresas públicas de distribución y comercialización de energía eléctrica que funcionan en el Ecuador, con la finalidad de sincerar los Estados Financieros bajo las normas internacionales, transparentar la información de interés público y fomentar el buen manejo y administración de los bienes públicos ecuatorianos.

Finalmente, se recomienda realizar un estudio referente a la determinación del valor razonable de los activos de empresas pertenecientes al sector eléctrico ecuatoriano con el objeto de analizar el efecto que genera su aplicación en el patrimonio de la empresa.

VI. REFERENCIAS

- Arias, M. G., Barreno, C. A., & Tobar, G. H. (2018). NIC 16 y su efecto fiscal en Ecuador.
- Caso: Diario Rotativo Regional. *Revista Visión Gerencial*, 0(2), 279–288.
- Arteaga García, J. C., & Ponce de León Rodríguez, G. B. (2018). ¿Qué explica la relación positiva entre rentabilidad y concentración en las Casas de Bolsa de México? *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 13(3), 363–386.
- Barac, Ž.A., & Šodan, S. (2011). Motives for asset revaluation policy choice in Croatia. *Croatian Operational Research Review*, 2, 60–70.
- Barley, B., Fried, D., Haddad, J.R., & Livnat, J. (2007). Reevaluation of Revaluations: A Cross-Country Examination of the Motives and Effects on Future Performance. *Wiley- Blackwell: Journal of Business Finance & Accounting*.
- Cauchie, S., Hoesli, M., & Isakov, D. (2004). The determinants of stock returns in a small open economy. *International Review of Economics & Finance*, 13, 167–185.
- Cheng, C., & Lin, S. (2009). When do firms revalue their assets upwards? Evidence from the UK. *International Journal of Accounting and Information Management*, 17, 166–188.
- Choi, T.H., Pae, J., Park, S., & Song, Y. (2013). Asset revaluations: motives and choice of items to revalue. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 20, 144 - 171.
- Contreras, I. (2006). Análisis de la rentabilidad económica (ROI) y financiera (ROE) en empresas comerciales y en un contexto inflacionario. *Visión Gerencial*, (1), 13–28.
- Correa, D., Maza, J., & Chávez, G. (2018). Los estándares internacionales (NIC 16) para el desmantelamiento de equipos. Uso en la carrera de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Machala. *Revista Conrado*, 15, 118–126.
- Courtney, S. & Cahan S. (2004). The Impact of Debt on Market Reaction to Revaluation of Noncurrent Assets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 12, 219 – 243.
- Diaz Llanes, M. (2010). El Análisis De Los Estados Contables En Un Entorno Dinámico Y Gerencial De La Empresa. *Revista Universo Contábil*, 6(2), 121–140.
- Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad, C. E. Manual de Políticas Contables de CNEL EP (2016). Ecuador.
- Farfán, K., Barriga, G., Lizarzaburu, E., & Noriega, L. (2017). Financial Ratio Method Peruvian Listed Companies.
- Gama Boaventura, J., Santos da Silva, R., & Bandeira-de-Mello, R. (2012). Corporate Financial Performance and Corporate Social Performance: methodological

- development and the theoretical contribution of empirical studies. *Revista Contabilidade & Finanças*, 23(60), 232–245.
- Haslam, C., Tsitsianis, N., Andersson, T., & Gleadle, P. (2015). Real Estate Investment Trusts (REITs): A new business model in the FTSE100. *Accounting Forum*, 39, 239 - 248.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Iatridis, G., & Kilirgiotis, G. (2012). Incentives for fixed asset revaluations: the UK evidence. *Journal of Applied Accounting Research*, 13, 5-20.
- International Accounting Standards Board, I. NIC 36 Deterioro del Valor de los Activos (2013).
- International Accounting Standards Board, I. NIC 16 Propiedades, Planta y Equipo, 2011 § (2014).
- Jana, H., & Marta, S. (2014). The Fair Value Model for the Measurement of Biological Assets and Agricultural Produce in the Czech Republic. *Procedia. Economics and finance*, 12, 213-220.
- Jung, B., Pourjalali, H., Wen, E., & Daniel, S. (2013). The association between firm characteristics and CFO's opinions on the fair value option for non-financial assets. *Advances in Accounting*, 29, 255-266.
- Köke, J. (2004). The market for corporate control in a bank-based economy: a governance device? *Journal of Corporate Finance*, 10, 53-80.
- Martínez-Ferrero, J. (2014). Consequences of financial reporting quality on corporate performance. Evidence at the international level. *Estudios de Economía*, 41(1), 49–88.
- Maza, J., Chávez, G., & Herrera, J. (2017). Revalorización de propiedades, planta y equipo (PPYE) con fines de financiamiento. *Universidad y Sociedad*, 9(2), 184–190.
- Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, M. Instructivo para el proceso de revalorización de los bienes del sector público (2018).
- Ministerio de Economía y Finanzas, M. Norma Técnica Sobre Cuentas Transitorias, Para La Conciliación De Saldos Contables En Las Empresas Públicas (2019).
- Missonier-Piera, F. (2007a). Motives for fixed-asset revaluation: An empirical analysis with Swiss data. *The International Journal of Accounting*, 42(2), 186–205.
- Missonier-Piera, F. (2007b). Reply to discussion of “Motives for fixed asset revaluation: An empirical analysis with Swiss data.” *International Journal of Accounting*, 42(2), 210–212.
- Mora Sosa, E. (2016). La hibridación de modelos para la medición de activos según las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF). *Tec Empresarial*, 10(2), 29–40.
- Nijam, H. M. (2018). Motives for Reporting Fixed Assets at Revalued Amount: Evidence from a Developing Economy. *Global Business Review*, 19(3), 604–622.
- Perea, S., Castellanos, H., & Valderrama, Y. (2016). Estados financieros previsionales como parte integrante de un conjunto. *Actualidad Contable Faces*, 19(32), 113–141.
- Rico Belda, P. (2015). Análisis económico-financiero de las empresas concesionarias de automóviles en España. *Revista de Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa*, 20(1), 95–111.
- Silva Palavecinos, B. (2011). Valor razonable: un modelo de valoración incorporado en las Normas Internacionales de Información Financiera. *Estudios Gerenciales*, 27(118), 97–114.
- Seng, D., & Su, J. (2009). Managerial Incentives Behind Fixed Asset Revaluations: Evidence from New Zealand Firms.
- Sour, L. (2017). Avances en la cantidad de información financiera del sector público en México a raíz de la LGCG. *Contaduría y Administración*, 62(2), 442–460.

Trejo Pech, C. O., Noguera, M., & White, S. (2015). Financial ratios used by equity analysts in México and stock returns. *Contaduría y Administración*, 60(3), 578–592.

Yao, D., Percy, M., & Hu, F. (2015). Fair value accounting for non-current assets and audit fees: Evidence from Australian companies. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 11, 31-45.

Acciones preliminares a un entorno circular en el sector carrocerero provincia de Tungurahua

Paulina Pico Barrionuevo

Resumen

La Economía Circular, tiene distintos estudios realizados, en su mayoría de manera teórica, lo que conlleva a presentar varias interrogantes sobre la eficiencia y aplicabilidad del modelo en las organizaciones, adicionalmente se observan elementos relacionados con las barreras que presenta la transición hacia la circularidad, los cuales se han identificado de forma teórica, y en otras investigaciones de manera práctica, evidentemente las dimensiones variarán de acuerdo a las actividades sectoriales que se ejecuten, centrándose las investigaciones en las industrias de manufactura el presente trabajo tiene como objetivo identificar las acciones preliminares bajo un modelo de economía circular en el sector carrocerero de la provincia de Tungurahua, el método utilizado es de revisión teórica, examinando las barreras identificadas en cuanto a la implementación en países en vías de desarrollo, se aplica una entrevista a un grupo representativo del sector carrocerero de la provincia de Tungurahua, posteriormente se realiza una alineación de las barreras identificadas en el artículo analizado, con códigos presentados de acuerdo a las respuestas emitidas, como principales resultados se identifican acciones preliminares que el sector carrocerero puede iniciar, también se evidencia que un factor determinante es el financiero, pues existe escases de apoyo de parte de las instituciones públicas y privadas para apoyar proyectos orientados al cuidado ambiental, se concluye que el sector carrocerero tiene varios caminos para desarrollar acciones que se orienten hacia la sostenibilidad, a través de un modelo de economía circular.

Palabras clave: economía circular, barreras, carrocerías metálicas.

Preliminary actions for a circular environment in the bodybuilding sector, province of Tungurahua

Abstract

The Circular Economy has different studies carried out, mostly theoretically, which leads to presenting several questions about the efficiency and applicability of the model in organizations. Additionally, elements related to the barriers presented by the transition towards circularity are observed, which have been identified theoretically, and in other investigations in a practical way, obviously the dimensions will vary according to the sectoral activities that are carried out, focusing the investigations on the manufacturing industries, the present work aims to identify the preliminary actions under a circular economy model in the body sector of the province of Tungurahua, the method used is a theoretical review, examining the barriers identified regarding implementation in developing countries, an interview is applied to a representative group of the body sector of the province of Tungurahua, subsequently an alignment of the barriers identified in the article analyzed is carried out, with codes presented according to the responses issued, as main results preliminary actions that the bodywork sector can initiate are identified, it is also evident that a factor The determining factor is the financial one, since there is a lack of support from public and private institutions to support projects aimed at environmental care. It is concluded that the bodywork sector has several paths to develop actions that are oriented towards sustainability, through a model of circular economy.

Keywords: circular economy, barriers, metal bodies.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 19 de febrero de 2024

¹ 1fp.pico@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-2276-8198>; Universidad Técnica de Ambato

I. INTRODUCCIÓN

La Economía Circular empieza a ganar terreno debido a que se plantea el paquete integral de la EC europea, y la ley de Promoción de la EC de China, de igual forma la academia ha realizado investigaciones al respecto durante los últimos diez años y las organizaciones han tomado conciencia sobre las oportunidades que promete la EC, se menciona además que es una vía para alcanzar la sostenibilidad, que busca integrar los aspectos económicos, sociales y ambientales con un futuro para las nuevas generaciones, a pesar de las divergencias percibidas la sostenibilidad forma parte ya de las estrategias empresariales, el concepto de sostenibilidad ha sido marcado por intereses de diversos grupos por lo que es un concepto político con tanta profundidad como lo son la democracia, justicia y libertad (Geissdoerfer et al., 2017)

La investigación tiene como objetivo identificar las acciones preliminares bajo un modelo de economía circular en el sector carrocero de la provincia de Tungurahua

II. DESARROLLO ECONOMÍA CIRCULAR

El modelo de EC, surge tras la necesidad de lograr una mejor optimización de recursos que permitan el desarrollo social, ambiental y económico, lograr un equilibrio entre estas variables es el reto actual, lo que conlleva a que las organizaciones marquen en sus agendas estrategias ambientales, que sean una brújula hacia la sostenibilidad.

La temática ya ha tenido varios estudios de investigadores que han plasmado su preocupación en cuanto al uso adecuado de recursos, se menciona a los autores Meadows et al. (1972) quienes escribieron el libro “Los límites del crecimiento”, trabajo en donde se realizan reveladoras investigaciones del grupo de dinámica de sistemas del MIT, en cuanto a los límites y los obstáculos físicos del planeta debido al crecimiento desmesurado de la humanidad así como también las actividades que desarrollan, el estudio surgió debido a la misma preocupación que el Club de Roma había identificado previamente y lo difundían en varios coloquios de la época. Los investigadores convergen su investigación en cinco elementos principales: 1. Crecimiento de la población, 2. Producción de alimentos, 3. Industrialización, 4.

Agotamiento de recursos naturales, 5. Contaminación, con este modelo se realizaron interrelaciones para obtener tres principales conclusiones, la primera los autores mencionan que si la humanidad continua manteniendo las tendencias actuales, el planeta alcanzará los límites del crecimiento en los próximos 100 años, los autores realizan este cálculo a partir del año 1972, segundo se puede alterar estas tendencias si se logra alcanzar un equilibrio ecológico y económico y tercero si la humanidad se empeña en desarrollar la segunda conclusión existirán mayores probabilidades de éxito. Finalmente, los autores dejan abierta la posibilidad de encontrar un sistema mundial que sea: sostenible y capaz de satisfacer las necesidades materiales básicas de todos sus habitantes.

Posterior a esta investigación los autores Hannan y Freeman (1977) presentan un trabajo, denominado la ecología de la población de las organizaciones, indicando que las organizaciones no dependen completamente del ambiente y el entorno que los rodean, que existe una sinergia paulatina de cambio, pero más adelante los mismos autores presentan las estructuras y su inercia en el cambio organizacional, mencionando que aquella sinergia debe moverse de forma más rápida pues tendrán futuros problemas por su evolución menor con respecto a la velocidad con la que cambia el ambiente, ya que la naturaleza tiene un cambio constante (Hannan & Freeman, 1984)

Por otro lado Pearce y Turner (1995) en su libro “Economía de los recursos naturales y del medio ambiente” mencionan elementos de sostenibilidad que orientan a las organizaciones para que logren establecer una valoración y ética ambiental, así como también una equidad intergeneracional, con el aprovechamiento óptimo de recursos renovables y no renovables, permitiendo el desarrollo y conservación, apareciendo los primeros postulados sobre una nueva forma de desarrollar las actividades que orientan a un modelo de economía circular, finalmente en este ensayo se menciona a Ellen MacArthur (2015), quien ya para el año 2012, establece un modelo de economía circular que permita: eliminar residuos y contaminación, circular productos y materiales regenerar la naturaleza, lograr la optimización y respeto de recursos que desarrollen productos buenos a bajos costos, estableciendo la reutilización de materiales de tal forma que el objetivo final sea la

cuidar el medio ambiente.

Las investigaciones sobre EC han sido permanentes focalizando varias temáticas que el modelo en sí presenta como por ejemplo: cadenas de suministro, mercado, diseño y desarrollo, Rs, trabajo, cultura, y otros, al establecer una definición sobre la EC Julián Kirchherr realiza dos investigaciones sobre el concepto es así que para el año de (2017), identifica 114 definiciones, al respecto, y más adelante realiza nuevamente la investigación sobre las definiciones identificando 221 sobre Economía Circular en este trabajo ya se observa un concepto mayormente definido:

“Principios básicos que incluyen los conceptos que ya se han venido revisando: regenerar, reducir, reusar, reciclar y recuperarse haciendo referencia particularmente a los productos que se desarrollan en las organizaciones y que tienen un tiempo de vida útil, pero que se pretende mantener el valor desde la concepción de la idea de un nuevo producto, pasando por cada una de las etapas en la cadena de suministros, hasta que llega al consumidor, cambiando de alguna manera el concepto de fin de vida de los productos” (Kirchherr et al., 2023, p. 4)

Menciona los objetivos:

“mantener el valor, desarrollo sostenible, calidad, medio ambiente, desarrollo económico, equidad social, de las generaciones actuales y futuras; la idea sigue a un equilibrio entre los aspectos económicos y la mitigación o afectación ambiental que las organizaciones emiten, considerando el bienestar de las personas en el sentido de proporcionar un lugar justo e inclusivo para trabajar, el concepto tiene como objetivo que todas estas acciones sean en beneficio de las generaciones actuales y futuras” (Kirchherr et al., 2023, p. 4)

Sobre la Economía Circular existen varias investigaciones teóricas, y muy pocas de aplicación, una de ellas de Ritzéna Sofía (2017) quien presenta una investigación sobre las Barreras para avanzar hacia la EC, donde realiza un análisis en cuanto a la innovación, revisando dos organizaciones industriales A-B y observan que las principales barreras son: actitud y conocimiento, integración entre funciones, estructura de la cadena de valor, valores y finanzas y tecnología, a su vez revisan la teoría planteada sobre las barreras identificando aspectos: financiero, estructural, operacional, actitudinal, tecnológico.

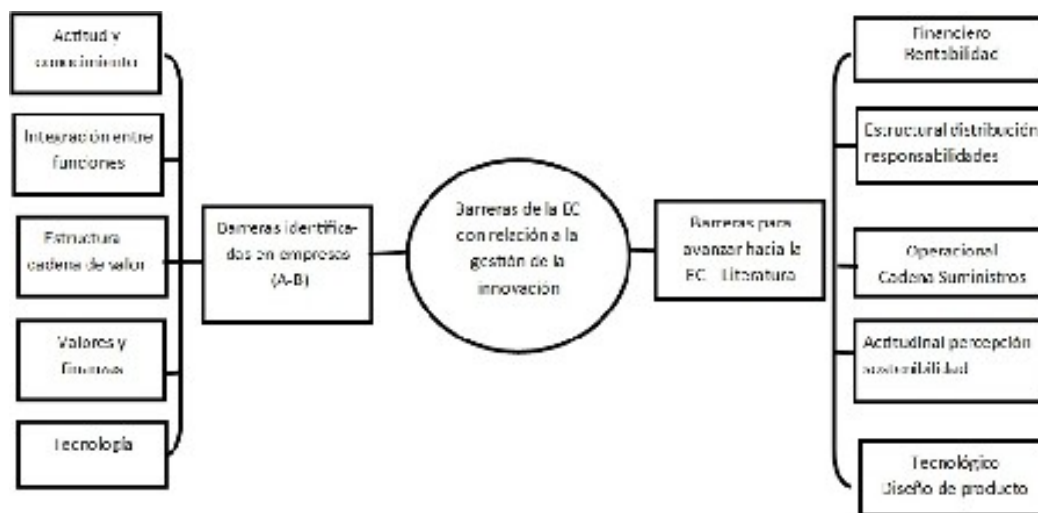


Figura 1: Barreras de la EC con relación a la gestión de la innovación
 Nota. La figura muestra las barreras identificadas en dos empresas de manufactura en Suecia, en concordancia con la literatura revisada con respecto a la gestión de la innovación.

Fuente: elaboración propia a partir de Ritzén et al. (2017)

Los autores ratifican en su investigación que las barreras identificadas en la literatura si corresponden a las actividades prácticas en las organizaciones (figura 1), particularmente las barreras tecnológicas, la disposición final de los materiales reciclados, la rentabilidad financiera refiriéndose a la medición de indicadores y la cuarta barrera fundamental es sobre todos los procesos conectados a la cadena de suministros (Ritzén & Sandström, 2017), indudablemente identificar los elementos que constituirán ser causales de mayor trabajo para las organizaciones, se los catalogaría como nuevas oportunidades o proyectos que se deben realizar y será precisamente a través de la innovación que se desplieguen estas acciones.

Para los países en vías de desarrollo es probable que estas nuevas oportunidades sean aún más complejas como lo menciona Medina Abad et al. (2023) su investigación presenta un listado de barreras localizadas en el ámbito interno relacionado con la cadena de valor, innovación, tecnología, estructura organizacional y aspectos financieros, también presenta barreras localizadas en el ámbito externo haciendo énfasis a la falta de políticas públicas, incentivos y apoyo gubernamental, concluyen indicando que las barreras se encuentran interrelacionadas, lo que se podría presentar como un enfoque sistémico al modelo de EC.

SECTOR CARROCERO

El sector metalmecánico en el Ecuador está integrado por diferentes industrias manufactureras relacionadas con la importación, producción, postproducción de productos derivados del metal, particularmente se encuentra el sector carrocerero destinado al diseño, producción y comercialización de buses para transporte de pasajeros, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) ha establecido un sistema armonizado de nomenclaturas estandarizando con la revisión de la CIIU en el cual se identifican cada sector y en el caso de las carrocerías se establece la división general de C29, que se refiere a la fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques, y la subdivisión con el número

292, fabricación de carrocerías para vehículos automotores (INEC, 2010).

Las empresas carroceras han establecido una dinámica económica que involucra diferentes actividades empresariales, destacándose el sector del hierro y el acero con un 34.5% en cuanto a la adquisición de materias primas, es una parte fundamental en la construcción de las unidades de transporte, se identifica además el sector de pintura con un 7.7%, la industria del vidrio con un 7.4%, aluminio con un 6.3% y el sector de la producción de clavos, pernos y tornillos con el 4.2% (Yaulema, 2021), información que se considera por la adquisición de materiales y materias primas para la fabricación de una carrocería.

Por otro lado los elementos cambiantes externos han motivado a que el sector carrocerero se prepare continuamente en busca de lograr un producto de calidad que cumpla estándares a nivel nacional e internacional y en este sentido la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), realiza la homologación vehicular en donde se certifica a importadores, fabricantes carroceros o comercializadores, verificando que las unidades fabricadas cumplan con: aspectos ambientales, de seguridad y especificaciones técnicas establecidas, de acuerdo a normas y reglamentos vigentes, con la finalidad de que únicamente los vehículos homologados sean autorizados para trabajar, la mayor parte de empresas carroceras tienen certificaciones tanto nacionales como internacionales.

En el país existían alrededor de 81 empresas activas al 2016 de acuerdo con su forma institucional, es decir sea de carácter natural o jurídico (AEADE, 2017), sin embargo según la información de la ANT, desde al año 2017 se han realizado homologaciones a las unidades de transporte fabricadas por un total de 73 empresas carroceras ecuatorianas, localizadas en varias ciudades del Ecuador, según la figura 2, se destaca un mayor asentamiento de empresas carroceras en la ciudad de Ambato, con un 37%, seguidamente de la ciudad de Quito con un 22% (Agencia Nacional de Tránsito, 2023)

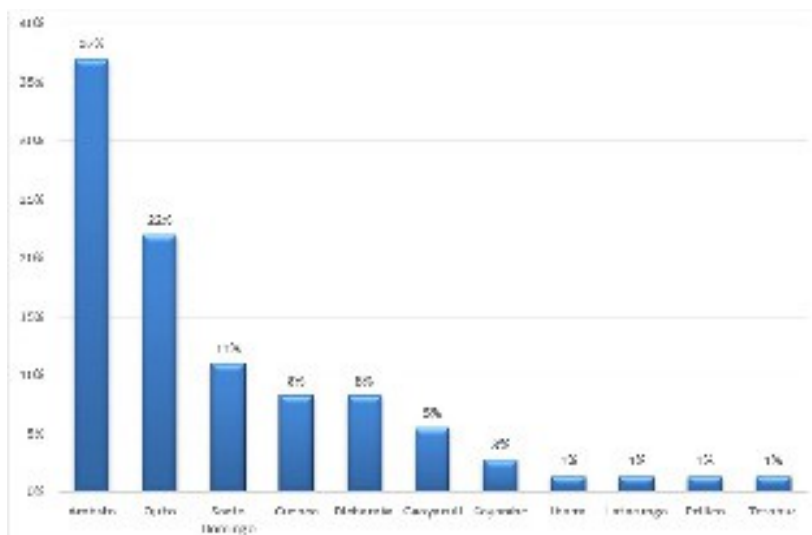


Figura 2: Concentración de empresas carroceras en ciudades del Ecuador
Nota. La figura muestra el porcentaje de carrocerías ubicadas en las ciudades del Ecuador.
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos presentados por la Agencia Nacional de Tránsito. ANT (2023)

MODELO DE NEGOCIO

Indudablemente la economía circular combina modelos empresariales en donde se pueden revisar las actividades versus las cuestiones técnicas, así como también fabricar y vender (Henzen & Weenk, 2022), cada modelo presentado tiene como objetivo evitar el agotamiento de los recursos, fortaleciendo la innovación para reintroducir las materias primas y materiales, de tal forma que puedan ser repotenciados, proporcionando a la empresa reducción de costos y agregando valor a cada uno de sus procesos y productos (Lasheras et al., 2020) y en este sentido, el modelo de negocio variará de acuerdo a la actividad empresarial que se desarrolle, al igual que en que la región de donde provenga, y otros aspectos que subjetivamente están presentes en cada organización, como por ejemplo la cultura empresarial

II. MATERIALES Y MÉTODOS (METODOLOGÍA)

Se tomó de referencia la investigación realizada sobre la identificación de barreras para la implementación de un modelo de Economía

Circular, es un estudio teórico en el cual se analizan las barreras que existen básicamente en países en vías de desarrollo, en el cual se identificaron treinta y ocho barreras, los autores divide estas barreras en cuatro categorías: tecnológicas, estructurales, institucionales y culturales, adicionalmente cada una de ellas tiene subcategorías con la sustentación teórica descrita en cada una (Medina & Freire, 2023), para el estudio se identificó las barreras que se pueden presentar en el sector carrocerero para la transición a la circularidad.

A continuación, se realiza una entrevista por conveniencia a seis empresas carroceras de la provincia de Tungurahua cantón Ambato, dado que es en este cantón donde se encuentran alojadas el 37% de carrocerías a nivel nacional según la Agencia Nacional de Tránsito (2023), de lo explicado se indica que las entrevistas fueron focalizadas, observando aquellas empresas que aún se encuentran activas, pues debido a diferentes situaciones, el sector carrocerero se vio afectado en sus actividades económicas, según la tabla 1, se identifican el número de carrocerías fabricadas en los años que presentaron eventos significativos para el sector:

Tabla 1. Número de carrocerías fabricadas en el Ecuador

Año	No de carrocerías fabricadas	Situación
2019	1969	Paro indígena
2020	501	Pandemia
2021	390	Uno de los últimos sectores en reactivarse

Nota. Elaboración propia con base a los datos tomados de Moreta (2022)

Finalmente se realiza una alineación de los aspectos teóricos de la investigación sobre las barreras identificadas con las preguntas realizadas, estableciendo códigos, presentando para cada uno una acción que permitan direccionar al sector carrocerero hacia un enfoque circular. Para el tratamiento de la información se utilizó el programa MAXQDA, identificando un sistema de códigos para las entrevistas.

III. RESULTADOS

Se aplicaron diez preguntas, a seis empresas carroceras representativas de la ciudad de Ambato, las preguntas de la entrevista se resumen en temáticas principales, que serán alineadas a las Barreras identificadas en países en vías de desarrollo, cada una presentando una descripción general, como lo muestra la Tabla 2:

Tabla 2. Alineación preguntas y barreras identificadas para la implementación de un modelo de EC en países en vías de desarrollo

No	Preguntas	Códigos	Barreras categorías	Barrera Subcategoría	Descripción
1	¿Qué material sólido es el que más genera residuos o desperdicios y en qué cantidades aproximadamente?	Desperdicios/ Residuos	Institucionales/ Gubernamentales	Información incompleta de desechos	La información que se maneja acerca de materiales y desechos es incompleta y poco confiable
2	Explique qué tipo de alianzas tiene con empresas de reciclaje	Alianzas/ Empresas de reciclaje	Institucionales/ Gubernamentales	Prácticas Informales	La recolección y trata de desechos es manejada en gran parte por el sector informal, sin técnicas que garanticen la calidad de los procesos.
3	Qué tipo de apoyo ó ayuda de instituciones financieras, ONGs, ¿ó del gobierno existe para la realización de proyectos ambientales en su organización?	Apoyo ambiental Instituciones Públicas/ Privadas	Institucionales/ Gubernamentales	Bajo apoyo financiero	No se cuenta con apoyo de entidades para el financiamiento del cambio
4	¿Es parte del presupuesto de la empresa considerar un rubro para, temas ambientales? ¿Se lo considera un gasto o un costo?	Presupuesto Ambiente	Estructurales / Organizacionales	Baja sustentabilidad financiera	A corto plazo, la transición a procesos sustentables puede traducirse en bajos rendimientos económicos
5	Que tipo de normas ha implementado en su organización	Normas de Certificación	Estructurales / Organizacionales	Falta de conocimiento de beneficios/ funcionamiento (empresas)	No se conocen o subestiman los beneficios de la implementación de un modelo circular a nivel empresarial.

6	¿Qué clase de capacitaciones sobre prácticas ambientales se realizan al personal?	Capacitaciones/ Personal	Estructurales / Organizacionales	Falta de conocimiento de beneficios/ funcionamiento (empresas)	No se conocen o subestiman los beneficios de la implementación de un modelo circular a nivel empresarial.
7	¿Qué tipo de protección en salud y seguridad ocupacional tienen los trabajadores para realizar actividades de reciclaje?	EPP /Reciclaje	Estructurales / Organizacionales	Falta de conocimiento de beneficios/ funcionamiento (empresas)	No se conocen o subestiman los beneficios de la implementación de un modelo circular a nivel empresarial.
8	¿Dentro de la calificación a los proveedores, qué aspectos de sostenibilidad ambiental están considerados?	Criterios ambientales selección proveedores	Culturales	Falta de coordinación entre gobierno, consumidores, proveedores y sociedad.	No existe presión ni esfuerzo suficientes por hacer el cambio a un modelo circular.
9	¿Cómo se realiza el servicio posventa?	Servicio posventa / Cliente	Culturales	Falta de coordinación entre gobierno, consumidores, proveedores y sociedad.	No existe presión ni esfuerzo suficientes por hacer el cambio a un modelo circular.
10	¿Sobre la tecnología e innovación cuál ha sido el avance que ha tenido la organización en el producto?	Tecnología e innovación producto	Culturales	Baja demanda/ aceptación de tecnología ambiental	No existe la demanda suficiente de tecnología que sea amigable con el medio ambiente.

Nota. Elaboración propia con base a los datos tomados de Medina Abad et al. (2023)

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS DESPERDICIOS / RESIDUOS

Los materiales que más generan desperdicios son los metales como: planchas, tubería de acero, aluminio, material galvanizado o negro, aproximadamente 3 toneladas anuales.

De acuerdo con la investigación realizada por Altamirano et al., (2020) sobre la Biocontabilidad y la cadena de valor global de las industrias manufactureras de carrocerías de autobuses de la provincia de Tungurahua, los materiales más importantes que se desperdician en sus empresas al fabricar carrocerías de autobuses son: el acero que representa cerca del 74%, seguido por el cartón con un 12%, el aluminio con un 13%, y otros materiales 3%, evidentemente siendo el acero la principal materia prima en utilizarse su desperdicio es mayor en relación al resto de materiales utilizados.

Según datos proporcionados por Federal Office for Environment FOE (2017) indican que existen

24.000 toneladas de hierro y 4300 toneladas de aluminio en Suiza, y que equivale al 2 por ciento de la totalidad de chatarra de hierro y además estiman alrededor de 140.000 toneladas al año de chatarra de aluminio, cifras que año tras año verifican su disposición final, por otro lado en Japón se analizan los encadenamientos hacia atrás de residuos de algunos sectores en el que se destaca de transporte, y han proporcionado demanda de servicios de reutilización y reciclaje particularmente en metales no ferrosos y productos de acero (C. de Miguel et al., 2021) indudablemente estos países marcan un punto de partida para trabajar arduamente en aquellos materiales que generan desperdicios, tanto es así que la Unión Europea se ha planteado una meta del 70% para lograr el reciclaje de vidrio, papel, plástico, metales ferrosos y no ferrosos, madera, textiles y residuos biológicos (Clerc Jacques et al., 2021)

Es conocido que la generación de residuos tiene un mayor crecimiento que la capacidad que deben

tener las organizaciones para tratarla, y de manera externa la amplitud de recolección que tienen América Latina y el Caribe es alta con referencia a la situación mundial (C. de Miguel et al., 2021), por lo que es fundamental que las organizaciones busquen opciones para repotenciar los residuos que generan los procesos de producción, y en este caso particularmente los metales, se menciona a países como Colombia, Ecuador, Panamá y Perú, que han centrado el reciclaje en algunos productos donde aprovechan de papel, cartón, chatarra, (metales ferrosos), plástico y vidrio (C. de Miguel et al., 2021)

Siendo el reciclado una de las principales actividades más sostenibles, se debe considerar que es más económico para las organizaciones el metal reciclado que el extraído, también los metales pueden utilizarse más de una vez como materia prima en los procesos de fabricación, minimizando la extracción de materia prima proveniente de la minería tradicional, incluyendo la reducción del consumo de agua y energía de las operaciones extractivas (Clerc Jacques et al., 2021), y en la escalera R, el reciclaje es una actividad que en el caso de las carrocerías se convierte en una opción ya en la última etapa del proceso en la cual se clasifica en elementos mecánicos y químicos (Henzen & Weenk, 2022)

Un modelo que sugiere ser adaptable según Henzen et al (2022) para realizar la transformación de los residuos de una etapa del proceso en materia prima, y que a su vez se convierta en la realización de otro producto, es la simbiosis industrial donde parte de su lógica es la alianza entre organizaciones.

ALIANZAS CON EMPRESAS DE RECICLAJE

En general no se ha realizado alianzas con empresas de reciclaje, se trabaja con personas informales o recicladores de chatarra quienes recogen desde la empresa ayudando en el transporte, también están los recicladores de plástico y cartón, que retiran de la empresa y en ocasiones lo llevan a un precio módico, para los residuos peligrosos son entregados a empresas gestoras, y para el resto de basura en general se encarga el municipio.

Un papel fundamental son aquellos recicladores de base que durante varios años han realizado esta actividad, muchos de manera informal, hay municipios que trabajan en forma conjunta con este grupo, organizándolos para que puedan operar de

mejor manera (C. de Miguel et al., 2021) uno de ellos es la RENAREC (2018) que aglutina a más de 2000 recicladores de base en la ciudad de Quito, y que continuamente están realizando acciones en favor del grupo. Por otro lado será importante identificar aquellas empresas que ya realizan actividades más tecnificadas y que de alguna manera se puedan tratar los desechos, en este sentido el Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversiones y Pesca presenta alrededor de cuatro empresas fundidoras nacionales, mientras que para el almacenamiento y disposición final de desechos ferrosos y no ferrosos hay cincuenta y tres empresas (MPCEIP, 2020)

APOYO AMBIENTAL INSTITUCIONES PÚBLICAS / PRIVADAS

Ninguna ayuda

Varias fuentes indican que una de las barreras para la transición hacia un modelo de EC, es el aspecto financiero y si las empresas no cuentan con el suficiente capital para realizar sus operaciones que incluyen desarrollo de productos con visión ambiental, será aún más complicado lograrlo sin la ayuda de alguna entidad pública o privada, como lo menciona Jesús et al. (2023) en el estudio realizado a dos empresas mencionan que la categoría económica financiera representa el 75 % siendo un gran porcentaje de barreras en la implementación, presentando una categoría crítica en el proceso.

Se recalca que el gobierno, asegura el argumento de la legitimidad democrática indicando además que no es un simple ejecutor de la ley, pues dentro del alcance que tiene el ordenamiento jurídico también le corresponde establecer política pública, concomitante con esto se indica que lo administrativo y lo gubernamental se comportan sustantivamente (Fernández, 2016), dentro de los grupos de interés que establecen actividades que marque el cuidado ambiental en el Ecuador el gobierno ha establecido política pública que guíen éstas tareas, por ejemplo la Guía: Gobierno Autónomo Descentralizado Circular, en el cual se establecen Mecanismo 1: Diagnóstico y determinación de sectores de enfoque, el cual marca una forma de trabajo presentando nuevas soluciones circulares a nivel nacional, un ejemplo de ello son los laboratorios de innovación, otorgando potestad a los GADM como actores fundamentales que dinamicen y fomenten la transición hacia la Economía

Circular, abordando varios aspectos como son: energías renovables, modelos de negocio circulares, agroecología, turismo sostenible, productos como servicios, gestión de recursos hídricos, eco diseño, responsabilidad extendida de productor y otros (Ministerio de Ambiente, 2022)

Adicionalmente el gobierno nacional ha expedido un acuerdo para establecer una normativa en cuanto a la calificación de programas, fondos y/o Proyectos de prevención, protección, conservación, bioemprendimientos, restauración y reparación ambiental, para aquellos que realicen estas iniciativas, se les otorga un certificado para que sea beneficiario en la reducción del 100% adicional para el cálculo de la base imponible del impuesto a la renta (MAATE, 2022)

PRESUPUESTO AMBIENTE

Dentro del presupuesto se considera en la cuenta mantenimiento que corresponde a gastos para temas ambientales cada año.

Para tener un enfoque circular ya se ha mencionado que el factor financiero es una de las barreras presentadas, por lo que aquellos obstáculos identificados en las organizaciones que no tiene alguna medida de economía colaborativa se derivan principalmente de la financiación, la inversión y la relación coste-beneficio, y estas empresas tienen su convicción en que los factores que les han impedido la transición son únicamente económicos (Garcés-Ayerbe et al., 2019) considerando los elementos fundamentales como son el ambiente y las personas en este sentido el capital intelectual debe ser fortalecido en las empresas carroceras para que exista la gestión del conocimiento y que sea considerando como una inversión y no como un costo (Gómez et al., 2022)

NORMAS DE CERTIFICACIÓN

Las empresas carroceras en su mayoría tienen implementado la norma ISO 9001: 2015, responde a que es un requisito para que puedan fabricar las carrocerías según la Norma INEN 2664:2013

Los fabricantes de carrocerías orientados a la elaboración de carrocerías para pasajeros de buses interprovinciales, urbanos, escolares, de turismo y otros, deben cumplir con requisitos mínimos que incluyen aspectos relacionados con la infraestructura, definición de procesos de producción, gestión

ambiental, equipos de trabajo, herramientas, revisión del talento humano, y la gestión empresarial (INEN, 2013)

CAPACITACIONES AL PERSONAL

Se plantea realizar capacitaciones que brinden el soporte necesario para mitigar los efectos ambientales, y se presentan temas como: clasificación y correcta manipulación de residuos, medidas de control y mitigación proyecto ambiental, el uso correcto de basureros por colores y por material de reciclaje dentro de la empresa.

Se plantean en las empresas nuevas temáticas de conocimientos, entorno a las áreas de investigación de acuerdo con las barreras establecidas por la falta de información, explorar nuevos retos que permitan superar los obstáculos que se presenten con un enfoque holístico necesario para desarrollar estrategias globales, en favor de la sociedad, ambiente y la economía (Charef et al., 2021)

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN RECICLAJE

Los equipos de protección personal EPP, dotados por la empresa como, por ejemplo: guantes, gafas, overoles, mascarillas, respiradores.

Como lo manifiesta Dewick et al (2020) la financiación para implementar un modelo de EC, involucra varios aspectos: aplicación de procedimientos, elaboración de normas, herramientas necesarias para todos los involucrados, considerando evitar tener un exceso de normas pues a largo plazo pueden convertirse en un obstáculo para la innovación, en este sentido será necesario dotar a las personas de los equipos de protección personal y que realizarán actividades de reciclaje, pues aquel personal que labora en lugares de riesgo para la salud, a futuro podrían tener afecciones o lesiones y que serían la consecuencia de trabajar en condiciones inadecuadas, orientando estas acciones hacia el objetivo 8 de los ODS: trabajo decente y crecimiento económico (Naciones Unidas, 2023)

CRITERIOS AMBIENTALES: SELECCIÓN DE PROVEEDORES

La cultura empresarial implica que se debe realizar pedidos adecuados a proveedores, con la finalidad de disminuir desperdicios que benefician el

medio ambiente y así existir una correcta armonía entre generadores de residuos y el medio ambiente, dentro de la calificación a proveedores se solicita certificados de calidad, que controle e identifique bajo que normas son elaborados los productos que se reciben.

El camino hacia la sostenibilidad viabiliza la realización de diferentes acciones enfocadas en mejorar y cuidar el ambiente como lo menciona Ezeudu et al. (2019) los elementos fundamentales incluyen el compromiso de todas las personas involucradas, su participación en las acciones que favorezcan la eliminación de residuos y la adecuada organización de tareas en cada una de las partes interesadas, la cadena de suministros en las empresas carroceras son un aspecto medular en el proceso

SERVICIO POSVENTA: CLIENTES

Con llamadas de seguimiento, que permitan estar al día las garantías del trabajo

Es importante la participación activa de la empresa al realizar el seguimiento a los clientes y en concordancia con un nuevo esquema de economía circular, tener una participación activa entre empresas y comercializadoras, líderes de mercado y actores estatales en relación a la gestión integral de residuos, que motive la inclusión de las partes interesadas dentro de una gestión ambiental (Ezeudu et al., 2021) los clientes de las empresas carroceras son cooperativas de transporte, empresa pública y privada siendo el eslabón de la cadena de valor y que conlleva a un servicio post venta en el adecuado mantenimiento y reparación de las unidades, provocando el apareamiento de talleres mecánicos formales e informales (Altamirano et al., 2020)

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DE PRODUCTO

Se invierte en implementación de avances

tecnológicos en el producto (carrocería), como, por ejemplo: innovación de diseño sobre chasis con motor posterior, capacidad volumétrica del salón de pasajeros, amplitud y compuerta automática de bodegas, accesorios, diseño de puertas. Se analiza el peso de la carrocería con el uso de los materiales adecuados.

La tecnología es un elemento fundamental en el modelo de EC, y no solo en el desarrollo de productos sino que será necesario la maximización del uso de los residuos como recursos de materias primas en nuevas cadenas de suministros, que permitan a las partes interesadas innovar en procesos, proporcionando nuevos resultados, de tal forma que se desplieguen tecnologías innovadoras, para lo cual será importante considerar los siguientes puntos: diseño para evitar el desperdicio, plataforma colaborativa en cuanto a la simbiosis industrial, auditorías, planificación de reducción, procesamiento de residuos mixtos, todo esto en miras de identificar la tecnología que se pueda implementar (Kerdlap et al., 2019) el sector carrocerero tiene una gran oportunidad, en cuanto al diseño de productos con desperdicios y residuos de materias primas se refiere, subproductos como partes y piezas para la misma unidad de transporte o también una diversificación de productos, como lo indica Altamirano et al., (2020) existe un 90% de altas posibilidades de obtener subproductos de los desperdicios con la capacidad instalada, frente a un 10% menos probable.

Se han abordado elementos importantes que involucran aspectos internos y externos a las organizaciones carroceras, observando que el aspecto financiero es uno de los mayores retos que el sector tendrá que enfrentar para realizar la transición hacia circularidad, la Tabla 3 resume las principales acciones preliminares que el sector se proyecta alcanzar en este contexto:

Tabla 3. Acciones preliminares bajo un modelo de Economía Circular

No	Preguntas	Códigos
1	Desperdicios/Residuos	<p>Generar información relevante sobre las materias primas que producen mayor desperdicio, en este caso el grupo de los metales, realizando fichas técnicas</p> <p>Clasificar los desperdicios y tratarlos a través del reciclaje ascendente (Henzen & Weenk, 2022), en el cual se desarrolla un nuevo producto con valor añadido</p> <p>Gestionar un modelo de negocio adaptable al sector carrocerero enfocado en la transformación de residuos, como la simbiosis industrial (Henzen & Weenk, 2022), realizando alianzas organizacionales</p>
2	Alianzas/Empresas de reciclaje	<p>Realizar alianzas de cooperación enfocadas en las actividades de reciclaje con empresas industrializadas como fundidoras y empresas de almacenamiento y disposición final de desechos ferrosos y no ferrosos, mismas que se encuentran en el listado del Ministerio de Producción Comercio Exterior, Inversiones y Pesca</p> <p>Gestionar a través del gremio carrocerero "CANFAC" alianzas con empresas que han iniciado actividades de reciclaje, motivando a nuevos emprendimientos</p> <p>Proporcionar capacitación al grupo informal de recicladores de base, para que realicen, un adecuado trabajo, enfocado en la salud personal, técnica de proceso en el uso de material reciclado, incentivando al emprendimiento</p>
3	Apoyo ambiental Instituciones Públicas/ Privadas	<p>Presentar proyectos ambientales a través del gremio a las Instituciones Financieras, ONG y de Gobierno, que generen interés en la optimización de los recursos naturales, visualizando réditos financieros para las organizaciones</p> <p>Aplicar las guías establecidas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Circular, revisando si tienen el alcance necesario y que sea una ayuda al sector carrocerero</p>
4	Presupuesto Ambiente	<p>Solicitar al Gobierno Central que a través de la política pública se genere una guía enfocada a las acciones circulares, específica para el sector carrocerero</p> <p>Establecer estrategias ambientales empresariales que involucren un valor dentro del presupuesto de las empresas</p> <p>Identificar los réditos que se pueden alcanzar al cambiar el modelo de negocio de tal forma que sea rentable para la empresa</p>
5	Normas de Certificación	<p>Identificar lineamientos para alcanzar la Normativa ISO 14000 orientada al ambiente, reconociendo sus beneficios</p> <p>Establecer estrategias organizacionales orientadas a alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible</p>
6	Capacitaciones/Personal	<p>Promocionar a las empresas carroceras como gestoras ambientales a través de la formación permanente en el cuidado ambiental</p> <p>Realizar campañas de formación ambiental a los grupos de interés, de tal forma que se consolide en alianzas estratégicas ambientales</p>
7	Equipos de Protección Personal/Reciclaje	<p>Concientizar permanentemente en el uso adecuado de EPP, en las actividades de reciclaje, vigilando la salud de las personas involucradas, y alineando estas tareas al objetivo 8 de los ODS: trabajo decente y crecimiento económico</p>
8	Criterios ambientales selección proveedores	<p>Identificar nuevas formas de colaboración entre socios en las cadenas de suministro físicas, financieras y de información</p>
9	Servicio posventa / Cliente	<p>Incluir dentro de las estrategias organizacionales, alianzas con empresas que realizan actividades de servicio posventa en cuanto al mantenimiento y reparación de la carrocería, que orienten las acciones hacia un modelo circular</p>
10	Tecnología e innovación producto	<p>Buscar alternativas a los diseños de productos orientados a la durabilidad de estos, identificando opciones para repotenciarlos y desarrollar productos con los desperdicios que se generan durante el proceso</p>

Nota. Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

En la construcción de carrocerías metálicas para buses sean urbanos, interprovinciales, de turismo, escolares y de tipo especial, el principal desperdicio son los metales, en este sentido se debe considerar que bajo los esquemas ya presentados de otros países y en América latina, las acciones de reciclado, repotenciado, remanufacturado son considerados como opciones para que al final del proceso, se utilice estos materiales como materia prima para un componente dentro del proceso de fabricación, e inclusive que sea parte de la diversificación de producto que la empresa pueda ofrecer.

Repensar en un nuevo modelo de negocio que magnifique los procesos ambientales y en este caso en el sector carrocerero permitirá la transformación de los residuos a través de la simbiosis industrial, y que será un punto de partida en la transición hacia la EC.

Los recicladores de base han realizado esta actividad durante algún tiempo, y de hecho a través de este grupo se ha logrado que los materiales sólidos en este caso los metales tengan una disposición final, sin embargo, se necesita realizar convenios con empresas que realizan actividades más técnicas y que se pueda lograr un mejor resultado con este material, que a su vez sea un rubro de ingreso para la empresa.

El apoyo financiero de parte de las instituciones públicas y privadas, serían un incentivo a la presentación de proyectos orientados a la sostenibilidad, el gobierno ha establecido iniciativas pero aún falta mucho por hacer, para evidenciar acciones que promulguen y motiven a la presentación de proyectos.

El apoyo gubernamental ya se está haciendo presente con la elaboración de algunas normas, leyes, reglamentos que permiten tener ciertos lineamientos orientados a la transición de un modelo de EC, indudablemente falta mayor comunicación y coordinación para que se conozca estas normativas que aunque no son suficientes ya son un inicio para realizar las actividades, será importante que el sector carrocerero vaya involucrando dentro de sus estrategias la revisión de estas normas y que pueda ayudar en la transición, e incluso ser partícipe como sector para que se incluyan requerimientos adicionales dentro de la política pública.

Las empresas tienen como uno de sus objetivos la rentabilidad, y en este sentido se deben revisar los

aspectos que conllevan una optimización de recursos en miras de cuidar el ambiente, que se pueda visualizar el costo – beneficio que involucra trabajar bajo un ambiente sostenible.

Las normas ISO 9001:2015, implementadas en una gran parte de empresas carroceras responde a que se estandarizó bajo lineamientos políticos, los requisitos básicos para fabricar carrocerías, trabajar bajo una norma permite visualizar y coordinar de mejor manera cada uno de los elementos empresariales, y en este contexto ser vigilantes de los recursos ambientales, se los debe considerar como prioritarios.

AGRADECIMIENTOS

El artículo es presentado en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad aplicado a la Empresa y Sociedad, un agradecimiento adicional a las empresas carroceras que abrieron las puertas a la entrevista realizada.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEADE. (2017). *SECTOR AUTOMOTOR en cifras*. www.aeade.net
- Agencia Nacional de Tránsito. (2023). *Listado Homologación de Vehículos*. https://www.ant.gob.ec/wpfd_file/listado-empresas-fabricantes-de-carrocerias-nacionales/
- Altamirano, M. R., Benavides, R., & Altamirano, F. (2020). Biocontabilidad y la cadena de valor global de las industrias manufactureras de carrocerías de autobuses de la provincia de Tungurahua (Ecuador). *Espacios*, 41, 1–9.
- C. de Miguel, K. Martínez, M. Pereira, & M. Kohout. (2021). *Economía circular en América Latina y el Caribe: oportunidad para una recuperación transformadora*. www.cepal.org/apps
- Charef, R., Ganjian, E., & Emmitt, S. (2021). Socio-economic and environmental barriers for a holistic asset lifecycle approach to achieve circular economy: A pattern-matching method. *Technological Forecasting and Social Change*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120798>

- Clerc Jacques, Pereira Ana María, Alfaro Constanza, & Yunis Constanza. (2021). *Economía circular y valorización de metales Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. www.cepal.org/apps
- Dewick, P., Bengtsson, M., Cohen, M. J., Sarkis, J., & Schröder, P. (2020). Circular economy finance: Clear winner or risky proposition? *Journal of Industrial Ecology*, 24(6), 1192–1200. <https://doi.org/10.1111/jiec.13025>
- Ellen Macarthur Foundation. (2015). *Delivering the Circular Economy: a toolkit for policymakers*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/a-toolkit-for-policymakers>
- Ezeudu, O. B., & Ezeudu, T. S. (2019). Implementation of Circular Economy Principles in Industrial Solid Waste Management: Case Studies from a Developing Economy (Nigeria). *Recycling*, 1–18. <https://doi.org/10.3390/recycling4040042>
- Ezeudu, O. B., Ezeudu, T. S., Ugochukwu, U. C., Agunwamba, J. C., & Oraelosi, T. C. (2021). Enablers and barriers to implementation of circular economy in solid waste valorization: The case of urban markets in Anambra, Southeast Nigeria. *Environmental and Sustainability Indicators*, 12, 100150. <https://doi.org/10.1016/J.INDIC.2021.100150>
- Federal Office for the Environment FOEN. (2017). *Substance flows in Swiss e-waste*. www.bafu.admin.ch/uz-1717-d
- Fernández, G. (2016). *Sistema Derecho Administrativo I* (3rd ed.). Thomson Reuters.
- Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Suárez-Perales, I., & Hiz, D. I. L. D. La. (2019). Is it possible to change from a linear to a circular economy? An overview of opportunities and barriers for european small and medium-sized enterprise companies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph16050851>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 143, pp. 757–768). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Gómez, M. del C., López, A., Totoy, E., & Lara, D. (2022). Intellectual capital in the financial performance of the bodybuilding sector in Ecuador. *Revista Finanzas y Política Económica*, 14(2), 351–373. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v14.n2.2022.3>
- Hannan, M., & Freeman, J. (1977). The Population Ecology of Organizations. *The American Journal of Sociology*, 82(5), 929–964. .O.CO%3B2-J
- Hannan, M., & Freeman, J. (1984). Structural Inertia and Organizational Change. In *Source: American Sociological Review* (Vol. 49, Issue 2).
- Henzen, R., & Weenk, E. (2022). *Economía circular. Un enfoque práctico para transformar los modelos empresariales* (Marge Books, Ed.; Primera).
- INEC. (2010). *CIU - Clasificación Industrial Internacional Uniforme*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/CPV_aplicativos/modulo_cpv/CIU4.o.pdf
- INEN. (2013). Vehículos Automotores. Fabricantes de carrocerías metálicas para vehículos de transporte de pasajeros. Requisitos. In *Instituto Ecuatoriano de Normalización* (NTE INEN 2664:2016; pp. 1–10). Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Jesus, G. M. K., Jugend, D., Paes, L. A. B., Siqueira, R. M., & Leandrin, M. A. (2023). Barriers to the adoption of the circular economy in the Brazilian sugarcane ethanol sector. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 25(2), 381–395. <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02129-5>
- Kerdlap, P., Low, J. S. C., & Ramakrishna, S. (2019). Zero waste manufacturing: A framework and review of technology, research, and implementation barriers for enabling a circular economy transition in Singapore. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104438. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2019.104438>

- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2017.09.005>
- Kirchherr, J., Yang, N.-H. N., Schulze-Spüntrup, F., Heerink, M. J., & Hartley, K. (2023). Conceptualizing the Circular Economy (Revisited): An Analysis of 221 Definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 194, 107001. <https://doi.org/10.1016/J.RESCONREC.2023.107001>
- Lasheras, R. A., García, C. J., León Perfecto, C., & Goenaga, M. O. (2020). *Guía práctica para implementar la economía circular en las pymes* (AENOR Internacional).
- Acuerdo Ministerial impuesto_Nro.-MAATE-2022-113, Pub. L. No. MAATE-2022-113, Ministerio del ambiente, agua y transición ecológica 1 (2022).
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972). *Los-Limites-Del-Crecimiento* (Colección Popular, Vol. 1). Fondo de Cultura Económica.
- Medina, J., & Freire, A. (2023). Barreras para la implementación de la economía circular en países en vías de desarrollo. *Estudios de La Gestión: Revista Internacional de Administración*, 14, 99–121. <https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.6>
- GUÍA: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO CIRCULAR Mecanismo 1: Diagnóstico y determinación de sectores de enfoque Diciembre 2022, Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica 1 (2022).
- Moreta, M. (2022, October 29). 45 empresas carroceras perdieron la mano de obra calificada por la migración. *El Comercio*, 1–3. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/carroceras-mano-obra-migracion-pandemia.html>
- MPCEIP. (2020). *Proceso de chatarrización de bienes del Estado. Empresas registradas / Gestores Ambientales*. https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2020/10/gestores_chatarrizaci%C3%93n_mpceip_27-10-2020.pdf
- Naciones Unidas. (2023). *Club de lectura de los ODS: Objetivo 8 - Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sdgbookclub-8archive/>
- Pearce, D., & Turner, R. (1995). *ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO AMBIENTE*. Celeste Ediciones. <http://www.colforest.com.co/revista/VOL11/resentb96.html>
- RENAREC. (2018, March 5). *Red Nacional de Recicladores del Ecuador – Limpiamos el rostro del mundo con nuestras manos*. <https://renarec.com/>
- Ritzén, S., & Sandström, G. Ö. (2017). Barriers to the Circular Economy – Integration of Perspectives and Domains. *Procedia CIRP*, 64, 7–12. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2017.03.005>
- Yaulema, M. (2021). *Modelización de Información sobre Sostenibilidad para el Reporting: el Sector Carrocero de Ecuador como caso de estudio* [Universidad Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/109789>

La sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera del Ecuador. Un estudio desde las fuentes energéticas

Ángel Geovanny Carrión¹; Darwin Aldas Salazar²;
Nelson Lascano Aimacaña³; Melissa Ayala Guanotuña⁴

Resumen

El sector industrial desempeña un papel fundamental en el crecimiento económico del Ecuador, ya que genera una gran cantidad de recursos que contribuyen positivamente al PIB. Sin embargo, el consumo ineficiente de energía por parte de las industrias manufactureras representa una amenaza para el medio ambiente, ya que contribuye al aumento de los gases de efecto invernadero. Con el fin de abordar esta problemática, se llevó a cabo una investigación que analizó las estrategias de sostenibilidad ambiental para mejorar la eficiencia energética en la industria manufacturera ecuatoriana, centrándose en los gastos e inversiones. Para el análisis, se utilizó la base de datos del Módulo Ambiental de la Encuesta Empresarial 2020 (ENESEM) y con ello se empleó varias metodologías para el estudio como: un estudio descriptivo, para identificar el comportamiento de las estrategias de eficiencia energética; un estudio correlacional de Spearman, para determinar la relación entre las variables y por último, un análisis explicativo con la Regresión Lineal múltiple, para establecer la incidencia de las estrategias en el gasto e inversión de la industria manufacturera. Concluyendo que, las empresas manufactureras ecuatorianas no asignan recursos significativos a la implementación de estrategias de eficiencia energética, sino a energías térmicas y de red pública.

Palabras clave: Energía, Sostenibilidad, Manufactura, Gasto, Inversión.

Environmental sustainability in the manufacturing industry in Ecuador. A study from energy sources

Abstract

The industrial sector plays a key role in Ecuador's economic growth, as it generates a large amount of resources that contribute positively to GDP. However, inefficient energy consumption by manufacturing industries represents a threat to the environment, as it contributes to the increase of greenhouse gases. In order to address this issue, research was carried out to analyze environmental sustainability strategies to improve energy efficiency in the Ecuadorian manufacturing industry, focusing on expenditures and investments. For the analysis, the database of the Environmental Module of the 2020 Business Survey (ENESEM) was used and with this, several methodologies were employed for the study such as: a descriptive study, to identify the behavior of energy efficiency strategies; a Spearman correlational study, to determine the relationship between variables and finally, an explanatory analysis with Multiple Linear Regression, to establish the incidence of strategies in the expenditure and investment of the manufacturing industry. The conclusion is that Ecuadorian manufacturing companies do not allocate significant resources to the implementation of energy efficiency strategies, but rather to thermal and public grid energies.

Keywords: Energy, Sustainability, Manufacturing, Spending, Investment.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 21 de febrero de 2024

¹ ag.carrión@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0002-8221-885X>; Universidad Técnica de Ambato

² darwinsaldas@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-8882-030X>; Universidad Técnica de Ambato

³ nelsonrlascano@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0000-0001-6735-8873>; Universidad Técnica de Ambato

⁴ mayala5628@uta.edu.ec; <https://orcid.org/0009-0006-1002-0090>; Universidad Técnica de Ambato

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental y el cambio climático es cada vez más relevante en la actualidad, y gran parte de ello se debe al desarrollo industrial. En este contexto, garantizar un consumo y producción sostenible se ha convertido en uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU en 2020, con el fin de generar conciencia sobre la importancia de un consumo de energía racional para asegurar un futuro prometedor, buscando un equilibrio entre el desarrollo social, económico y la protección ambiental (Pastran, 2021). Por ello, la gestión ambiental se centra en mejorar la calidad de vida de las personas, sin que esto represente un obstáculo para el crecimiento económico, apuntando a un enfoque gradual y orientado hacia la solución de los problemas ambientales a nivel mundial (Vidal & Regaldo, 2022).

El consumo de energía eléctrica de fuentes renovables y no renovables, por medio de combustibles fósiles como: el carbón, petróleo y el gas natural constituye la columna vertebral del sector energético a nivel mundial representando el 80% de la demanda mundial (Serrano et al., 2017). A medida que sigue avanzando el desarrollo en todos los países en el mundo, la demanda de energía limpia aumenta por parte de las industrias, sin embargo, las economías están tratando de sustituirla por fuentes de energía alternativas para realizar un uso eficiente de las mismas, un claro ejemplo es la energía solar (Pala, 2023). En el Ecuador el consumo de energía final del sector manufacturero en el año del 2020 fue del 53.13% de energía (ARCERNNR, 2020; INEC, 2016), siendo una de las industrias que mayor demanda energía para el desarrollo de sus actividades.

La eficiencia energética (EE) es un tema de interés en la sociedad actual, Estados Unidos, Canadá y países que conforman la Unión Europea tiene un alto costo hacia la energía, debido a que la principal fuente de energía son los combustibles fósiles en el mercado energético (Serna, 2010). Por lo que, al implementar la eficiencia energética por medio de fuentes renovables genera un gran impacto (Vargas et al., 2015). Además, la (EE) no se relaciona técnicamente con los aspectos socioeconómicos, sino entre el valor provisto frente al usado (Vanegas & Botero, 2012).

Para analizar la sostenibilidad ambiental de las fuentes energéticas en las industrias manufactureras del Ecuador, se utiliza términos monetarios como: el gasto e inversión que realizan dichas empresas en las actividades económicas para reducir los gases de efecto invernadero (Oswald, 2017). Es por ello, que para el cuidado del ambiente se requiere de inversión, la cual refleje resultados a largo plazo al momento de realizar un gasto óptimo al implementar una nueva tecnología (Soaloon et al., 2023). De esta manera, la racionalidad económica tiene como objetivo, obtener un gasto productivo y mayor beneficios por medio de la inversión, tanto en bienes y servicios para reducir el efecto invernadero (Hernández, 2010).

A nivel mundial la industria manufacturera incide positivamente en el crecimiento económico, sin embargo, esta industria necesita gran consumo energético para desarrollar sus actividades económicas, por lo tanto, las fuentes renovables surgen como una medida para conservar los recursos naturales (Borroto et al., 2005). A pesar de que las industrias siguen optando por un modelo lineal, existen otras que aplican el sistema circular, en el cual, según el análisis de innovación organizativa asociadas al uso de principios de economía circular, diferentes empresas han mejorado el diseño de productos, el uso de los recursos, la gestión de residuos y el uso de fuentes alternativas (Díaz et al., 2020). No obstante, el sector manufacturero muestra altas tasas de consumo energético y emisiones de CO₂, debido al aumento de productos y servicios los cuales, generan el uso de grandes cantidades de recursos naturales y energéticos, provocando crisis ambientales (Dai et al., 2020).

Debido a los problemas ambientales generados en los últimos años se han implementado normativas legales, planes y proyectos para combatir la degradación ambiental y fomentar el uso de energías limpias en las industrias (Ramos & Bautista, 2022). Un ejemplo es el protocolo de Kioto y convenios como el Acuerdo de París que buscan reducir las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) en las industrias, con el objetivo de generar energía limpia en los próximos años, tal es el caso de América Latina que toma conciencia sobre la implementación de soluciones energéticas para el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental (Vera, 2022).

En Ecuador, la industria manufacturera es

considerada un motor para la economía, debido a que muestra su incidencia significativa sobre el Producto Interno Bruto (PIB), esta industria desempeña un papel importante en el consumo de energía y los recursos limitados (Lovato Torres et al., 2019). Cabe mencionar que el consumo de energía final del sector industrial ecuatoriano en el año del 2020 fue del 22.36%, en donde se muestra que la mayor parte de las industrias no implementan normas ambientales para obtener un desarrollo sostenible (ARCERNNR, 2020; INEC, 2016).

Dado el contexto anteriormente expuesto, el estudio se divide de la siguiente manera: en la segunda sección se explica la metodología utilizada, tanto descriptiva, correlacional y explicativa, en la tercera se presenta los resultados alcanzados, con la finalidad de obtener una comprensión más profunda del comportamiento de las fuentes de energía sostenible del sector manufacturero de Ecuador durante el año 2020. Finalmente, en la última sección se muestran las conclusiones y discusiones del estudio.

II. METODOLOGÍA

La presente investigación, buscó analizar la sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera del Ecuador, desde las fuentes energéticas, para lo cual, la metodología utilizada en el presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo, correlacional y explicativo. Se utilizó fuentes de información de datos secundarios a través, de datos estadísticos del Instituto Nacional de Censos (INEC), en el Módulo Ambiental de la Encuesta Estructurada Empresarial

(ENESEM) edición 2020, además, se utilizó fuentes bibliográficas relacionadas con las variables de estudio como: el gasto e inversión de las industrias manufactureras.

MÉTODO DESCRIPTIVO

En primera instancia, en la investigación descriptiva es necesario identificar las variables de estudio con el objetivo de saber el comportamiento de las fuentes energéticas como eficiencia energética de las industrias manufactureras para la sostenibilidad ambiental, en la etapa correlacional se busca determinar la importancia de las variables más significativas y junto a ello se procede a establecer su incidencia por medio de un modelo de regresión lineal múltiple (Bernal, 2010).

MÉTODO COEFICIENTE DE SPEARMAN

Estadísticamente para comprobar la correlación entre las variables se procedió a utilizar el coeficiente de Spearman, el cual se trabajó con el 95% de nivel de confianza, con el fin de ver la asociación entre las dos variables y determinar la dependencia o independencia de estas (Vinuesa, 2017). Se utilizó la regla de decisión para conocer si existe correlación entre las fuentes energéticas utilizadas por las industrias manufactureras como el gasto e inversión, en donde si el p valor $\leq 0,05$ se acepta la hipótesis alternativa, mientras que si el p-valor $\geq 0,05$ se rechaza la hipótesis nula. H_0 : no existe relación entre la energía alternativa complementaria con el gasto e inversión. H_1 : existe relación entre la energía alternativa complementaria con el gasto e inversión.

Tabla 1. Grado de Relación de Spearman

Color	Rango	Relación
	0,01 - 0,10	Correlación positiva débil
	0,11 - 0,50	Correlación positiva media
	0,51 - 0,75	Correlación positiva considerable

Nota. La tabla muestra el grado de relación de Spearman.

Fuente: Montes et al., (2021).

Elaboración: Propia

El coeficiente de rangos se encuentra de -1.00 a +1.00, en donde a medida que los valores se encuentren cercano a +1.00 muestran una relación positiva perfecta, lo que quiere decir que a medida que aumenta un rango en las estrategias para

eficiencia energética, el gasto de igual manera sube. Por otro lado, si los valores se encuentran cerca -1.00 muestra que no hay una relación fuerte esto quiere decir que, si el uno aumenta, el otro lado disminuye mientras que si el valor refleja 0.00 muestra que no

hay relación (Montes et al., 2021).

MÉTODO REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

Para el análisis del gasto e inversión de las fuentes energéticas como sostenibilidad ambiental en las industrias manufactureras, se utilizó un análisis

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + u \quad [1]$$

Sin embargo, si se emplea la Regresión Lineal Múltiple, es necesario que se cumpla con ciertos supuestos los cuales son: la linealidad,

de Regresión Lineal Múltiple que es una técnica estadística para relacionar más de dos variables tanto dependiente e independiente, además, sirve para estudiar la causa de variación en la variable Y.

Formula del modelo lineal múltiple tiene la siguiente forma (Baños et al., 2019):

independencia, homocedasticidad, normalidad y no colinealidad (Baños et al., 2019).

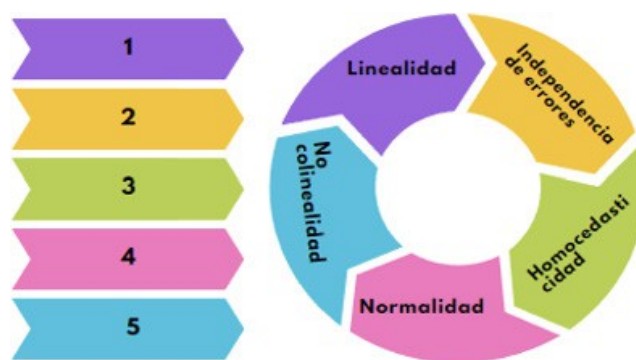


Figura 1: Supuestos del modelo
 Nota. La figura muestra los supuestos del modelo.
 Elaboración: Propia.

Linealidad: Que la relación entre las variables sea lineal; Independencia de errores: Durbin-Watson 1,5 y 2,5; Homocedasticidad: Que los errores tengan varianza constante; Normalidad: Que las variables sigan la Ley Normal.; No colinealidad: Tolerancia <0.10 las variables independientes no correlacionadas entre las mismas.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente sección se presenta los principales resultados del estudio con las diferentes metodologías utilizadas. El objetivo principal es analizar la sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera del Ecuador, desde las fuentes energéticas. En donde, se identifica

el comportamiento de las fuentes energéticas, determina el nivel de relación de las fuentes con el gasto y la inversión y finalmente, analiza su incidencia con el gasto e inversión de las industrias para alcanzar la sostenibilidad ambiental en el año 2020.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

El sector manufacturero es una de las industrias que mayor consumo de energía utiliza para las diferentes actividades económicas. A partir de la figura 1 se identifica las principales actividades económicas manufactureras que requieren mayor uso de energía eléctrica.



Figura 2: Consumo energético de la red pública por actividad económica en el sector manufacturero.

Nota. La figura muestra el consumo energético de la red pública por actividad económica en el sector manufacturero.

Fuente: INEC (2016).

Elaboración: Propia.

En el análisis de la figura 2 muestra las principales actividades económicas del sector manufacturero en el Ecuador, que tienden a consumir mayor energía. En primer lugar, tenemos la elaboración y conservación de pescados, crustáceos y moluscos con un porcentaje del 84% de consumo de energía eléctrica, debido a los frigoríficos que poseen, seguido, de las industrias que fabrican productos de plásticos con el 19,54% de consumo de energía eléctrica, los cuales se derivan del petróleo y que para fabricar una tonelada se requiere de seis veces

del consumo eléctrico anual de una familia. Esto concuerda con otros estudios en donde Zapata Chin et al. (2022), en donde explica que la manufactura en el Ecuador se realiza principalmente sobre actividades de producción de alimentos y bienes de consumo final, los cuales suelen ser manuales o altamente automatizados. Como resultado se obtiene que la energía de la red pública es consumida por las industrias manufactureras que se dedican a la elaboración de alimentos, siendo la mayor actividad económica que demanda energía eléctrica.

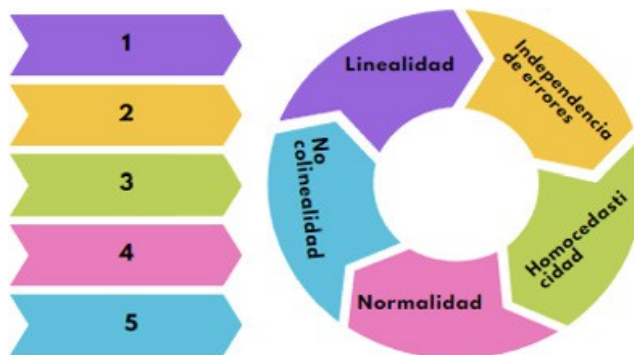


Figura 3: Consumo de energía eléctrica de la red pública por tamaño de empresa del sector manufacturero en el año 2020

Nota. La figura muestra el consumo de energía eléctrica de la red pública por tamaño de empresa del sector manufacturero, año 2020.

Fuente: INEC (2016).

Elaboración: Propia.

La figura 3 muestra el consumo de energía eléctrica por el tamaño de empresas los cuales son: mediana empresa (A), mediana empresa (B) y grandes empresas. En este apartado se evidencia que

las empresas grandes son las que mayor consumen energía eléctrica con un valor de 84,34%, debido a las actividades que destinan cada una ellas. Mientras que las empresas medianas (B) consumen un 13%

de energía eléctrica respecto al total, seguida de las empresas (A) con un 3% de consumo energético, por lo que, al ser empresas pequeñas no suelen consumir grandes cantidades de energía. El mayor consumo de energía eléctrica verificado por parte de las grandes

empresas tiene un amplio sentido, el cual es debido a que la mayor cantidad de PYMES se concentran en este grupo de empresas, a diferencia de las empresas pequeñas (Ron & Sacoto, 2017).

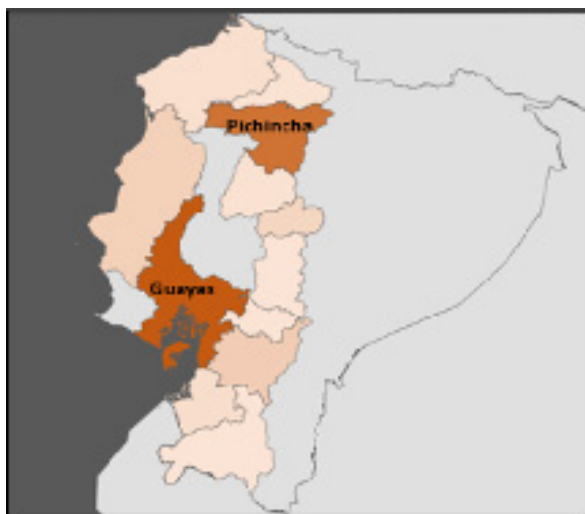


Figura 4: Consumo de energía de la red pública por provincia en el sector manufacturero.

Nota. La figura muestra el consumo de energía de la red pública por provincia en el sector manufacturero.

Elaboración: Propia.

La figura 4 muestra el consumo de energía eléctrica de la red pública por provincia, sede de las empresas de la industria manufacturera en el año 2020. En este apartado se verifica que las provincias del Guayas y Pichincha son las que más consumen energía de red pública, con un porcentaje del 38.85% y 31.91% respectivamente, siendo las provincias que más demandan energía. Esta situación tiene amplio sentido debido a que, en estas provincias predominan el nivel de ingresos, un ejemplo claro

es la Corporación El Rosado, La Favorita y otras grandes empresas que se encuentran ubicadas en estas provincias, siendo estas las que mayores ventas registran y por ende mayor consumo en sus respectivas actividades (SUPERCIAS, 2018).

Luego de realizar el análisis de las figuras presentadas anteriormente, a continuación, se presenta el porcentaje de las empresas que optaron por generar energía alternativa o complementaria.

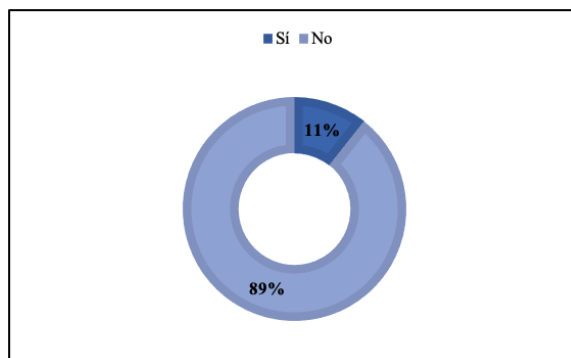


Figura 5: Empresas que generaron energía eléctrica alternativa o complementaria en el sector manufacturero

Nota. La figura muestra las Empresas que generaron energía eléctrica alternativa o complementaria en el sector manufacturero.

Elaboración: Propia.

El análisis se realiza a 703 empresas que pertenecen a la industria manufacturera del año 2020. En base a los datos recolectados, se evidencia que las empresas que generaron energía eléctrica alternativa o complementaria son apenas el 11%, este porcentaje corresponde a 75 empresas de las 703 empresas del sector manufacturero ecuatoriano (Hernández & Mendoza 2018). Mientras que el 89% de las empresas restantes corresponden a las que no generaron energía alternativa, de las cuales son 628 de las 703 empresas dedicadas a actividades de la

manufactura. Es importante mencionar que la falta de optimización en los procesos industriales y trabas a la importación de maquinarias son las principales barreras que impiden implementar medidas de eficiencia energética en Ecuador.

Con el fin de profundizar este análisis, a continuación, se presenta el porcentaje de empresas que generan energía alternativa para cada una de las provincias donde se realizan actividades manufactureras.

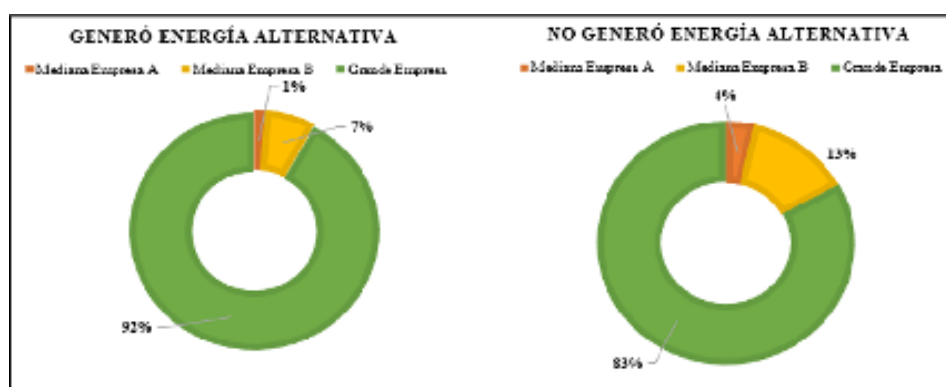


Figura 6: Fuentes de energía alternativa y complementaria por tamaño de empresas en las industrias manufactureras.

Nota. La figura muestra las fuentes de energía alternativa y complementaria por tamaño de empresas en las industrias manufactureras.

Elaboración: Propia.

Contrastando con lo ya mencionado, del 100% de industrias manufactureras solo el 11% generó energía alternativa a la red pública. Por lo que, se realizó un análisis según el tamaño de la empresa en donde se destaca que 69 empresas grandes que representa el 92% generaron energía eléctrica alternativa, seguida de la mediana empresa (B) con 5 empresas representando el 7% y, por último, pero no menos importante la mediana empresa (A) muestra que solo una empresa generó energía alternativa.

Evidenciando que la mayor parte de las industrias manufactureras no generan energía alternativa o complementaria a la red pública.

Luego de analizar el consumo de energía alternativa por parte de las empresas del sector manufacturero, se realiza un análisis más profundo sobre qué tipos de energías alternativas o complementarias a la red pública, fueron generadas y consumidas por las empresas para obtener sostenibilidad ambiental.

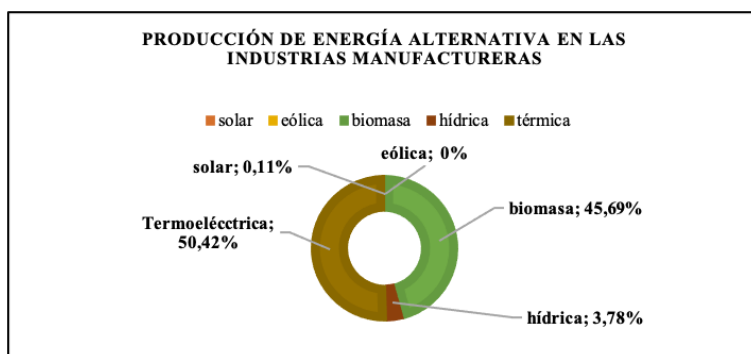


Figura 7: Producción de energía eléctrica por fuente en la manufacturera del Ecuador

Nota. La figura muestra la producción de energía eléctrica por fuente en el sector manufacturero.

Elaboración: Propia.

En la figura se presenta la producción de energía alternativa del Ecuador en el año 2020, en donde se puede observar que el 50.42% de energía generada

por las industrias manufactureras provino de la energía térmica, la cual fue la fuente de mayor consumo, seguido de la energía

Contrastando con lo ya mencionada, del 100% de industrias manufactureras solo el 11% genero energía alternativa a la red pública. Por lo que, se realizó un análisis según el tamaño de la empresa en donde se destaca que 60 empresas grandes que representa el 92% generaron energía eléctrica alternativa, seguida de la mediana empresa (B) con 5 empresas representando el 7% y, por último, pero no menos importante la mediana empresa (A) muestra que solo una empresa generó energía alternativa.

Evidenciando que la mayor parte de las industrias manufactureras no generan energía alternativa o complementaria a la red pública.

Luego de analizar el consumo de energía alternativa por parte de las empresas del sector manufacturero, se realiza un análisis más profundo sobre qué tipos de energías alternativas o complementarias a la red pública, fueron generadas y consumidas por las empresas para obtener sostenibilidad ambiental.

biomasa con un 45.69% y, por último, la energía hidráulica o hídrica con el 3,78%, determinando que las dos primeras fuentes son las que más producen energía a las empresas manufactureras. Mientras que la energía solar tiene menor participación en

el sector con un valor del 0,11%, evidenciando que la producción de energía se da a través de fuentes termoeléctricas. Cabe recalcar que en el estudio ninguna empresa manufacturera generó energía eólica.

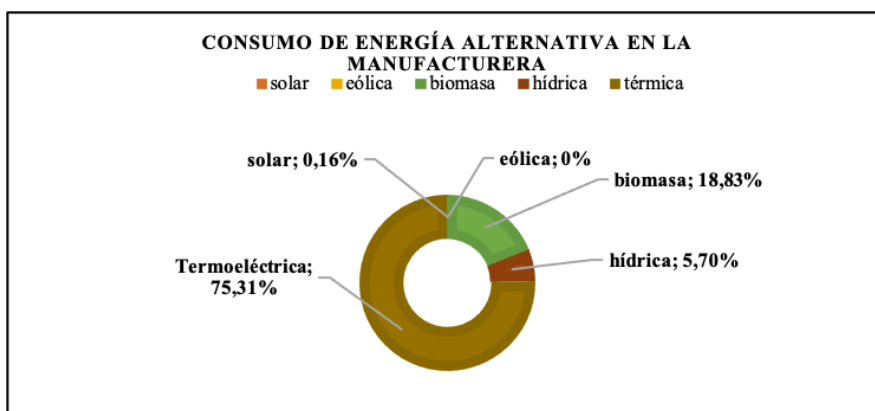


Figura 8: Consumo de energía eléctrica por fuente en la manufacturera del Ecuador
 Nota. La figura muestra el consumo de energía eléctrica por fuente en la manufacturera del Ecuador.

Elaboración: Propia.

En la figura se presenta el consumo de energía alternativa de las 75 empresas, de este grupo el 75,31% de energía consumida por las industrias manufactureras provino de la energía térmica, la cual fue la fuente de mayor consumo, seguido de la energía biomasa con un 18,83% y, por último, la energía hidráulica o hídrica con el 5,70%, siendo

estas las fuentes más consumidas por las empresas manufactureras. Mientras que la energía solar en el sector manufacturero tiene menor participación con un valor del 0,16%.

Además, de analizar las energías alternativas o complementarias que generaron y consumieron el sector manufacturero, se verifica la cantidad de empresas que generaron energía alternativa.

Tabla 2. Tamaño de empresas que generó diferente tipo energía alternativa o complementaria

Rango	Tamaño de empresa			kWh/año
	Mediana empresa A	Mediana empresa B	Grande empresa	
Energía solar	0	0	7	597,74
Energía biomasa	0	0	7	259401731
Energía hidráulica	1	0	2	21359189
Energía termoeléctrica	0	5	53	286107136

Nota. La tabla muestra el tamaño de empresas que generó diferente tipo energía alternativa o complementaria

Elaboración: Propia

En base a los datos recolectados considerado el año 2020, se proyecta la producción y consumo, con el fin de identificar el uso de fuentes energéticas por parte de las industrias manufactureras para una sostenibilidad ambiental en el Ecuador. Se verifica que, según el tamaño de empresas la categoría de las grandes empresas solo 7 empresas generaron energía solar, 7 energía biomasa, 2 energía hidráulica y 53 empresas generaron energía termoeléctrica; mientras que la categoría (B) de medianas empresas 5 generaron energía termoeléctrica y finalmente la categoría (A) de medianas empresas solo una

empresa generó energía hidráulica. Por lo que, las grandes empresas son las que mayor gasto o inversión realizan para generar su propia energía para su autoconsumo y obtener sostenibilidad ambiental. Además, en el año 2020 se evidencio que la fuente energética más generada fue la energía termoeléctrica con 286107136,00 kWh/ año respecto a las otras fuentes (Polo, 2021).

Luego de analizar la generación de energía de las fuentes energética según el tamaño de empresa, se levanta información sobre la generación por actividad económica de cada fuente energética.

Tabla 3. Consumo de energía alternativa en la manufacturera

Fuentes alternativas	Actividad económica	
	Actividad	kWh/año
Energía solar	Elaboración de alimentos preparados para animales	419626,00
Energía biomasa	Elaboración de azúcar	259227265,00
Energía hidráulica	Tejedura de productos textiles	21359189,00
Energía termoeléctrica	Fabricación de productos y refinación del petróleo	151357462,00

Nota. La tabla muestra el consumo de energía alternativa en la manufacturera
Elaboración: Propia

Las fuentes de energía son fundamentales en la economía de un país para alcanzar una sostenibilidad ambiental, de esta manera, se presenta que la mayor fuente energética generada por las industrias manufactureras es la energía biomasa la cual se realiza a través de la elaboración de la caña de azúcar, siendo una de las energías que puede ser desarrollada de una manera sostenible debido a que se genera a través de materia biodegradable en este caso materia orgánica. Por lo que, a partir del comportamiento de las fuentes energéticas para alcanzar una sostenibilidad ambiental en industrias manufactureras, el Ecuador ha presentado la falta de tecnología y financiación para el uso de fuentes de energía alternativa o complementaria.

COEFICIENTE DE SPEARMAN

Previo a realizar el análisis de la relación entre las

variables se verifica la prueba de normalidad, en la cual se aplicó la prueba de Kolmogórov-Smirnov para variables dependientes que tiene datos superiores a 50, esta prueba es conocida por comprobar si los datos tienen una distribución normal (Berlanga & Rubio, 2012). La prueba se compone de hipótesis las cuales son: hipótesis nula H_0 los datos son normales, mientras que, la hipótesis alternativa H_1 los datos tienen una distribución no normal. A continuación, se utiliza la regla de decisión, en donde si el p-valor $\leq 0,05$ se rechaza la hipótesis alternativa y si el p-valor $\geq 0,05$ se acepta la hipótesis nula (Flores & Flores, 2021). Finalmente, en este caso los datos no tienen homogeneidad de varianza y se obtienen datos no paramétricos tanto para las variables dependientes como independientes. De esta manera se utilizó la prueba de correlación RHO de Spearman, la cual mide la asociación entre las variables significativas y las variables que no presenta relación.

Tabla 4. Correlación de Spearman Fuentes de energía generada para su autoconsumo de las Industrias Manufacturera

Correlación de las variables		
Fuentes alternativas		Rho Spearman
Gasto y energía eléctrica red pública	Coefficiente de correlación	.540**
	Sig. (bilateral)	0,000
Gasto y energía solar	Coefficiente de correlación	-0,500
	Sig. (bilateral)	0,253
Gasto y energía biomasa	Coefficiente de correlación	0,643
	Sig. (bilateral)	0,086
Gasto en energía hidráulica	Coefficiente de correlación	0,500
	Sig. (bilateral)	0,667
Gasto y energía termoeléctrica	Coefficiente de correlación	.445**
	Sig. (bilateral)	0,000

Nota. La tabla muestra la correlación de Spearman en fuentes de energía generada para su autoconsumo de las Industrias Manufacturera.

Fuente: INEC (2020). Elaboración: Propia

A continuación, se presenta la relación entre las variables.

GASTO

Fuente de energía de la red pública: se evidencia que el coeficiente de Rho Spearman es 0,540, reflejando una correlación positiva considerable, además, el nivel de significancia bilateral corresponde al $0,000 < 0,05$ existiendo una relación significativa entre las variables, en este caso a medida que consuman mayor cantidad de energía de red pública aumentara el gasto para las industrias manufactureras.

Fuente de energía solar: en este caso existe un coeficiente de Rho Spearman de -0.500 reflejando una correlación negativa, en este caso las variables asociadas no tienen relación, además, se identifica en la significancia bilateral que es $0,253 > 0,05$ y no tiene una relación entre las variables.

Fuente de energía biomasa: se observa que el coeficiente de Rho Spearman representa el 0,643 siendo una correlación positiva considerable, sin embargo, el nivel de significancia bilateral es de $0,086 > 0,05$, representado que las variables no tienen relación.

Fuente de energía hidráulica: se refleja un coeficiente Rho Spearman de 0.500 y tiene una correlación positiva media, sin embargo, la significancia bilateral es de $0,667 > 0,05$ siendo mayor a la prueba de significancia, no existe relación entre las variables.

Fuente de energía termoeléctrica: se evidencia que el coeficiente de Rho Spearman es 0,445, reflejando una correlación positiva media, además, el nivel de significancia bilateral corresponde al $0,000 < 0,05$ existiendo una relación significativa entre las variables, en este caso a medida que incremente la producción de energía térmica, aumentara el gasto para las industrias manufactureras.

REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

Se construyó un modelo de regresión lineal múltiple, usando solamente dos variables que se relacionaron de forma significativa con el gasto, se destacaron las observaciones que afectaban al cumplimiento de los supuestos de la regresión lineal múltiple.

Tabla 5. Regresión lineal múltiple.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	Estadísticas de colinealidad	
	B	Desv. Error	Beta			Tolerancia	VIF
	(Constante)	4,2	1,229				3,418
Ln REDPUBLICA	0,451	0,11	0,48	4,1	0	0,803	1,245
Ln TERMOELECTRICA	0,138	0,057	0,281	2,399	0,02	0,803	1,245

Nota. La tabla muestra la correlación de Spearman en fuentes de energía generada para su autoconsumo de las Industrias Manufacturera.

Fuente: INEC (2020). Elaboración: Propia

Con la información de la tabla 5 se construye el modelo (ecuación 2). Ecuación final del Modelo de Regresión Lineal Múltiple:

$$Gasto = 4,200 + 0,451x1 + 0,138x2 + 0.05 \quad (2)$$

X1: consumo de energía de red pública

X2: producción de energía termoeléctrica

En este modelo, el coeficiente que acompaña a la variable X1 indica que, si el resto de las variables se mantuvieran constantes, al existir un aumento del 1% en la variable X1 el cual es consumo de energía eléctrica de la red pública le correspondería, en promedio, un aumento de 45% puntos porcentuales en la variable gasto. En general, en el consumo de energía de red pública, los gastos suelen ser recurrentes y relacionados con el uso continuo de energía eléctrica, como las facturas mensuales de electricidad. Por otro lado, las inversiones tienden a ser menos frecuentes y están dirigidas a mejorar la eficiencia, reducir costos a largo plazo o cambiar a fuentes de energía más sostenibles.

El mismo análisis se aplica para la variable de producción de energía termoeléctrica en la industria manufacturera, el cual significa que, si aumenta la producción de energía termoeléctrica en 1%, el

gasto aumentaría los 13 puntos porcentuales. De esta manera, la proporción de gasto con respecto a la inversión dependerá de la estrategia y las necesidades específicas de la empresa o entidad encargada de la producción de energía termoeléctrica (Hancevic & Navajas, 2015).

Se observa que tiene una tendencia de Beta positiva, en donde muestra a mayor consumo de fuentes de energía de la red pública realizada por las empresas manufactureras existirá un mayor gasto en las industrias, de igual manera, la fuente de energía termoeléctrica tiende a tener tendencia positiva debido a que mayor producción, generará un aumento en el gasto en las empresas. Para las empresas, el costo de adquisición puede ser elevados al igual que las tarifas de la red pública, sin embargo, las empresas en general suelen combinar las fuentes de energía para obtener mayor rentabilidad y sostenibilidad, debido a las políticas gubernamentales relacionadas con energías limpias y eficiencia energética.

Tabla 6. Resumen del modelo del gasto y las fuentes energéticas.

Resumen del Modelo			
R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Durbin-Watson
,655a	0,428	0,406	1,671

Nota. La tabla muestra el resumen del modelo del gasto y las fuentes energéticas

Elaboración: Propia

La tabla 6 muestra el mejor modelo que explica la varianza del gasto, con un menor número de variables independientes. Previo a realizar el modelo se comprobaron los supuestos de homocedasticidad, independencia de errores, normalidad, linealidad y no colinealidad. La varianza del gasto se explica en un 40,6% del R cuadro ajustado, reflejando el (0,406; p <

0,000) a partir de dos variables independientes. El R cuadrado tiene predicciones similares a las de Giraud & Morantes (2017), relacionada con la sostenibilidad ambiental a nivel de parcelas y edificaciones.

IV. DISCUSIÓN

En los últimos años, se evidencia el aumento

del consumo de energía por parte de las industrias provocando un daño colateral al medio ambiente, de esta manera, el desarrollo sostenible surge como la medida para implementar fuentes alternativas o medidas de gestión energética, con el fin de que las futuras generaciones tengan una vida digna. Es por ello indispensable que las industrias implementen una gestión de energía eléctrica en sus maquinarias o implementar energías alternativas a las de la red pública, para revertir el impacto ambiental provocado por las fuentes no renovables. Por lo que, se consideró realizar un estudio sobre el uso de las fuentes energéticas de la industria manufacturera del Ecuador en el año 2020, con el fin de conocer la realidad sobre el financiamiento económico aplicado en fuentes de energía por parte de las empresas manufactureras para alcanzar la sostenibilidad ambiental. En el estudio se muestra el consumo de energía de la red pública y la generación de fuentes energéticas para su autoconsumo, por parte del sector manufacturero categorizado por actividades económicas, en sus provincias y por tamaño de empresa. Además, se muestra las dos fuentes energéticas que se relacionan con gastos ambientales para sostenibilidad ambiental en la industria manufacturera. La incidencia de las fuentes energéticas sobre el gasto del sector manufacturero que verifica en cuenta variara la variable dependiente.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se identificó a las fuentes energéticas o complementarias como: la solar, eólica, biomasa, hidráulica y termoeléctrica, se evidenció que la energía tanto solar, biomasa, eólica e hidráulica, no son producidas en gran cantidad por las empresas manufactureras, siendo estas poco consumidas en las distintas actividades económicas que destinan las industrias, identificando que no realizan inversión y gasto para una sostenibilidad ambiental en energía eléctrica.

Con el estudio realizado se logró identificar el comportamiento de las fuentes energéticas a través de actividades económicas, provincia y tamaño de empresa. En donde, las empresas grandes del sector manufacturero utilizan más energía de la red pública con un 80% de consumo con respecto a la energía alternativa o complementaria con un 20% para las actividades que realizan las empresas. Se

observó que la producción por parte de las industrias manufactureras de la energía solar fue de un 0,11%, mientras que la energía hidráulica de un 3,78% y la biomasa un 45,69%, por último, la energía termoeléctrica fue la más generada y consumida por las industrias manufactureras con un 50,42%.

Para determinar el nivel de relación entre las variables, se evidencia que la energía termoeléctrica interactúa de manera positiva para la sostenibilidad ambiental por medio del gasto en las empresas manufactureras del Ecuador, permitiendo reducir las emisiones de carbono que se generan a partir de combustibles fósiles como el Diésel, Fuel Oil, entre otros. De igual manera, la energía eléctrica de la red pública interactúa de manera positiva, siendo esta consumida a gran cantidad por las empresas manufactureras influyendo en el gasto de estas, evidenciando que las dos variables se relacionan con el gasto de las industrias manufactureras en el año 2020. Es importante mencionar que las empresas tienden a gastar en mayor proporción, que invertir en fuentes alternativas para reducir costos.

Para establecer la incidencia de las variables independiente y dependiente, se encontró que el gasto de las empresas manufactureras lo realizan en las dos variables estudiadas, debido a que, si aumenta su producción o consumo en energía de red pública como la termoeléctrica, aumentará el gasto en las empresas debido a que, necesitaran de maquinaria que realice menos contaminación en el uso de combustibles o realizar procesos de gestión energética para controlar la producción y consumo racional. Además, es importante señalar que el consumo de energía proveniente de la red pública puede implicar costos adicionales debido a las políticas gubernamentales relacionadas con las energías renovables y las medidas de regulación ambiental. Por lo que estas, políticas buscan fomentar el uso de fuentes de energía más limpias y sostenibles, pero que resultan muy costosas. Por lo tanto, es necesario considerar tanto los aspectos económicos como los ambientales al optar por consumir energía de la red pública, ya que puede haber implicaciones significativas en ambos ámbitos.

AGRADECIMIENTOS

El artículo es presentado en el IV Congreso Internacional Economía y Contabilidad aplicado a

la Empresa y Sociedad ECAES 2023, el trabajo es parte del proyecto de investigación con el nombre “Estrategias de sostenibilidad ambiental bajo principios de economía circular en la industria de manufactura del Ecuador. Un modelo de optimización” PFAUD 18.

VI. REFERENCIAS

- ARCERNNR. (2020). Estadística anual y multianual del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2020. In *Ministerio de Regulación y Recursos Naturales no renovables* (p. 316). <https://www.controlrecursosyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/Estadistica-2020-baja.pdf>
- Baños, R. V., Fonseca, M. T., & Álvarez, M. R. (2019). Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico. *REIRE Revista d Innovación i Recerca En Educació*, 12 (2), 1–10. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Colombia: PEARSON. Obtenido de <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Borroto, A., Lapido, M., Monteagudo, J., Armas, M., Montesinos, M., Delgado, J., Padron, A., Viego, F., & Felix, G. (2005). La gestión energética: una alternativa eficaz para mejorar la competitividad empresarial. *Energética*, 65–69. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147019387005>
- Dai, S., Duan, X., & Zhang, W. (2020). Knowledge map of environmental crisis management based on keywords network and co-word analysis, 2005–2018. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121168. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121168>
- Díaz, N., Menoscal, R., & González, M. (2020). Economía circular: desafíos para una visión estratégica de la empresa exportadoras. *Revista Compendium: Cuaderno de Economía y Administración*, 7(3), 120–135.
- Flores, C., & Flores, K. (2021). Tests To Verify the Normality of Data in Production Processes: Anderson- Darling , Ryan-Joiner , Shapiro-Wilk and. *Societas Revistas*, 23(2), 83–97. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/341/3412237018/index.html>
- Hancevic, P., & Navajas, F. (2015). Consumo residencial de electricidad y eficiencia energética: Un enfoque de regresión cuantílica. *Trimestre Económico*, 82(328), 897–927. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v82n328/2448-718X-ete-82-328-00897.pdf>
- Hernández, J. (2010). Inversión pública y crecimiento económico: hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno. *Economía Teoría y Práctica*, 33. <https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/332010/hernandez>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Me G raw H). <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- INEC. (2016). Empresas en el Ecuador. In *Enesem 2016* (p. 22). https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2018/Estructural_Empresarial.pdf
- Lovato Torres, S., Hidalgo Hidalgo, W., Fiencho Valencia, G., & Buñay Cantos, J. (2019). Efecto del crecimiento económico del sector logístico sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, 25(3), 186–199. <https://doi.org/10.31876/rcs.v25i3.27366>
- Montes, A., Ochoa, J., Juárez, B., Vazquez, M., & Díaz, C. (2021). Aplicación del coeficiente de correlación de Spearman en un estudio de fisioterapia. *Cuerpo Académico de Probabilidad y Estadística*, 1(1), 0–4. <https://www.fcm.buap.mx/SIEP/2021/Extensos Carteles/Extenso Juliana.pdf>
- ONU. (2020). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020. In *Onu*. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/>
- Oswald, Ú. (2017). Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*,

- 62(230), 155–195. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(17\)30020-X](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(17)30020-X)
- Pala, Z. (2023). Comparative study on monthly natural gas vehicle fuel consumption and industrial consumption using multi-hybrid forecast models. *Energy*, 263. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125826>
- Pastran, A. L. (2021). Acción por el Clima: Emprendedores Sostenibles (ODS 12 Producción y Consumo Responsable). *Cuadernos Del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 128, 221–233. <https://idbinvest.org/es/blog/energia/la-eficiencia-energetica-en-la-manufactura-de-america-latina-y-el-caribe-opcion-logica>
- Polo, P. (2021). *Energía solar térmica en procesos industriales*. <https://www.interempresas.net/Autoconsumo/Articulos/358591-Energia-solar-termica-en-procesos-industriales.html>
- Ramos, P. J., & Bautista, A. M. (2022). La eficiencia energética: Una estrategia para la economía doméstica en Ecuador Energy Efficiency: A Strategy for the Domestic Economy in Ecuador Eficiência Energética: Uma Estratégia para a Economia Doméstica no Equador. *Ciencias Económicas y Empresariales*, 8(2), 1334–1346. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i2.2708>
- Ron, R. E., & Sacoto, V. A. (2017). Las Pymes ecuatorianas: su impacto en el empleo como contribución del Pib Pymes al Pib total. *Espacios*, 38, 15. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p15.pdf>
- Serna, C. (2010). Gestión energética empresarial una metodología para la reducción de consumo de energía. *Producción + Limpia*, 5(2), 20.
- Serrano, J., Mejía, W., Ortiz, J., Sánchez, A., & Zalamea, S. (2017). *Determination of the Potential Electric Generation from Biomass in Ecuador*. 2. <http://data.worldbank.org>
- Soaloon, W., Dargusch, P., Wadley, D., & Aziz, A. (2023). A study of management decisions to adopt emission reduction measures in heavy industry in an emerging economy. *Scientific Reports*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-023-28417-2>
- SUPERCIAS. (2018). *Industria manufacturera en el Ecuador*. <https://doi.org/https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/09/Panorama-de-la-Industria-Manufacturera-en-el-Ecuador-2013-2017.pdf>
- Vanegas, J., & Botero, S. (2012). Energy efficiency in microenterprises in Medellín: A study of barriers valuation. *Lecturas de Economía*, 77(77), 129–161.
- Vargas, C., Posada, J., Jaramillo, L., & García, L. (2015). Energy consumption in plastic industry-review of studies developed. *Revista CEA*, 1(1), 93–107.
- Vera, R. A. (2022). *Purgadores de vapor para melhorar a eficiência energética no setor industrial*. 7(3), 1184–1199. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i3.3786>
- Vidal, E., & Regaldo, L. (2022). *Gestión ambiental. Introducción a sus instrumentos y fundamentos*. www.unl.edu.ar/editorial
- Vinuesa, P. (2016). *Correlación: teoría y práctica*. México: CCG UNAM. Obtenido de https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/R4biosciences/docs/Tema8_correlacion.html
- Zapata Chin, K., Nieves Nieves, W., & Vega Granda, A. (2022). Manufactura y Crecimiento Económico en Ecuador, 1990-2019: Validez de la primera ley de Kaldor. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 169–178.

Evolución de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador

Fernando Andrade-Guamán¹; Daniela Silva-Gómez²;
Oswaldo Jacome-Izurieta³; Nidia Yanzapanta-Analuisa⁴

Resumen

El objetivo de esta investigación es explicar los factores determinantes que inciden en la productividad de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador durante el periodo 2010-2020. Para ello, se describió a las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el periodo mencionado. Posterior a ello, se estimó la función de producción de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador. También, se establecieron los determinantes de la productividad total de factores de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador mediante un modelo de datos de panel. Los resultados demuestran que el factor productivo que más incide en la producción de las empresas industriales del sector agrícola es el trabajo. Además, el tamaño de la empresa es el principal determinante de la productividad de la empresa siendo las demás variables analizadas significativas y explicando el 61 por ciento de los cambios generados en la productividad. Se concluye que el trabajo es el factor productivo más determinante y que el modelo utilizado para explicar la productividad es altamente significativo.

Palabras clave: Agrícola, determinantes, industria, productividad.

Evolution of industrial companies in Ecuador's agricultural sector

Abstract

The objective of this research is to explain the determinants that affect the productivity of industrial companies in the agricultural sector in Ecuador during the period 2010-2020. For this purpose, the industrial companies of the agricultural sector in Ecuador and their evolution during the mentioned period were described. Subsequently, the production function of industrial companies in the agricultural sector in Ecuador was estimated. Also, the determinants of total factor productivity of industrial firms in the agricultural sector in Ecuador were established using a panel data model. The results show that the productive factor that has the greatest impact on the production of industrial firms in the agricultural sector is labor. In addition, firm size is the main determinant of firm productivity, with the other variables analyzed being significant and explaining 61 percent of the changes generated in productivity. It is concluded that labor is the most important productive factor and that the model used to explain productivity is highly significant.

Keywords: Agrícola, determinantes, industria, productividad.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 18 de febrero de 2024

¹ Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: jf.andrade@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8918-7136>

² Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: dsilva7296@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7132-5780>

³ Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: oj.jacome@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4160-0801>

⁴ Universidad Técnica de Ambato: Facultad de Contabilidad y Auditoría, Ambato – Ecuador. E-mail: nyanzapanta0461@uta.edu.ec. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7159-3512>

I. INTRODUCCIÓN

La productividad del sector agrícola industrializado es un tema relevante en el contexto económico y social del Ecuador. En los últimos años, diversos estudios han analizado los determinantes de la productividad en el sector agrícola a nivel internacional, identificando factores como la inversión en investigación y desarrollo, implementación de tecnologías modernas y mejoras en las prácticas agrícolas. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo mejorar la comprensión de los factores que influyen en la productividad del sector agrícola industrializado en el Ecuador. Por lo tanto, en esta sección de antecedentes, se presentan los resultados de estudios previos en otros países y sectores como referencia para el análisis de la productividad agrícola en el Ecuador. Los estudios se enumeran a continuación en orden cronológico:

Primero, Sanap et al. (2016) en su estudio midieron el crecimiento de la productividad total de los factores de los cultivos de guandú en el subsector de Maharashtra, utilizando el método de índice encadenado de Tornqvist Theil Divisia, para medir la productividad total de los factores, utilizando datos de producción de cultivos de guandú e insumos para el período 1989 a 2009. Se utilizó un modelo multivariante para identificar los determinantes del crecimiento de la productividad total de los factores, con la productividad total de los factores como variable dependiente. Los resultados muestran un crecimiento positivo de la productividad total de los factores en el subsector de cultivo de guandú en Maharashtra con un crecimiento positivo en el área irrigada, el área plantada con variedades de alto rendimiento, las precipitaciones y la densidad de caminos. El impacto en la productividad total de los factores del cultivo de guandú en este subsector fue significativo. Esto apunta a la necesidad de políticas enfocadas en el desarrollo de infraestructura y tecnología para la producción de guandú en Maharashtra.

En la investigación de Mittal y Mittal (2017), se analizó el impacto de las variables de producción en la productividad alimentaria en India utilizando un modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (OLS).

Los datos se recopilaron durante un período de 20 años y se dividieron en dos períodos de 10 años. Los

resultados muestran que la producción de alimentos se ve significativamente afectada por factores de producción como el área de tierra cultivada, el uso de fertilizantes y el uso de tecnología moderna. Además, el estudio encontró que la producción de alimentos fue mayor en el período posterior a la reforma económica en comparación con el período anterior a la reforma económica. El estudio destaca la importancia de utilizar los factores de producción y muestra que las reformas económicas tuvieron un impacto positivo en la producción de alimentos del país. Por lo tanto, se recomienda continuar alentando el uso de tecnologías modernas e inversiones en infraestructura para aumentar la productividad de la agricultura India.

El estudio de Elloumi et al. (2017) en el cual se cuantificó el crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en el sector del trigo. La dureza en Túnez y sus principales determinantes se determinan utilizando el método del índice de Malmquist. Se recopilaron datos de diferentes fuentes y se utilizaron variables explicativas para calcular el índice de sequía. Los resultados muestran que el crecimiento de la PTF varía según los períodos, principalmente influenciado por la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y las diferentes estaciones secas. La investigación concluye que las inversiones en I+D y las estrategias de adaptación al cambio climático deben mejorarse para aumentar la productividad en el sector del trigo de Túnez.

El informe publicado por Camino et al. (2018) que tuvo como objetivo presentar evidencia empírica fuerte sobre la productividad del sector de la construcción en el Ecuador para el periodo 2013-2017. Se utilizaron tres medidas de productividad: PTF, PK y PL, y se buscó la comparación de cada una de ellas y la evidencia de su evolución. El enfoque incluyó una revisión de la literatura existente y el análisis de datos secundarios. Los resultados muestran que la productividad en el sector de la construcción ecuatoriano ha sido consistentemente baja durante el período de estudio, lo que subraya la importancia de mejorar los procesos y prácticas en el sector para aumentar la productividad. Se recomienda implementar políticas públicas para promover el desarrollo tecnológico y la innovación en esta industria, fortalecer la formación y capacitación del personal, promover una mayor cooperación entre

las empresas y compartir conocimientos y recursos.

El estudio de Norberto (2019) tuvo como objetivo analizar los factores que inciden en la productividad agropecuaria en Colombia y proponer políticas públicas para mejorar la productividad agropecuaria. La metodología utilizada se basa en información del censo agropecuario nacional y encuestas de hogares, mostrando estadísticas y una descripción de la metodología utilizada para calcular la productividad agropecuaria. Los resultados muestran que existen diferencias significativas en el nivel de productividad agrícola en las distintas regiones del país, y los factores que más afectan la productividad son el capital humano acumulado por los agricultores y las características del mercado laboral rural. En resumen, se recomiendan políticas específicas para mejorar la productividad agrícola y promover el desarrollo económico rural.

Bravo (2019) en su estudio tuvo como objetivo analizar la productividad del sector agropecuario y sus determinantes, utilizando métodos econométricos para estimar la función de producción y la productividad del sector agropecuario chileno. Los resultados muestran que el capital humano, la inversión en infraestructura y la adquisición de tecnología son factores importantes para mejorar la productividad en el sector agrícola, el estudio encuentra que variables macroeconómicas como el tipo de cambio real y los precios internacionales también tienen un impacto significativo en la productividad. En conclusión, este estudio destaca la importancia de invertir en capital humano e infraestructura para mejorar la productividad del sector agrícola, fomentar la innovación y adaptarse al cambio climático.

La investigación de Jatuporn et al. (2020), se utilizó el análisis de frontera estocástica (SFA) para analizar el crecimiento de la productividad total de los factores agrícolas y sus tres componentes en 15 países del sur y sudeste de Asia, y para identificar los determinantes del crecimiento de la productividad agrícola. Los resultados muestran que el cambio tecnológico es el principal impulsor del crecimiento de la productividad agrícola en la región, lo que sugiere que el gobierno implemente políticas favorables al sector agrícola y aumente la inversión en I+D para promover un mayor crecimiento de la PTF. Además, destaca la importancia de una mayor

cooperación entre los países para acelerar el progreso tecnológico y aumentar la productividad agrícola en la región.

El estudio de Simbaña y Carrión (2021) quienes analizan los factores que inciden en la productividad de las empresas de servicios ecuatorianas durante 10 años. Los métodos que utilizan incluyen la estimación de la función de producción Cobb-Douglas para el sector de servicios ecuatoriano y análisis de regresión múltiple para identificar los determinantes de la productividad total de los factores en el sector. Los resultados muestran que el trabajo, el capital y los insumos intermedios tienen efectos positivos y significativos en la producción de servicios. Además, se encontraron varios factores que afectan positivamente la productividad de las empresas de la industria, como el retorno de los activos (ROA), las exportaciones, las importaciones, la inversión extranjera y la publicidad. Por otro lado, los estudios han encontrado que la edad de la empresa conduce a niveles de productividad más bajos, siendo las empresas más jóvenes más productivas y competitivas que las más antiguas. En conclusión, el estudio muestra que aumentar el número de trabajadores y potenciar las importaciones y exportaciones puede tener un impacto positivo en la productividad del sector servicios de Ecuador. Asimismo, es importante tener en cuenta la edad de las empresas para aumentar su productividad y competitividad.

En el estudio realizado por Bati y Mohammed (2021), con el objetivo de identificar y determinar los factores que afectan la productividad de los cultivos de los pequeños agricultores en la región de Haramaya en el este de Etiopía, los métodos utilizados incluyeron Una muestra de 384 pequeños agricultores en la región de Haramaya en el este de Etiopía. Los hallazgos sugieren que varios factores han aumentado significativamente la productividad de los cultivos entre los pequeños agricultores de Haramaya, incluido el acceso a semillas mejoradas, el uso de fertilizantes y pesticidas, la educación de los agricultores y la experiencia agrícola. Además, el estudio encontró que el acceso al crédito y el tamaño de la tierra cultivable también afectaron la productividad.

El estudio presentado por Bravo (2021), en donde se brinda una visión global de la productividad

agrícola desde dos perspectivas: estimaciones del crecimiento de la productividad total de los factores (PTF) en aproximadamente 60 años grupos encuestados en 79 países a lo largo de 2000 e investigó los posibles determinantes del crecimiento de la productividad. La función de producción translogarítmica se utiliza para estimar el impacto de diferentes factores en la productividad agrícola. Los resultados muestran que la productividad agrícola varía ampliamente entre países, con aumentos anuales en la productividad agrícola que oscilan entre el 2 % y el 3 % en los principales países. En cuanto a los determinantes de la productividad, se encontraron efectos pequeños dentro de los países, pero significativos entre ellos, lo que destaca la importancia de la inversión en infraestructura pública y privada, la apertura comercial y el abordaje de las consecuencias del cambio climático para las ganancias de productividad. Productividad agrícola y crecimiento económico general.

El estudio de Bruno et al. (2022) exploran las brechas de productividad en cuatro sectores de la Unión Europea y discuten cómo cerrar estas brechas a través de actividades de I+D. Mediante un enfoque empírico, se analizan factores como la inversión en I+D, el capital humano y el tamaño del mercado. Los resultados muestran que la intensidad de la inversión en I+D tiene un efecto significativo en la brecha de productividad, y la brecha es mayor en los sectores con menor intensidad en I+D. Los Yanzapanta (2023) es concluyen que es necesario incentivar la inversión en I+D para mejorar la competitividad y cerrar estas brechas, y enfatizan la importancia del capital humano y el tamaño del mercado como factores clave para aumentar la productividad.

Los estudios previos realizados en otros países e industrias han identificado varios factores que afectan la productividad del sector agrícola, como la inversión en investigación y desarrollo, el uso de tecnología moderna y la aplicación de métodos agrícolas efectivos. Estos factores pueden ser de gran importancia para mejorar la productividad del sector agrícola industrializado en el Ecuador. Sin embargo, se debe enfatizar que cada país y sector tiene sus particularidades y desafíos, por lo que se requiere un análisis detallado y específico para identificar los factores que mejor se adaptan al contexto ecuatoriano. En última instancia, el objetivo de este estudio es

proporcionar nuevos conocimientos y perspectivas sobre los determinantes de la productividad en el sector agrícola de Ecuador.

PRODUCTIVIDAD

CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

La productividad es un concepto que se ha estudiado y debatido durante décadas. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la productividad puede definirse como "la relación entre los productos obtenidos y los insumos utilizados en la producción" (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2019). Esta definición implica que la productividad es una medida importante del rendimiento económico porque mide la eficiencia con la que se utilizan los recursos. También sugiere que el aumento de la productividad puede conducir a un mayor crecimiento económico, ya que se creará más producción con menos insumos.

El concepto de productividad total de los factores (PTF) fue introducido por primera vez por el economista Robert Solow, ganador del Premio Nobel, en 1957; sostenía que la PTF debía tenerse en cuenta al medir el progreso económico general, ya que tiene en cuenta tanto las inversiones de capital como los avances tecnológicos que, de otro modo, no podrían captarse utilizando medidas tradicionales como la mano de obra o el insumo de capital por sí solos (Solow, 1957). La PTF calcula la cantidad de producción generada a partir de un conjunto determinado de factores ajustados a los cambios tecnológicos a lo largo del tiempo; esto permite a los investigadores identificar las áreas en las que puede ser necesario introducir mejoras para poder centrar sus esfuerzos en esas áreas concretas.

IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA ECONOMÍA

La productividad es un factor clave para el éxito de una economía. Para Henderson y Poole (2018) se define como la tasa a la que se producen bienes y servicios por unidad de insumo, como mano de obra o capital. La productividad aumenta cuando se puede crear más producción con menos recursos. Esto significa que las empresas pueden producir más gastando menos dinero en insumos como energía y materiales. A su vez, esto conduce a mayores

ganancias para las empresas y precios más bajos para los consumidores.

Pérez et al. (2017) menciona que los altos niveles de productividad también conducen al crecimiento económico al permitir a las empresas ampliar sus operaciones sin necesidad de recursos o inversiones adicionales de fuentes externas. Con el aumento de la producción aumenta la demanda de bienes y servicios, lo que impulsa aún más el crecimiento económico a través de la creación de empleo, la innovación, la mejora del desarrollo de infraestructuras, etcétera. Además, los altos niveles de productividad se traducen en salarios más altos ya que los empleadores tienen acceso a una mejor tecnología que les permite pagar a los trabajadores un salario superior debido a sus mayores ganancias de eficiencia.

En general, la productividad desempeña un papel esencial en la economía, ya que permite a las empresas ahorrar costes, crea empleo y aumenta el poder adquisitivo de los consumidores. Por tal motivo, para Furman et al. (2016) al animar a las empresas a invertir en nuevas tecnologías, los gobiernos pueden ayudar a garantizar un crecimiento sostenible a largo plazo dentro de las fronteras de su propio país, así como en otros países del mundo que dependen en gran medida de las inversiones extranjeras.

MÉTODOS DE LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

Medir la productividad es importante para que las empresas y organizaciones sepan hasta qué punto utilizan eficazmente sus recursos para alcanzar sus objetivos. Se han desarrollado varios métodos para medir la productividad. A continuación, se detallan estos:

Productividad laboral: Mide la cantidad de producción de un trabajador en un tiempo determinado. Se calcula dividiendo la producción total por el número total de horas trabajadas. Según Kahan (2018), la productividad laboral es una medida de la producción por unidad de insumo laboral.

Productividad total de los factores: Mide la eficiencia de todos los insumos utilizados en la producción, incluyendo mano de obra, capital y materiales. Se calcula dividiendo la producción total

por el total de insumos utilizados. Según Jorgenson y Griliches (2016), la productividad total de los factores mide la eficiencia con la que se utilizan todos los insumos en la producción.

Productividad multifactorial: Mide la eficiencia de múltiples insumos utilizados en la producción, como el trabajo y el capital, pero excluye los efectos de los cambios en los precios. Se calcula dividiendo la producción total por el total de insumos utilizados, excluyendo los efectos de las variaciones de precios. Según Griliches (2019), la productividad multifactorial es una medida de la eficiencia con la que se utilizan múltiples insumos en la producción.

Producción por hora: Mide la cantidad de output que se produce en una hora. Se calcula dividiendo la producción total por el número total de horas trabajadas. Según la Oficina de Estadísticas Laborales (2022), la producción por hora mide el valor real de los bienes y servicios producidos por la mano de obra en una hora.

PRODUCTIVIDAD DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR AGRÍCOLA

Las empresas industriales del sector agrícola se refieren a negocios que utilizan tecnología y procesos modernos para producir alimentos, fibras u otros productos a partir de plantas y animales. Este tipo de empresa suele implicar operaciones a gran escala, como la agricultura industrial, las instalaciones de procesamiento de productos agrícolas, las plantas de producción de biocombustibles, las fábricas de piensos y otras.

Estas operaciones suelen ser intensivas en capital y se centran en maximizar la eficiencia mediante la mecanización. Mann & Dickinson (2021) sostienen que la agricultura industrial es una parte importante de los sistemas mundiales de producción de alimentos debido a su capacidad para aumentar el rendimiento y reducir los costes.

Para Lambert et al. (2020) el término "industrial" se refiere no sólo a la escala de estas empresas, sino también a su enfoque de las prácticas empresariales, que hacen hincapié en la estandarización para aumentar la productividad junto con los avances tecnológicos para mejorar la eficiencia. También Von Braun et al., (2021) indica que el objetivo suele

ser maximizar los beneficios mediante técnicas de producción masiva, como los monocultivos o la agricultura industrial, que pueden provocar tanto la degradación medioambiental como la desigualdad económica entre productores y consumidores.

Las empresas agroindustriales se especializan principalmente en la producción de materias primas como granos o semillas oleaginosas para su uso por otras industrias o consumidores; también pueden producir bienes terminados como fertilizantes o pesticidas que son insumos necesarios en las operaciones agrícolas. En palabras de Gómez et al. (2020) las empresas de procesamiento de alimentos suelen transformar las materias primas de las explotaciones agrícolas en formas más consumibles como frutas y verduras enlatadas, productos lácteos, carnes, etc., mientras que los proveedores de servicios prestan servicios de apoyo como la gestión logística del transporte y el asesoramiento financiero relacionados específicamente con los procesos de producción agrícola.

Las empresas industriales del sector agrícola contribuyen de forma esencial a la seguridad alimentaria mundial al aumentar el rendimiento de los cultivos y minimizar los costes, pero deben gestionarse con cuidado para minimizar sus efectos negativos si la sociedad desea que continúen en las generaciones futuras.

CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR AGRÍCOLA DE ECUADOR

El sector agrícola en Ecuador está compuesto por una gran variedad de empresas industriales, cada una con sus propias características. Para comprender mejor los diferentes tipos de empresas que operan dentro de este sector, es útil clasificarlas según sus actividades primarias y sus productos. Según Gómez et al (2020), existen tres categorías principales que pueden utilizarse para este fin: empresas agroindustriales, empresas de transformación de alimentos y proveedores de servicios en la industria agrícola.

Estas tres clasificaciones distintas nos permiten una mayor comprensión a la hora de analizar la estructura de la industria agrícola ecuatoriana; comprender qué tipo de empresa domina determinadas áreas puede ayudar a fundamentar la

toma de decisiones políticas dirigidas a mejorar la eficiencia a lo largo de toda la red de la cadena de suministro (Gómez et al., 2020).

Por otro lado, estas industrias también pueden ser identificadas a través del Código Internacional Industrial Uniforme. La Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es una norma internacional para categorizar las actividades económicas. Fue desarrollada por la División de Estadística de las Naciones Unidas en 1948 y desde entonces se ha actualizado varias veces, siendo la versión más reciente la CIIU Rev. 4 de 2008 (Naciones Unidas, 2018). El propósito de este sistema de clasificación es proporcionar un marco para recopilar y presentar datos estadísticos sobre las industrias de todo el mundo.

La CIIU divide las actividades económicas en cuatro grandes divisiones: agricultura, industria, servicios y construcciones; cada división tiene a su vez otras subcategorías que clasifican tipos de actividad más específicos dentro de esas categorías (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2015). Por ejemplo, en "Agricultura" hay tres subdivisiones: producción agrícola; producción ganadera; silvicultura y pesca.

Cada categoría puede desglosarse aún más hasta que se identifican industrias individuales como la ganadería lechera o las operaciones de aserrado, respectivamente. Esto permite realizar comparaciones exhaustivas entre las economías de distintos países en toda una serie de sectores con distintos niveles de detalle en función de la información que se desee obtener.

DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR AGRÍCOLA DE ECUADOR

Los determinantes de la productividad en las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador son esenciales para su éxito. De acuerdo con González (2021) la productividad se define como la relación entre la producción y los insumos. Por su parte Cabrera et al. (2020) indica que es una medida que refleja la eficiencia con la que se utilizan los recursos para producir bienes o servicios. De esta forma, se puede afirmar que cuanto mayor sea el nivel de productividad, mayor será su ventaja competitiva.

DETERMINANTES INTERNOS

La productividad en las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador está influenciada no sólo por determinantes externos sino también por determinantes internos. A continuación, se presentan algunos de los determinantes significativos que pueden incidir en la productividad:

CAPITAL HUMANO Y CAPACITACIÓN

Los trabajadores cualificados y formados pueden realizar tareas de manera más eficiente y eficaz, lo que se traduce en un aumento de la productividad. La capacitación y el desarrollo de habilidades en los trabajadores son fundamentales para mejorar la productividad. De acuerdo con González (2021) un mayor nivel de educación y capacitación de los trabajadores está asociado con un mayor nivel de productividad.

Proporcionar formación a los empleados también puede mejorar sus habilidades y conocimientos, lo que conduce a una mayor productividad. Además, proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable también puede repercutir en la productividad al reducir las tasas de absentismo y de rotación de personal.

TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA

El uso de tecnología y maquinaria modernas puede aumentar la eficiencia, reducir los costes laborales y mejorar la calidad del producto. Por ejemplo, el uso de tecnología de agricultura de precisión puede ayudar a los agricultores a optimizar el uso de insumos como fertilizantes y pesticidas, lo que conduce a una mayor productividad.

En ese sentido, la inversión en tecnología y maquinaria puede mejorar significativamente la productividad en las empresas agrícolas. Para Cabrera et al. (2020) la adopción de tecnologías modernas, como la automatización y la digitalización, puede mejorar la eficiencia y reducir los costos de producción.

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN EMPRESARIAL

Unas prácticas eficaces de administración y gestión pueden mejorar el rendimiento de la organización, aumentar la producción y reducir los costes. Por ejemplo, la implementación de prácticas

eficientes de gestión de la cadena de suministro puede reducir el tiempo necesario para transportar insumos y productos, lo que conduce a un aumento de la productividad.

Por ende, una buena gestión y planificación empresarial pueden aumentar la productividad. Como afirma González (2021) la implementación de estrategias adecuadas de gestión de recursos, finanzas y producción puede mejorar la eficiencia y el rendimiento en general de la empresa.

EFICIENCIA EN LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS

El uso eficiente de recursos como la tierra, el agua y la energía puede reducir los costos de producción y aumentar la productividad. Por ejemplo, la implementación de sistemas de riego puede ayudar a optimizar el uso del agua, lo que conduce a un aumento de la productividad.

Así, la optimización y uso eficiente de los recursos, como el agua, los fertilizantes y los pesticidas, puede mejorar la productividad. Para Cabrera et al. (2020) la adopción de prácticas sostenibles y la gestión eficiente de los recursos pueden reducir los costos y mejorar la eficiencia.

DETERMINANTES EXTERNOS

La productividad en las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador puede estar influenciada por varios determinantes externos. A continuación, se presentan algunos de los determinantes significativos que pueden incidir en la productividad:

POLÍTICAS PÚBLICAS Y REGULACIONES

Las regulaciones relacionadas con el trabajo, los impuestos, el comercio y la inversión pueden promover o dificultar la productividad (INEC, 2018). Por ejemplo, las políticas que proporcionan incentivos fiscales para invertir en investigación y desarrollo o las que promueven la exportación de productos agrícolas pueden impactar positivamente en la productividad; por otro lado, las regulaciones que imponen altos impuestos o trámites burocráticos pueden impactar negativamente en la productividad.

CONDICIONES CLIMÁTICAS Y MEDIOAMBIENTALES

Las condiciones climáticas y medioambientales

también pueden afectar a la productividad de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador. Los fenómenos meteorológicos extremos, como inundaciones o sequías, pueden perturbar la producción agrícola y reducir la productividad (FAO, 2018). Además, factores ambientales como la calidad del suelo y la disponibilidad de agua pueden tener un impacto significativo en la productividad.

COMPETENCIA Y DEMANDA DEL MERCADO

Según González (2021), el nivel de competencia en el mercado puede influir en el precio de los productos agrícolas y, por lo tanto, en la rentabilidad de las empresas industriales del sector. Las empresas enfrentan la presión de mantener precios competitivos para atraer a los clientes, lo que puede requerir la adopción de prácticas más eficientes y la implementación de tecnologías modernas para reducir los costos de producción.

Además, la demanda del mercado de productos específicos puede tener un impacto importante en la productividad de las empresas especializadas en la producción de esos productos. Cabrera et al. (2020) señalan que las empresas agrícolas deben estar atentas a las tendencias del mercado y a las demandas cambiantes de los consumidores, y

ajustar sus estrategias de producción y marketing en consecuencia.

ACCESO A FINANCIAMIENTO

El acceso al financiamiento es otro determinante que puede incidir en la productividad de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador. Las empresas requieren financiamiento para diversos fines, como la compra de insumos, la adquisición de maquinaria y la expansión de sus operaciones. La falta de acceso al financiamiento puede limitar la capacidad de las empresas industriales para invertir en actividades que mejoren la productividad (Banco Central del Ecuador, 2019).

II. METODOLOGÍA

Este estudio, se enfoca en la población objetivo conformada por las empresas industriales del sector agrícola de Ecuador que se mantuvieron activas en el periodo 2010 – 2020. Este sector se clasifica de acuerdo al Industrial Internacional Unificado (CIU) C 10, según la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas Rev. 4.0 proporcionada C10, según la Clasificación Ampliada de las Actividades Económicas Rev. 4.0 proporcionada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en 2022.

Tabla 1. Códigos CIU de las empresas industriales agrícolas.

CIU	Descripción
C10	Elaboración de productos alimenticios.
C1030	Elaboración y conservación de frutas, legumbres y hortalizas.
C1040.1	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal.
C1061	Elaboración de productos de molinería.
C1062	Elaboración de almidones y productos derivados del almidón.
C1072	Elaboración de azúcar.
C1073.1	Elaboración de cacao, chocolate.
C1074	Elaboración de macarrones, fideos, alucuzcuz y productos farináceos similares.
C1079.1	Elaboración de café, té y similares.
C1079.3	Elaboración de especias, salsas y condimentos, a excepción de C1079.34.

Fuente: Sistema Integrado de Consulta de Clasificaciones y Nomenclaturas del INEC
Elaborado por: Investigadores (2023)

A partir de la tabla 1, se identifican 6 categorías que serán objeto de estudio en esta investigación. Por lo tanto, la unidad de análisis para esta investigación corresponde a una empresa industrial del sector agrícola en Ecuador que esta clasificada en una de las seis categorías mencionadas y que haya mantenido su actividad sin cierre durante el periodo 2010 – 2020.

No se ha realizado un muestreo ya que se trabajará con la totalidad de los datos disponibles.

El objetivo de este estudio es proporcionar una descripción de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el 2010-2020, esto se logro mediante la creación de gráficos combinados de línea y columnas utilizando los datos

recopilados a través de una ficha de observación estructurada combinada con la herramienta de Excel. Además, se calcularon las variaciones porcentuales anuales y se presenta una descripción de los resultados encontrados.

EMPRESAS INDUSTRIALES DEL SECTOR AGRÍCOLA EN ECUADOR Y SU EVOLUCIÓN DURANTE EL PERÍODO 2010- 2020

En concordancia con los objetivos planteados dentro del proyecto de investigación se procede a describir a las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador y su evolución durante el período 2010- 2020.

De esta manera el estudio analiza la evolución de las cuentas principales de las empresas industriales del sector agrícola.

Como se observa en la figura 1 respecta a la tendencia fluctuante en el empleo a lo largo del período. Sin embargo, se puede notar que el sector experimentó un crecimiento inicial seguido de una serie de disminuciones en los últimos años.

Así, en el año 2011, se produjo un aumento significativo del 35,44% en el empleo, lo que indica un crecimiento sustancial en el sector agrícola. Este incremento puede estar asociado a factores como la demanda de productos agrícolas, la implementación de políticas de fomento y el desarrollo del sector. No obstante, en 2012 se registró una disminución del

13,67%, seguida de fluctuaciones más moderadas en los años siguientes. En 2015, se observó una caída importante del 12,90% en el empleo, reflejando una contracción en la contratación de personal en el sector agrícola.

El año 2016 fue destacable, ya que se experimentó un aumento del 16,27% en el empleo, lo cual puede atribuirse a condiciones económicas favorables o a políticas específicas que incentivaron la contratación en el sector. A partir de 2017, se observaron disminuciones sucesivas en el empleo agrícola, con caídas del 6,74% en 2017, del 5,69% en 2018 y del 1,93% en 2019. Estas disminuciones pueden estar relacionadas con diversos factores, como cambios económicos, políticas gubernamentales, eventos climáticos adversos o una disminución en la demanda de productos agrícolas.

Finalmente, en 2020, se registró una reducción significativa del 8,78% en el empleo, lo que puede ser atribuido en gran medida a la pandemia de COVID-19 y las restricciones asociadas que afectaron al sector agrícola y a la economía en general. A manera de resumen, se observa una tendencia fluctuante en el empleo agrícola en Ecuador durante el período 2010-2020, teniendo incrementos notables en algunos años, seguidos de disminuciones en otros. Estas variaciones reflejan la dinámica económica y las condiciones específicas que influyen en el sector agrícola del país.

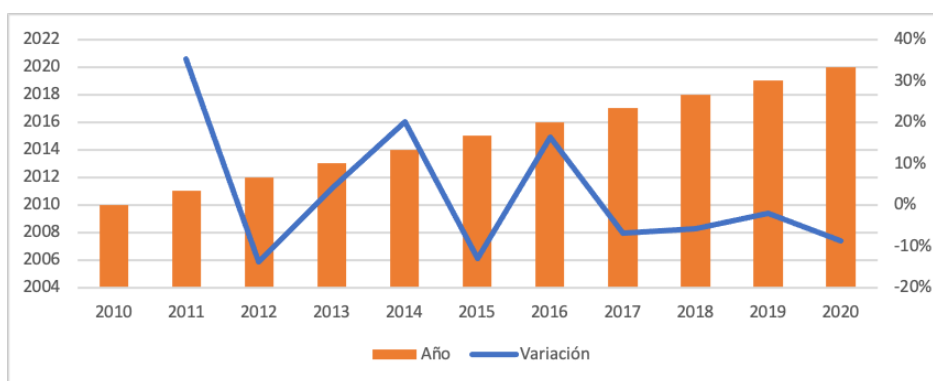


Figura 1: Evolución de cantidad de empleados de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

Como se observa en la figura 2 sobre el activo de las empresas industriales del sector agrícola a lo largo del período analizado se observa una tendencia creciente. Esto indica un aumento en el tamaño y la capacidad financiera de estas empresas para llevar a

cabo sus operaciones.

El año con el mayor incremento en el activo fue 2011, con un aumento del 146,95%. Esta variación significativa puede atribuirse a diversos factores, como inversiones en infraestructura, adquisición de

activos fijos o expansión de las operaciones agrícolas. En los años siguientes, el crecimiento se mantuvo, aunque en menor medida. En 2012, se registró un aumento del 39,10% en el activo, mientras que en 2013 y 2014, las variaciones fueron del 6,45% y 20,43%, respectivamente. Estos incrementos sugieren una continuación de la expansión y el desarrollo del sector agrícola en ese período.

A partir de 2015, las variaciones en el activo fueron más moderadas, pero aún positivas. En los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, las variaciones fueron del 5,00%, 5,28%, 5,15%, 3,27%,

3,98% y 5,03%, respectivamente. Estas cifras indican un crecimiento sostenido del activo de las empresas agrícolas, aunque a un ritmo más lento en comparación con años anteriores.

Los datos sugieren que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado un crecimiento constante en el activo de las empresas durante el período analizado. Esto puede ser indicativo de inversiones en tecnología agrícola, adquisición de tierras, mejora de la infraestructura y expansión de las actividades agrícolas.

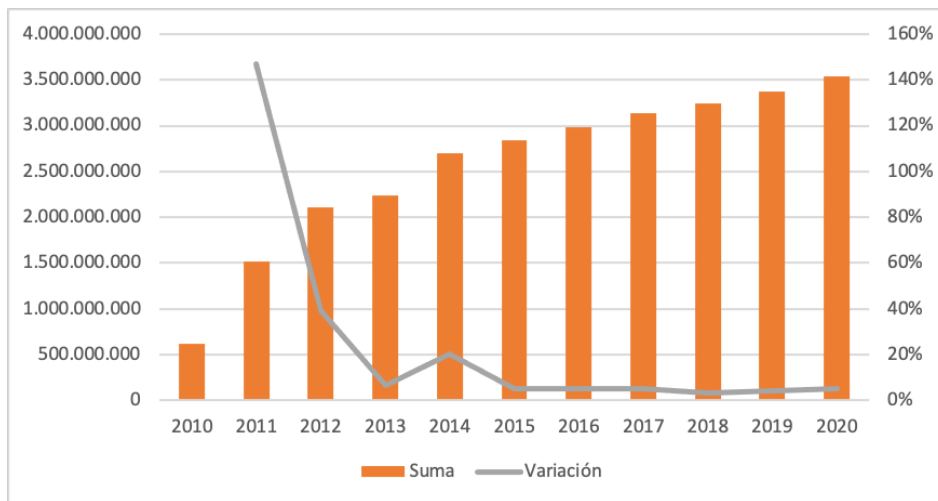


Figura 2: Evolución del activo de las empresas multinacionales del Ecuador
Elaborado por: Investigadores (2023)

Con respecto al patrimonio, en la figura 3 se puede observar una tendencia positiva en esta cuenta, siendo favorable para las empresas industriales del sector agrícola ya que permite el financiamiento de las actividades y genera posibilidades de invertir en nuevos proyectos.

En ese sentido, el año con el mayor incremento en el patrimonio fue 2011, con un aumento del 118,97%. Esta variación significativa puede atribuirse a varios factores, como el crecimiento de las ganancias, la revalorización de los activos y la reducción de las deudas. En los años siguientes, el crecimiento se mantuvo, aunque en menor medida. En 2012, se registró un aumento del 42,10% en el patrimonio, mientras que en 2013 y 2014, las variaciones fueron del 4,15% y 27,13%, respectivamente. Estos incrementos sugieren una continuación del

crecimiento y la consolidación de las empresas del sector agrícola en ese período.

A partir de 2015, las variaciones en el patrimonio fueron más moderadas, pero aún positivas. En los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, las variaciones fueron del 4,18%, 5,30%, 1,22%, 7,53%, 6,27% y 7,68%, respectivamente. Estas cifras indican un crecimiento sostenido del patrimonio de las empresas agrícolas, aunque a un ritmo más lento en comparación con años anteriores.

Los datos sugieren que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado un crecimiento constante en el patrimonio de las empresas durante el período analizado. Esto puede ser indicativo de una mayor solidez financiera, reinversión de ganancias, incremento en el valor de los activos y una gestión eficiente de las deudas.

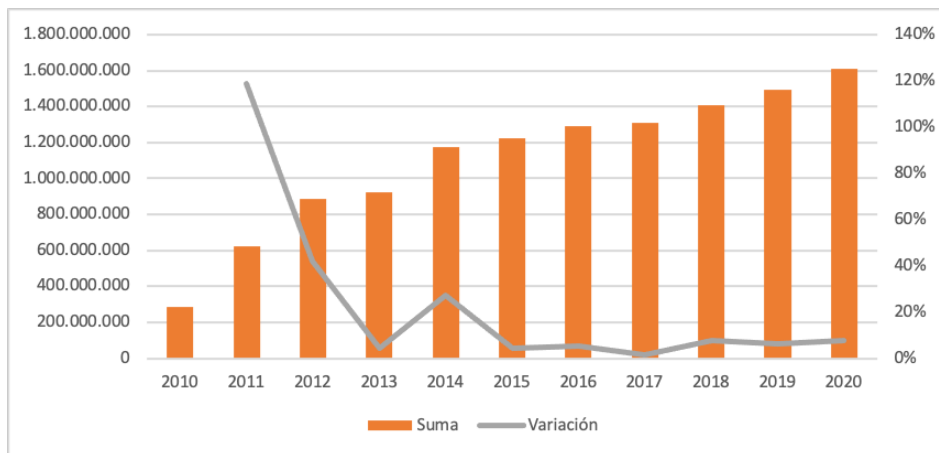


Figura 3: Evolución del patrimonio de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020
Elaborado por: Investigadores (2023)

Con respecto a la variación de los ingresos por ventas se observa en la figura 4 que los ingresos tienen una tendencia mixta. Si bien hubo años de crecimiento significativo, también se registraron años de disminución en los ingresos.

El año con el mayor incremento en el ingreso por ventas fue 2011, con un aumento del 217,99%. Esta variación excepcionalmente alta puede atribuirse a diversos factores, como un aumento en la demanda de productos agrícolas, un aumento en los precios de venta o una expansión significativa de las operaciones comerciales. En los años siguientes, se observan variaciones positivas, pero más moderadas en los ingresos. En 2012, se registró un aumento del 19,81% en el ingreso por ventas, seguido de una disminución del 1,19% en 2013. Posteriormente, en 2014, hubo un aumento del 6,21%, seguido de una disminución del

1,64% en 2015. Estas fluctuaciones pueden reflejar cambios en la demanda de productos agrícolas, variaciones en los precios o factores climáticos que afectaron la producción.

A partir de 2016, los ingresos por ventas experimentaron nuevamente un crecimiento moderado. En los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020, las variaciones fueron del 6,18%, -1,79%, -1,33%, -1,08% y -1,32%, respectivamente. Estas cifras indican una estabilización en los ingresos, aunque con ligeros descensos en los últimos años del período analizado.

Los datos sugieren que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado una combinación de crecimiento y desafíos durante el período analizado. Si bien hubo un incremento significativo en los ingresos en el año 2011, también se observaron disminuciones en varios años posteriores.

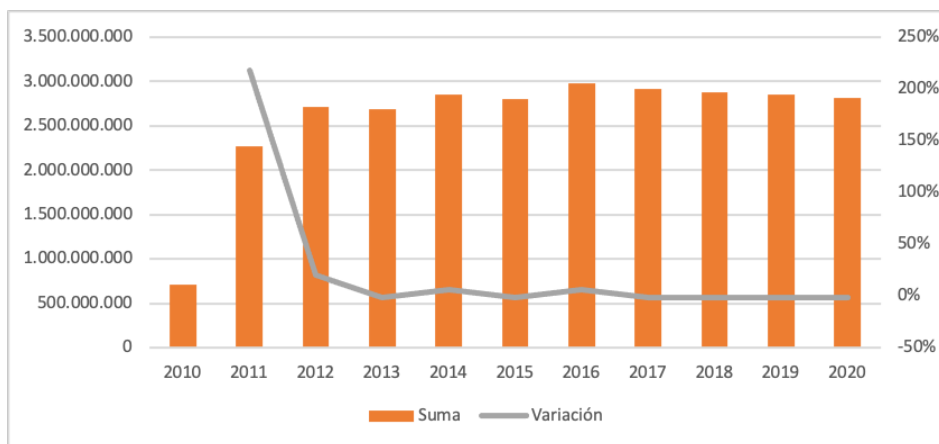


Figura 4: Evolución del ingreso por ventas de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020
Elaborado por: Investigadores (2023)

En la figura 5 se observa una gran variabilidad de la utilidad neta de las empresas industriales del sector agrícola. El año con el mayor crecimiento en la utilidad neta fue 2018, con un aumento excepcional del 5113,11%. Este incremento desmesurado puede indicar eventos o factores extraordinarios, como la venta de activos, ganancias excepcionales o cambios en la estructura de costos y gastos. Es importante investigar con mayor detalle las razones detrás de este crecimiento extraordinario para comprender mejor la situación.

Por otro lado, el año con la mayor disminución en la utilidad neta fue 2020, con una variación negativa del -435,66%. Esta disminución drástica puede estar relacionada con eventos adversos o circunstancias excepcionales, como la recesión económica derivada de la pandemia, impactos negativos en la producción agrícola, costos imprevistos o crisis externas.

Se puede inferir que el sector agrícola en Ecuador ha experimentado una volatilidad en su utilidad neta durante el período analizado. Si bien hubo años de crecimiento sólido, también se observaron pérdidas significativas, especialmente en 2020.

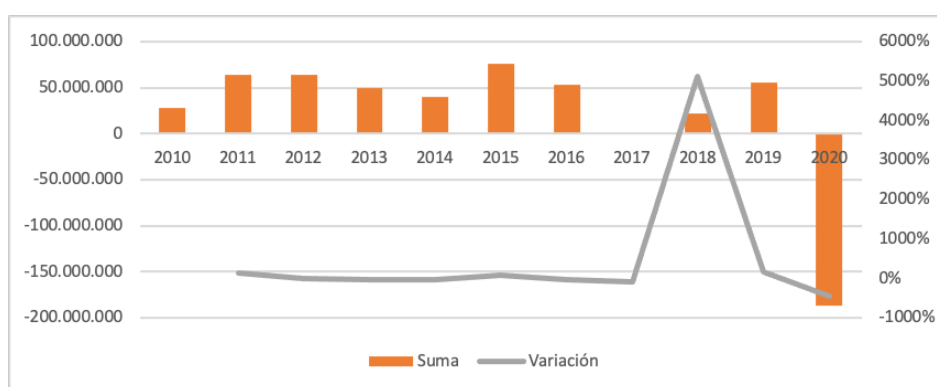


Figura 5: Evolución de la utilidad neta de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020
Elaborado por: Investigadores (2023)

Con respecto al impuesto a la renta causado de las empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, en la figura 6 se observa una fluctuación significativa en el impuesto a la renta causado a lo largo de los años. Hubo años de crecimiento sustancial, así como años de disminución notable.

Durante el período comprendido entre 2010 y 2020, el impuesto a la renta causado por las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador exhibió una variabilidad significativa. Analizando la tendencia general, se observa que el impuesto a la renta causado tuvo una tendencia mixta, con años de crecimiento y años de disminución. Entre los años de crecimiento más notable, destaca el año 2011, en el cual se experimentó un incremento significativo del impuesto a la renta causado con una variación del 155,39%. Esto sugiere un aumento sustancial en los ingresos gravables de las empresas agrícolas durante ese período. Asimismo, en 2017 se registró un cambio positivo considerable, con una variación del 169,88%, indicando un notable aumento en los ingresos gravables.

Por otro lado, se identifican años en los que se produjeron disminuciones notables en el impuesto a la renta causado. El año con la mayor disminución fue 2020, donde se registró una variación del -435,66%. Esta reducción drástica puede atribuirse a factores económicos adversos, como la pandemia de COVID-19, que afectó negativamente la producción y los ingresos empresariales en el sector agrícola. Es importante resaltar que las variaciones negativas también se observaron en los años 2014, 2016 y 2018, con disminuciones del -48,79%, -29,35% y -57,86% respectivamente. Estas disminuciones pueden estar relacionadas con cambios en la estructura de costos y gastos, así como con factores externos que afectaron los ingresos generados por las empresas agrícolas.

Los datos permiten inferir que el impuesto a la renta causado por las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador se vio influenciado por varios factores. La volatilidad observada podría atribuirse a cambios en la producción agrícola, precios de los productos, políticas fiscales y condiciones económicas generales.

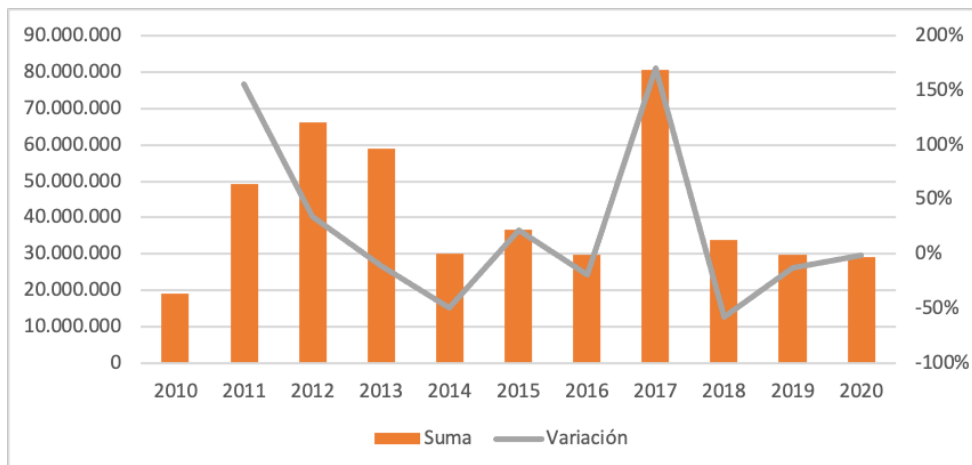


Figura 6: Evolución del Impuesto a la Renta causado de empresas industriales del sector agrícola del Ecuador, periodo 2010 - 2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

La figura 7, muestran las variaciones en las ventas de las empresas industriales del sector agrícola, indican que en promedio ha habido una disminución en las ventas durante el período analizado. La mayoría de los años han registrado variaciones negativas, destacando el año 2020 como el más afectado, con una disminución interanual de ventas del -29,4%. Además, el año 2018 también representa un año difícil para el sector, con una disminución del -15,14% en las ventas.

Por otro lado, se identifican dos años de notable crecimiento en las ventas. El año 2013 mostró un aumento significativo con una variación interanual del 34,78%, seguido por el 2020 con una variación

del 20,73%. Aunque se observa una tendencia decreciente después de 2013, es importante destacar que en el año 2020 se produjo una recuperación en el sector agrícola, reflejada en el crecimiento de las ventas.

En cuanto al valor de las ventas de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador, el promedio anual es de 6,2 millones de dólares. Estos resultados proporcionan una perspectiva valiosa sobre el comportamiento de las ventas en el sector y permiten identificar los años críticos de disminución y los períodos de recuperación, lo que puede ser útil para la toma de decisiones y la planificación estratégica en las empresas agrícolas industriales.

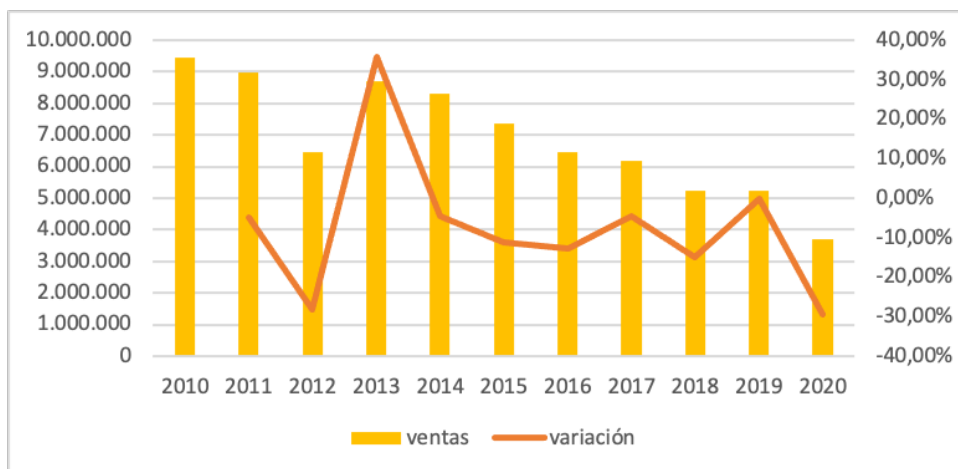


Figura 7: Variación promedio de las ventas de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador 2010-2020

Elaborado por: Investigadores (2023)

III. DISCUSIÓN

El primer objetivo consiste en describir a las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador durante el período 2010 al 2020. Para llevar a cabo este análisis, se recopilamos datos relevantes sobre el número de empresas industriales en el sector agrícola, así como indicadores económicos clave como ingresos, utilidades y empleo generado por estas empresas. Estos datos se organizaron en una ficha de observación estructurada en Excel, lo que permitió realizar cálculos y análisis posteriores. Al calcular las variaciones porcentuales anuales, obtuvimos información valiosa sobre el crecimiento o disminución de estas variables a lo largo del período de estudio. Estas variaciones porcentuales anuales nos permiten identificar las tendencias y patrones de crecimiento de las empresas industriales del sector.

Además, se utilizaron gráficas combinadas de líneas y columnas para visualizar los datos y las variaciones porcentuales anuales. Las gráficas de líneas nos ayudaron a observar la tendencia general de cada indicador económico a lo largo del tiempo, mientras que las gráficas de columnas nos permitieron comparar las variaciones específicas de cada año, el análisis de estas gráficas combinadas nos brinda una visión detallada de la situación y evolución de las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador durante el período de estudio. Podemos identificar años de crecimiento acelerado, estabilidad o incluso períodos de contracción en el sector, al calcular los promedios de variación porcentual anual, obtenemos una medida más precisa de la tendencia general a lo largo del período de estudio. Estos promedios nos permiten identificar la tasa de crecimiento promedio de los indicadores económicos clave y evaluar la estabilidad o volatilidad del sector agrícola en Ecuador.

IV. CONCLUSIONES

Las empresas industriales del sector agrícola en Ecuador experimentaron variaciones en empleo, activo, patrimonio, ingresos y utilidad neta durante el período 2010-2020. Estas fluctuaciones reflejan la dinámica económica y los desafíos a los que se enfrenta el sector agrícola. Se evidencia un crecimiento constante en el activo y el patrimonio de las empresas agrícolas, lo que indica una mayor capacidad financiera y desarrollo en el sector. Sin

embargo, los ingresos por ventas presentan una tendencia mixta, con años de crecimiento sólido y otros de disminución, reflejando los desafíos y cambios en la demanda y los precios de los productos agrícolas. Asimismo, la utilidad neta muestra una volatilidad significativa, con años de crecimiento excepcional y pérdidas notables, especialmente en 2020 debido a la pandemia de COVID-19. Por ende, es crucial que las empresas del sector agrícola continúen monitoreando de cerca estos indicadores financieros y operativos para adaptarse a los cambios en la demanda y los precios de los productos agrícolas.

AGRADECIMIENTO:

Este artículo se presentó como ponencia en el Congreso ECAES 2024 de la Facultad de Contabilidad y Auditoría en la Universidad Técnica de Ambato.

V. REFERENCIAS

- Álvarez, F., Eslava, M., Sanguinetti, P., Toledo, M., Alves, G., Daude, C., & Allub, L. (2018). *Instituciones para la productividad: hacia un mejor entorno empresarial*. <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1343/RED2018.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Arévalo-Avecillas, D., Nájera-Acuña, S., & Piñero, E. A. (2018). La Influencia de la Implementación de las Tecnologías de Información en la Productividad de Empresas de Servicios. *Información Tecnológica*, 29, 199–212.
- Apolo, J., Uriguen, P., & Ochoa, V. (2018). Evolución del sector empresarial de la provincia de El Oro. En L. Capa Benítez, J. Sotomayor Pereira, & F. Vega Jaramillo, *La Provincia de El Oro algunas consideraciones de los sectores productivos y empresariales*. Ediciones UTMACH
- Bastidas, R. (2018). *Productividad total de factores de las empresas formales e informales del Ecuador en el sector de la manufactura, período 2002-2015* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15098/Disertaci%20c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borychowski, M., & Czyzewski, A. (2015). Determinants

- of prices increase of agricultural commodities in a global context. *Management*, 19(2), 152-167. doi:http://dx.doi.org/10.1515/manment-2015-0020
- Camacho, H. (2018). *Factores determinantes de la productividad: un análisis multivariante concluyente de la industria ecuatoriana* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28601/1/003AA-OE.pdf>
- Camino, S., Bermudez, N., Chalen, A., & Romero, D. (2013). *Productividad en la industria ecuatoriana de la construcción 2013 - 2017*. https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/Productividad_en_la_industria_ecuatoriana_de_la_construccion_2013-2017.pdf
- Cabezas, C., Hernández, B., & Vargas, M. (2016). Azúcares adicionados a los alimentos : efectos en la salud y regulación mundial . Revisión de la literatura. *Sugars Added in Food: Health Effects and Global Regulation*, 64, 319-329. doi:http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n2.52143
- Córdova, R. (2016). Propuesta de impuestos a bebidas azucaradas para reducir los efectos de la obesidad y la diabetes en población Española. *Sociedad española de medicina de familia y comunitaria*, 1-15. Obtenido de <https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/10/PROPUESTA-LEGISLATIVA-PREVENCIÓN-DIABETES-Y-OBESIDAD.pdf>
- Deossa, G., Restrepo, F., & Rodríguez, H. (2019). Caracterización del consumo de bebidas en habitantes de la ciudad de Medellín, Colombia. *Chilena de nutrición*, 46(6), 451-459. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182019000400451
- Garwood, P. (11 de Octubre de 2016). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtaill-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>
- Gómez, L., Bacardí, M., Caravali, N., & Jiménez, A. (2015). Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. *Nutrición Hospitalaria*, 31, 191-195. doi:10.3305/nh.2015.31.1.8094
- Organizacion Panamericana de la Salud. (2015). Experiencia de México en el establecimiento de impuestos a las bebidas azucaradas como estrategia de salud pública. Obtenido de <https://iris.paho.org/handle/10665.2/18390>
- Rodriguez Burelo, M., Avalos García, M. I., & López Ramón, C. (2014). Consumo de bebidas de alto contenido calórico en México: un reto para la salud pública. *Salud en Tabasco*, 33. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/487/48731722006.pdf

Producción de Frutas Tropicales en Ecuador: Especialización productiva y función de optimización

Lilián Morales¹; Ricardo Sinchigalo²; Ana Córdova³; Mayra Bedoya⁴

Resumen

El propósito del presente trabajo de investigación es analizar la función de optimización de la producción y las aglomeraciones agrícolas de frutas tropicales no tradicionales en el Ecuador. Se utilizó la base de datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería con datos de superficie, producción y rendimiento del periodo 2015-2021. Del Geo-portal del Agro Ecuatoriano a través de georreferenciación se estableció la zonificación agroecológica de los cultivos de piña, mango, maracuyá, aguacate, en las provincias limítrofes de mayor producción. Se calculó la función de optimización para cada clúster considerando las restricciones de superficie plantada, acceso a créditos, precios de venta y rendimiento, finalmente se aplicó un modelo correlacional entre la producción de frutas tropicales y el uso del suelo agrícola. Entre los resultados más destacados se muestra que la producción de frutas tropicales no tradicionales pasó de 387.503 toneladas en el 2015 a producir 436.513 toneladas en el 2021. La función de optimización alcanza un máximo de producción en cada una de las aglomeraciones, siendo la superficie plantada la restricción más significativa. Se concluye que la presencia de las aglomeraciones de frutas tropicales en el Ecuador permite la óptima producción agrícola considerando la superficie de plantación utilizada en cada provincia.

Palabras clave: producción agrícola, rendimiento del suelo, aglomeraciones agrícolas, optimización de la producción, frutas tropicales.

Production of Tropical Fruits in Ecuador: Productive specialization and optimization function

Abstract

The purpose of this research work is to analyze the optimization function of production and agricultural agglomerations of non-traditional tropical fruits in Ecuador. The database of the Ministry of Agriculture and Livestock was used with surface, production and yield data for the period 2015-2021. From the Geo-portal of Ecuadorian Agriculture, through georeferencing, the agroecological zoning of pineapple, mango, passion fruit, and avocado crops was established in the bordering provinces with the highest production. The optimization function was calculated for each cluster considering the restrictions of planted area, access to credit, sales prices and yield. Finally, a correlational model was applied between the production of tropical fruits and the use of agricultural land. Among the most notable results, it is shown that the production of non-traditional tropical fruits went from 387,503 tons in 2015 to producing 436,513 tons in 2021. The optimization function reaches a maximum production in each of the agglomerations, with the planted area being the most significant restriction. It is concluded that the presence of tropical fruit agglomerations in Ecuador allows optimal agricultural production considering the plantation surface used in each province.

Keywords: agricultural production, soil performance, agricultural agglomerations, production optimization, tropical fruits.

Recibido: 30 de noviembre de 2023

Aceptado: 18 de febrero de 2024

¹ Facultad de Contabilidad y Auditoría. Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Correo: lilianmorales@uta.edu.ec
Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-7026-4544>

² Facultad de Contabilidad y Auditoría. Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Correo: rsinchigalo8228@uta.edu.ec
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7268-3213>

³ Facultad de Contabilidad y Auditoría. Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Correo: anaccordova@uta.edu.ec
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6330-3306>

⁴ Facultad de Contabilidad y Auditoría. Universidad Técnica de Ambato. Ambato-Ecuador. Correo: mp.bedoya@uta.edu.ec
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1429-3548>

I. INTRODUCCIÓN

La creciente población mundial y la necesidad de más recursos naturales para mantener los estilos de vida actuales plantean una problemática global sin precedentes. Según estimaciones de la ONU, para el año 2050 serán necesarios tres planetas para satisfacer la demanda de alimentos de la humanidad. En este contexto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible destacan la importancia de garantizar la seguridad alimentaria y promover la producción y el consumo responsables.

La crisis del COVID-19 ha impactado significativamente la producción agrícola, resultando en una reducción de la oferta de alimentos a nivel mundial. Ante esta situación, resulta fundamental aumentar la productividad agrícola y fomentar la producción sostenible de alimentos, principalmente de las frutas tropicales por la creciente demanda global.

En el ámbito de la alimentación, las frutas tropicales desempeñan un papel vital como componentes esenciales de una dieta saludable. Además, su producción y exportación representan una valiosa oportunidad económica para los países en vías de desarrollo. En este contexto, resulta relevante analizar la función de producción de las principales frutas tropicales del Ecuador para exportación.

En América Latina, países como México y Ecuador se destacan como principales productores de frutas tropicales. No obstante, es necesario mejorar la agricultura familiar y promover la tecnificación para aumentar la productividad de las tierras cultivables y garantizar la calidad de los productos.

Para potenciar la actividad agrícola y mejorar el uso del suelo, se destaca la importancia de la asociatividad de los productores y la creación de clústeres agrícolas. Estos clústeres permiten la integración de los actores del sector, fomentando el intercambio de conocimientos y recursos, y generando sinergias que impulsan el desarrollo agrícola. En este sentido, el acceso a información precisa y actualizada es fundamental. Se han implementado herramientas como los geo-portales y bases de datos para recopilar información detallada sobre la producción agrícola y facilitar la toma de decisiones informadas.

Se destaca la relevancia de la producción de frutas tropicales en el comercio mundial y la necesidad de diversificar la agricultura en Ecuador.

El sector agrícola juega un papel fundamental en la economía del país, aportando al PIB y generando empleo. Para lograr un desarrollo sostenible en el sector, se requiere la implementación de políticas públicas adecuadas que promuevan la inversión, la innovación y la transferencia de tecnología. En este contexto, el Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 establece objetivos específicos relacionados con la productividad y competitividad en el sector agrícola.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Utilizando la teoría de localización, geografía económica y el sistema del valor clúster, Bada y Rivas (2010) analizaron los clústeres de frutas y hortalizas en el estado de Veracruz- México. Su investigación reveló que la agrupación geográfica de las empresas se debe a la interdependencia entre el producto transformado en mercancía y el producto transformado para el mercado. Además, identificaron que los clústeres estudiados corresponden al tipo de producción en masa.

En un estudio sobre el cultivo de piña en Costa Rica, se evidenció un crecimiento significativo en la producción de piña en el periodo de 1984 a 2014, resultado de políticas gubernamentales que estimularon las exportaciones agrícolas no tradicionales y el óptimo uso de la tierra. Se observó un incremento tanto en la cantidad de toneladas producidas como en la superficie cultivada, con un rendimiento que aumentó en un 220%. Estos datos demuestran el éxito de las políticas de estímulo a la producción de frutas tropicales en Costa Rica (Morales, 2018).

Álvares et al. (2021) analizaron la importancia de la producción de aguacate en Ecuador durante el periodo de 2008 a 2018. Encontraron que las exportaciones de aguacate en Ecuador han reflejado un aumento significativo en la producción y la incursión en nuevos mercados internacionales. Destacaron las propiedades nutricionales del aguacate Hass como un factor clave para su demanda en el mercado internacional. En otro contexto, pero de igual relevancia, Valdés y Rodríguez (2021) investigaron los clústeres de aguacate en Michoacán-México, y su impacto económico. Encontraron que estos clústeres han desarrollado un sistema de producción y comercialización que les permitió acceder al mercado estadounidense, en donde los

pequeños productores asumieron un rol empresarial a través de la cooperación e inversiones conjuntas.

La eficiencia en la producción agrícola se ve afectada por limitaciones en factores como la tierra, el capital y el agua. El modelo de maximización de beneficios utilizando el método simplex permitió a la asociación del GAD Parroquial de Cahuasquí, tomar decisiones más informadas basadas en datos técnicos y vislumbró la necesidad de insumos técnicos en el sector agrícola para desarrollar soluciones prácticas (Arias et al., 2021). De la misma manera, Barboza et al. (2021) se enfocaron en la optimización de la tierra en la producción agrícola. Utilizando un modelo de programación lineal demostraron que este enfoque permite alcanzar la optimización económica al cosechar los productos en los meses de mayor demanda. Sin embargo, señalaron que las restricciones del mercado nacional pueden limitar la diferenciación en la época de cosecha. También exploraron un escenario sin restricciones de mercado, que presentó la mejor solución, pero con el riesgo de una sobre demanda.

II. METODOLOGÍA

En esta investigación, en primera instancia se llevó a cabo un estudio de localización identificando la aglomeración de la producción agrícola de las principales frutas tropicales no tradicionales del Ecuador, siendo las más representativas y objeto de estudio por su mayor volumen de producción, superficie plantada y superficie cosechada, la piña, el mango, el maracuyá y el aguacate. La información se obtuvo del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA), el Geo-portal del Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS) y el Sistema Nacional para la Administración de Tierras (SINAT). La base de datos se obtuvo de las estadísticas productivas de superficie y producción del SIPA, correspondientes al período 2015-2021.

Para analizar la producción de estas frutas tropicales, se tomaron en cuenta la superficie plantada y cosechada en hectáreas (ha), la producción en toneladas métricas (t), el rendimiento por hectárea (t/ha), información que presentaron las diferentes provincias del país. Por otra parte, se calculó el rendimiento que tiene cada fruta, con la fórmula del

MAG (2020) la cual señala que para cada producto en estudio, se dividen las toneladas de producción para la superficie cosechada en hectáreas. Sirvió de base la delimitación geográfica para georreferenciar las aglomeraciones agrícolas, utilizando los mapas obtenidos del Geo portal del Agro Ecuatoriano, mapas que contienen la zonificación agroecológica de los cultivos en condiciones naturales. Por medio de circunferencias proporcionales a la producción y tomando en cuenta la proximidad geográfica entre provincias limítrofes, cada circunferencia representa a una unidad de producción, es decir, a cada provincia que forma parte del clúster de la fruta tropical, sabiendo que la aglomeración supera los límites administrativos provinciales.

Además, se elaboró la función de optimización para maximizar la producción de las frutas tropicales en los clústeres identificados, utilizando el software GAMS (Sistema de Modelado Algebraico General). Se planteó una función general de optimización que dependía de las superficies plantadas y los rendimientos en cada provincia. Se establecieron restricciones relacionadas con la superficie plantada, la producción media, los créditos obtenidos y las ventas. Estas restricciones se representaron en forma de inequaciones y se utilizaron para calcular los coeficientes de las variables de decisión y determinar las hectáreas de superficie plantada óptimas para maximizar la producción.

Representación algebraica de la función general

$$\text{Optimizar } Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Función Objetivo:

$$\text{Maximizar } Z = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Sea:

Z= producción de la fruta tropical

Coefficientes

C₁= rendimiento de la provincia 1

C₂= rendimiento de la provincia 2

C_n= rendimiento de la provincia n

Variables de decisión

X₁= hectáreas de superficie plantada de la provincia 1

X₂= hectáreas de superficie plantada de la provincia 2

X_n = hectáreas de superficie plantada de la provincia n

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Donde:

r_{xy} = coeficiente de correlación entre la variable X y Y

n= número de casos

X= variable producción agrícola de frutas tropicales

Y= variable uso del suelo agrícola (superficie plantada)

III. RESULTADOS

El panorama de la producción de frutas tropicales, correspondientes a la piña, mango, maracuyá y aguacate, presentan en el periodo 2015 - 2021, una expansión que inicia en 387.503 toneladas en el 2015 y avanza a 255.232 toneladas en el 2020. En el 2016 la producción tuvo una variación negativa del -29.1% y en el 2019 una variación también negativa del -12,2%. Sin embargo, para el 2021 el sector se recupera en su totalidad, con un aumento del 71.03% en la producción respecto al 2020, registrando una producción de 436.513 toneladas, la cifra más alta del periodo en estudio.

La piña es la fruta tropical no tradicional con mayor producción en el Ecuador, representa el 48,71% frente a la producción de mango ocupa el segundo lugar con el 28,41%, seguido de la producción de maracuyá en tercer puesto con el 16,18% y finalmente la producción de aguacate con 6,7% de participación.

PRODUCCIÓN DE PIÑA

La producción de piña ha disminuido considerablemente en el periodo analizado, el país pasa de producir 263.521 toneladas en 2015 a producir 104.059 toneladas en el 2020, una caída del 60,51%. En el 2016 la variación anual fue de -55,9% y en el 2019 una caída del -69,01%, en este año el sector produjo 46.348 toneladas. Para el 2020 y 2021 se registran datos positivos, con la producción de 104.059 y 206.660 toneladas respectivamente, el aumento de la producción alcanza el 98,6% para el

último año.

La producción de esta fruta tropical se la realiza principalmente en las zonas de clima cálido lo que en el Ecuador corresponde a la región costa. La provincia Santo Domingo de los Tsáchilas es la provincia que refleja la mayor producción de piña en el Ecuador, representa el 56.4% de la producción nacional entre el 2015 y 2021. La cifra más alta la registra en el 2015 con 167.908 toneladas y su punto más bajo en el 2019 con 29.559 toneladas, para el 2021 tiene un aumento considerable ya que se producen 98.831 toneladas, sin embargo, la provincia no logra igualar su mejor registro. Las provincias que le siguen con mayor aporte son Guayas, Los Ríos y Manabí, con una participación del 30,1%, 8,1% y 3,9% respectivamente del total de la producción.

PRODUCCIÓN DE MANGO

En el periodo estudiado la producción de mango pasó de 60.133 toneladas en 2015 a 124.167 toneladas en 2021, es decir, un crecimiento de 106.5% en 6 años. Con un comportamiento irregular, se evidencian contracciones en 2017 y 2020. Sin embargo, para el 2021 la producción crece en 54,4%, alcanzando el registro más alto de 124.167 toneladas de producción. La provincia del Guayas es por mucho la más importante en la producción de mango, su participación representa el 96,5% de lo que produce el Ecuador. Con una notable evolución en el último 2021 posee su mejor registro con 120.621 toneladas, por esta razón, del año 2015 al 2021 aumentó en 109.6% su producción. Las provincias de Los Ríos, El Oro e Imbabura constituyen solamente el 2,5% de la producción nacional.

PRODUCCIÓN DE MARACUYÁ

La producción de maracuyá disminuyó considerablemente hasta el año 2019, pasó de producir 61.835 toneladas en 2015 a solamente 28.729 toneladas en el 2019. La mayor recuperación refleja un crecimiento del 68,4% para el año 2020 y del 26,4% para el 2021. De esta manera el sector del maracuyá se encuentra en una situación favorable al alcanzar 61.173 toneladas en el último año. La provincia de Manabí es la de mayor producción de maracuyá en el Ecuador, representa el 28.8% del total a nivel nacional, seguida de Esmeraldas en segunda posición con el 25.3%, tercera la provincia de Santo

Domingo de los Tsáchilas con el 16,0%, cuarta Los Ríos con el 12,3% y finalmente Guayas con el 8,3% de lo producido en el país; las cinco provincias juntas producen el 90,5% de la producción de maracuyá.

PRODUCCIÓN DE AGUACATE

La producción de aguacate en el Ecuador presenta un incremento del 13,1% del 2016 al 2018, tal y como lo menciona Álvarez et al. (2021) dicho aumento se debe a que en el año 2016 se apertura el mercado Asiático y de la Unión Europea, conjuntamente con políticas del gobierno destinadas a mejorar la producción de frutas no tradicionales que permitieron al país percibir ingresos de 350 millones en el 2018. En el año de la pandemia que afectó a la economía mundial se observa una reducción del 22,9% respecto al 2019, por el contrario, para el año 2021 la información refleja una recuperación significativa, la producción

del aguacate se duplicó, presentando un aumento del 108,8% gracias al aumento de las exportaciones y de la demanda mundial de esta fruta tropical.

Pichincha es la provincia con la mayor producción de aguacate en el Ecuador, representa el 32,6% de la producción nacional entre el 2015 y 2021, sin embargo, para el último año disminuyen sus cifras. Carchi se posiciona como la segunda provincia con alta producción de aguacate llegando a 26,4% del total nacional, no obstante, esta provincia es la que más aporta en el año 2021. Tungurahua está en tercer lugar y representa el 20,2%, seguida de Imbabura con el 12,4% de la producción de aguacate. Hay que destacar que la información de la producción de otras provincias es alta en el último año, debido a que en la provincia de Santa Elena se registró una producción de 8273,19 toneladas en 2021.

Tabla 1. Producción de las principales frutas tropicales no tradicionales en el Ecuador (Expresada en Toneladas por Provincia)

Fruta	Provincia	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
PIÑA	Sto. Dgo. de los Tsáchilas	167.980	66.574	53.046	100.070	29.559	99.720	98.831	615.779
	Guayas	91.068	48.942	110.318	40.884	13.176	3.334	21.509	329.231
	Los Ríos	1.908	-	192	1.149	-	-	85.356	88.605
	Sucumbíos	2.091	204	155	5.709	1.496	436	395	10.486
	Esmeraldas	-	58	37	978	202	-	-	1.276
	Manabí	-	36	240	588	266	-	-	1.130
	Otras	474	228	1.319	170	1.649	569	570	4.980
MANGO	Guayas	57.536	80.834	67.569	85.344	102.570	78.029	120.621	592.503
	Los Ríos	-	-	826	2.097	-	1.817	2.194	6.934
	El Oro	1.088	812	816	1.141	371	-	101	4.329
	Imbabura	568	59	185	1.009	1.111	86	1.010	4.030
	Manabí	497	470	553	145	1.533	-	81	3.279
	Carchi	51	-	54	456	296	576	54	1.487
	Otras	393	70	158	525	345	137	106	1.733
MARACUYÁ	Manabí	12.591	15.758	8.815	13.856	15.029	17.630	16.841	100.520
	Esmeraldas	20.915	5.294	7.763	5.194	1.440	20.047	27.791	88.444
	Sto. Dgo. de los Tsáchilas	8.388	17.621	8.142	4.413	6.047	4.685	6.630	55.927
	Los Ríos	8.308	12.876	8.454	1.449	2.548	1.201	8.093	42.930
	Guayas	3.763	4.589	11.677	4.922	1.029	2.253	911	29.144
	Otras	7.871	2.385	9.824	6.183	2.636	2.563	906	32.368

AGUACATE	Pichincha	-	5.393	9.127	7.452	9.049	7.367	8.781	47.169
	Carchi	-	2.894	3.257	4.703	5.922	4.762	16.652	38.190
	Tungurahua	-	4.964	5.498	2.988	8.653	4.309	2.744	29.156
	Imbabura	-	2.682	2.510	2.958	2.570	3.128	4.118	17.967
	Otras	-	185	604	130	214	787	10.197	12.116

Nota: Otras corresponden al total de las demás provincias cuya participación es poco significativa, (-) no registran datos.

Fuente: ESPAC

SUPERFICIE PLANTADA Y COSECHADA

El país presenta una superficie plantada de 37.499 hectáreas y cosechada de 25.295 hectáreas de las principales frutas tropicales en el año 2015, llegando a 45.765 ha. Plantadas y 36.081 ha cosechadas en el año 2021. Los datos más bajos de superficie plantada y cosechada se evidencian en 2015 y 2019, para el primer año la diferencia entre la superficie plantada y superficie cosechada corresponde al 32,6%, es decir, solamente se cosechó el 67,5% de todo lo plantado ese año, para el año 2018 hay un incremento y la superficie cosechada en el Ecuador llega al 81,2%.

El mango es la fruta tropical no tradicional con más superficie plantada en el país, seguida del maracuyá, la piña y el aguacate. Es importante señalar que la piña ocupa el tercer lugar en superficie plantada, sin embargo, es la fruta con mayor producción a nivel nacional.

En cuanto a superficie cosechada, el mango es la fruta tropical que destaca, seguida de maracuyá, piña y aguacate. Ciertamente que la piña ocupa el tercer lugar

en superficie cosechada, sin embargo, es la fruta con mayor producción a nivel nacional.

En el Ecuador cada vez se planta y se cosecha menos piña, la diferencia que existe entre ambas se ha reducido. La superficie cosechada en 2016 representa solamente el 54,11% de la superficie plantada y para el año 2020 el porcentaje de la superficie cosechada aumenta en 68,27%. Existe un aumento en el año 2021, que alcanza el 76,2% de superficie cosechada, de modo que la brecha entre ambas se reduce en los últimos años.

Para el mango en el año 2018 la superficie plantada y cosechada llega su pico más alto, en ese mismo año la superficie cosechada llega al 93,2% de la superficie plantada y hubo una diferencia correspondiente al 6,8%. Por el contrario, en el año 2015 la superficie cosechada representa el 55,3% y la diferencia el 44,7%. Posteriormente en los últimos años se reduce esta diferencia, por ejemplo, para el año 2021 este valor fue solamente del 11,0% de lo plantado.

Tabla 2. Superficie Plantada y Cosechada de las principales frutas tropicales no tradicionales en el Ecuador (Expresada en Hectáreas por Provincia)

Fruta	Provincia /Superficie plantada y cosechada	2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021	
		SP	SC	SP	SC	SP	SC	SP	SC	SP	SC	SP	SC	SP	SC
PIÑA	Guayas	4.329	2.437	3.301	1.806	5.859	3.121	4.353	1.770	2.761	1.812	1.113	742	2.265	1.250
	Sto.Dgo. de los Tsáchilas	3.717	2.998	1.966	1.272	2.127	1.238	2.382	2.193	1.541	1.518	3.153	2.258	1.900	1.617
	Sucumbíos	464	298	527	75	391	85	664	514	398	369	87	59	321	176
	Los Ríos	482	120	-	-	37	4	81	41	-	-	-	-	1.758	1.758
	Esmeraldas	-	-	30	26	110	20	344	230	41	41	-	-	-	-
	Manabí	-	-	1	1	50	34	64	63	25	25	-	-	-	-
	Otras	111	99	98	24	246	153	79	54	293	283	438	211	196	104

MANGO	Guayas	14.154	7.812	20.375	16.737	17.875	14.431	20.382	19.472	17.398	15.398	17.347	14.847	16.417	15.164
	Imbabura	352	140	65	5	73	43	342	145	557	99	535	156	542	289
	Los Ríos	76	-	104	-	560	225	715	477	-	-	363	254	1.085	629
	El Oro	355	298	100	100	174	169	334	182	98	98	-	-	26	26
	Manabí	132	103	180	83	86	71	35	35	449	287	-	-	27	27
	Carchi	75	9	-	-	72	14	99	91	146	58	156	103	8	6
	Esmeraldas	11	7	-	-	-	-	20	20	-	-	-	-	15	-
MARACUYÁ	Otras	101	70	19	19	50	34	70	70	41	41	79	75	45	19
	Manabí	3.409	2.731	3.678	2.820	2.458	1.804	1.890	1.211	2.860	1.787	4.020	2.952	3.254	2.825
	Esmeraldas	2.881	2.414	2.198	1.366	2.265	1.679	2.297	1.671	1.607	504	4.852	3.197	6.838	3.565
	Sto. Dgo. de los Tsáchilas	2.121	1.612	2.860	2.045	1.493	1.134	1.612	1.196	1.178	734	1.264	937	1.675	1.341
	Los Ríos	1.520	1.202	2.494	1.306	2.219	1.849	872	758	913	604	289	274	826	743
	Guayas	1.365	1.238	1.104	696	2.340	1.723	942	876	398	334	499	235	467	295
	Otras	1.845	1.706	1.015	885	1.364	1.166	787	745	457	378	2.082	390	388	242
AGUACATE	Pichincha	-	-	1.543	1.122	2.077	1.579	2.049	1.719	1.803	1.246	2.220	1.953	2.205	1.770
	Carchi	-	-	1.364	758	1.706	981	1.998	1.411	2.112	1.078	2.087	1.545	2.587	2.239
	Tungurahua	-	-	1.509	1.265	1.340	1.191	666	566	1.276	1.098	690	616	557	481
	Imbabura	-	-	1.072	422	1.215	825	1.112	427	1.688	899	960	494	1.322	764
	Otras	-	-	67	48	151	77	286	186	231	96	309	215	1.043	751

Nota: Para cada provincia la primera fila corresponde a las hectáreas de superficie plantada (SP) y superficie Cosechada (SC), (-) no registran datos

Fuente: ESPAC

RENDIMIENTO DEL SUELO

Al calcular el rendimiento, dividiendo la producción de fruta (toneladas) para la superficie cosechada (hectáreas), los valores de rendimiento correspondientes a la piña tienen tendencia a la baja del 2015 al 2019, el valor más alto se refleja en el año 2015 y el valor más bajo en el año 2019, sin embargo, para el 2020 el rendimiento de la piña aumentó en un 177,81%, casi el doble en tan solo un año, eso demuestra la capacidad que tiene el sector de recuperarse, desde el punto de vista de Morales (2018) se puede hasta triplicar el rendimiento de la producción de piña, haciendo uso de tecnología de calidad, por ejemplo, optar por variedades de la fruta mejoradas y la aplicación de agroquímicos que ayudan a las plantas a tener mayor producción. Para el mango se observa el rendimiento más bajo en el año 2018, a partir de ese año tiene una tendencia creciente y llega a su valor más alto en 2021. El maracuyá es la fruta que muestra los valores más regulares durante el periodo estudiado y en el último año alcanza su mejor registro. Finalmente, para el

aguacate los valores del rendimiento tienen una tendencia creciente, con un incremento del 67,67% en el 2021 respecto al año anterior, esta fruta registra su mejor marca.

En base a los rendimientos que presentan las provincias a lo largo del periodo, Santo Domingo de los Tsáchilas es la provincia con mayor rendimiento en la producción de piña en el Ecuador, seguida de Los Ríos. Guayas es la provincia con mayor rendimiento en la producción de mango y Los Ríos es la provincia de mejor rendimiento en la producción de maracuyá.

La provincia de Tungurahua, siendo la tercera provincia en nivel de producción de aguacate, presenta el mejor rendimiento, la segunda en rendimiento es Pichincha, seguido de Carchi y finalmente Imbabura. Hay que destacar que el rendimiento en la producción de aguacate de "Otras provincias" es alto, debido a que en la provincia de Santa Elena se inició la producción en el año 2021, reflejando una producción de 8273,19 toneladas en 520 ha de cosecha, es decir, un rendimiento de 15,9 t/ha.

Tabla 2. Rendimiento de las Principales Frutas Tropicales No Tradicionales en el Ecuador (Expresado en Toneladas por Hectárea)

Año	Piña		Mango		Maracuyá		Aguacate	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
2015	44,28		7,13		5,67		-	-
2016	36,21	-18,22	4,85	-31,88	6,42	13,19	4,46	
2017	35,51	-1,95	4,68	-3,55	5,85	-8,93	4,51	1,19
2018	30,74	-13,42	4,43	-5,44	5,58	-4,58	4,23	-6,23
2019	11,45	-62,74	6,61	49,24	6,62	18,67	5,98	41,37
2020	31,82	177,81	5,21	-21,14	6,06	-8,47	4,22	-29,44
2021	42,13	32,42	7,68	47,47	6,79	12,05	7,08	67,67

Rendimiento por Provincias (t/ha)								
Provincias de mayor producción	Piña		Mango		Maracuyá		Aguacate	
	Santo Domingo de los Tsáchilas	47,6	Guayas	5,7	Manabí	6,2	Pichincha	5,0
	Guayas	25,1	Los Ríos	4,4	Esmeraldas	6,1	Carchi	4,8
	Los Ríos	46,1	El Oro	5	Santo Domingo de los Tsáchilas	6,2	Tungurahua	5,6
	Sucumbíos	6,6	Imbabura	4,6	Los Ríos	6,4	Imbabura	4,7
	Esmeraldas	4,0	Manabí	5,4	Guayas	5,4	Otras	8,8
	Manabí	9,2	Carchi	5,3	Otras	5,9		
	Otras	5,4	Otras	4,9				

Nota: (-) no registra datos.

Fuente: ESPAC

IDENTIFICACIÓN DE LAS AGLOMERACIONES A TRAVÉS DE GEORREFERENCIACIÓN ESPACIAL DE LAS PRINCIPALES FRUTAS TROPICALES NO TRADICIONALES EN EL ECUADOR

PIÑA

Se identifica la existencia de una aglomeración de piña en el Ecuador, en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con un rendimiento de 47,6 t/ha, Guayas con un rendimiento de 25,1 t/ha y Los Ríos con un rendimiento de 46,1 t/ha.

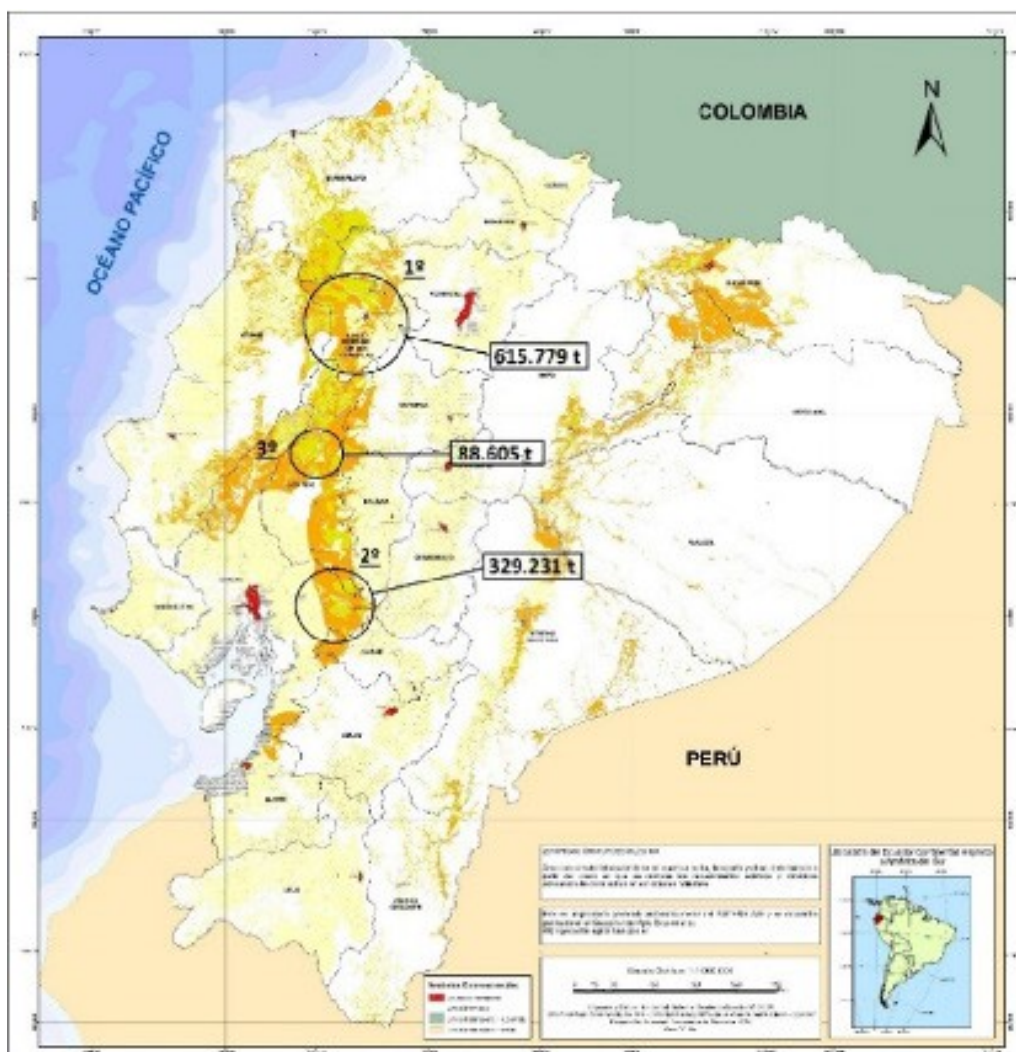


Figura 1. Mapa de georreferenciación de la aglomeración espacial de la Piña en el Ecuador periodo 2015–2021

Nota: Las circunferencias representan a cada provincia y su volumen de producción 2015–2021.

Fuente: Geoportal MAG

MANGO

Se identifica la aglomeración espacial de mango en el Ecuador, en Guayas con un rendimiento de

5,7 t/ha, la segunda provincia es Los Ríos con un rendimiento de 4,4 t/ha y en tercer lugar está El Oro con un rendimiento de 5,0 t/ha.

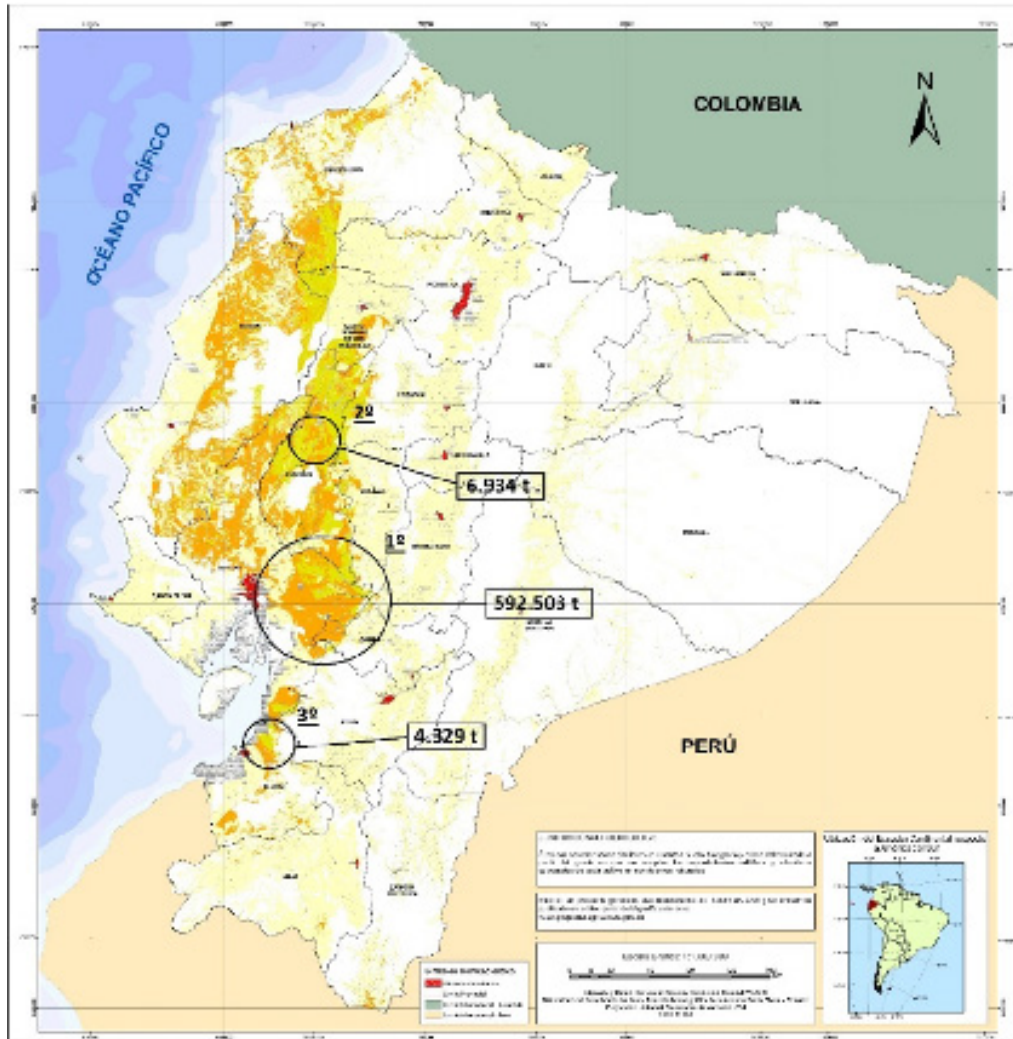


Figura 2. Mapa de georreferenciación de la aglomeración espacial del mango en el Ecuador periodo 2015-2021

Nota: Las circunferencias representan a cada provincia y su volumen de producción 2015-2021.

Fuente: Geoportal MAG

MARACUYÁ

Se identifica que la aglomeración espacial de maracuyá en el Ecuador está conformado por Manabí que tiene un rendimiento de 6,2 t/ha., Esmeraldas

con un rendimiento de 6,1 t/ha., Santo Domingo de los Tsáchilas con un rendimiento de 6,2 t/ha., Los Ríos con un rendimiento de 6,4 t/ha y finalmente la provincia del Guayas con 5,4 t/ha.

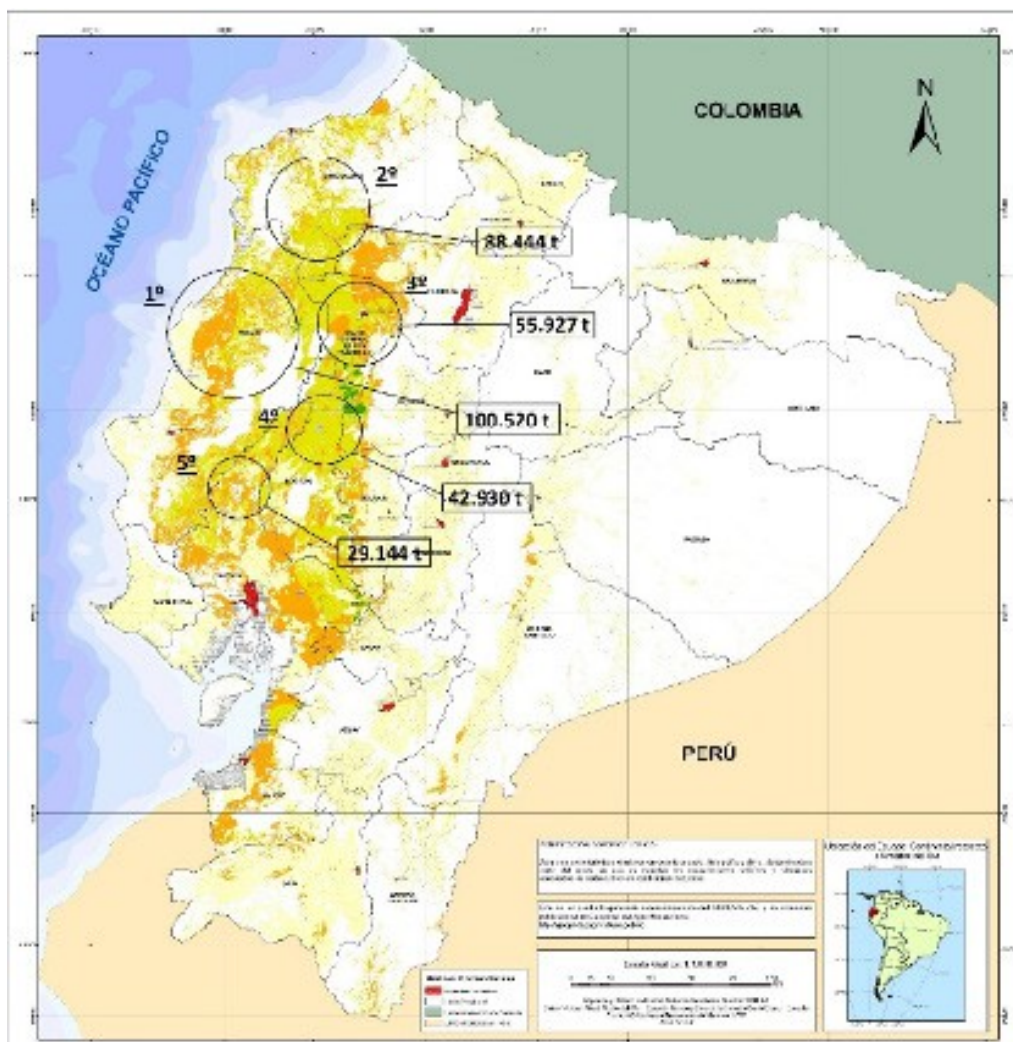


Figura 3. Mapa de georreferenciación de la aglomeración espacial del maracuyá en el Ecuador periodo 2015-2021

Nota: Las circunferencias representan a cada provincia y su volumen de producción 2015-2021.

Fuente: Geoportal MAG

AGUACATE

Se identifica que la aglomeración de aguacate en el Ecuador se ubica en la provincia de Pichincha, con un rendimiento de 5,0 t/ha, la provincia del Carchi con un rendimiento de 4,8 t/ha e Imbabura

con un rendimiento de 4,7 t/ha. Es importante destacar la provincia de Tungurahua con un alto nivel de producción y un rendimiento de 5,6 t/ha pero no conforma el clúster de aguacate por su distanciamiento de las otras provincias.

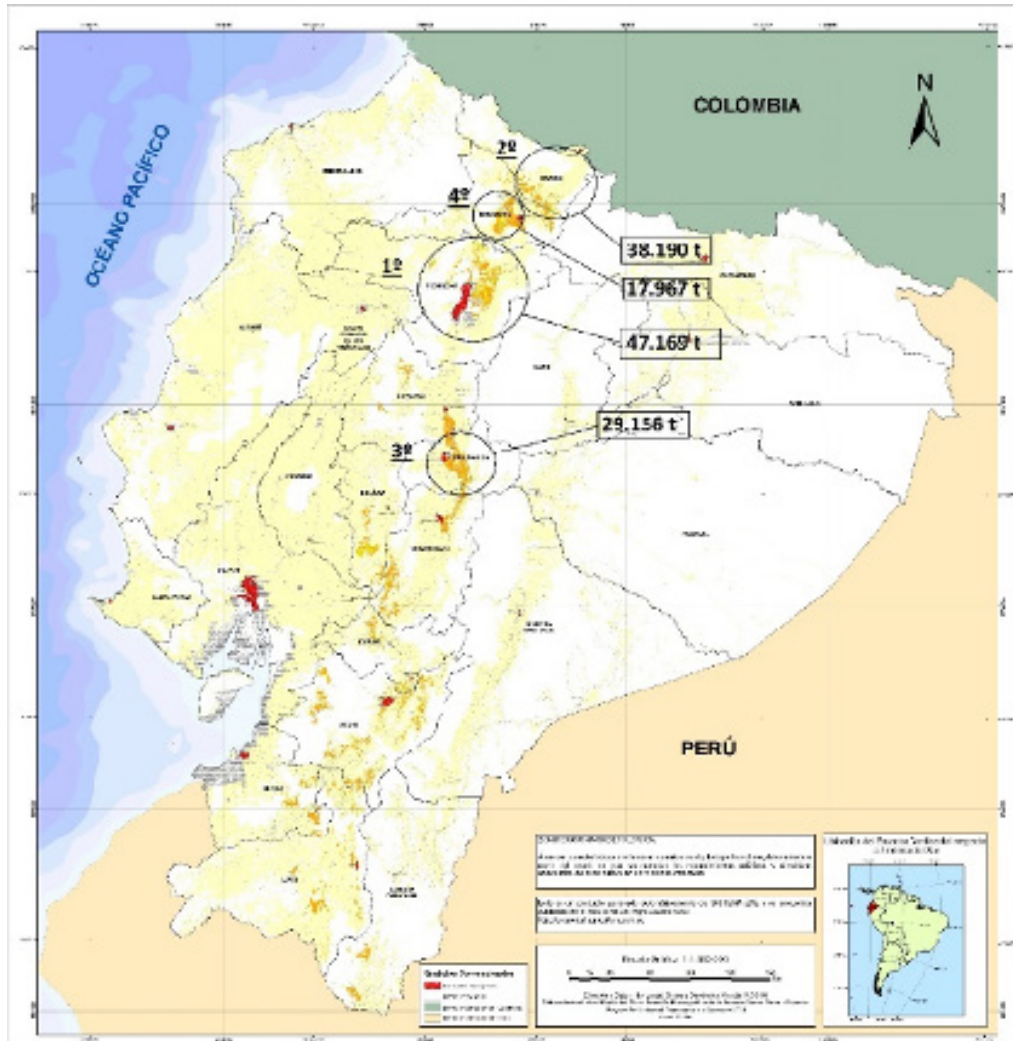


Figura 4. Mapa de georreferenciación de la aglomeración espacial de aguacate en el Ecuador periodo 2015–2021

Nota: Las circunferencias representan a cada provincia y su volumen de producción 2015–2021.

Fuente: Geoportal MAG

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN CADA CLÚSTER AGRÍCOLA

FUNCIÓN DE OPTIMIZACIÓN

Tabla 4. Requerimientos para la Función de Optimización de las aglomeraciones espaciales de las principales frutas tropicales no tradicionales en el Ecuador

Año	Provincias	Rendimiento	Producción	Créditos	Ventas
		(t/ha)	(t)	(\$)	(\$)
Clúster de Piña	Santo Domingo	52,02	87.968	5.487.309	43.485.200
	Guayas	9,5	47.033	10.513.269	1.064.677
	Los Ríos	48,56	12.658	562.945	93.890.500
	Requerimiento Mínimo		147.659		138.440.377
	Requerimiento Máximo			16.563.521	
Clúster de Mango	Guayas	7,35	84.643	7.968.938	71.166.501
	Los Ríos	2,02	1.734	3.000	702.028
	El Oro	3,9	721	2.218.256	37.214
	Requerimiento Mínimo		87.098		71.905.743
	Requerimiento Máximo			10.190.195	
Clúster de Maracuyá	Manabí	5,17	14.360	1.567.802	740.986
	Esmeraldas	4,06	12.635	1.286.395	1.306.190
	Santo Domingo de los Tsáchilas	3,96	7.990	383.068	331.512
	Los Ríos	1,95	4.163	290.440	62.855
	Guayas	1,95	4.163	290.440	62.855
	Requerimiento Mínimo		45.280		2.378.687
	Requerimiento Máximo			3.834.085	
	Pichincha	3,98	7.862	1.258.757	1.106.469
	Carchi	6,44	6.365	1.162.912	1.482.039
	Imbabura	4,93	4.859	1.045.080	356.760
	Requerimiento Mínimo		17.221		2.588.508
	Requerimiento Máximo			4.950.089	

Nota: Créditos de entidades públicas y privadas, ventas a precios diciembre 2021.

Fuente: SIPA-MAG

IV. RESULTADOS DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN

El modelo de optimización para el clúster de piña, indica que la función objetivo se maximiza con una producción de 307.362,8 toneladas de piña, utilizando una superficie de 5.922,6 ha de plantación. Se observa que la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas es la más influyente para optimizar la producción y se debe plantar una superficie de 5.710,8 ha y en la provincia de Los Ríos se debe plantar una superficie de 211,8 ha. En cuanto

a las restricciones cabe mencionar que las ventas de piña aumentarían en 3,5 millones de dólares. Para los valores marginales tenemos que por el aumento de una hectárea de superficie plantada la función objetivo incrementa 48.12 toneladas, de igual forma por el aumento de un dólar en los créditos la función objetivo aumenta 0.0013 toneladas, es decir 1.3 kg.

Por otra parte, en la aglomeración espacial del mango la función objetivo se maximiza con una producción de 128.824,41 toneladas de mango, utilizando una superficie de 17.527,13 hectáreas de

plantación, se observa que en la provincia del Guayas se debe realizar toda la actividad. Como resultado se obtiene que, sin utilizar menos 1,6 millones en créditos, las ventas aumentan 4,5 millones. El valor marginal correspondiente a la superficie indica que por el aumento de una hectárea de plantación la función objetivo aumenta 7.35 toneladas de producción de fruta.

Para la aglomeración espacial de maracuyá, el máximo valor de la función objetivo se alcanza con una producción de 101.228,96 toneladas de maracuyá, utilizando una superficie de 10.340 hectáreas de plantación. Se observa que en la provincia de Los Ríos se debe realizar toda la actividad, como resultado se obtiene que se logra optimizar la función disminuyendo la superficie de plantación en 2.719 hectáreas y aumentarían las ventas en 4,3 millones de dólares. El valor marginal correspondiente a los créditos indica que por el

aumento de un dólar de créditos la función objetivo aumenta 0.0264 toneladas o 2.64 kg de producción de maracuyá.

Finalmente, los resultados del modelo de optimización para la aglomeración espacial de aguacate indican que la producción llegaría a un máximo de 39.376,86 toneladas utilizando una superficie de 6.114.4 hectáreas. Las actividades deben realizarse en la provincia del Carchi. Se utiliza menos 2,2 millones en créditos y aumentando las ventas 914.626 dólares. Los valores marginales indican que por el aumento de una hectárea de plantación la función objetivo aumenta en 6,44 toneladas de producción de aguacate.

**RELACIÓN DEL USO DE SUELO CON LA PRODUCCIÓN DE LOS CLÚSTERES DE FRUTAS TROPICALES
ANÁLISIS CORRELACIONAL**

Tabla 5. Resultados de la Correlación (Producción Agrícola de Frutas Tropicales y Uso del Suelo Agrícola)

Aglomeración espacial agrícola	Coeficiente de Correlación
Piña	0,8076
Mango	0,1944
Maracuyá	0,9875
Aguacate	0,8538

Nota. Resultados extraídos con el Software Estadístico Excel

Los coeficientes de correlación (entre 0 y 1; 0 y -1) para las cuatro aglomeraciones muestran para las aglomeraciones de piña, mango y aguacate, una correlación positiva alta, significa que la producción agrícola de frutas tropicales depende del uso del suelo agrícola, es decir, por lo tanto, a mayor uso del suelo tendrán mayor producción agrícola.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

El cultivo de mango, con un coeficiente que se acerca a cero, significa que las variables producción agrícola y el uso del suelo no tienen relación, en tal sentido Guerrero (2018) menciona que, en los países con mayores producciones de mango, su crecimiento en la producción no necesariamente responde exclusivamente a incrementos en la superficie, la mayoría lo han hecho dando prioridad al rendimiento con poco crecimiento en el área destinada al cultivo.

En lo que respecta al rendimiento. La piña, el mango, el maracuyá y el aguacate evidencian su pico

más alto de rendimiento en el 2021. En cuanto a las provincias de mayor rendimiento se ubican Santo Domingo de los Tsáchilas con la piña, Guayas con el mango, Los Ríos con maracuyá. Un caso notorio es el de la provincia de Tungurahua por ser una provincia de la sierra andina y porque registra el mayor rendimiento con el aguacate.

VI. CONCLUSIONES

El comportamiento de la producción de las frutas tropicales no tradicionales en el Ecuador se caracteriza por una tendencia con variación positiva durante el periodo 2015-2021, pese a que hubo caídas fuertes en los años 2016 y 2020, el sector se recuperó en su totalidad en el año 2021 mostrando los valores más altos en el volumen de producción y evidenciando la capacidad de reactivación que tiene el sector agrícola de frutas tropicales.

La localización del cultivo de Piña se ubica en cuatro provincias, en el caso del mango la extensión

de superficie de suelo de cultivo abarca cinco provincias y el cultivo de maracuyá se ubica en cuatro provincias. Estas tres frutas tropicales se cultivan en la región costa del Ecuador y la característica de estas aglomeraciones es que el cultivo supera los límites administrativos provinciales y la cercanía geográfica deja entrever características similares de uso del suelo, clima, entre otros.

En cuanto a la función de optimización aplicada a cada aglomeración espacial de frutas tropicales, se constata que la superficie plantada (ha) es una de las restricciones que aportan a la comprensión de la función de optimización y en menor medida los créditos obtenidos por los agricultores y las ventas de cada fruta en las diferentes provincias.

La producción agrícola de frutas tropicales para los clústeres de piña, mango y aguacate está fuertemente relacionada con el uso del suelo medido por la superficie plantada, dicho de otro modo, en el periodo de estudio estas aglomeraciones han tenido que aumentar la superficie plantada para aumentar su volumen de producción. Por otra parte, la aglomeración espacial de mango no cumple con esta condición, debido a que el aumento de su producción agrícola se enfoca en el mejoramiento del rendimiento disminuyendo el uso del suelo.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., Mullany, E. C., Abate, K. H., Abbafati, C., Abebe, Z., Afarideh, M., Aggarwal, A., Agrawal, S., Akinyemiju, T., Alahdab, F., Bacha, U., Bachman, V. F., Badali, H., Badawi, A., ... Murray, C. J. L. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184), 1958–1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)

Álvarez Flores, J. J., Vite Cevallos, H., Garzón Montealegre, V. J., & Carvajal Romero, H. (2021). Análisis de la producción de aguacate en el Ecuador y su exportación a mercados internacionales en el periodo 2008 al 2018. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(S1), 164–172. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/download/424/444>

Arellano-Esparza, C. A. (2022). Seguridad alimentaria y política pública: un desafío civilizatorio. *Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 32(59), 1–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.24836/es.v32i59.1203>

FAO. (2022). *Major Tropical Fruits: Preliminary results*. <http://www.fao.org/economic/est/est-commodities/tropical-fruits/en/>

Franco Lucas, B., Götze, F., Vieira Costa, J. A., & Brunner, T. A. (2022). Consumer Perception Toward “Superfoods”: A Segmentation Study. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 0(0), 1–19. <https://doi.org/10.1080/08974438.2022.2044955>

Luque Zúñiga, B. G., Moreno Salazar Calderón, K. A. B., & Lanchipa Ale, T. M. (2021). Impactos del COVID-19 en la agricultura y seguridad alimentaria. *Centro Agrícola*, 47(1), 72–82. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852021000100072&lng=es&tlng=es

MAG. (2020). *Resumen Ejecutivo de los Diagnósticos Territoriales del Sector Agrario*. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Resumen-Ejecutivo-Diagnósticos-Territoriales-del-Sector-Agrario_14-08-2020-1_compressed.pdf

MAGAP. (2016). *La Política Agropecuaria Ecuatoriana. Hacia el desarrollo territorial rural sostenible: 2015-2025*. <http://www2.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/01-06PPP2015-POLITICA01.pdf>

f

Morales-Abarca, L. F. (2018). Producción y rendimiento del cultivo de la piña (ananas comosus) en Costa Rica, periodo 1984-2014. *E-Agronegocios*, 4(2), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.18845/rea.v4i2.3681>

ONU. (n.d.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Retrieved July 5, 2022, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Singh, P., & Kaur, A. (2022). Chapter 2 - A systematic

review of artificial intelligence in agriculture. In R. C. Poonia, V. Singh, & S. R. B. T.-D. L. for S. A. Nayak (Eds.), *Cognitive Data Science in Sustainable Computing* (pp. 57–80). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85214-2.00011-2>

Urdaneta Montiel, A. J., & Borgucci García, E. V. (2021). Economías de aglomeración y externalidades

negativas en Ecuador, periodo 2007-2017. *Cuadernos de Economía*, 40(82), 165–191. <https://doi.org/10.15446/cuadecon.v40n82.81058>

ANEXOS MODELOS DE OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA CADA CLÚSTER DE FRUTA TROPICAL

Anexo 1. Resultados del Modelo de Optimización de la aglomeración espacial de la Piña

```

Optimal solution found
Objective:      307362.805059

          LOWER          LEVEL          UPPER          MARGINAL
---- EQU FO          .          .          .          1.0000
---- EQU REPERFIC-   -INF          5922.6400          5922.6400          48.1285
---- EQU REPRODUCCI-  147659.3200          217433.0911          +INF          .
---- EQU RCREDITO     INF          1.6563523E17          1.6563523E17          0.0013
---- EQU RVENTAS     1.3044030E+0          1.4203058E+0          +INF          .

          LOWER          LEVEL          UPPER          MARGINAL
---- VAR STOCKO      .          5710.8112          +INF          .
---- VAR CUYAYAS     .          .          +INF          -44.8811
---- VAR LOSRICOS    .          211.8205          +INF          .
---- VAR S           -INF          307362.8051          +INF          .
    
```

Nota. Los valores R corresponden a las restricciones, los valores mínimos Lower, los valores máximos Upper.

Fuente: Software GAMS

Anexo 2. Resultados del Modelo de Optimización de la aglomeración espacial del Mango

```

Optimal solution found
Objective:      128824.405500

          LOWER          LEVEL          UPPER          MARGINAL
---- EQU FO          .          .          .          1.0000
---- EQU REPERFIC-   -INF          17527.1300          17527.1300          7.3500
---- EQU REPRODUCCI-  87098.4000          87285.1374          +INF          .
---- EQU RCREDITO     INF          8.038015.4446          1.0190198E17          .
---- EQU RVENTAS     7.1906740E+7          7.6990469E+7          +INF          .

          LOWER          LEVEL          UPPER          MARGINAL
---- VAR CUYAYAS     .          17527.1300          +INF          .
---- VAR LOSRICOS    .          .          +INF          5.3300
---- VAR ELORO       .          .          +INF          -3.4500
---- VAR S           -INF          128824.4055          +INF          .
    
```

Nota. Los valores R corresponden a las restricciones, los valores mínimos Lower, los valores máximos Upper.

Fuente: Software GAMS

Anexo 3. Resultados del Modelo de Optimización de la aglomeración espacial de Maracuyá

Optimal solution found				
Objective: 101228.9548				
	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
---- EQU FO	-	-	-	1.0000
---- EQU RESUPERFIC-	-INF	10346.0362	10059.5000	.
---- EQU REPRODUCCI-	45280.7900	48598.1704	+INF	.
---- EQU RCREDITO	-INF	3834085.4400	3834085.4400	0.0264
---- EQU RVENTAS	2378687.1500	6684419.8316	+INF	.
	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
---- VAR MANABI	.	.	+INF	-7.5496
---- VAR ESPERANZAS	.	.	+INF	-0.9073
---- VAR SUCRES	.	.	+INF	-2.0790
---- VAR LOSRIOS	.	10346.0362	+INF	.
---- VAR SUCIAS	.	.	+INF	-14.4007
---- VAR Z	INF	101228.9548	INF	.

Nota. Los valores R corresponden a las restricciones, los valores mínimos Lower, los valores máximos Upper.

Fuente: Software GAMS

Anexo 4. Resultados del Modelo de Optimización de la aglomeración espacial del Aguacate

Optimal solution found				
Objective: 39376.06400				
	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
---- EQU FO	-	-	-	1.0000
---- EQU RESUPERFIC-	-INF	6114.4200	6114.4200	6.4400
---- EQU REPRODUCCI-	17221.0300	19600.4324	+INF	.
---- EQU RCREDITO	-INF	2748798.5552	4950089.5900	.
---- EQU RVENTAS	2588507.8400	3503134.5506	+INF	.
	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
---- VAR PICHINCHA	.	.	+INF	-2.4600
---- VAR CARCHI	.	6114.4200	+INF	.
---- VAR INEABORA	.	.	+INF	-3.3300
---- VAR Z	-INF	39376.0640	+INF	.

Nota. Los valores R corresponden a las restricciones, los valores mínimos Lower, los valores máximos Upper.

Fuente: Software GAMS

Normas de Publicación

La **Revista Ciencia UNEMI** es una revista científica indizada y arbitrada, de publicación cuatrimestral a partir del año 2016. Dirigida a la población universitaria, que publica principalmente trabajos originales de investigación científica, ensayos y comunicaciones originales preferentemente en las áreas prioritarias de la revista. Su objetivo es divulgar las realizaciones científicas y tecnológicas de la UNEMI, así como las que se realicen en otras universidades y centros de investigación en el país y en el exterior, en las áreas relacionadas con Industrial; Tecnología, Informática y Comunicación; Administración y Gerencia; Salud Pública y Educación y Cultura.

CONDICIONES GENERALES

Las contribuciones que se publiquen en **Ciencia UNEMI** deben estar enmarcadas en los requisitos fijados en la presente Norma y aceptadas por el Comité Editorial. Todos los trabajos deben ser originales e inéditos, en idioma español o inglés, y no estar en proceso de arbitraje por otras revistas. Los derechos de publicación de los trabajos son propiedad de Ciencia UNEMI, se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos, siempre y cuando se cumplan las condiciones siguientes: sin fines comerciales, no se realicen alteraciones de sus contenidos y se cite su información completa (nombre y apellido del autor, Ciencia UNEMI, número de volumen, número de ejemplar y URL exacto del documento citado). Los autores deberán indicar nombre y apellido, título académico, lugar de trabajo, cargo que desempeñan y dirección completa, incluyendo teléfono, fax y correo electrónico. Las opiniones de los autores son de su exclusiva responsabilidad y la revista no se solidariza con doctrinas, ideas o pensamientos expresados en ellos.

CONTRIBUCIONES

El Comité Editorial acepta tres (3) tipos de contribuciones para publicación en las distintas áreas de la Revista Ciencia UNEMI: Los Artículos Científicos, los Artículos Técnicos, y los Ensayos. Los Artículos Científicos son el resultado de trabajos de investigación, bien sea bibliográfico o experimental, en el que se han obtenido resultados, se discutieron y se llegaron a conclusiones que signifiquen un aporte innovador en Ciencia y Tecnología. Los Artículos Técnicos son el resultado de trabajos de grado o de investigación en el ámbito universitario e industrial, bien sea experimental y/o no experimental, que signifiquen un aporte tecnológico para la resolución de problemas específicos en el sector industrial. Los Ensayos son aquellas contribuciones producto de investigaciones destinadas a informar novedades y/o adelantos en las especialidades que abarca Ciencia UNEMI. Estos deben ser inéditos y no se aceptarán los que hayan sido ofrecidos a otros órganos de difusión.

PRESENTACIÓN

Todas las contribuciones deben ser enviadas en formato electrónico. La redacción del manuscrito debe realizarse en

español o inglés.

Éste debe ser redactado en tercera persona y tiempo verbal presente. El mismo debe ser escrito utilizando el procesador de texto Microsoft Office Word® tipeadas a una sola columna, a interlineado simple, con un espaciado posterior entre párrafos de 6 puntos, en papel tamaño A4 (21,0 x 29,7 cm), tipo de letra Times New Roman, tamaño 12, justificado, sin sangría y con márgenes de 2,5 cm en todos los lados: inferior, superior, izquierdo y derecho.

Las contribuciones deben tener una extensión mínima de 4 páginas y 16 como máximo. Los ensayos deben tener mínimo 30 referencias bibliográficas. Las ilustraciones, gráficos, dibujos y fotografías serán denominadas Figuras y serán presentadas en formatos jpg. Las figuras deben ser en original, elaboradas por los autores. No se aceptan figuras escaneadas. Las fotografías deben ser de alta resolución, nítidas y bien contrastadas, sin zonas demasiado oscuras o extremadamente claras. Las tablas y las figuras se deben enumerar (cada una) consecutivamente en números arábigos, en letra Times New Roman, tamaño 10. Éstas deben ser incluidas lo más próximo posible a su referencia en el texto, con su respectivo título en la parte superior si es una tabla o inferior si es una figura. En el caso de que la información contenida sea tomada de otro autor, se debe colocar la fuente. Todas las ecuaciones y fórmulas deben ser generadas por editores de ecuaciones actualizados y enumeradas consecutivamente con números arábigos, colocados entre paréntesis en el lado derecho. Los símbolos matemáticos deben ser muy claros y legibles. Las unidades deben ser colocadas en el Sistema Métrico Decimal y Sistema Internacional de Medida. Si se emplean siglas y abreviaturas poco conocidas, se indicará su significado la primera vez que se mencionen en el texto y en las demás menciones bastará con la sigla o la abreviatura. Citas bibliográficas en el texto: las citas deberán hacerse señalando en el texto el apellido del primer autor seguido por el del segundo autor o por et al si fueran más de dos autores, y el año de publicación. Por ejemplo: (Campos, 2012),... Campos (2012), (Da Silva y González, 2015), (Alvarado et al, 2014). Cuando se incluyen dos o más citas dentro de una misma frase, las citas se arreglan en orden cronológico. Citas que tengan el mismo año de publicación se arreglan en orden alfabético. Cuando se cite a autores que hayan publicado más de una referencia en el mismo año, se diferenciarán con las letras a, b, c, etc., colocadas inmediatamente después del año de publicación (por ejemplo, 2011a). Si el (los) mismo (s) autor (es) tiene (n) varias publicaciones con distintas fechas pueden citarse juntas en el texto (Campos *et al.*, 2014, 2015). Se recomienda que los autores revisen directamente las fuentes originales, en lugar de acudir a referencias de segunda mano; sólo cuando no sea posible localizar la fuente primaria de información se aceptará citar un trabajo mediante otra referencia. Ejemplo: (Ramírez, 2008, citado por Alvarado, 2015). Teniendo en cuenta que en el apartado de referencias sólo se señalarán los autores de los artículos realmente consultados, o sea, Alvarado (2015) en este caso.

COMPOSICIÓN

Cada contribución deberá ordenarse en las siguientes partes: título en español, datos de los autores, resumen y palabras clave en castellano; título, resumen y palabras clave en inglés; introducción, metodología o procedimiento, resultados, conclusiones, referencias bibliográficas y agradecimientos.

1. Título en español. Debe ser breve, preciso y codificable, sin abreviaturas, paréntesis, fórmulas, ni caracteres desconocidos. Debe contener la menor cantidad de palabras (extensión máxima de 15 palabras) que expresen el contenido del manuscrito y pueda ser registrado en índices internacionales.

2. Datos de los autores. Debe indicar el primer nombre y primer apellido. Se recomienda para una correcta indización del artículo en las bases internacionales, la adopción de un nombre y un solo apellido para nombres y apellidos poco comunes, o bien el nombre y los dos apellidos unidos por un guión para los más comunes (Ej. María Pérez-Acosta). En otro archivo se debe indicar la información completa de cada autor: nombre y apellido, título académico, lugar de trabajo, cargo que desempeña y dirección completa, incluyendo número de teléfono, fax e imprescindible correo electrónico.

3. Resumen en español y Palabras clave. Debe señalar el objetivo o finalidad de la investigación y una síntesis de la metodología o procedimiento, de los resultados y conclusiones más relevantes. Tendrá una extensión máxima de 200 palabras en un solo párrafo con interlineado sencillo. No debe contener referencias bibliográficas, tablas, figuras o ecuaciones. Al final del resumen incluir de 3 a 10 palabras clave o descriptores significativos, con la finalidad de su inclusión en los índices internacionales.

4. Título, Resumen y Palabras Clave en inglés (Abstract y Keywords). Son la traducción al inglés del título, resumen y palabras clave presentadas en español.

5. Introducción. Se presenta en forma concisa una descripción del problema, el objetivo del trabajo, una síntesis de su fundamento teórico y la metodología empleada. Se debe hacer mención además del contenido del desarrollo del manuscrito, sin especificar los resultados y las conclusiones del trabajo.

6. Desarrollo:

- **Materiales y Métodos (Metodología):** se describe el diseño de la investigación y se explica cómo se realizó el trabajo, se describen los métodos y materiales desarrollados y/o utilizados.

- **Resultados:** se presenta la información y/o producto pertinente a los objetivos del estudio y los hallazgos en secuencia lógica.

- **Discusión de resultados:** se presentan los argumentos que sustentan los resultados de la investigación. Se examinan e interpretan los resultados y se sacan las conclusiones derivadas de esos resultados con los respectivos argumentos que las sustentan. Se contrastan los resultados con los referentes teóricos, justificando la creación de conocimiento como resultado del trabajo.

7. Conclusiones. Se presenta un resumen, sin argumentos, de los resultados obtenidos.

8. Referencias bibliográficas. Al final del trabajo se incluirá una lista denominada "Referencias"; la veracidad de estas citas, será responsabilidad del autor o autores del artículo. Debe evitarse toda referencia a comunicaciones y documentos privados de difusión limitada, no universalmente accesibles. Las referencias bibliográficas se citan en estricto orden alfabético, iniciando con el apellido del primer autor seguido de la (s) inicial (es) de su(s) nombre (s). Si todos los autores son idénticos en dos o más referencias, la fecha de publicación dictará su ordenamiento en la lista final. Si se da el caso de que existan dos o más artículos, de los mismos autores y publicados en el mismo año, en la lista de referencias se incluirán por orden alfabético de los títulos de los artículos, agregando una letra como sufijo. Al final del trabajo se indicarán las fuentes, como se describe a continuación, según se trate de:

a. Libro: A continuación se describen varias formas de citar un libro.

Libro con autor: Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título en cursiva, Ciudad y país, Editorial. Por ejemplo:

Hacyan, S., (2004), *Física y metafísica en el espacio y el tiempo. La filosofía en el laboratorio*, México DF, México: Fondo nacional de cultura económica.

Libro con editor: En el caso de que el libro sea de múltiples autores es conveniente citar al editor. Apellido editor, Iniciales nombre editor. (Ed.). (Año). Título. Ciudad, País: Editorial. Por ejemplo:

Wilber, K. (Ed.). (1997). *El paradigma holográfico*. Barcelona, España: Editorial Kairós

Libro en versión electrónica: Los libros en versión electrónica pueden venir de dos maneras: Con DOI y Sin DOI. El DOI (Digital Object Identifier), es la identificación de material digital, único para cada libro.

Libros en línea sin DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. (Año). Título. Recuperado de <http://www.xxxxxx.xxx>

De Jesús Domínguez, J. (1887). *La autonomía administrativa en Puerto Rico*. Recuperado de [http://memory.loc.gov/Libros Con DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. \(Año\). Título. doi: xx.xxxxxxxx](http://memory.loc.gov/Libros Con DOI: Apellido, Iniciales nombre autor. (Año). Título. doi: xx.xxxxxxxx)

Montero, M. y Sonn, C. C. (Eds.). (2009). *Psychology of Liberation: Theory and applications*. doi: 10.1007/978-0-387-85784-8

Capítulo de un libro. Se referencia un capítulo de un libro cuando el libro es con editor, es decir, que el libro consta de capítulos escritos por diferentes autores: Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial

Molina, V. (2008). "... es que los estudiantes no leen ni escriben": El reto de la lectura y la escritura en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. En H. Mondragón (Ed.), *Leer, comprender, debatir, escribir. Escritura de artículos científicos por profesores universitarios* (pp. 53-62). Cali, Valle del Cauca: Sello Editorial Javeriano.

b. Artículos científicos: Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título, Nombre de la revista en cursiva, Volumen, Número, Páginas. Por ejemplo: Corominas, M., Roncero, C., Bruguca, E., y Casas, M. (2007). Sistema dopaminérgico y adicciones, *Rev Mukuel*, 44(1), 23-31.

REFERENCIA SEGÚN EL TIPO DE ARTÍCULO:

Artículos con DOI:

Bezuïdenhout, A. (2006). Consciousness and Language (review). *Language*, 82(4), 930-934. doi: 10.1353/lan.2006.0184

Artículo sin DOI impreso:

Fields, D. (2007). Más allá de la teoría neuronal. *Mente y Cerebro*, 13(24), 12-17.

Artículo sin DOI digital:

Mota de Cabrera, C. (2006). El rol de la escritura dentro del currículo de la enseñanza y aprendizaje del inglés como segunda lengua (esl/efl): Una perspectiva histórica. *Acción Pedagógica*, 15(1), 56-63. Recuperado de <http://www.saber.ula.ve/accionpe/>

REFERENCIA SEGÚN LA CANTIDAD DE AUTORES:

Un autor:

Tarlaci, S. (2010). A Historical View of the Relation Between Quantum Mechanics and the Brain: A Neuroquantologic Perspective. *NeuroQuantology*, 8(2), 120-136.

Dos a siete autores: Se listan todos los autores separados por coma y en el último se escribe "y".

Tuszynski, J., Sataric, M., Portet, S., y Dixon, J. (2005). Physical interpretation of micro tubule self-organization in gravitational fields. *Physics Letters A*, 340(1-4), 175-180.

Ocho o más autores: Se listan los primeros seis autores, se ponen puntos suspensivos y se lista el último autor.

Wolchik, S. A., West, S. G., Sandler, I. N., Tein, J.-Y., Coatsworth, D., Lengua, L.,...Griffin, W. A. (2000). An experimental evaluation of theory-based mother and mother-child programs for children of divorce. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 843-856.

c. Simposios, Congresos o Conferencias: Autor, A. & Autor, A. (Fecha) del evento. Evento llevado a cabo en el Nombre de la organización, Lugar. Por ejemplo:

Rojas, C., & Vera, N. (Agosto de 2013). ABMS (Automatic BLAST for Massive Sequencing). 2° Congreso Colombiano de Biología Computacional y Bioinformática CCBOL. Congreso llevado a cabo en Manizales, Colombia.

d. Informes: para citar un informe de alguna organización, institución gubernamental o autor corporativo se debe seguir el siguiente formato: Nombre de la organización. (Año). Título del informe (Número de la publicación). Recuperado de <http://xxx.xxxxxx.xxx/>

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2012). Tecnologías de la información y las comunicaciones. Recuperado de: <http://www.dane.gov.co>

e. Trabajo de Grado o Tesis: Autor, A., & Autor, A. (Año). Título de la tesis (Tesis de pregrado, maestría o doctoral). Nombre de la institución, Lugar. Por ejemplo:

Aponte, L., & Cardona, C. (2009). Educación ambiental y evaluación de la densidad poblacional para la conservación de los cóndores reintroducidos en el Parque Nacional Natural Los Nevados y su zona amortiguadora (tesis de pregrado). Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

INSTRUCCIONES DE ENVÍO

Para enviar un artículo es necesario que el documento cumpla estrictamente con los lineamientos de formato y de contenido anteriormente especificados. Los trabajos (en el respaldo digital) deben ser entregados en la Secretaría del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, Ciencia UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, ubicada en la Ciudadela Universitaria, km 1½ vía a la Parroquia Virgen de Fátima; o si lo desea, enviar el artículo al email: ciencia_unemi@unemi.edu.ec, o a través de la página web: ojs.unemi.edu.ec. Para mayor información dirigirse a las oficinas de la Revista Ciencia UNEMI, o comunicarse por los teléfonos +593 04 2715081, ext. 3210. En caso de requerirlo, escribir al correo electrónico antes mencionado.

PROCESO EDITORIAL

1. Recepción de artículos. El Comité Editorial efectuará una primera valoración editorial consistente en comprobar la adecuación del artículo a los objetivos de la revista, así como el cumplimiento de los requisitos establecidos en las normas de publicación. El Comité Editorial hará las correcciones pertinentes, sin alterar el contenido del mismo. Si encontrara fallas que pudieran afectarlo, las correcciones se harán de mutuo acuerdo con su autor. La recepción del artículo no supone su aceptación.

2. Sistema de revisión por pares (peer review). Los artículos preseleccionados serán sometidos a un proceso de arbitraje. Se asignarán dos o más revisores especializados en la materia, que evaluarán el artículo de forma confidencial y anónima (doble ciego), en cuanto a su contenido, aspectos formales, pertinencia y calidad científica. La aceptación definitiva del manuscrito está condicionada a que los autores incorporen en el mismo todas las correcciones y sugerencias de mejora propuestas por los árbitros.

3. Decisión editorial. Los criterios para la aceptación o rechazo de los trabajos son los siguientes: a) Originalidad; b) Precisión en el tema; c) Solidez teórica; d) Fiabilidad y validez científica; e) Justificación de los resultados; f) Impacto; g) Perspectivas/aportes futuros; h) Calidad de la escritura; i) Presentación de las tablas y figuras; y e) Referencias. Finalizado el proceso de evaluación, se notificará al autor principal la aceptación o rechazo del trabajo.

Los autores del artículo recibirán una constancia de su aceptación para publicarlo. Una vez publicado el artículo se les enviarán tres (3) ejemplares de la Revista respectiva y un certificado de haber publicado. Los trabajos no aceptados serán devueltos a sus autores indicándoles los motivos de tal decisión.

Tabla. Parámetros de Evaluación

CARACTERÍSTICA	N°	CRITERIO	ENSAYO	ARTÍCULO
Innovación / Originalidad del artículo	1.	Las ideas planteadas son nuevas	SI	SI
	2.	Las ideas planteadas son interesantes	SI	SI
	3.	Las ideas planteadas pueden aportar un nuevo enfoque para tratar un viejo problema	SI	SI
Precisión en el tema / coherencia con los objetivos	4.	Se especifica de forma clara el tipo de artículo del que se trata	SI	SI
	5.	Se especifica de forma clara el fin u objetivo que persigue el artículo.	SI	SI
Solidez teórica y calidad de los argumentos	6.	La estructura del artículo es la adecuada.	SI	SI
	7.	Existe orden, coherencia y sistematicidad en las ideas expuestas.	SI	SI
	8.	Las ideas planteadas se basan en argumentos sólidos, ya demostrados por otros autores o en estudios anteriores.	SI	SI
	9.	Los argumentos presentados están actualizados (a partir del 2004 en adelante).	SI	SI
Nivel científico, diseño experimental, metodología	10.	La metodología empleada es la adecuada, tiene calidad y garantías científicas	NO	SI
	11.	En el artículo se describe de forma suficiente el método y procedimiento para que un lector interesado pueda reproducirlo	NO	SI
	12.	Las hipótesis o las preguntas de investigación se han planteado adecuadamente.	NO	SI
	13.	Se ha definido claramente el diseño experimental.	NO	SI
	14.	Los instrumentos de medición y experimentación utilizados tienen calidad y garantías científicas	NO	SI
	15.	Se consigue integrar en un marco nuevo y más simple de resultados que antes implicaban un marco más complejo	NO	SI
Presentación y justificación de los resultados / conclusiones	16.	El artículo aporta resultados de importancia teórica o práctica.	SI	SI
	17.	Los datos presentados son válidos	SI	SI
	18.	Los datos y resultados son claramente expuestos mediante fórmulas, tablas y figuras	SI	SI
	19.	El tratamiento de datos va encaminado hacia la comprobación de las hipótesis o las preguntas de investigación.	NO	SI
	20.	La interpretación que se hace de los resultados es inequívoca.	SI	SI
	21.	Las conclusiones se basan en los argumentos planteados o resultados obtenidos.	SI	SI
	22.	Las conclusiones van en concordancia con el objetivo planteado.	SI	SI
Impacto del tema presentado en el artículo	23.	Las conclusiones presentadas son de interés para la comunidad académica	SI	SI
	24.	El contenido del artículo se constituye en un aporte significativo al conocimiento anteriormente desarrollado en su área.	SI	SI
Perspectivas / futuros trabajos	25.	El artículo es relevante para la discusión de problemas en su área.	SI	SI
	26.	El artículo abre posibilidades para realizar investigaciones futuras	SI	SI
Calidad de la escritura	27.	La redacción del artículo es clara y entendible	SI	SI
Legibilidad de figuras y tablas	28.	Las figuras y tablas se encuentran correctamente enumeradas y con su respectivo título	SI	SI
Bibliografía	29.	El artículo contiene al menos 30 citas bibliográficas.	SI	NO
	30.	El artículo contiene citas bibliográficas claramente definidas	SI	SI

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS PARA AUTORES

Ciudad, fecha.....20....

DIRECTOR DE LA REVISTA CIENCIA UNEMI

Universidad Estatal de Milagro

Milagro, Ecuador

Presente.

Por medio del presente documento y fundamentado en lo dispuesto en la Ley de Derecho de Autor el (los) suscrito (s)[Nombres y apellidos de autor (es)] he (hemos) remitido para su publicación en la Revista Ciencia UNEMI, editada por la Universidad Estatal de Milagro, el trabajo intitulado (título completo)..... para que de forma exclusiva reproduzca, publique, edite, fije, comunique y transmita públicamente en cualquier forma o medio impreso o electrónico inclusive internet e incluir en índices nacionales e internacionales o bases de datos en caso de ser aprobado el artículo de mi (nuestra) autoría. Por lo tanto el (los) autor (es) firmante (s) DECLARA (MOS):

- Que el trabajo de investigación entregado es un trabajo original.
- Que no ha sido publicado previamente por ningún medio.
- Que no ha sido remitido simultáneamente a otras publicaciones impresas o digitales, ni está pendiente de valoración, para su publicación, en ningún otro medio, en ningún formato.
- Que en caso de ser publicado el artículo, transfieren todos los derechos de autor a la REVISTA CIENCIA UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro, sin cuyo permiso expreso no podrán reproducirse ninguno de los materiales publicado en la misma.
- Que el trabajo presentado no contiene material escandaloso, calumnia, difamación, obscenidad, fraude o cualquier otro material ilegal; y ni el trabajo, ni el título vulnera ningún derecho de autor, derecho literario, marca o derecho de propiedad de terceras personas. Asumo (asumimos) la total responsabilidad de todos los extremos y opiniones contenidos en el trabajo remitido.

En virtud de lo anterior, manifiesto (manifestamos) expresamente que no me (nos) reservo (reservamos) ningún derecho en contra de la REVISTA CIENCIA UNEMI de la Universidad Estatal de Milagro.

Atentamente

.....
Nombres y firma de autor (es)

Enviar por correo electrónico o entregar en las oficinas de la Revista Ciencia UNEMI, de la Universidad Estatal de Milagro.

Correos: ciencia_unemi@unemi.edu.ec

REVISTA CIENCIA UNEMI

Volumen 17 - Número 44, Enero - Abril Edición Especial 2024

ISSN-1390-4272 Impreso

ISSN 2528-7737 Digital

Universidad Estatal de Milagro

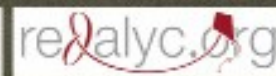
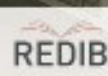
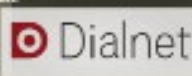
Ciudadela Universitaria, km 1.5 vía Milagro km 26

Conmutador: 04 2 970-881, ext. 3210

Milagro, Ecuador

CIENCIA UNEMI

Indizada en:



En Catálogo



www.unemi.edu.ec

/UNEMIEcuador

ojs.unemi.edu.ec