



UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE EL GIRON

CARRERA DE ECONOMIA

**ECONOMÍA CIRCULAR EN EL USO DE PLÁSTICO EN LA INDUSTRIA BANANERA DE LA
PROVINCIA DEL GUAYAS: ANÁLISIS ECONÓMICO Y PERSPECTIVAS 2024-2035**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Economista

AUTOR: ARIEL DAVID ARAUJO TACO
TUTOR: JORGE GUILLERMO DIAZ NAVAS

Quito-Ecuador

2025

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Ariel David Araujo Taco con documento de identificación N° 1729008738 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 15 de enero del año 2025

Atentamente,



Ariel David Araujo Taco
C.I.: 1729008738

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Yo, Ariel David Araujo Taco con documento de identificación No. 1729008738, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Artículo Académico: **ECONOMÍA CIRCULAR EN EL USO DE PLÁSTICO EN LA INDUSTRIA BANANERA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS: ANÁLISIS ECONÓMICO Y PERSPECTIVAS 2024-2035**, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: ECONOMISTA, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 15 de enero del año 2025

Atentamente,



Ariel David Araujo Taco

C.I.: 1729008738

CERTIFICADO DE DIRECCION DEL TRABAJO DE TITULACION

Yo, Jorge Guillermo Díaz Navas con documento de identificación No. 1710438399, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollada el trabajo de titulación: **ECONOMÍA CIRCULAR EN EL USO DE PLÁSTICO EN LA INDUSTRIA BANANERA DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS: ANÁLISIS ECONÓMICO Y PERSPECTIVAS 2024-2035**, realizado por Ariel David Araujo Taco con documento de identificación No. 1729008738 obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción **ARTICULO ACADEMICO** que cumple con todos los requisitos determinado por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 10 de marzo del año 2025

Atentamente,



Jorge Guillermo Díaz Navas

C.I. 1710438399

Contenido

1. Resumen.....	1
2. Abstract	2
3. Tema.....	3
4. Introducción	3
5. Planteamiento del Problema	4
a. Formulación de los problemas.....	5
General.....	5
Específicos.....	5
6. Justificación	5
7. Objetivos	6
7.1 Objetivo General	6
7.2 Objetivos Específicos	6
8. Marco teórico y conceptual	6
I. Marco teórico.....	7
i. Economía Circular	7
ii. Economía Circular en la Industria Bananera.....	7
iii. Principales Bananeras en el Guayas	8
iv. Empleo directo e indirecto.....	9
II. Marco conceptual.....	10
i. Crecimiento económico	10
ii. Desarrollo sostenible.....	11
iii. Competitividad.....	11
iv. Externalidades Ambientales.....	11
v. Exportaciones.....	11
vi. Producción de plástico.....	11
vii. Empleo	11
viii. Empleo directo	12
ix. Empleo indirecto	12
x. Empleos Verdes.....	12
xii. Proyección.....	12
9. Datos y metodología	13
10. Desarrollo.....	14
A. Exportación de banano (TON).....	15

B. Producción de plástico.....	16
C. Empleo	17
11. Resultados	18
A. Base.....	18
B. Escenario optimista y pesimista	22
12. Conclusiones	29
13. Recomendaciones	30
14. Bibliografía	30

Índice de tablas

Tabla 1: Base.....	14
Tabla 2: Escenario base	18
Tabla 3: Escenario optimista	22
Tabla 4: Escenario pesimista	23

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Participación de las Bananeras en el Guayas.....	9
Ilustración 2: Empleados por tipo de empresa.....	10
Ilustración 3: Gráfico exportación de banano.....	15
Ilustración 4: Producción de plástico (USD)	16
Ilustración 5: Empleo.....	17
Ilustración 6: Exportación base.....	19
Ilustración 7: Producción de plástico base	20
Ilustración 8: Empleo base	21
Ilustración 9: Escenarios en la exportación de Banano.....	25
Ilustración 10: Escenarios producción de plástico.....	26
Ilustración 11: Escenarios empleo	28

1. Resumen

La industria bananera en la provincia de Guayas se ha convertido en un pilar de la economía, puesto que las exportaciones aumentaron de 1.261.777 toneladas en 2013 a 2.140.140 toneladas en 2023. Esto implica importantes desafíos en términos de eficiencia de recursos. Este crecimiento ha afianzado al Ecuador como uno de los más importantes exportadores de banano a nivel mundial, defendiendo su posición en mercados clave como la Unión Europea y los Estados Unidos. Sin embargo, este auge proyecta retos significativos relacionados con la sostenibilidad y la gestión eficiente de los recursos, particularmente en el uso de plástico.

El plástico es un componente importante para garantizar la calidad de las exportaciones de banano. Sin embargo, el consumo de este material alcanzó los 48.987,97 dólares en 2019 y luego osciló hasta los 36.000 dólares en 2023. Esto resalta la necesidad de acoger estrategias de economía circular que reduzcan costos y atenúen los impactos ambientales.

Este modelo económico, basado en la utilización de las 3R (reducción, reutilización y reciclaje), no sólo reducirá la dependencia de los plásticos, sino que también aumentará la competitividad y la sostenibilidad de la industria bananera. En términos de empleo, el sector ha sido inconsistente, cayendo duramente en algunos años, pero en 2023 se recuperó ágilmente, alcanzando los 24.920 empleos.

En este contexto, la implementación de la economía circular figura una oportunidad estratégica. No solo abordar desafíos ambientales, sino que también contribuye a mejorar la competitividad, al generar empleos verdes y fortalecer la sostenibilidad a largo plazo. Además, el Ecuador sería un referente global en sostenibilidad, atrayendo nuevos mercados internacionales sensibles a prácticas comprometidas y alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU.

Palabras claves: Economía circular, exportaciones, empleo, producción de plástico, sostenibilidad e industria bananera.

2. Abstract

The banana industry in the province of Guayas has become a pillar of the economy, as exports increased from 1,261,777 tons in 2013 to 2,140,140 tons in 2023. This implies important challenges in terms of resource efficiency. This growth has established Ecuador as one of the most important banana exporters worldwide, defending its position in key markets such as the European Union and the United States. However, this boom brings with it significant challenges related to sustainability and efficient resource management, particularly in the use of plastic.

Plastic is an important component to ensure the quality of banana exports. However, consumption of this material reached \$48,987.97 in 2019 and then fluctuated up to \$36,000 in 2023. This highlights the need to embrace circular economy strategies that reduce costs and mitigate environmental impacts.

This economic model, based on the use of the 3Rs (reduce, reuse and recycle), will not only reduce dependence on plastics, but will also increase the competitiveness and sustainability of the banana industry. In terms of employment, the sector has been inconsistent, falling sharply in some years, but in 2023 it recovered quickly, reaching 24,920 jobs.

In this context, the implementation of the circular economy represents a strategic opportunity. Not only does it allow us to address environmental challenges, but it also contributes to improving competitiveness, generating green jobs and strengthening the sustainability of the agricultural sector in the long term. In addition, it would position Ecuador as a global benchmark in sustainability, attracting new international markets sensitive to responsible practices aligned with the UN Sustainable Development Goals (SDG).

Keywords: Circular economy, exports, employment, plastic production, sustainability and banana industry.

3. Tema

Economía Circular en el uso de Plástico en la Industria Bananera de la Provincia del Guayas: Análisis Económico y Perspectivas 2024-2035

4. Introducción

La industria bananera en la provincia del Guayas, Ecuador, enfrenta importantes desafíos ambientales debido al uso extensivo de plásticos en el proceso de producción, como recubrimientos protectores, embalajes y otros elementos esenciales requeridos para las exportaciones de banano. La industria hace una contribución significativa a la economía nacional y ahora está comenzando a adoptar prácticas más sostenibles en línea con las tendencias globales hacia una economía circular. Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en 2019, la producción per cápita de residuos sólidos en áreas urbanas del país alcanzó 0,84 kg por habitante al día, reflejando la magnitud del problema de residuos en Ecuador y la necesidad urgente de implementar soluciones sostenibles (INEC, 2020).

La economía circular es una solución que convierte los residuos en recursos reciclables, reduce la generación de desechos y promueve una economía sostenible. Este modelo económico se basa en los principios de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar) , y su uso al sector bananero puede abordar competentemente los desafíos actuales. Según la Comisión Europea, la utilización de la economía circular puede concebir importantes beneficios económicos, además de un crecimiento sostenido en sectores estratégicos y la creación de empleos verdes. En su Plan de Acción para la Economía Circular, aprecia que se podría generar más de 700.000 empleos en la región para 2030 (Comisión Europea, 2015).

En Ecuador, el "Libro Blanco de Economía Circular" es un antecedente para la política de desarrollo sostenible. Este escrito reconoce áreas esenciales como la agricultura en donde la implantación de un modelo circular podría tener un impacto revelador. No obstante, siguen existiendo barreras sustanciales, entre ellas la falta de infraestructura de reciclaje apropiada, la falta de colaboración entre los principales actores y una coordinación limitada entre el sector público y privado. Aunque, la experiencia nos muestra que la cooperación entre estos sectores es esencial para superar los desafíos (MAE, 2021).

El modelo de economía circular no sólo resuelve el problema de los residuos plásticos, sino que provee tanto beneficios económicos y sociales. El Banco Central del Ecuador (BCE) señala que las exportaciones de banano simbolizan alrededor del 4% del PIB del país y generan miles de empleos directos e indirectos (BCE, 2020). Se espera que la incorporación de la economía circular aumente la

competitividad de la industria a través de la reducción de costos, procesos de producción innovadores y acceso a mercados internacionales sensibles. Además, de tener un impacto positivo en las comunidades locales, brindando nuevas oportunidades de empleo.

En el contexto internacional, países como Países Bajos y Alemania han venido liderando en el camino por implementar modelos de economía circular, especialmente en sectores como la agricultura y la gestión de residuos. Un gran ejemplo, es el enfoque en el reciclaje y la producción sostenible en los Países Bajos que ha reducido drásticamente la generación de residuos, y como consecuencia su competitividad en los mercados internacionales aumento (Comisión Europea, 2015). Estas naciones demuestran que una economía circular no sólo es posible, sino que también puede generar enormes beneficios para el país.

El objetivo de este artículo es analizar como la economía circular puede impactar en la gestión del plástico en el sector bananero de la provincia de Guayas para el periodo 2024-2035. Para ello, se examinará las oportunidades y los desafíos, con un enfoque dirigido especialmente a la creación de empleos verdes, la reducción de la producción de plástico y el aumento de las exportaciones.

5. Planteamiento del Problema

En el Ecuador, la industria bananera de la provincia del Guayas es una de las principales fuentes de ingresos, pero enfrenta una serie de problemas ambientales debido al uso inadecuado del plástico. El cual es utilizado ampliamente en el proceso de producción del banano, por ejemplo, en la protección y embalaje, generando grandes cantidades de residuos que no se gestionan apropiadamente. Según datos oficiales, la tasa de reciclaje de plástico de Ecuador es del 6%, lo evidencia la falta de infraestructura y políticas efectivas de reciclaje de plástico en el país (INEC, 2020). Para la industria bananera, este escenario afecta al ambiente, pero también la competitividad de la industria en el mercado internacional, en el que hay cada vez más énfasis en la sostenibilidad de los productos consumidos.

El Banco Central del Ecuador (BCE) indica que en 2021 el banano fue uno de los principales productos de exportación agrícola del país, representando aproximadamente el 25% de las exportaciones agrícolas totales (BCE, 2021). Por ello, es importante subrayar la importancia de adoptar prácticas sostenibles para mantener y mejorar la posición del Ecuador en el mercado internacional. La falta de políticas que respalden este modelo podría resultar en una pérdida de competitividad frente a naciones como Costa Rica, que han incorporado estrategias de economía circular en su sector agrícola, mejorando sus estándares y accediendo a nuevos mercados (Chacon, L).

Los impactos ambientales derivados de los residuos plásticos son alarmantes. Según el "Libro Blanco de Economía Circular" del Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2021), los residuos generados por las industrias son graves afectando el suelo, el agua, la biodiversidad y la calidad de vida de las comunidades locales. El Guayas está fuertemente influenciado por la industria bananera, y la escasa gestión de los restos de plástico en la producción de banano, incrementa la vulnerabilidad ambiental y genera gastos. Ante este contexto, se debe efectuar cambios significativos en la gestión del plástico en el sector bananero, adoptando prácticas de economía circular para reducir los impactos negativos y generar ganancias (MPCEIP, 2021).

a. Formulación de los problemas

General

- ¿Cuál será el impacto económico de implementar un modelo de economía circular en el uso plástico en el sector bananero de la provincia de Guayas, considerando su desempeño en las exportaciones (TON), la producción de plástico (USD) y el empleo, utilizando un modelo VAR para calcular y pronosticar su comportamiento para el periodo 2024-2035?

Específicos

1. ¿Cuáles son las cifras (en toneladas) de exportación en la industria bananera en la provincia del Guayas entre los años 2013 y 2023 y como sería su proyección bajo un modelo de economía circular para el periodo 2024-2035?
2. ¿Cuál es la relación entre las exportaciones, el empleo y la producción de plástico en el sector bananero de la provincia del Guayas?
3. ¿Cuál sería el beneficio de utilizar una economía circular en la gestión del plástico en el sector bananero del Guayas entre 2024 y 2035, y cuál sería su impacto, considerando escenarios tanto optimistas como pesimistas?

6. Justificación

Desde el punto de vista económico, los costos vinculados con la adopción de un modelo de economía circular pueden ser elevados, pero los beneficios a largo plazo son valiosos. La optimización de recursos y la reducción de residuos no solo contribuyen a la sostenibilidad ambiental, sino que también mejoran la imagen de los productos ecuatorianos, frente a mercados internacionales, ya que cumplen con sus rigurosos estándares (MAE, 2024).

La adopción de un modelo de economía circular enfrenta desafíos trascendentales, como la falta de infraestructura de reciclaje y un conocimiento limitado sobre las prácticas sostenibles. Pero las oportunidades superan los obstáculos. Por ejemplo, aplicar un sistema que cree plásticos biodegradables e implementar sistemas eficientes de recolección de residuos puede generar beneficios económicos y ambientales. Además, el Ministerio del Ambiente del Ecuador destaca que las políticas de economía circular deben enfocarse en reducir los impactos ambientales y aumentar la competitividad de los productos ecuatorianos en los mercados internacionales (MAE, 2024).

Finalmente, el marco normativo vigente en Ecuador, reflejado en el “Libro Blanco de Economía Circular”, brinda lineamientos que defienden la investigación y establecen pautas para la adopción de prácticas sostenibles en sectores productivos más destacados, incluido el sector agrícola (MPCEIP, 2021).

7. Objetivos

7.1 Objetivo General

Analizar el impacto económico de la implementación de un modelo de economía circular en el uso de plásticos en la industria bananera de la provincia del Guayas, utilizando el modelo VAR para proyectar su desempeño en términos de exportaciones, producción de plástico y empleo durante el período 2024-2035.

7.2 Objetivos Específicos

1. Analizar la evolución de las exportaciones en el sector bananero de la provincia del Guayas en el periodo 2013-2023 y pronosticar su desempeño en un modelo de economía circular desde 2024 a 2035.
2. Analizar la relación entre las variables económicas clave como ingresos por exportación (USD) y empleo con la producción de plástico (USD) en el sector bananero de la provincia del Guayas, considerando su impacto en el contexto económico.
3. Proyectar el impacto económico usando economía circular en el uso de plásticos en la industria bananera del Guayas para el período 2024-2035, mediante escenarios optimistas o pesimistas destacando beneficios potenciales en sostenibilidad y competitividad internacional.

8. Marco teórico y conceptual

El marco teórico es un componente esencial dentro de cualquier proyecto de investigación, pues proporciona la base teórica necesaria para interpretar y abordar la problemática bajo estudio. Por otro lado, el marco conceptual se centra en delimitar y operativizar los conceptos clave que se utilizarán en la investigación, favoreciendo su adecuada interpretación y medición. Ambos marcos son indispensables para constituir una plataforma sólida y asegurar la coherencia interna de la investigación. (Hernández Sampieri et al., 2014)

I. Marco teórico

i. Economía Circular

La economía circular es un modelo orientado a maximizar la gestión de los recursos, minimizar la generación de desechos y promover las 3R (Reciclar, reutilizar y reducir), todo con un enfoque de desarrollo sostenible (Ellen MacArthur Foundation, 2017). La Comisión Europea propone la conversión de los residuos en materia prima, lo que presume un cambio sustancial respecto al tradicional modelo de producción. En el contexto ecuatoriano, la economía circular se ha reconocido como un mecanismo eficaz para mitigar impactos ambientales, generar oportunidades económicas y elevar la competitividad de diversos sectores, entre ellos el agrícola (Comisión Europea, 2015).

Los lineamientos oficiales, como el *Libro Blanco de Economía Circular*, han subrayado la necesidad de adaptar los procesos productivos para transitar hacia este nuevo paradigma, puntualizando el rol transformador que puede tener en industrias clave como la bananera (MPCEIP, 2021)

ii. Economía Circular en la Industria Bananera

Los autores Porter y van der Linde señalan que la buena gestión en el uso de recursos se basa en la capacidad de un método productivo para utilizar el agua, la energía y los materiales de una manera óptima, minimizando pérdidas y desperdicios. La implementación de prácticas circulares en las bananeras no solo promueve la disminución de costos, sino que también beneficia a la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. (Porter, M. & van der Linde, C., 1995).

Ecuador se ubica entre los principales exportadores de banano a nivel mundial, lo que refuerza la relevancia de adoptar prácticas de producción y gestión de residuos más sostenibles. En la provincia del Guayas, por ejemplo, se generan grandes volúmenes de desechos plásticos debido al uso de fundas de protección y embalajes, lo cual conlleva repercusiones ambientales evidentes.

En el contexto bananero, la adopción de prácticas circulares puede incidir positivamente en la competitividad, al reducir costos e impulsar la innovación que responda a las demandas de mercados cada vez más orientados a la sostenibilidad (Krugman, P., & Obstfeld, M., 2022).

El desarrollo sostenible implica satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las futuras, atendiendo las dimensiones económica, social y ambiental (Brundtland Commission, 1987). La economía circular promueve este equilibrio al proponer un uso racional de los recursos y la reducción de impactos negativos sobre el entorno, aspectos centrales para la industria bananera ecuatoriana.

Beneficios y Desafíos de la Economía Circular

Mankiw (2020) describe las externalidades ambientales como efectos secundarios de la actividad económica que no se reflejan en los costos de mercado, tales como la contaminación o la degradación de ecosistemas. En el sector bananero, la inadecuada gestión de residuos plásticos constituye una externalidad negativa; sin embargo, la economía circular puede convertir dicha externalidad en oportunidades de valorización de desechos y generación de empleos “verdes” (Mankiw, N. G., 2020).

Los efectos positivos de adoptar la economía circular en el sector bananero se reflejan en distintos ámbitos. En el plano económico, se proyecta un alza anual cercana al 0.8 % en el PIB agrícola regional, junto con el fortalecimiento de la competitividad al reducir costos y facilitar el acceso a mercados que premian la sustentabilidad (Comisión Europea, 2015).

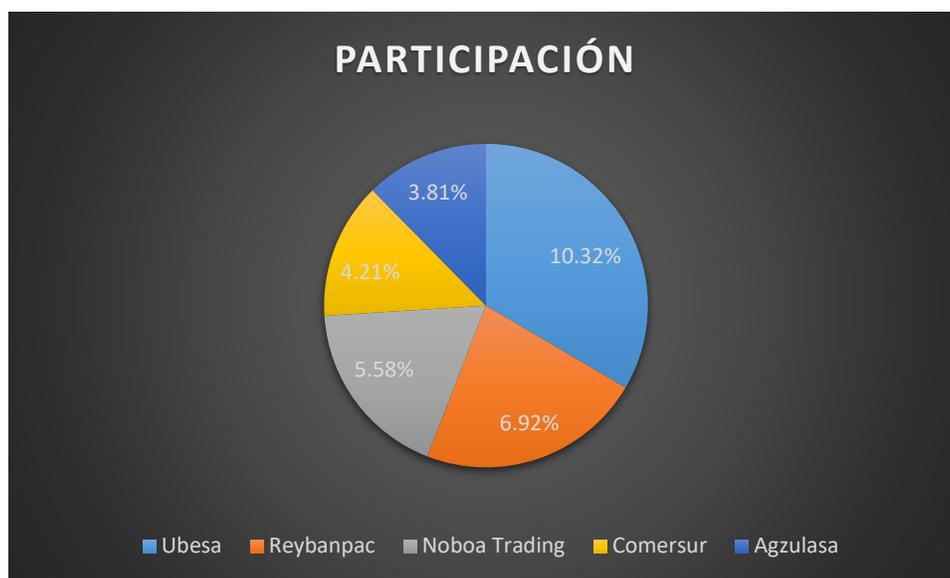
La experiencia de países como los Países Bajos y Alemania ilustra que la sinergia entre los sectores público y privado resulta primordial para el éxito de la economía circular, puesto que se evidencia en la inversión en infraestructuras especializadas, la formulación de políticas públicas eficaces y la aplicación de tecnologías avanzadas (Comisión Europea, 2015). De igual manera, la colaboración con organizaciones internacionales como la FAO y el Banco Mundial podría facilitar recursos y experiencia para fomentar la innovación en la gestión de residuos, contribuyendo a la resiliencia y la sostenibilidad de la industria bananera en Ecuador.

iii. Principales Bananeras en el Guayas

En la provincia del Guayas destacan varias empresas en la producción y exportación de banano. Según un informe publicado por El Universo, los principales exportadores de banano de Ecuador son Ubesa, Reybanpac, Noboa Trading, Comersur y Agzulasa (EL UNIVERSO, 2023).

Su participación se toma en cuenta en el siguiente gráfico:

Ilustración 1: Participación de las Bananeras en el Guayas



Nota. Datos obtenidos de la (Asociación de exportadores de Banano del Ecuador (AEBE), 2024).

Ecuador es uno de los exportadores más importantes de banano en el mundo y la provincia del Guayas juega un papel importante en esta industria. Un análisis reciente de las principales empresas exportadoras de la región muestra que Ubesa (Dole) encabezó la lista con una participación con el 10,32%, consolidando su posición de liderazgo en la industria. Su dominio se debe a su capacidad para mantener estándares internacionales de calidad, eficiencia de producción y una sólida red de distribución global. A Ubesa le sigue Reybanpac con una participación de mercado del 6,92%, lo que refleja su importancia en la industria. Por su parte, Noboa Trading mantuvo la tercera posición con una cuota del 5,58%, con un buen comportamiento en el sector exportador. La empresa ha desempeñado un papel crucial en el desarrollo de la industria bananera de Ecuador durante décadas. Por último, se sitúan Comersur (4,21%) y Agzulasa (3,81%), ambas empresas con una importante presencia en el mercado, aunque con una cuota baja respecto a los líderes del sector.

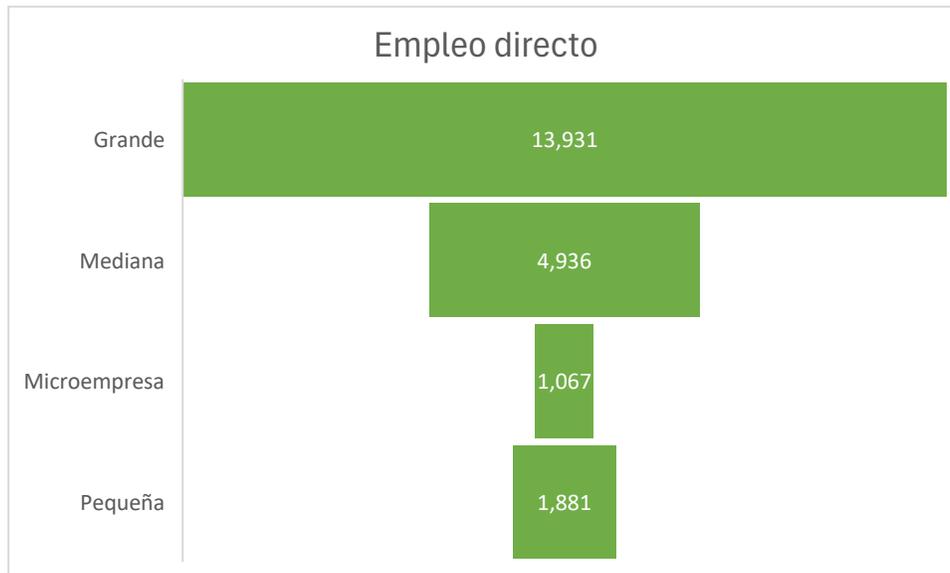
iv. Empleo directo e indirecto

La industria bananera es un pilar fundamental de la economía ecuatoriana, no sólo por su aporte al producto interno bruto (PIB) y a las exportaciones, sino también porque genera empleos en diferentes regiones del país.

El cultivo de banano y sus industrias colaterales generan empleo para más de un millón de familias, esto representa alrededor de 2 a 2,5 millones de personas, que en porcentaje equivalen

aproximadamente al 17 % de la población actual, que dependen de una u otra forma de la industria bananera (INIAP, s/f).

Ilustración 2: Empleados por tipo de empresa



Nota. Datos obtenidos de la Corporación Financiera Nacional (CFN, 2024)

La industria bananera en la provincia del Guayas es una de las fuentes más importantes de empleo, este principalmente se concentra en las grandes empresas. Según los datos analizados, las grandes empresas ofertaron alrededor de 13,931 plazas, es decir, aproximadamente el 61% del total. A su vez, las medianas empresas crearon 4,936 empleos, mientras que las pequeñas y microempresas crearon 1,881 y 1,067 empleos, respectivamente.

Esta concentración de empresas en Guayas facilita la comercialización del banano producido por pequeños agricultores, quienes dependen de estas grandes empresas para acceder a los mercados internacionales.

II. Marco conceptual

i. Crecimiento económico

El crecimiento económico es el aumento sostenido en el tiempo del valor de la producción de bienes y servicios de una economía, medido generalmente a través del Producto Interno Bruto (PIB) (Todaro, M. & Smith, S., 2015).

ii. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible implica satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, integrando crecimiento económico, inclusión social y sostenibilidad ambiental (Brundtland Commission, 1987).

iii. Competitividad

Krugman y Obstfeld (2022) definen la competitividad como la capacidad de un sector o país para producir bienes y servicios de forma eficiente y rentable, asegurando su posición en el mercado global (Krugman, P., & Obstfeld, M., 2022, pág. 54).

iv. Externalidades Ambientales

Las externalidades ambientales constituyen los efectos secundarios que una actividad económica produce sobre terceros, sin que dichos costos o beneficios se reflejen de forma directa en los precios de mercado (Mankiw, N. G., 2020).

v. Exportaciones

"Las exportaciones son los bienes y servicios producidos en un país y vendidos a residentes de otro país, representando una fuente clave de ingresos para las economías y un componente esencial del comercio internacional." (Krugman, P., & Obstfeld, M., 2022). En otras palabras, hace referencia a bienes y servicios producidos en un país y vendidos a la población de otro país.

vi. Producción de plástico

La producción de plástico se define como el proceso industrial mediante el cual se sintetizan y moldean polímeros a partir de materias primas, como petróleo y gas natural, para fabricar una amplia variedad de productos, desde envases hasta componentes industriales (Andrady, A. & Neal, M., 2009).

vii. Empleo

Según Todaro y Smith (2015), en su obra *Economic Development*, señala que "el empleo no solo constituye una fuente de ingresos para los individuos, sino también un mecanismo esencial para la distribución de los recursos y el fortalecimiento de la cohesión social, desempeñando un rol central en el crecimiento y desarrollo económico de las naciones" (Todaro, M. & Smith, S., 2015).

viii. Empleo directo

El empleo directo hace énfasis a las oportunidades de empleo creadas directamente por una empresa o industria a través del desarrollo de su giro del negocio principal. Estos trabajos están relacionados con la producción, gestión y operación de bienes y servicios específicos (Ricardo, D, 1817).

ix. Empleo indirecto

Por otro lado, el empleo indirecto hace referencia al empleo que se genera en el sector de servicios auxiliares, que aporta insumos y servicios esenciales a las actividades principales. Estos incluyen la producción de fertilizantes, la producción de materiales de embalaje y los servicios de transporte y distribución (Leontief, W, 1986).

x. Empleos Verdes

Los empleos verdes son aquellos que contribuyen a la preservación o restauración del medio ambiente, ya sea en sectores tradicionales como la agricultura y la manufactura o en áreas emergentes como las energías renovables y el reciclaje (International Labour Organization, 2012).

xi. Vectores autorregresivos (VAR)

El análisis de series de tiempo es primordial para el estudio de los fenómenos económicos y financieros porque permite vislumbrar la evolución de las variables a lo largo del tiempo. Entre las herramientas utilizadas para este propósito, los modelos vectoriales autorregresivos (VAR) destacan por su capacidad de analizar relaciones dinámicas entre múltiples variables endógenas. Sims planteó los modelos VAR como una disyuntiva a los modelos estructurales tradicionales, refutando que los sistemas económicos deberían verse como un conjunto de variables interrelacionadas sin restricciones causales a priori (Sims, C. A, 1980).

xii. Proyección

Según Wooldridge, es una predicción que se basa en las relaciones empíricas entre variables económicas esenciales, usando técnicas estadísticas y econométricas para anticipar el comportamiento de la economía bajo ciertas circunstancias. Las mismas se utilizan ampliamente en la formulación de políticas económicas, la planificación empresarial y la toma de decisiones financieras (Wooldridge, J. M., 2016).

9. Datos y metodología

Este estudio se basa en un enfoque cuantitativo y utiliza un modelo econométrico para analizar el cómo la industria bananera se desarrollaría al utilizar la economía circular en los siguientes aspectos: exportaciones, producción de plástico y empleo. Específicamente, se utilizará el modelo de Vector Autorregresivo (VAR). Además, se elaborará una proyección para el periodo 2025-2035 basada en los datos históricos disponibles.

Un modelo VAR se basa en la premisa de que cada variable es explicada por sus propios rezagos y los de las demás variables del sistema. Matemáticamente, un VAR de orden \bar{p} se representa como:

$$Y_t = A_1 Y_t + A_2 Y_{t-2} + A_3 Y_{t-3} + \dots + A_p Y_{t-p} + C + \varepsilon_t$$

Donde Y_t es un vector de variables endógenas, A_i son matrices de coeficientes, C es un vector de constantes y ε_t representa los términos de error.

En este caso la ecuación en el programa STATA se va a visualizar de esta manera:

$$\text{var exportacion producción_de_plastico empleo, lags}\left(\frac{1}{1}\right)$$

Existen tres variables:

- Exportaciones (TON): Valor de exportaciones en el tiempo t.
- Producción de plástico (USD): Costo de producción de plástico en el tiempo t.
- Empleo (Número de empleos): Número de empleos generados en el sector en el tiempo t.

Para la proyección se va a utilizar:

$$\text{fcast compute forecast, step(12)}$$

Hace referencia a una instrucción utilizada Stata para calcular una proyección (forecast) basada en un modelo estimado, como un Vector Autorregresivo (VAR).

10. Desarrollo

La industria bananera en la provincia de Guayas es un pilar de la economía en el país y una de las actividades de exportación más importantes. Se analizará la evolución de indicadores clave de 2013 a 2023, como las exportaciones, el uso de plásticos en la producción y los empleos creados en la industria. La información permite identificar tendencias significativas en el uso del plástico, que supone un uso significativo en la actividad de las plantaciones bananeras, y su impacto en la competitividad y sostenibilidad del sector.

A continuación, podremos ver el análisis de los indicadores:

Tabla 1: Base

Año	Exportación (TON)	Producción de plástico (USD)	Empleo
2013	1,261,777.09	\$ 28,000.00	16,428
2014	1,549,908.96	\$ 44,839.19	16,838
2015	2,040,391.10	\$ 43,316.66	16,300
2016	2,023,345.72	\$ 29,635.32	21,065
2017	1,727,111.41	\$ 35,927.30	21,087
2018	1,668,312.11	\$ 24,128.51	26,070
2019	2,088,768.00	\$ 48,987.97	18,660
2020	1,938,182.00	\$ 23,098.00	18,977
2021	2,209,529.00	\$ 31,033.00	19,979
2022	2,109,132.00	\$ 34,062.00	17,745
2023	2,140,140.00	\$ 36,000.00	24,920

Nota. Datos obtenidos del Instituto Nacional de estadística y censos (INEC, 2013), (INEC, 2014), (INEC, 2015), (INEC, 2016), (INEC, 2017), (INEC, 2018), (CFN, 2019), (INEC, 2020), (INEC, 2021), (INEC, 2022), (INEC, 2023). Adaptado y calculado por el autor.

La tabla presenta una visión general del desempeño económico y operativo del sector bananero en la provincia del Guayas desde 2013 hasta 2023, destacando las interacciones entre elementos claves de esta actividad, como las exportaciones, el consumo de plástico y el empleo. Durante este período, las exportaciones de banano han aumentado significativamente pasando de 1,261,777 toneladas en 2013 a 2,140,140 toneladas en 2023, lo que demuestra el dinamismo del sector, que se ha convertido

en un pilar fundamental de la economía ecuatoriana. Sin embargo, este crecimiento plantea importantes desafíos de sostenibilidad.

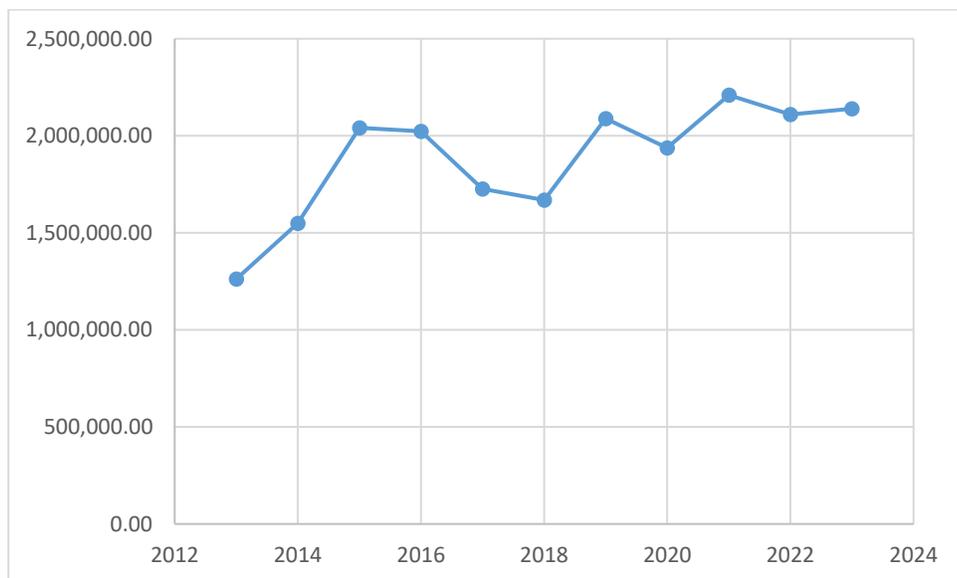
El plástico se utiliza principalmente para proteger y mantener la calidad del banano durante la exportación, y el consumo de plástico alcanzó su nivel más alto en 2019, llegando a \$48,987.97. Los costos asociados han fluctuado desde entonces, llegando a \$36.000 en 2023. Esto no sólo reducirá los costos a largo plazo, sino que también reducirá el impacto ambiental de la industria.

Por otra parte, el empleo en este sector muestra una evolución irregular, disminuyendo en algunos años (por ejemplo, en 2019), pero en 2023 se observa una importante recuperación, alcanzando los 24.920 ocupados. Este aumento podría deberse al aumento de las exportaciones y a la creciente demanda de mano de obra para los mercados internacionales.

En conjunto, estos indicadores resaltan la importancia de adoptar políticas sostenibles que sustenten el crecimiento económico del sector y al mismo tiempo mitiguen sus impactos negativos. Implementar estrategias de economía circular no sólo es una oportunidad para optimizar recursos y reducir residuos, sino también para asegurar el desarrollo equilibrado y sostenible de este sector clave en el Ecuador.

A. Exportación de banano (TON)

Ilustración 3: Gráfico exportación de banano



Nota. Datos obtenidos del Instituto Nacional de estadística y censos (INEC, 2013), (INEC, 2014), (INEC, 2015), (INEC, 2016), (INEC, 2017), (INEC, 2018), (CFN, 2019), (INEC, 2020), (INEC, 2021), (INEC, 2022), (INEC, 2023). Adaptado y calculado por el autor.

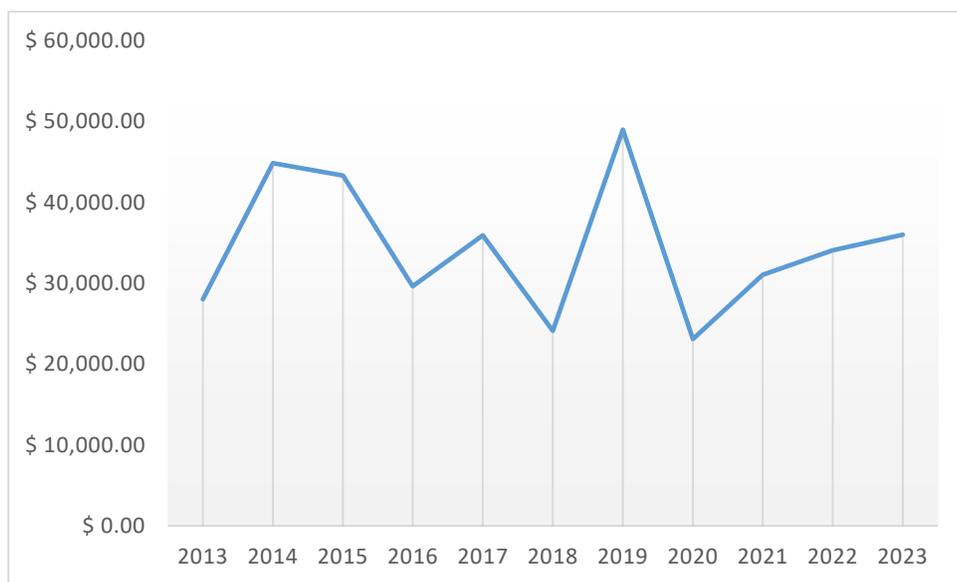
El gráfico representa las exportaciones de banano de la provincia del Guayas desde el año 2013 al 2023, mostrando un incremento significativo que alcanzó su máximo en el año 2023, superando las 2.140.000 toneladas. Este crecimiento demuestra la importancia del sector bananero como motor económico en Ecuador.

Sin embargo, el contexto del grafico muestra que las estrategias de economía circular aún no se han implementado en los modelos de producción tradicionales, lo que constituye un gran desafío para el futuro.

Si bien el uso de plástico en la industria es necesario para proteger y transportar los productos, tiene un impacto significativo en el medio ambiente debido a la falta de prácticas sostenibles. Durante este período, no hay señales de una reducción en la dependencia de este material, ni existe una estrategia clara de reciclaje o reutilización, lo que contrasta con la tendencia global de desarrollo sostenible.

B. Producción de plástico

Ilustración 4: Producción de plástico (USD)



Nota. Datos obtenidos del Instituto Nacional de estadística y censos (INEC, 2013), (INEC, 2014), (INEC, 2015), (INEC, 2016), (INEC, 2017), (INEC, 2018), (CFN, 2019), (INEC, 2020), (INEC, 2021), (INEC, 2022), (INEC, 2023). Adaptado y calculado por el autor.

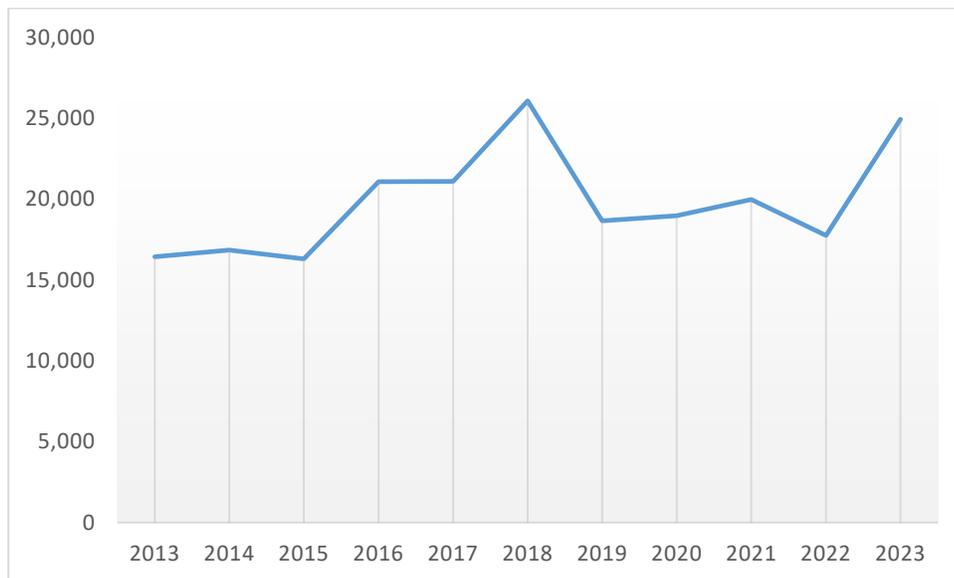
Este gráfico muestra la evolución de los costos de producción de plástico en el sector bananero de la provincia de Guaya entre 2013 al 2023. Observamos fluctuaciones significativas en el gasto, que alcanzaron casi \$50,000 en 2019 y disminuyeron gradualmente en 2020. Esto puede reflejar cambios en los requisitos de materia prima, cambios en los volúmenes de producción o ajustes presupuestarios para reducir los costos operativos.

Los residuos plásticos son fundamentales para garantizar la calidad y la protección de los bananos exportados, pero también plantean importantes problemas ambientales debido a las prácticas tradicionales de gestión de residuos. En este contexto, la falta de prácticas sostenibles genera impactos ambientales negativos y dependencia de recursos que pueden afectar la competitividad del sector en el mediano y largo plazo.

Aunque la economía circular aún no se ha implementado estrategias como la reutilización y el reciclaje de plástico pueden reducir costos, reducir el impacto ambiental y hacer que la industria sea más sustentable.

C. Empleo

Ilustración 5: Empleo



Nota. Datos obtenidos del Instituto Nacional de estadística y censos (INEC, 2013), (INEC, 2014), (INEC, 2015), (INEC, 2016), (INEC, 2017), (INEC, 2018), (CFN, 2019), (INEC, 2020), (INEC, 2021), (INEC, 2022), (INEC, 2023). Adaptado y calculado por el autor.

Esta gráfica muestra la evolución del empleo en el sector bananero en la provincia del Guayas desde el año 2013 al 2023, con un rango de empleo que oscila entre 16.000 y 25.000 puestos de trabajo aproximadamente. Después de una ligera disminución inicial, en 2016 y 2017 hubo una clara recuperación, lo que indica un alza en la tasa de empleabilidad. Sin embargo, en 2018 el empleo alcanzó su nivel más alto con más de 25 mil puestos de trabajo, lo que se explica por las condiciones favorables en los mercados internacionales y la necesidad de mayor fuerza laboral para atender las crecientes exportaciones.

La curva desciende en 2019 y 2020, posiblemente debido a crisis económicas o ajustes de la industria, antes de mostrar un incremento en 2023. Estos cambios reflejan la sensibilidad del mercado laboral bananero ante factores macroeconómicos y microeconómicos.

11. Resultados

El presente estudio analiza la economía circular en el uso de plástico dentro de la industria bananera de la provincia del Guayas, utilizando un enfoque económico y proyectivo para el período 2024-2035. Los resultados presentados fueron obtenidos mediante el programa STATA, el cual permitió procesar y analizar datos cuantitativos clave relacionados con las exportaciones, la producción de plástico y el empleo basado en las bananeras.

A. Base

Tabla 2: Escenario base

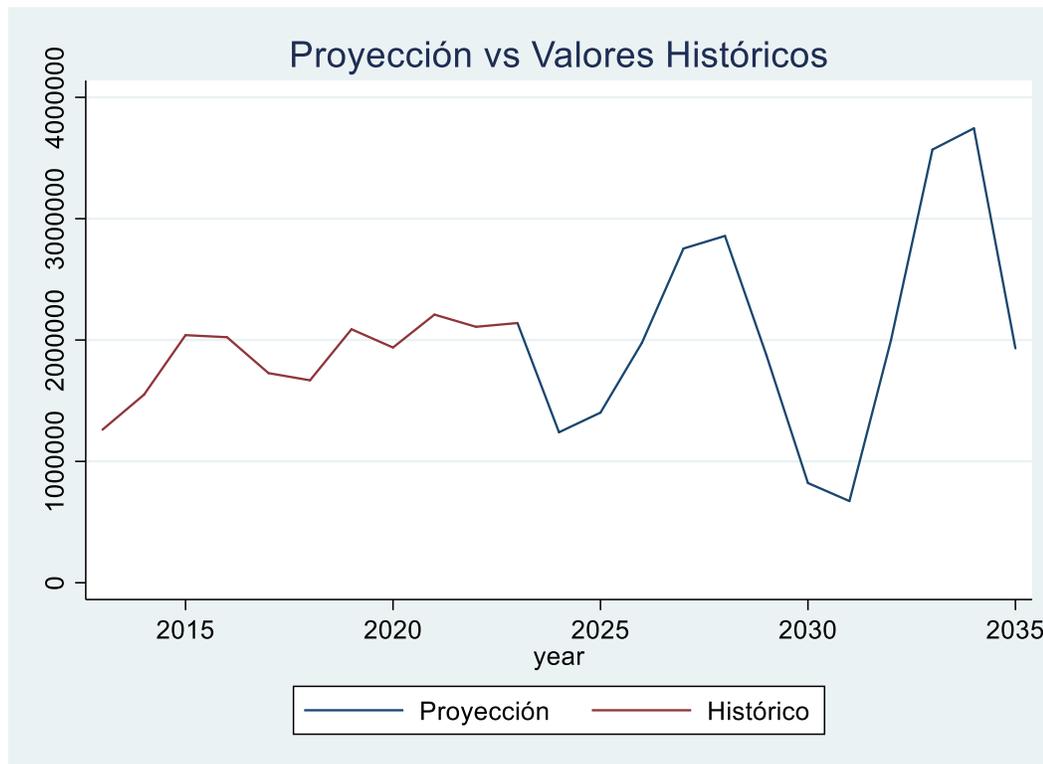
Año	Exportación_base	Producción_plástico_base	Empleo_base
2024	1240153	31569.74	26425
2025	1401996	29313.05	30483
2026	1977901	48939.62	13891
2027	2753979	20629.44	14185
2028	2857886	39074.49	11193
2029	1874262	17989.27	27848
2030	821783.4	37292.64	35714
2031	673144.2	37236.43	32569
2032	1997736	42606.8	14982
2033	3569466	34882.46	120
2034	3744771	21765.21	5938
2035	1932146	21144.56	30055

Nota. Elaborado por el autor.

El análisis de datos sobre las plantaciones de banano en la provincia del Guayas revela importantes tendencias de exportación, producción y empleo en el sector entre 2024 y 2035. Se espera que las exportaciones aumenten significativamente en 2028, lo que indica un aumento de la demanda internacional o una mayor capacidad de producción en la provincia. Sin embargo, una caída pronunciada en 2030 puede indicar desafíos relacionados con la competencia en los mercados globales, restricciones comerciales o problemas internos como el aumento de los costos de producción. Se espera que los volúmenes de producción fluctúen entre 2029 y 2035, con disminuciones significativas probablemente relacionadas con factores como plagas, condiciones climáticas adversas o menor inversión en innovación agrícola. A pesar de la recuperación, la volatilidad de la producción refleja la vulnerabilidad de la industria bananera a factores externos e internos.

El empleo en la industria es otro aspecto importante. Una reducción significativa en 2033 significaría potenciales procesos de automatización, una reducción de la tierra cultivable o una caída de la rentabilidad de la industria, afectando a miles de trabajadores que dependen de la operación. En conclusión, los datos reflejan la necesidad de políticas para promover el desarrollo sostenible de la industria bananera en la provincia de Guaya, aumentar la resiliencia a las fluctuaciones del mercado y garantizar condiciones laborales estables.

Ilustración 6: Exportación base



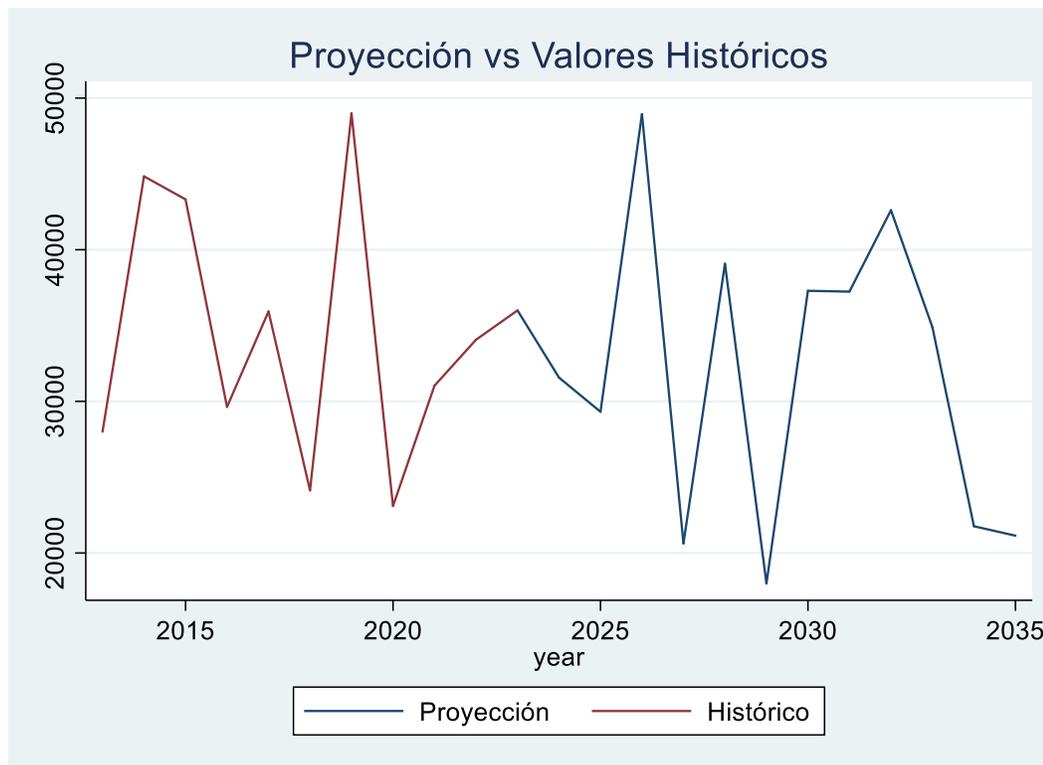
Nota. Elaborado por el autor.

El gráfico muestra una comparación entre valores históricos y proyecciones de exportación de banano en la provincia del Guayas. Se observa que los datos históricos, representados por la línea roja, mantienen una tendencia relativamente estable entre 2013 y 2023, con ligeras fluctuaciones, indicando un comportamiento consistente en las exportaciones durante esta década.

A partir de 2025, la proyección (línea azul) indica una mayor volatilidad y amplitud en los valores estimados, lo que podría reflejar un aumento en la incertidumbre de factores como demanda global, cambios en las políticas comerciales, o eventos climáticos extremos que afecten la producción. Especialmente llamativa es la caída proyectada cercana a 2030, seguida de un aumento abrupto hacia 2035, lo que podría estar asociado a inversiones tecnológicas, diversificación del mercado o recuperación tras un evento adverso.

Este comportamiento subraya la necesidad de una planificación estratégica en el sector bananero, incluyendo la implementación de modelos de economía circular para mitigar riesgos asociados a la producción y exportación. En conclusión, aunque el sector ha mostrado estabilidad histórica, las proyecciones revelan desafíos significativos que requerirán medidas innovadoras para garantizar sostenibilidad y competitividad en el largo plazo.

Ilustración 7: Producción de plástico base



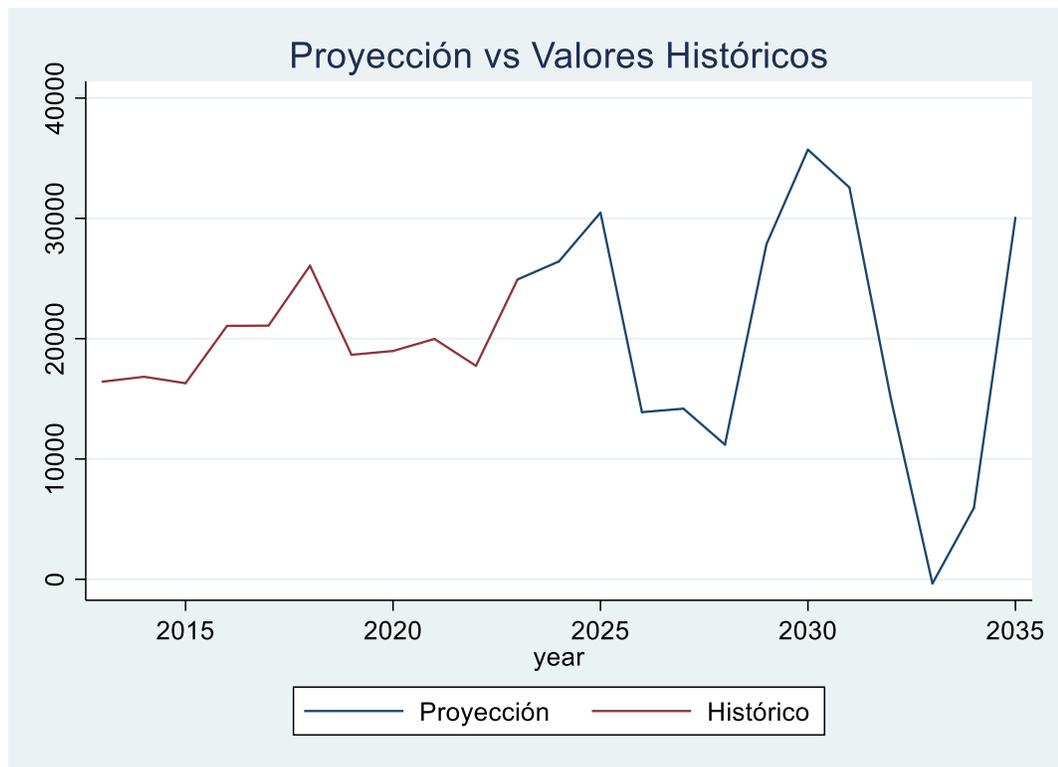
Nota. Elaborado por el autor.

El gráfico presentado analiza la evolución de la producción de banano en la provincia del Guayas, contrastando datos históricos (línea roja) con proyecciones futuras (línea azul). Los valores históricos muestran una marcada volatilidad entre 2013 y 2023, con picos y caídas pronunciadas. Esto podría reflejar la influencia de factores como condiciones climáticas, fluctuaciones en la demanda global, o problemas estructurales en el sector productivo.

A partir de 2025, las proyecciones sugieren un comportamiento similarmente errático, aunque con un descenso hacia 2035. Este patrón podría ser indicativo de un desgaste en la capacidad productiva debido al agotamiento de recursos naturales, plagas, o impactos negativos de eventos extremos, como sequías o inundaciones.

La caída proyectada hacia el final del periodo enfatiza la necesidad de adoptar estrategias sostenibles que fortalezcan la resiliencia del sector. Inversiones en investigación agrícola, diversificación de cultivos, y la implementación de prácticas sostenibles bajo un enfoque de economía circular son cruciales para garantizar la sostenibilidad. En resumen, el gráfico ilustra tanto la vulnerabilidad de la producción como la importancia de planificar y mitigar riesgos para mantener la competitividad de este sector vital en la economía ecuatoriana.

Ilustración 8: Empleo base



Nota. Elaborado por el autor.

Esta gráfica analiza el desarrollo histórico y las proyecciones de empleo de la industria bananera en la provincia del Guayas, sector clave de la economía local. El eje vertical representa la tasa de empleo, mientras que el eje horizontal cubre el período de 2013 a 2035. La línea roja representa datos históricos, mientras que la línea azul representa proyecciones futuras.

Los datos históricos de empleo sugieren que las tendencias de empleo fluctuarán, pero se mantendrán relativamente estables hasta 2025. Este comportamiento puede estar influenciado por factores como la estacionalidad de la producción de banano, cambios en la demanda mundial o ajustes de la fuerza laboral relacionados con la introducción de nuevas tecnologías o leyes laborales.

Las previsiones muestran un aumento significativo del empleo a partir de 2025, seguido de fluctuaciones significativas entre 2030 y 2035. Esta acción podría reflejar la adopción de prácticas más sostenibles, como la economía circular, que requiere una mayor inversión laboral en operaciones de reciclaje, gestión de residuos y procesos más complejos en la cadena de valor. Estos hallazgos resaltan la importancia de contar con políticas que garanticen la estabilidad y calidad del empleo y al mismo tiempo promuevan prácticas sustentables que beneficien el desarrollo económico y ambiental de la región.

B. Escenario optimista y pesimista

i. Escenario optimista y pesimista exportaciones de banano

En los mercados internacionales, especialmente en Europa y Norteamérica, los consumidores exigen productos sostenibles que respeten criterios ambientales, sociales y de gobernanza, por ello, vamos a proyectar un escenario en el cual que gracias a la adopción de un modelo de economía circular las exportaciones van a tener un incremento del 20% debido a mayor competitividad por prácticas sostenibles. Y, por otro lado, está el escenario pesimista en el cual no se toma en cuenta este modelo y las exportaciones disminuyen un 10% debido a falta de competitividad.

Tabla 3: Escenario optimista

Año	Exportación_optimista	Producción_plastico_optimista	Empleo_optimista
2024	1488183	22098.82	30388
2025	1682396	20519.14	35055
2026	2373481	34257.73	15975
2027	3304775	14440.61	16313
2028	3429463	27352.15	12872
2029	2249114	12592.49	32025
2030	986140.1	26104.85	41071

2031	807773	26065.5	37455
2032	2397284	29824.76	17229
2033	4283359	24417.72	258
2034	4493726	15235.64	6829
2035	2318576	14801.2	34563

Nota. Elaborado por el autor.

El análisis del escenario optimista de la producción de plástico en las plantaciones de banano de la provincia del Guayas revela cambios en la dinámica de las exportaciones, la producción y el empleo. Se espera que las exportaciones crezcan de manera constante hasta 2028, pero luego disminuyan en 2030, lo que podría plantear desafíos para el comercio. La producción de plástico está experimentando fluctuaciones significativas, alcanzando un máximo en 2026 y luego disminuyendo, lo que indica la necesidad de optimizar los recursos. La tasa de empleo también fluctúa y disminuirá bruscamente en 2033.

En este contexto, uno de los principales impulsores del empleo verde es la gestión eficaz de los residuos plásticos. La recuperación, clasificación y reciclaje de los materiales de embalaje del banano requiere de una mano de obra capacitada que separe el plástico reciclado y lo reintegre al proceso de producción. Estas actividades no sólo reducen la contaminación ambiental, sino que también crean oportunidades de empleo en toda la cadena de valor de la industria.

Otro aspecto importante es la incorporación de innovaciones en ecodiseño y materiales sustentables, que incluye el desarrollo de alternativas biodegradables para los envases de banano. Las fluctuaciones en la producción de plástico indican la necesidad de diversificación en el sentido de que la industria del plástico puede crear empleos en investigación y desarrollo y promover soluciones tecnológicas sostenibles que reduzcan la dependencia de los plásticos tradicionales.

Las perspectivas optimistas también ofrecen oportunidades para la formación y la educación ambiental. Al implementar una economía circular, las empresas bananeras necesitan capacitar a sus empleados en prácticas sostenibles, promover el uso eficiente de los materiales e implementar procesos de economía circular. Esto creará oportunidades de empleo en áreas como consultoría ambiental, capacitación vocacional y monitoreo de buenas prácticas de manufactura.

Tabla 4: Escenario pesimista

Año	Exportación_pesimista	Producción_pesimista	Empleo_pesimista
2024	1116137	37883.69	25103
2025	1261797	35175.66	28959
2026	1780111	58727.54	13197
2027	2478581	24755.33	13476

2028	2572097	46889.39	10634
2029	1686836	21587.12	26456
2030	739605.1	44751.16	33928
2031	605829.8	44683.72	30941
2032	1797963	51128.17	14233
2033	3212519	41858.95	-332
2034	3370294	26118.25	5641
2035	1738932	25373.48	28552

Nota. Elaborado por el autor.

El panorama pesimista sobre la producción de plástico en las plantaciones de banano de la provincia de Guaya apunta a tendencias inestables en las exportaciones, la producción y el empleo. Aunque las exportaciones aumentarán inicialmente hasta 2028, los datos sugieren una fuerte caída en 2030, que puede deberse a factores como una disminución de la demanda externa o la introducción de restricciones ambientales. La producción de plásticos sigue un patrón similar, alcanzando su punto máximo en 2026 y luego disminuyendo gradualmente, lo que puede indicar problemas de eficiencia operativa o mayores costos de las materias primas. Sin embargo, la principal preocupación es el empleo, que muestra una clara tendencia a la baja y alcanzará cifras negativas en 2033, lo que indica una posible crisis de empleo en el sector por automatización, recortes de producción o cierres de empresas. Para responder a esta situación, la implementación de estrategias de economía circular puede ser crucial para mitigar los impactos negativos y promover el reciclaje de plástico y la diversificación productiva. También es necesario fortalecer políticas nacionales que promuevan el desarrollo sostenible y la creación de empleos verdes para asegurar la estabilidad económica del sector y su contribución al desarrollo sostenible de la provincia.

Ilustración 9: Escenarios en la exportación de Banano



Nota. Elaborado por el autor.

Este gráfico analiza la situación exportadora del sector bananero en la provincia del Guayas, tomando en cuenta la implementación de prácticas de economía circular. El análisis cubre datos históricos de 2013 a 2023 y previsiones para el periodo de 2025 a 2035 y evalúa tres escenarios principales: optimista, base y pesimista. El período histórico representado por la línea negra muestra un crecimiento moderado y constante de las exportaciones, con fluctuaciones menores. Este comportamiento puede estar relacionado con la estabilidad de la demanda internacional de banano y las políticas comerciales implementadas en ese momento. Pero 2025 es un punto de inflexión en el que las predicciones empiezan a diferir según los escenarios.

El escenario optimista, representado por la línea verde discontinua, supone que el crecimiento de las exportaciones se acelerará hasta alcanzar un pico en 2035. Esto significa adoptar efectivamente prácticas de economía circular para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de la industria.

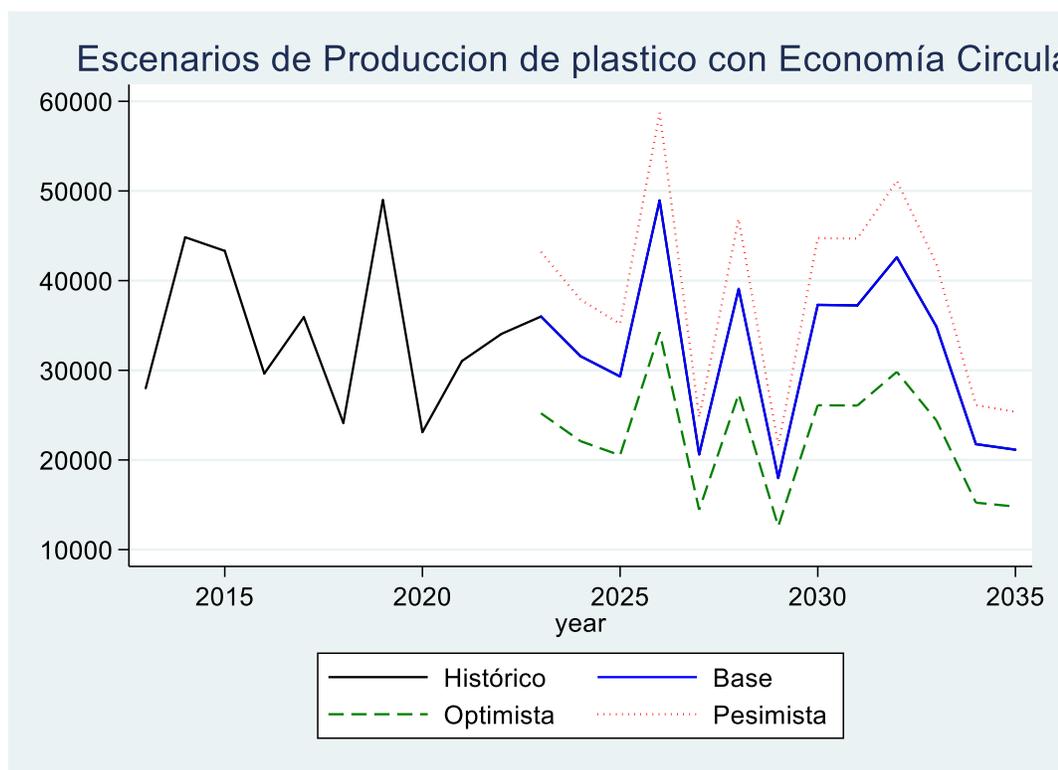
Por el contrario, el escenario base, representado por la línea azul continua, muestra un crecimiento más moderado, lo que refleja estabilidad en condiciones de mercado estándar. Finalmente, el escenario pesimista representado por la línea discontinua roja sugiere que el desempeño puede verse limitado por barreras regulatorias, económicas o ambientales. El análisis resalta la importancia de implementar

estrategias sustentables para alcanzar el escenario optimista que fortalezca la posición de la industria bananera como modelo exportador sustentable a nivel mundial.

ii. Escenario optimista y pesimista producción de plástico

Dentro del escenario optimista se proyecta la adopción de la economía circular con el cual se reduce un 30% la producción de plástico en el sector bananero gracias al uso de materiales reciclados y prácticas sostenibles. Esto se logra mediante la implementación de tecnologías avanzadas de reciclaje y políticas empresariales que fomentan la reutilización de insumos. En contraste, con baja adopción de la economía circular, la producción de plástico aumenta un 20% debido al uso continuo de plásticos vírgenes y la falta de infraestructura de reciclaje.

Ilustración 10: Escenarios producción de plástico



Nota. Elaborado por el autor.

Esta figura analiza el escenario de producción de plástico para el sector bananero en la provincia de Guayas según un enfoque de economía circular. Este artículo presenta datos históricos de 2013 a 2023 y previsiones hasta 2035, divididos en tres escenarios: un escenario optimista, un escenario base y un escenario pesimista. Los datos históricos representados por la línea negra muestran una tendencia de fluctuaciones en la producción de plástico. Estos cambios pueden estar relacionados con factores

como la demanda de exportaciones, el uso de envases de plástico en la industria y las regulaciones ambientales introducidas durante este período.

El escenario base, representado por la línea azul, muestra una producción modesta, con fluctuaciones que reflejan la continuidad de las prácticas actuales, pero sin avances significativos hacia la sostenibilidad.

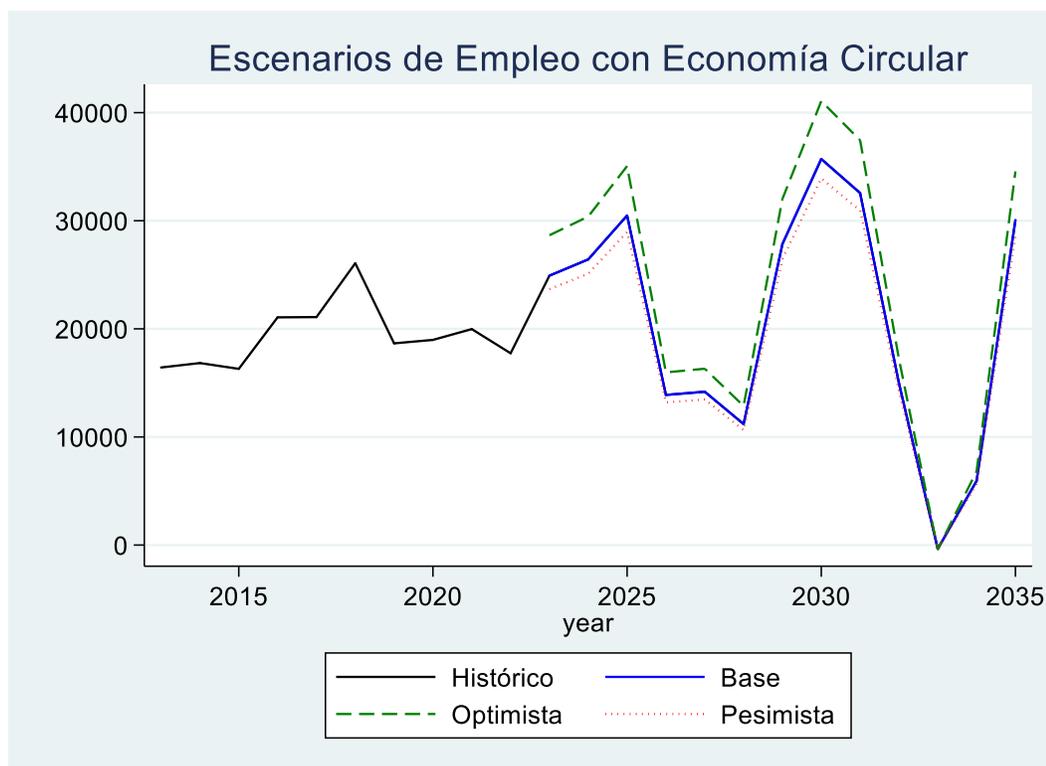
Por otro lado, el escenario optimista, mostrado por la línea verde discontinua, supone que la producción de plástico se reducirá significativamente debido a iniciativas de economía circular como la reutilización y el reciclaje.

En cambio, el escenario pesimista, representado por la línea punteada roja, sugiere un aumento de la producción, que puede deberse a una falta de regulación y a un uso ineficiente de los materiales. El análisis destaca la importancia de implementar políticas que promuevan una economía circular para lograr un uso más eficiente y sostenible de los plásticos en la industria. Un cambio hacia prácticas responsables no sólo puede reducir el impacto ambiental, sino también hacer de la industria bananera un punto de referencia mundial en materia de sostenibilidad.

iii. Escenario optimista y pesimista empleo

En un escenario optimista de alta adopción de la economía circular, el empleo en el sector bananero aumenta un 15%. Este crecimiento se debe a la creación de nuevas oportunidades laborales en actividades de reciclaje, logística sostenible y procesos innovadores de producción. A diferencia en el escenario pesimista con nula adopción de la economía circular, el empleo en el sector disminuye un 5% debido a la falta de innovación y a la persistencia de métodos tradicionales de producción.

Ilustración 11: Escenarios empleo



Nota. Elaborado por el autor.

El diagrama analiza escenarios de empleo en el sector bananero según el enfoque de economía circular, abarcando datos históricos de 2013 a 2023 y previsiones hasta 2035. Posibles trayectorias de empleo según el enfoque de economía circular hacia las prácticas sostenibles del sector. Durante el período histórico representado por la línea negra, el empleo mostró una tendencia de crecimiento moderado con fluctuaciones menores, que pueden verse influenciadas por factores como la productividad, la mecanización de procesos y las condiciones económicas generales de la industria.

El escenario optimista (representado por la línea verde discontinua) predice un aumento significativo del empleo entre 2030 y 2035. Este aumento se puede atribuir a la introducción de una economía circular, que requiere una mayor participación laboral en actividades relacionadas con el reciclaje, la gestión de residuos y la producción sostenible. actividades. En cambio, el escenario base, mostrado en azul, refleja una trayectoria más suave caracterizada por cierta estabilidad en la creación de empleo.

Por otro lado, el escenario pesimista representado por la línea de puntos rojos muestra una clara tendencia a la baja, que puede deberse a una falta de regulación o una transición insuficiente hacia prácticas sostenibles. El análisis destaca la importancia de promover políticas de economía circular

como motor de la creación de empleo de calidad en el sector bananero. Este enfoque no sólo puede mitigar las consecuencias negativas del escenario pesimista, sino también promover el desarrollo socioeconómico de acuerdo con un modelo sostenible.

12. Conclusiones

- Las exportaciones en la industria bananera del Guayas han incrementado durante la última década, pasando de 1,261,777 (ton) en 2013 a 2,140,140 (ton) en 2023. No obstante, este dinamismo económico plantea desafíos importantes, especialmente en términos de sostenibilidad. El aumento de las exportaciones ha desembocado en la dependencia de materiales plásticos para el embalaje y transporte, lo que ha afectado en forma negativa al medio ambiente debido a la mala gestión de los residuos plásticos. A pesar de su contribución al desarrollo económico, la industria está bajo presión para adoptar modelos de producción sostenibles con el objetivo de asegurar su competitividad en los mercados internacionales donde se valoran las prácticas amigables con el medio ambiente.
- El plástico es esencial para proteger los bananos durante la exportación, pero su producción y uso plantean desafíos importantes. En 2019, el costo asociado al consumo de plástico alcanzó los \$48.987,97, lo que demuestra el alcance del uso de plástico en la industria. Aunque se espera que estos costos disminuyan ligeramente para 2023, el impacto ambiental de los desechos plásticos sigue siendo una preocupación, especialmente porque solo se recicla una pequeña fracción. La escases de prácticas efectivas de las 3R no sólo exacerba los problemas ambientales, sino que aumentan la dependencia de materias primas no renovables. Esta situación resalta la urgente necesidad de implementar prácticas de economía circular para transformar la gestión del plástico en la industria y reducir su impacto negativo en los ecosistemas locales y globales.
- El empleo en el sector bananero fluctúa significativamente, influenciado por factores económicos, tecnológicos y climáticos. A pesar de una caída en años como 2019, la industria ha experimentado una recuperación significativa en 2023, alcanzando los 24.920 empleados. Esto refleja la resiliencia del sector a los cambios adversos y su capacidad de crear empleos para satisfacer la creciente demanda internacional. Sin embargo, la volatilidad de las tasas de empleo resalta la necesidad de políticas laborales más fuertes y estables. La transición hacia prácticas sostenibles puede crear empleos verdes relacionados con el reciclaje y la innovación, aumentando no sólo el número de empleos sino también la calidad de los mismos en el sector.
- La economía circular es una solución estratégica para la industria porque resuelve problemas ambientales y mejora la competitividad. Este modelo puede reducir significativamente el impacto ambiental al implementar prácticas como el reciclaje y reutilización de plástico,

reduciendo así los costos asociados y promoviendo el desarrollo sostenible de la industria. Además, adoptar esta práctica brinda oportunidades para ingresar a mercados internacionales que exigen estándares ambientales más elevados. Sin embargo, para lograr esta transformación es crucial superar obstáculos como la falta de infraestructura adecuada y la limitada colaboración entre los sectores público y privado.

13. Recomendaciones

- La industria bananera en el Guayas necesita implementar el modelo de economía circular que se centra en las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), el plástico utilizado en la producción y exportación. Ya que, al hacer uso de estas prácticas no sólo reducirán el impacto ambiental en la industria, sino que también proporcionarán importantes beneficios económicos.
- La provincia del Guayas necesita establecer una infraestructura especial para el manejo de residuos plásticos de banano. Esto incluiría instalaciones de reciclaje, sistemas de recolección eficientes y tecnología innovadora para convertir los desechos de plástico en materiales reciclables.
- La introducción de la sostenibilidad debe complementarse con políticas que aseguren la estabilidad y calidad del empleo en el sector. Estas políticas deben centrarse en la capacitación de los trabajadores para adaptarse a los cambios tecnológicos.
- La transformación hacia el modelo de economía circular requiere un cambio en el pensamiento de los productores, exportadores y trabajadores en la industria bananera. Por ello, es necesario implementar programas educativos y campañas de concientización que motiven a la población a conservar el medio ambiente. Como talleres, seminarios y materiales informativos para explicar cómo aplicar las prácticas sostenibles. Además, se debe alentar a las comunidades locales a participar activamente en programas de reciclaje y reutilización para crear una cultura de sostenibilidad y mejorar el impacto positivo de estas estrategias tanto a nivel social como ambiental.

14. Bibliografía

- Andrady, A. & Neal, M. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364. doi:<https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0304>
- BCE. (2020). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec>
- BCE. (2020). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/293-cuentas-provinciales/>
- BCE. (2021). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec>
- BCE. (2022). *BCE*. Obtenido de https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Administracion/SectorReal_042022.pdf

- Brundtland Commission. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.
- CFN. (2019). *Corporación Financiera Nacional*. Obtenido de https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2019/Fichas-sectoriales-3-Trimestre-2019/FS_Bananos.pdf
- Chacon, L. (s.f.). *Implementación de la economía circular en el sector agrícola de Costa Rica*. San José: Editorial Agrícola.
- Comisión Europea. (2015). *Comisión Europea*. Obtenido de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_19_1480
- EL UNIVERSO. (2023). Estas son las 20 mayores empresas exportadoras bananeras del Ecuador en el 2023. *EL UNIVERSO*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/estas-son-las-20-mayores-empresas-exportadoras-bananeras-del-ecuador-en-el-2023-nota/>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future*. Ellen MacArthur Foundation.
- Hernández Sampieri et al. (2014). *Metodología de la investigación (6.ª ed.)*. McGraw-Hill Education.
- INEC. (2013). *Instituto Nacional de estadística y censos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/PRESENTACIONESPAC2013.pdf
- INEC. (2014). *Instituto Nacional de estadística y censos*. Obtenido de https://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/01-06IGC2014-ENCUESTA.pdf?utm_source=chatgpt.com
- INEC. (2015). https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2015/Presentacion%20de%20resultados%20ESPAC_2015.pdf. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2015/Presentacion%20de%20resultados%20ESPAC_2015.pdf
- INEC. (2016). https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2016/Presentacion%20ESPAC%202016.pdf?utm_source=chatgpt.com
- INEC. (2017). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf
- INEC. (2018). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de

- https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Boletin%20tecnico.pdf
- INEC. (2020). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- INEC. (2020). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf
- INEC. (2021). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2021/Bolet%3%ADn%20t%C3%A9cnico.pdf
- INEC. (2022). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/PPT_%20ESPAC_%202022_04.pdf
- INEC. (2023). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2023/Principales_resultados_ESPAC_2023.pdf
- International Labour Organization. (2012). Promoting decent work in a green economy. *ILO*. Obtenido de <https://doi.org/10.4000/poldev.3107>
- Krugman, P., & Obstfeld, M. (2022). *International economics: Theory & policy*. Pearson.
- MAE. (2021). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica del Ecuador*. Obtenido de https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Libro-Blanco-final-web_mayo102021.pdf
- MAE. (2024). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/10/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-Inclusiva-ENECL.pdf>
- Mankiw, N. G. (2020). *Principles of Economics (9.ª ed.)*. Cengage Learning.
- MPCEIP. (2021). *Libro Blanco de Economía Circular*. Quito: Autor.
- Porter, M. & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 97–118.
- Todaro, M. & Smith, S. (2015). *Economic development (12.ª ed.)*. Pearson Education.
- Todaro, M. & Smith, S. (2015). *Economic Development (12th ed.)*. Pearson Education.