



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

CARRERA DE ECONOMÍA

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

Tema:

“El sector agrícola como motor de desarrollo sostenible del cantón Pastaza: Un análisis desde la perspectiva de la bioeconomía”.

Autora: Méndez León, Samantha Nicole

Tutor: Dr. Mayorga Abril, César Medardo, Mg.

Ambato – Ecuador

2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dr. César Medardo Mayorga Abril, con cédula de ciudadanía No 180180565-4, en mi calidad de Tutor del proyecto de investigación referente al tema: **“EL SECTOR AGRÍCOLA COMO MOTOR DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CANTÓN PASTAZA: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BIOECONOMÍA”** desarrollado por Samantha Nicole Méndez León, de la carrera de Economía, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para la presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, agosto 2022

TUTOR



.....
Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

C.C. 180180565-4

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Samantha Nicole Méndez León, con cédula de ciudadanía N°. 1600700577, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto de investigación, bajo el tema: **“EL SECTOR AGRÍCOLA COMO MOTOR DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CANTÓN PASTAZA: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BIOECONOMÍA”**, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este Proyecto de Investigación.

Ambato, agosto 2022

AUTORA

Samantha Méndez L.

.....
Samantha Nicole Méndez León

C.C. 1600700577

CESIÓN DE DERECHOS

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación con fines de discusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autora.

Ambato, agosto 2022

AUTORA

Samantha Méndez L.

Samantha Nicole Méndez León

C.C. 1600700577

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

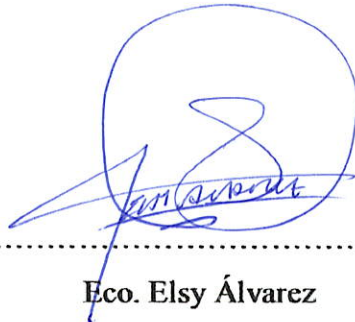
El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: “**EL SECTOR AGRÍCOLA COMO MOTOR DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CANTÓN PASTAZA: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BIOECONOMÍA**”, elaborado por Samantha Nicole Méndez León, estudiante de la Carrera de Economía, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2022



.....
Dra. Mg. Tatiana Valle

PRESIDENTE



.....
Eco. Elsy Álvarez
MIEMBRO CALIFICADOR



.....
Eco. Mery Ruiz
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a Dios, por ser la fortaleza que sostiene mi vida. “Todo tiene su tiempo y todo lo que se quiere debajo del cielo tiene su hora” Ecle. 3:1

A mi abuelita Nancy, por abrirme su corazón y amarme como a una hija, por regalarme su sonrisa que llena de energía y motivación mi alma. Gracias mami por tus oraciones que hasta el día de hoy me sostienen.

A mi abuelito Enrique, por ser mi mayor ejemplo de fe, perseverancia y amor. Espero que la fe que hoy nos mueve nunca termine y ustedes se queden conmigo viéndome cumplir todos los anhelos de mi corazón.

A mis hermanos Juan Esteban y Matheo Nicolas, por ser mi aliento y mi motivo para cada día ser un mejor ser humano. Gracias por acompañarme en estos 4 años de vida universitaria, por sacarme una sonrisa y llenar de sueños mi corazón.

A mi madre, por ser fuerte y valiente. Gracias por jamás rendirte.

A mis tíos: Juan, Diego, Lorena y Grethy, por ser luz en mi camino.

A ti Jean Carlo, por amarme, apoyarme y protegerme en todo momento. Gracias por recordarme que Dios es el centro de todo.

A Luna, Mimí y Summer, por brindarme su amor incondicional y su compañía durante estos años.

A toda mi familia materna, por tenerme siempre presente en sus oraciones.

Samantha Nicole Méndez León

AGRADECIMIENTO

A mi Dios por cumplir el anhelo de mi corazón. Por ser mi ancla y el centro de mi vida.

A la Universidad Técnica de Ambato, por abrirme sus puertas y hacer de mí una gran profesional.

Samantha Nicole Méndez León

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA
CARRERA DE ECONOMÍA

TEMA: “EL SECTOR AGRÍCOLA COMO MOTOR DE DESARROLLO SOSTENIBLE DEL CANTÓN PASTAZA: UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DE LA BIOECONOMÍA”

AUTORA: Samantha Nicole Méndez León

TUTOR: Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

FECHA: Agosto, 2022.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo analizar al sector agrícola y el desarrollo sostenible del cantón Pastaza en el período 2009 - 2020, para la identificación de actividades económicas amigables con el medio ambiente, realizando un análisis estadístico de las variables y sus indicadores mediante el software Rstudio.

Analizando los indicadores del Sector Agrícola los cuales están comprendidos por: Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón Pastaza y el VAB correspondiente al sector agrícola del cantón, mientras que el indicador fue la representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal. En consideración al Desarrollo Sostenible: la producción de desechos sólidos en toneladas métricas y la producción per cápita de desechos sólidos en toneladas métricas.

Utilizando un modelo de análisis de correlación de Pearson y el contraste de normalidad de Shapiro- Wilk entre las variables y sus respectivos indicadores.

PALABRAS DESCRIPTORAS: VALOR AGREGADO BRUTO, DESECHOS SÓLIDOS, SECTOR AGRÍCOLA, DESARROLLO SOSTENIBLE.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDIT
ECONOMICS CAREER

TOPIC: “THE AGRICULTURAL SECTOR AS AN ENGINE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE CANTON PASTAZA: AN ANALYSIS FROM THE PERSPECTIVE OF BIOECONOMY”

AUTHOR: Samantha Nicole Méndez León

TUTOR: Dr. César Medardo Mayorga Abril, Mg.

DATE: August, 2022.

ABSTRACT

The objective of this research project is to analyze the agricultural sector and the sustainable development of the Pastaza canton in the period 2009 - 2020, for the identification of environmentally friendly economic activities, performing a statistical analysis of the variables and their indicators through the RStudio software.

Analyzing the indicators of the Agricultural Sector which are comprised of: Gross Added Value (GVA) of the Pastaza canton and the GVA corresponding to the agricultural sector of the canton, while the indicator was the representativeness of the agricultural activity sector in the cantonal economy. In consideration of Sustainable Development: the production of solid waste in metric tons and the per capita production of solid waste in metric tons.

Using a Pearson correlation analysis model and the Shapiro-Wilk normality test between the variables and their respective indicators.

KEYWORDS: GROSS ADDED VALUE, SOLID WASTE, AGRICULTURAL SECTOR, SUSTAINABLE DEVELOPMENT.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PÁGINAS PRELIMINARES	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Justificación	1
1.2.1 Justificación teórica	1
1.2.2 Justificación metodológica.....	4
1.2.3 Justificación práctica	5
1.2.4 Formulación del problema de investigación	6
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO	7
2.1 Revisión literaria	7
2.1.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.1.2 Fundamentos teóricos.....	12
2.2 Hipótesis	18

CAPÍTULO III	19
METODOLOGÍA	19
3.1 Recolección de la información	19
3.2 Tratamiento de la información	20
3.3 Operacionalización de las variables	24
3.3.1 Variable dependiente: Desarrollo sostenible	24
3.3.2 Variable independiente: Sector agrícola	25
CAPÍTULO IV	26
RESULTADOS	26
4.1 Resultados y discusión.....	26
4.1.1 Evolución del sector agrícola del cantón Pastaza	26
4.1.2 Desarrollo sostenible del cantón Pastaza	30
4.2 Verificación de hipótesis	36
CAPÍTULO V	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1 Conclusiones	40
5.2 Limitaciones del estudio.....	41
5.3 Futuras líneas de investigación	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1. Operacionalización del desarrollo sostenible.....	24
Tabla 2. Operacionalización del sector agrícola.....	25
Tabla 3. VAB del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	27
Tabla 4. VAB correspondiente al sector agrícola del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	28
Tabla 5. Representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal de Pastaza durante el período 2009 - 2020	29
Tabla 6. Producción de desechos sólidos en toneladas métricas del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2010.....	31
Tabla 7. Producción per cápita de desechos sólidos en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020.....	32
Tabla 8. Reciclaje de residuos en toneladas métricas en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	33
Tabla 9. Reciclaje de residuos per cápita en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	35
Tabla 10. Contraste de Shapiro - Wilk.....	36
Tabla 11. Análisis de correlación	37

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción del problema

De acuerdo con las variables que se utilizará en el presente trabajo de titulación el problema a investigar parte desde el sector agrícola y el desarrollo sostenible, y como la variable independiente influye en la variable dependiente. Es por esta razón que se analizará los indicadores del desarrollo sostenible y como utiliza técnicas que este acompañadas con el concepto de la bioeconomía, pues se deben abordar temas en los que se recomiende capacitaciones en cuanto a materia productiva y el tratamiento de desechos sólidos en los que se garanticen un futuro ambiental para las generaciones siguientes. La sostenibilidad ambiental es el elemento fundamental de la bioeconomía, y se debe asegurar a las naciones que el uso de recursos naturales será de manera consciente y no perjudicando al medio ambiente ni a los sectores vulnerables.

1.2 Justificación

1.2.1 Justificación teórica

El sector agrícola en la economía de Ecuador está conceptualizado como el motor de desarrollo económico y se lo considera también un influyente para el desarrollo social de los ciudadanos. El crecimiento económico de un país, no solo está otorgado por la venta de petróleo, el sector agrícola aporta el 8% del producto interno bruto (PIB) anual del Ecuador. Como fue destacado anteriormente, el sector agrícola es calificado como una actividad económica de suma importancia, pues es un generador de empleo a nivel nacional para cada sector rural, los agricultores proporcionan fuentes de trabajo y también generan ingresos y ayuda a combatir con el desempleo rural. Es por esto que, el estado ecuatoriano ha ido emitiendo los títulos de propiedad de tierras para que oportunamente se obtenga un desarrollo social y económico del país (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca MAGAP, 2019).

Es por esta razón que (Bula, 2020), afirma que el sector agrario ayuda en la producción interna de las economías, proporcionando de esa manera un mayor incremento en el desarrollo económico de los países. Es por esto que el presente trabajo de titulación hace referencia con el desarrollo sostenible, pues tomando en consideración con el Informe Brundtland en palabras de (BERMEJO GOMEZ DE SEGURA, 2014), el concepto de Desarrollo Sostenible es: “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (p.16).

Es por esto que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) forman parte conjunta del crecimiento y desarrollo económico de las naciones, pues su finalidad es erradicar la pobreza y el sector agrícola es uno de los sectores que genera empleos rurales, dando paso al bienestar de las familias ecuatorianas. En efecto, todo lo antes mencionado no podría formar parte de la ODS sino existe un ambiente de calidad en el que se pretende cuidar la naturaleza y los bienes ecológicos que satisfagan la necesidad de los consumidores (ODS Territorio Ecuador, 2020).

Bajo estas consideraciones el siguiente trabajo de titulación estará enfocado en el sector agrario y como este se relaciona con la bioeconomía del Cantón Pastaza. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017) nos da una explicación muy clara sobre la Bioeconomía y su desarrollo, tiene como objetivo potenciar la producción y agregar un valor a los sectores rurales los cuales generan este progreso para la economía de los países, en este caso para el cantón Pastaza.

La Bioeconomía es la economía que fundamenta el consumo y la producción de bienes y servicios los cuales utilizan y transforman los recursos renovables y biológicos, aprovechando los sistemas y cada proceso en el que se emplea su desarrollo y producción (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017).

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial de la provincia de Pastaza establecido hasta el año 2025 (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de

Pastaza, 2019) nos explica la problemática que considera el GADppz en cuanto a la seguridad y soberanía alimentaria, es un tema nuevo que no ha sido tratado.

Para la consecución de los procedimientos metodológicos a considerar para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el presente estudio, se reconoce la disponibilidad de recursos para dicho efecto, siendo que se cuenta con el software económico Gretl, siendo que su licencia de uso no comercial, es decir, es de libre accesibilidad. De igual manera, se cuenta con acceso a diferentes fuentes y materiales de bibliográfico que pone a disposición la Universidad Técnica de Ambato como son: E – Libro, E – book Central, Springer y Digitalia Hispanica, que son bases bibliográficas virtuales para el uso académico. Se dispone de accesibilidad a la información requerida para el desarrollo del estudio, puesto que se realizó la solicitud pertinente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Pastaza (GADMP). En una última instancia, se considera que se cuenta con una población claramente identificable, y que está estructurada por el total de la Población Económicamente Activa (PEA) dedicada a la agricultura en el cantón Pastaza que asciende a 7.758 personas en el año 2020.

Para examinar la evolución del sector agrícola del cantón Pastaza en términos económicos durante el período de estudio, se realizará una descripción de la dinámica evidenciada por la industria a través de un conjunto de dos variables y un indicador, que fungen como descriptores del sector agrícola en el cantón Pastaza a lo largo del período 2009 – 2020. En lo que respecta a las variables de estudio, estas serán: el Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón Pastaza y el VAB correspondiente al sector agrícola del cantón, mientras que el indicador será la representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal. Con ello se estimarán las variaciones anuales de las variables y del indicador descritos, así como su variación promedio anual apreciada durante el período 2009 – 2020. Adicionalmente se efectuará un análisis comparativo de los resultados con los hallazgos de investigaciones realizadas anteriormente.

Para describir el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, se analizará la evolución de cuatro variables o indicadores de desarrollo sostenible establecidos por la Comisión de Desarrollo Sostenible y que son descritos por Arias (2006). Estos se configuran de

la siguiente manera: la producción de desechos sólidos en toneladas métricas, producción per cápita de desechos sólidos en toneladas métricas, costo de gestión mensual por tonelada de basura y reciclaje y re uso de residuos. Con esto se estimarán las variaciones porcentuales anuales durante el período 2009 – 2020, además de que se calculará sus variaciones promedio. Adicionalmente se desarrollará un análisis comparativo de los resultados obtenidos con los hallazgos de otras investigaciones relacionadas al tema de estudio.

Para relacionar el sector agrícola con el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, se efectuará un análisis de correlación entre la representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal y el conjunto de indicadores de desarrollo sostenible: la producción de desechos sólidos en toneladas métricas, producción per cápita de desechos sólidos en toneladas métricas, costo de gestión mensual por tonelada de basura y reciclaje y re uso de residuos. En consecuencia, se calcularán los coeficientes de correlación de Pearson o Spearman para cada correspondencia entre los indicadores anteriormente mencionados, esto según la distribución de probabilidad que evidencien. Finalmente, se evaluará el valor p correspondiente al estadístico t de Student de los coeficientes de correlación, lo que permitirá contrastar la existencia de relación entre los indicadores objeto de estudio.

1.2.2 Justificación metodológica

Para la consecución de los procedimientos metodológicos a considerar para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el presente estudio, se reconoce la disponibilidad de recursos para dicho efecto, siendo que se cuenta con el software estadístico Rstudio, que es de libre accesibilidad. De igual manera, se cuenta con acceso a diferentes fuentes y materiales de bibliográfico que pone a disposición la Universidad Técnica de Ambato como son: E – Libro, E – book Central, Springer y Digitalia Hispanica, que son bases bibliográficas virtuales para el uso académico. Se dispone de accesibilidad a la información requerida para el desarrollo del estudio, puesto que se realizó la solicitud pertinente al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Pastaza (GADMP). En una última instancia, se considera que se cuenta con una población claramente identificable, y que está estructurada por el total

de la Población Económicamente Activa (PEA) dedicada a la agricultura en el cantón Pastaza que asciende a 7.758 personas en el año 2020.

1.2.3 Justificación práctica

La presente investigación se realizará para conocer la situación del sector agrícola, es decir el impacto que genera este sector a la economía local del cantón Pastaza. Al contar con una matriz productiva (primario-exportadora), nuestro país tiene que generar políticas que promuevan el cuidado de las áreas verdes, pero sobre todo que se encaminen al aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, en forma eficiente. En este sentido los GADS provinciales deben trabajar de manera articulada, con los actores sociales a fin de potencializar el sector agrícola, mejorando las técnicas de cultivo.

Al analizar el sector agrícola y el desarrollo sostenible desde una perspectiva de la bioeconomía en este sentido el GAD provincial debe trabajar de manera articulada, con los actores sociales a fin de potencializar el sector agrícola y la bioeconomía, mejorando las técnicas en el tratamiento de desechos sólidos, y por otro lado manejando de manera eficiente la actividad agrícola. Considerando las ideas previas, este estudio se manifestará como un documento importante que proporcionará información útil y concisa sobre el panorama del sector agrícola en el cantón Pastaza.

Además, constituirá una línea base, para que las autoridades competentes y afines al GAD provincial, formulen y emitan políticas públicas locales a favor del sector antes mencionado, así como estructurar programas dirigidos a los miembros de la economía popular (campesinos y ganaderos) mismos que constituyen el motor del sector agrícola. Estos programas servirían de mucho por el contexto en el cual se ejecuten así como las temáticas a tratar como son las capacitaciones en materia productiva y mejorar el tratamiento de desechos sólidos donde se garantice un futuro ambiental para las próximas generaciones.

1.2.4 Formulación del problema de investigación

¿Cómo influye el sector agrícola en el desarrollo sostenible del cantón Pastaza?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Analizar al sector agrícola y el desarrollo sostenible del cantón Pastaza desde la perspectiva de la Bioeconomía durante el período 2009 - 2020, para la identificación de actividades económicas amigables con el medio ambiente.

1.3.2 Objetivos específicos

- Examinar la evolución del sector agrícola del cantón Pastaza en términos económicos durante el período de estudio, para el diagnóstico de la situación productiva de la industria a lo largo del tiempo.
- Describir el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, para la valoración de la sostenibilidad de las actividades económicas y su dinámica en el período de estudio.
- Relacionar el sector agrícola con el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, para la identificación de una correspondencia correlacional entre las variables mencionadas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Revisión literaria

2.1.1 Antecedentes investigativos

Para el desarrollo agrícola, en la actualidad se ha propuesto el modelo de bioeconomía como parte integral de una estrategia de desarrollo sostenible ambiental, social y económica. (Hodson, 2018), indica que la incorporación de avances científicos y tecnológicos en el desarrollo de nuevos productos y vías que fomenten el uso de nuevas tecnologías en la utilización sostenible de recursos y procesos biológicos; es lo que hace diferencia a este nuevo modelo económico. Para tener éxito, la adopción de este modelo requiere voluntad política, así como un fuerte compromiso de los científicos y todos los miembros de la sociedad. Los últimos avances en la científica y tecnología han permitido hallar nuevas funciones y propiedades de los recursos naturales, siendo este la clave y el motor de desarrollo económico.

Desde el enfoque agrícola como el motor de desarrollo, la bioeconomía es un nuevo modelo de progreso que se enfoca en la sostenibilidad ambiental. La bioeconomía se enfoca en la separación de procesos y, en consecuencia, interconexión entre las diferentes cadenas de valor; existiendo un fuerte vínculo entre la flexibilidad y la resiliencia. Además, especialmente en una economía globalizada, la escalada, de lo local a lo global, afecta el grado de desempeño en relación con una noción previa, como la circularidad o la flexibilidad. En términos de generales, esto puede ir aún más lejos, teniendo en cuenta la definición completa de bioeconomía para ampliar su alcance e incluir la gestión de ecosistemas y aspectos tecnológicos y, por lo tanto, conectarse mejor con la bioeconomía en su conjunto (Viaggi, 2022).

La bioeconomía también conocida como economía de base biológica, será fundamental para lograr el desarrollo sostenible, examinando las conexiones entre los sectores de la bioeconomía y otras actividades determinando su impacto en el crecimiento económico. De acuerdo con Causapé (Causapé, 2019), en España un

estudio realizado en la Unión Europea con el modelo BioSAMs, que es la matrices de contabilidad social con desagregación significativa de sectores bioeconómicos, ha demostrado que los sectores de la bioeconomía aún no han logrado la generación de producción y trabajo. Sin embargo, tienen la capacidad para crear output y empleo, incorporada a sus características la sostenibilidad ambiental, siendo este elemento la parte fundamental de la bioeconomía.

La agricultura se convertirá en un componente clave de una economía basada en la biomasa, con el potencial de producir biocombustibles renovables y productos para una variedad de aplicaciones. La bioeconomía emergente fortalecerá los vínculos entre la producción, el procesamiento y el comercio de biomasa. Para representar estos sistemas más complejos, se requieren enfoques analíticos convenientes. Con la perspectiva de una “cadena de valor basada en biomasa”, se puede utilizar una metodología multidimensional para comprender las interrelaciones entre varias cadenas de valor como un sistema flexible, eficiente y sostenible de producción, procesamiento, comercialización y consumo. El resultado de una bioeconomía ayudara a mejorar la seguridad alimentaria, y también generar nuevas fuentes de empleo, especialmente en los países que se encuentran en vías de desarrollo (Rupinder & Panesar, 2020).

Los estudios actuales sobre la sostenibilidad del sistema de bioeconomía tienden a basarse en una visión limitada de la economía con base en la biología, centrada en cadenas de valor biológicas únicas. No pueden proporcionar un enfoque integrado al sistema territorial bajo revisión. Esta perspectiva única conduce a un examen parcial del funcionamiento del sistema de bioeconomía, así como a alternativas y temas de sostenibilidad que pueden generar debate entre quienes dudan del potencial general de la bioeconomía. Se espera que la bioeconomía sea una solución crítica para abastecer a las sociedades con productos alimentarios y no alimentarios, reemplazando así los recursos no renovables y preservando el medio ambiente. La sostenibilidad de los sistemas de bioeconomía es actualmente un tema que debe abordarse. La investigación actual en bioeconomía se centra en tecnologías para mejorar la conversión de biomasa y, en términos de sostenibilidad, cadenas de valor de base biológica simples y unitarias,

como la producción de biocombustibles a partir de un solo cultivo (Wohlfahrt et al., 2019).

La bioeconomía es un nuevo paradigma económico que propone utilizar la biomasa disponible para crear una variedad de productos que de otro modo requerirían recursos no renovables. Riera (Riera, 2021), manifiesta que, en términos de adopción de políticas de bioeconomía, los países europeos tienen una ventaja significativa sobre los países latinoamericanos. Ecuador es conocido por tener una economía primaria, pero también tiene el potencial de migrar a una matriz productiva de base biológica en el mediano a largo plazo. Para la cual debe existir la transición a una matriz productiva que se fundamente en la biológica con estrategias adecuadas que incluyan exploraciones, desarrollo e innovación, así como el compromiso de los sectores estatales encargados del crecimiento y desarrollo económico del país, así como el planteamiento de un marco jurídico que abarque a todos los actores sociales.

Durante la última década, el concepto de bioeconomía ha ganado prominencia en la investigación y en los debates políticos, y con frecuencia se argumenta que es un componente crítico para resolver muchos desafíos. A pesar de esto, parece haber poco acuerdo sobre lo que realmente implica la bioeconomía. Por un lado, la percepción de una bioeconomía incluye diferentes objetivos en términos de un enfoque en la reducción de los flujos relacionados con los recursos biológicos y, por otro, el desarrollo de nuevos productos y cadenas de valor económico basados en los flujos relacionados con los recursos biológicos existentes. A medida que surgen nuevas cadenas de valor económico en torno a los biorresiduos, esto puede actuar como un desincentivo para reducir la cantidad de desechos biológicos. Puede verse entonces que estos dos objetivos tienen racionalidades opuestas (Bugge et al., 2016).

En la Unión Europea surge la idea de la bioeconomía en respuesta a desafíos globales, tales como garantizar la seguridad alimentaria, exigir una gestión sostenible de los recursos naturales, mitigar el cambio climático y reducir la dependencia de los recursos no renovables. La agricultura, que contiene la mayor parte de la biomasa utilizada como materia prima para la producción de bioproductos, es uno de los sectores que juega un papel fundamental en el desarrollo de la bioeconomía. Desde el punto de vista

de la agricultura en la bioeconomía se determinó a partir de indicadores como el empleo y el valor agregado bruto (VAB), mientras que su competitividad se evaluó a partir de la productividad laboral. Los resultados de las encuestas revelaron que la agricultura empleaba a más de la mitad de todos los trabajadores de la bioeconomía (Nowak et al., 2021).

En mundo actual, dentro de la nueva era de bioeconomía, se enfatiza en la necesidad de investigar las nuevas estrategias para aumentar la productividad en el sector agrícola. Si bien el enfoque en el crecimiento de la producción se ha visto influenciado en gran parte por el avance tecnológico y el pensamiento de la innovación; el conocimiento de los agricultores es fundamental en este nuevo modelo al momento de desarrollar metodologías de producción en materias no renovables y que permita contribuir a caminos sociales y ambientales más sostenibles. Spies et al. (Spies et al., 2022) describen los beneficios y desafíos de un enfoque académico y participativo de este tipo, así como también cómo los resultados pueden utilizarse en procesos de gobernanza más sostenibles en el desarrollo de estrategias de bioeconomía.

Las actividades antrópicas han provocado el cambio; desde la época preindustrial es una realidad oculta que amenaza el equilibrio natural del planeta. Ante esto, es necesario proponer nuevas alternativas que sean efectivas a los efectos del calentamiento global. La bioeconomía podría ser una estrategia para reducir las emisiones de carbono y transitar hacia un modelo productivo más sostenible basado en la biodiversidad. En este proceso, la agricultura juega un papel importante para mejorar el acceso a los alimentos saludables y mejorar la conservación de la biodiversidad. El desarrollo e implementación de la bioeconomía están determinados por la visión e intereses de cada país o región. La bioeconomía debe ser un modelo estratégico para reducir la pérdida de biodiversidad, la deforestación y la desertificación, y presentar un modelo resiliente a las poblaciones que viven en la periferia (Lombeyda, 2020).

Los diversos sistemas productivos actualmente se orientan hacia una sustentabilidad en sus procesos de producción. Las nuevas directrices y lineamientos se enfocan en el uso sustentable de los recursos no renovables con el dinamismo tecnológico,

económico y ambiental. Para la cual algunos académicos, como el caso de Flórez et al. (Flórez et al., 2020) ha utilizado la metodología de análisis descriptivo, obteniendo información desde diferentes fuentes bibliográficas. Llegando a determinar la innovación en el sector agrícola, mediante de transformación de materia prima, que han elaborado productos alimenticios sin tratar de contaminar al medio ambiente. Este modelo de producción se lo denomina la bioeconomía circular, es decir que el sector agropecuario apoya al desarrollo de la agroindustria 4.0 y alimentación 4.0, para revolucionar la obtención de alimentos a través de métodos no convencionales.

La bioeconomía es una realidad que ha despertado un interés creciente en muchas partes del mundo. La importancia y el carácter multifacético de la bioeconomía, así como su impacto potencial, hacen imperativo que se desarrolle de manera sostenible. Como resultado, es crítico y oportuno desarrollar estrategias para el progreso sostenible de la bioeconomía. En este sentido, 62 ministros de agricultura recomendaron que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2016) coordine la investigación internacional sobre junto con la reunión de la Organización Mundial de la Alimentación y la Agricultura (WFA) en Berna. Esto se ha traducido en algún tipo de apoyo del gobierno alemán a la FAO con un programa para desarrollar líneas de bioeconomía sostenible. Esta descripción general es el primer resultado de la primera fase de este programa de directores de bioeconomía sostenible. La descripción general se refiere a veinte estrategias bioeconómicas a nivel internacional, nacional y subnacional.

La investigación industrial ha realizado importantes inversiones para demostrar modelos de negocios circulares y sostenibles capaces de superar el “Valle de la Muerte” a través de alternativas estratégicas como la “emulación tecnológica” y la “atracción de mercado”. El estudio destaca la evolución de la investigación industrial sobre la vigencia, tendencias y temas del modelo de negocio circular basado en biotecnología, con foco en la capacidad de las nuevas empresas y pequeñas y medianas empresas (PYME) para cerrar los círculos de energía no renovables y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. La metodología de investigación implica una búsqueda bibliográfica basada en el enfoque Preferred Reporting Items for Systematic

Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) y la investigación Accelerator Data Hub de la Comisión Europea (EIC) para comprender los factores de éxito de las pymes y empresas emergentes en la economía circular (Gatto & Re, 2021).

La bioeconomía tiene como propósito mejorar las oportunidades para los productores primario, además investigar el alcance del nuevo uso de la biomasa; desarrollar un plan de trabajo que pueda mantener la competitividad de Europa en biotecnología industrial. Para que esta idea pueda concretarse se debe introducir un marco de políticas a largo plazo, estable y transparente para promover la bioeconomía. La bioeconomía ha sido un concepto difícil de comprender y existe una necesidad constante de nueva información y ejemplos para demostrar su progreso e importancia. Esto está mejorando, pero para que un nuevo modelo de bioeconomía sea realmente inclusiva y atractiva para las generaciones futuras, se requerirán más recursos y compromiso por parte de los gobiernos y la sociedad en general (Dupont & Borg, 2018).

2.1.2 Fundamentos teóricos

El Sector Agrícola a lo largo de los años ha ido incrementando su actividad en la economía de todo el mundo, en especial a los países en vías de desarrollo como lo es Ecuador. Según (Bula, 2020) plantea que el sector antes mencionado ha aumentado el mercado de productos para de esta manera suministrar de alimentos a la población urbana y rural. Como consecuencia de estos avances en el mercado, la producción y productividad del Sector agrícola debe ser aún mayor para que, de esta manera se pueda cumplir con uno de los Objetivos del Desarrollo Sostenible citado por la Organización de las Naciones Unidas en el año 2015, el cual se enfoca en erradicar la pobreza a través del empleo, empleo que genera en el sector agrícola. En este sentido, a pesar de que la agricultura sea un sector primario con escasa agregación de valor en los productos que se cultiva, tiene una importante relevancia en la funcionalidad de la economía, por lo que también tiene efectos sobre la sostenibilidad ambiental.

Agricultura

La agricultura se define como aquella actividad incurrida con el propósito de obtener distintos productos derivados del suelo o la tierra como por ejemplo la siembra y cosecha de cereales empleados para que humanas y animales se alimenten. A esto puede añadirse también la cosecha y siembra de plantas para su transformación y tratamiento en la industria textil (Greco, 2009). El término agricultura se enfoca en la producción de alimentos utilizando los recursos naturales proveídos de la naturaleza, estos recursos naturales pueden transformarse en alimentos, materias primas industriales y también se usa como fuente de energía. La agricultura abarca muchos temas más, no solo producción y productividad, entre los temas basados está el entorno social y ambiental de la población.

La agricultura es la fuente básica de suministro de alimentos de todos los países del mundo. Esto es así, tanto para una nación subdesarrollada, en vías de desarrollo o incluso desarrollada. Debido a la fuerte presión de la población en los países subdesarrollados y en vías de desarrollo, y su rápido aumento; la demanda de alimentos está creciendo a un ritmo acelerado (Bula, 2020b).

Agricultura Sostenible

Según la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2020) detalla en su sitio web que la Agricultura Sostenible debe esforzarse por garantizar y asegurar una soberanía alimentaria a nivel mundial, el mismo debe suscitar el concepto de Bioeconomía, conocida también como Economía Ecológica la misma que está compuesta por variables sociales y ambientales. De esa manera, para que una agricultura sea sostenible, debe enfocarse en redimir los problemas y las necesidades de la población a corto y largo plazo, referente a los productos y servicios que se brinde, otorgando además una rentabilidad, un medio ambiente equilibrado, equidad social y económica. Es por esto, que la agricultura sostenible es caracterizada por cerciorar que se cumpla con la soberanía alimentaria en cada población, una seguridad alimentaria que brinde a los pueblos una garantía en la erradicación del hambre y la pobreza, pues el desarrollo de esta agricultura genera empleos en agricultores pertenecientes a los sectores rurales que se dedican y son parte de la PEA con referencia al trabajo de la tierra.

Por otra parte, según (Gray & Trigiano, 2011) en su estudio hacia una agricultura más sostenible propone que la antes mencionada abarca aspectos no solo ecológicos sino también de genética, es decir, parte desde un manejo del suelo hasta una economía política. Además, las relaciones entre la agricultura y la sociedad y como esta relación se vuelven más complejas. Se define a la sostenibilidad como una cuestión de resolución de problemas y un proceso de adaptación continua. Para concluir con el subtema tratado, los debates sobre la agricultura sostenible explica cómo se relaciona con la Bioeconomía y como obtiene un contexto en la protección vegetal las cuales deberían partir desde las políticas públicas hasta el suministro de alimentos y el cuidado del ambiente (Taylor et al., n.d.). La agricultura sostenible tiene su enfoque en el trabajo de la tierra para producción y suministro de alimentos, sin embargo, propone el cuidado del medio ambiente para las generaciones futuras. Es por ello, que la agricultura sostenible deberá tener políticas públicas que aseguren dicho cuidado. Un concepto ligado a la sostenibilidad es la soberanía alimentaria, es relevante incluir su concepto a continuación.

Soberanía Alimentaria

Según (Méndez, 2017), en su artículo en el cual cita el concepto de soberanía alimentaria no da una síntesis en la que explica que dicha soberanía es un deber hacia los ciudadanos y pueblos en los cuales abarca políticas y planificaciones en las que exista un desarrollo sustentable en la producción, comercialización y la satisfacción de los alimentos a la población. Esta estrategia política debe respetar las culturas propias de los territorios y la diversidad en los agricultores que forman parte de la Población Económicamente Activa del sector agrícola. La soberanía alimentaria deberá manejar técnicas ecológicamente sostenibles.

Asimismo, según (European Coordination Vía Campesina, 2018) en su reporte hacia una Soberanía Alimentaria fomenta que es un cambio en el cual los ciudadanos tienen el control político y democrático en el que se fundamenta principalmente la sociedad y como se utiliza la tierra en busca de una seguridad para las futuras generaciones. En otras palabras, la soberanía alimentaria es un derecho que tienen las naciones para

salvaguardar el uso de la tierra para la producción de alimentos y el derecho que tienen los ciudadanos a la alimentación.

Economía Ecológica

La economía ecológica es una forma de economía que tiene en cuenta la interdependencia y las interacciones evolutivas que existen entre los diferentes sistemas económicos, ecológicos y sociales que forman la comunidad mundial. La economía ecológica reconoce los instrumentos económicos útiles como medios para alcanzar una asignación eficiente de los recursos escasos. Esta eficiencia no garantiza sostenibilidad ecológica o equidad distributiva; por lo tanto, la economía ecológica reconoce los límites y hasta qué punto los instrumentos económicos pueden elevar los intereses del desarrollo sostenible en la humanidad. La economía ecológica enfatiza la conveniencia del crecimiento desde una perspectiva macroeconómica; por lo tanto garantiza el bienestar de las naciones y la incrementación de su desarrollo económico y social (Bahram & Salehi, 2017). Como resultado de este concepto, el desarrollo sostenible y la economía ecológica tienen cierta relación pues, el objetivo es garantizar un ambiente ecológicamente equilibrado en el uso de la tierra sin la destrucción y explotación de la naturaleza.

Por otro lado, la propuesta de la economía ecológica está orientada a la estabilidad y resiliencia tal y como (Arias, 2006) plantea en su estudio: el término hace referencia a la capacidad que tiene la ciudadanía para alcanzar un equilibrio después de los daños ambientales que pueden causar los indicadores del desarrollo sostenible como se mencionará adelante. La economía ecológica aborda el accionar antrópico necesario para procurar la sostenibilidad del ambiente, dado que sus actividades generalmente son contaminantes, aspecto que pone en discusión otro concepto clave dentro del contexto de estudio que es el desarrollo sostenible.

Desarrollo Sostenible

Analizando el informe Brudtland el cual abre un paréntesis a la sostenibilidad, el concepto de Desarrollo Sostenible en palabras de (Bermejo Gómez De Segura, 2014), es: “el desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (p.16). Es por esta razón que según (Arias, 2006), testifica este concepto y lo compone como un mejoramiento del bienestar y desarrollo humano que va evolucionando a lo largo del tiempo. Además, propone que se debe implantar un sistema enfocado en una sostenibilidad renovable, es decir, los agricultores y la PEA perteneciente al sector agrícola garanticen un cuidado ambiental y no un deterioro en el sistema. Para finalizar, es importante mencionar los indicadores del desarrollo sostenible a tratar en este proyecto de investigación:

- ✓ Producción de desechos sólidos en toneladas métricas y kilogramos
- ✓ Desechos Sólidos Municipales
- ✓ Reciclaje de residuos en toneladas métricas y kilogramos

Desarrollo Humano Sostenible

Según (Anand, 1996) como se citó en palabras de (Arias, 2006), argumenta que el desarrollo humano sostenible (DHS) tiene una orientación al estudio del desarrollo humano y la calidad de vida del desarrollo sostenible. En esta instancia, (Anand, 1996) plantea que el bienestar puede catalogarse como una autonomía que le pertenece a cada persona con el fin de obtener una digna calidad de vida. Por ejemplo: una buena nutrición, vivienda digna, participación social. El DHS tiene como meta principal la incrementación del desarrollo social y económico de las personas.

Por lo tanto, después de analizar los argumentos de (Arias, 2006), sintetiza que el crecimiento económico es relevante, pero es exiguu como base del desarrollo humano, es por esta razón que se debe implementar políticas públicas las cuales se replanteen y suscite el bienestar de desarrollo humano y económico.

Desecho Sólido

Citando a (Rivera del Río & Puerto, 2016) un residuo sólido es todo material que está predestinado a ser desechado por una persona, estos residuos proceden de la mutación, utilización y consumo de un individuo. Los desechos sólidos están catalogados como los residuos que provienen del uso de materiales manipulados por una persona.

Residuos Sólidos Municipales

De acuerdo al reporte obtenido de la CEPAL en palabras de (Rondón Toro et al., 2016), propone que los residuos sólidos municipales (RSM), generalmente conocidos como basura o desecho los cuales están compuestos por residuos orgánicos como por ejemplos los alimentos que desechan los hogares, por otro lado, los desechos inorgánicos están compuestos por vidrio y metal. Como consecuencia del mal manejo de los RSM, está la devaluación en la presentación de las ciudades, es decir su estética en el paisaje natural, este puede ser urbano o rural. Además, entre otra consecuencia está la contaminación ambiental la cual se divide en: suelo, aire y cuerpos de agua causada por el arrojo directo de los residuos antes mencionados. Tomando en consideración estos aspectos, una de las soluciones que propone la CEPAL es intervenir en campañas donde se cuide y se proteja el medio ambiente, esto ayudará también en el progreso de la salud pública y una mejora en las finanzas de la ciudad gestionando un sistema que garantice una cultura en la que los desechos sean eliminados correctamente y se creen prácticas de producción y consumo sostenible.

Reciclaje

El reciclaje se define como la acción individual de seleccionar la basura, esta selección es mínima, pues los desechos orgánicos no pueden ser reusados. Esta acción ayuda a mejorar el consumo excesivo que el ser humano causa, como consecuencia de la misma obtenemos un problema social.

2.2 Hipótesis

H0: El sector agrícola no se relaciona con el desarrollo sostenible en el cantón Pastaza.

H1: El sector agrícola se relaciona con el desarrollo sostenible en el cantón Pastaza.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Recolección de la información

En el presente apartado se realiza una descripción de tres conceptos inherentes al desarrollo metodológico de la investigación propuesta, siendo estos la población, muestra, unidad de análisis y las fuentes de información estadística. En lo concerniente a la caracterización de la población objeto de estudio, se presenta una breve descripción del conjunto de unidades de análisis que se consideran de forma indirecta para la observación estadística y su consecuente análisis inferencial. En lo posterior, se realiza una breve descripción de las implicaciones del ejercicio muestral pertinente para la realización del estudio propuesto. Adicionalmente, se identificará las unidades de análisis y se presentará las fuentes de información a emplearse en la presente investigación, así su estructura.

Como población objeto de análisis se considera al conjunto de personas que conforman la PEA del sector agrícola en el cantón Pastaza, misma que alcanzó un total de 7.758 personas en el año 2020 (Instituto Nacional de Estadística y Censos, n.d.). Es necesario recalcar que la investigación no se la realizó directamente a la población anteriormente mencionada, pero se la describe con un objetivo netamente descriptivo y analítico. Esto se lo considera debido a que la información cuantitativa abordada se sustenta en el análisis de variables e indicadores calculados a partir de datos y a recopilados por terceros como es el caso de los boletines de las cuentas nacionales a nivel cantonal del Banco Central del Ecuador (BCE) y estadísticas recopiladas por el GADMP.

En el caso de la realización de la presente investigación, no se requirió la estimación de una muestra representativa de la población, debido a que, como se mencionó anteriormente, la información abordada no se la obtuvo directamente de las unidades de análisis, sino de información ya recolectada por terceros. En este sentido, se reconoce como unidades de análisis a cada una de las personas que forman parte de la PEA y realizan actividades agrícolas en el cantón Pastaza. Asimismo, esta última apreciación se la efectúa solamente con connotaciones analíticas para caracterizar de

forma adecuada las implicaciones investigativas propuestas para dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados en el presente estudio.

Para el desarrollo metodológico del presente estudio se consideró dos fuentes de información estadística: las cuentas nacionales proporcionadas por el BCE y las estadísticas medioambientales recopiladas por el GADMP. A continuación, se desarrolla una breve descripción del contenido de las fuentes anteriormente mencionadas.

Cuentas nacionales cantonales del BCE: Esta base de datos la proporciona el (Banco Central del Ecuador, 2022) en su página web oficial y contiene información del VAB a nivel cantonal de las 221 jurisdicciones existentes en el país de estas características. Los datos se encuentran desagregados en función a un conjunto de 14 familias de actividad económica durante el periodo 2009 – 2020. Con la información de esta fuente estadística, se presentará las variables VAB del cantón Pastaza y el concerniente a la actividad agrícola, y también se estimará el indicador de la representatividad del sector agrícola en la economía del cantón.

Estadísticas ambientales recopiladas por el GADMP: Esta información estadística no se encuentra disponible al público; sin embargo, fue solicitada al GADMP para su posterior análisis, particularmente en lo relacionado a la descripción de las siguientes variables e indicadores: la producción de desechos sólidos en toneladas métricas, producción per cápita de desechos sólidos en toneladas métricas, costo de gestión mensual por tonelada de basura y reciclaje y re uso de residuos.

3.2 Tratamiento de la información

En una primera instancia, se dispuso la información de las distintas variables e indicadores relacionados a la actividad agrícola y el desarrollo sostenible en el cantón **Pastaza** en una hoja de cálculo considerando como filas las observaciones temporales de periodicidad anual y como columnas a las denominaciones de cada uno de las variables e indicadores anteriormente mencionados. Posteriormente, se efectuaron los cálculos de las variaciones porcentuales de orden anual y la variación promedio con el objetivo de dar cumplimiento a los objetivos de alcance descriptivo. Después se

importó la base de datos al software Rstudio para su consecuente análisis estadístico de orden inferencial.

Para examinar la evolución del sector agrícola del cantón Pastaza en términos económicos durante el período de estudio, se realizó una descripción de la dinámica evidenciada por la industria a través de un conjunto de dos variables y un indicador, que fungen como descriptores del sector agrícola en el cantón Pastaza a lo largo del período 2009 – 2020. En lo que respecta a las variables de estudio, estas fueron: el Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón Pastaza y el VAB correspondiente al sector agrícola del cantón, mientras que el indicador fue la representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal. El cálculo de este último indicador se lo obtuvo a partir de la siguiente expresión matemática:

$$VA = \frac{VAB_{Agricultura}}{VAB}$$

Donde:

$VA = Representatividad$ de la actividad agrícola en la economía cantonal,

$VAB_{Agricultura} = VAB$ referente al sector agrícola del cantón,

$VAB = VAB$ total del cantón.

Con ello se estimó las variaciones anuales de las variables y del indicador descrito, así como su variación promedio anual apreciada durante el período 2009 – 2020. Adicionalmente se efectuó un análisis comparativo de los resultados con los hallazgos de investigaciones realizadas anteriormente.

Para describir el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, se analizó la evolución de dos variables o indicadores de desarrollo sostenible establecidos por la Comisión de Desarrollo Sostenible y que son descritos por (Arias, 2006). Estos se configuran de la siguiente manera: la producción de desechos sólidos en toneladas métricas y la producción per cápita de desechos sólidos en toneladas métricas. El cálculo de este indicador se lo efectuó a partir de la siguiente fórmula matemática:

$$DSCH = \frac{PDSCH}{POB}$$

Donde:

DSCH = Producción per cápita de desechos sólidos,

P = Producción de desechos sólidos,

POB = Población.

Con esto se estimó las variaciones porcentuales anuales durante el período 2009 – 2020, además de que se calculó sus variaciones promedio. Adicionalmente se desarrolló un análisis comparativo de los resultados obtenidos con los hallazgos de otras investigaciones relacionadas al tema de estudio.

Para relacionar el sector agrícola con el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, se efectuó un análisis de correlación entre la representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal y el conjunto de indicadores de desarrollo sostenible: la producción de desechos sólidos en toneladas métricas, producción per cápita de desechos sólidos en toneladas métricas, costo de gestión mensual por tonelada de basura y reciclaje y re uso de residuos. En consecuencia, se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson o Spearman para cada correspondencia entre los indicadores anteriormente mencionados, esto según la distribución de probabilidad que evidencien. Previamente, se aplicó el contraste de normalidad de Shapiro – Wilk a las variables descritas con el propósito de determinar si su distribución de probabilidad es normal. De ser el caso, se consideró la estimación del coeficiente de correlación de Pearson y en caso contrario el de Spearman. A continuación, se describen las expresiones matemáticas incurridas para la estimación de los coeficientes descritos:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

Donde:

r_{xy} = Coeficiente de Correlación de Pearson,

n = Cantidad de observaciones,

x_i = Valores de la variable independiente,

y_i = Valores de las variables dependientes.

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

Donde:

ρ_{xy} = Coeficiente de Correlación de Spearman,

D = Diferencias de los estadísticos ordinales,

n = Cantidad de observaciones.

Finalmente, se evaluó el valor p correspondiente al estadístico t de Student de los coeficientes de correlación, lo que permitirá contrastar la existencia de relación entre los indicadores objeto de estudio. A continuación, se presentan las expresiones matemáticas consideradas para la estimación de los valores p relacionados a los estadísticos de contraste de los coeficientes de correlación de Pearson y de Spearman.

$$t_{r_{xy}} = \frac{r_{xy} - 0}{\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 2}}}$$

$$t_{\rho_{xy}} = \frac{\rho}{\sqrt{\frac{1 - \rho^2}{n - 2}}}$$

Donde:

$t_{r_{xy}}$ = Estadístico t de Student del coeficiente de correlación de Pearson,

$t_{\rho_{xy}}$ = Estadístico t de Student del coeficiente de correlación de Spearman

3.3 Operacionalización de las variables

3.3.1 Variable dependiente: Desarrollo sostenible

Tabla 1

Operacionalización del desarrollo sostenible

Categoría	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas de recolección
Concepto.- <i>Desechos sólidos:</i> Los desechos sólidos están catalogados como los residuos que provienen del uso de materiales manipulados por una persona. <i>Reciclaje:</i> acción del ser humano de reutilizar un material anteriormente manipulado por el mismo.	Desechos sólidos	Producción de desechos sólidos en toneladas métricas del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cuál fue la conducta de la producción de desechos sólidos en toneladas métricas del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos
		Producción per cápita de desechos sólidos en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cuál fue la variación de la producción per cápita de desechos sólidos en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos
	Reciclaje	Reciclaje de residuos en toneladas métricas en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cómo ha evolucionado el reciclaje de residuos en toneladas métricas en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos
		Reciclaje de residuos per cápita en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cuál fue la dinámica de reciclaje de residuos per cápita en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos

Nota. Elaboración propia: Méndez, S. (2022)

3.3.2 Variable independiente: Sector agrícola

Tabla 2

Operacionalización del sector agrícola

Categoría	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas de recolección
Concepto. - <i>Agricultura.</i> - se enfoca en la producción de alimentos utilizando los recursos naturales proveídos de la naturaleza, estos recursos naturales pueden transformarse en alimentos, materias primas industriales y también se usa como fuente de energía.	Agricultura	VAB del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cuál fue la variación del VAB del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos
		VAB agrícola del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cómo ha evolucionado el VAB agrícola del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos
		Representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal de Pastaza durante el período 2009 - 2020	¿Cuál fue la dinámica de la representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal de Pastaza durante el período 2009 - 2020?	Observación de datos estadísticos

Nota. Elaboración propia: Méndez, S. (2022)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados y discusión

En el presente apartado se presenta un análisis de alcance descriptivo en el cual se examina la evolución experimentada por la actividad agrícola y el desarrollo sostenible, lo cual se lo realiza a través del análisis de variables e indicadores. Con esto se dio cumplimiento a los objetivos específicos de examinar la evolución del sector agrícola y describir el desarrollo sostenible del cantón Pastaza durante el período 2009 – 2020. El contenido del presente acápite se encuentra conformado por dos subtemas en los que se efectúa un estudio detallado de la evolución de los indicadores y variables abordadas para explicar la dinámica apreciada por el problema de investigación en su contexto. Esto contempló la valoración analítica de los indicadores y la realización de una comparación de los resultados con hallazgos de investigaciones realizadas con antelación. La estructura anteriormente mencionada responde a la valoración de la evolución del sector agrícola del cantón Pastaza y del desarrollo sostenible apreciado en el cantón a lo largo del tiempo.

4.1.1 Evolución del sector agrícola del cantón Pastaza

En este apartado se efectúa un análisis de las variables e indicadores que cuantifican la economía agrícola del cantón Pastaza, así como de su evolución a lo largo del período objeto de estudio. Con las estadísticas recopiladas sobre el sector agrícola del cantón, se realizó un análisis de alcance descriptivo que contempló la comparación de los resultados obtenidos a partir del estudio de la evolución de los indicadores y variables a lo largo del tiempo con hallazgos alcanzados por investigaciones realizadas con antelación. A partir de esto se pudo caracterizar el sector agrícola de la localidad en un contexto de desarrollo sostenible. En este sentido, se partió de la evaluación del VAB cantonal de Pastaza a lo largo del tiempo, para posteriormente examinar el VAB agrícola y la representatividad del sector en la economía cantonal. Esto permitió realizar una introducción a las dinámicas intrínsecas al desarrollo sostenible asociables a la dinámica de la agricultura en el período de estudio.

Tabla 3*VAB del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020*

Años	VAB del cantón Pastaza (Dólares)	Variación porcentual del VAB del cantón Pastaza
2009	573.637.914,57	
2010	653.871.564,22	13,99%
2011	1.068.733.187,87	63,45%
2012	982.026.230,56	-8,11%
2013	974.771.455,44	-0,74%
2014	924.305.290,85	-5,18%
2015	557.100.542,65	-39,73%
2016	491.408.005,98	-11,79%
2017	576.762.063,18	17,37%
2018	657.170.209,68	13,94%
2019	672.787.561,34	2,38%
2020	418.206.688,76	-37,84%
Promedio	712.565.059,59	-4,14%

Nota. Elaboración propia con información del BCE (2022).

La economía de Pastaza evidenció una contracción a lo largo del período 2009 – 2020, lo cual podría asociarse a la dinámica cíclica de la economía nacional, especialmente en los últimos años de estudio. Esto se lo puede evidenciar al registrarse una disminución del VAB del cantón de un 4,14% promedio anual, siendo que en 2009 este fue de 573,64 millones de dólares, mientras que en 2020 fue de 418,21 millones de dólares. Este comportamiento denota la existencia de cierta susceptibilidad de la economía del cantón a shocks de orden externo, como la dinámica de la economía del Ecuador, lo que es atribuible a la importante composición que tiene su estructura económica en cuanto a la actividad extractiva como es el caso de minas y canteras (BCE, 2022). Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Spies et al. (2022) y Riera (2021) de que las economías que tienen una importante estructura primaria son más susceptibles a los shocks originados en el exterior.

La evolución caracterizada por la dependencia de la economía del cantón Pastaza al ciclo económico es evidenciable en dos instancias del período objeto de estudio, mismas que denotan la apreciación de un ciclo de auge del mercado de bienes primarios y uno de contracción, lo que afectó la dinámica económica de la localidad. Se evidenció un incremento abrupto del VAB cantonal en 2011, siendo que se experimentó un incremento de un 63,45%, lo que es congruente con el período de bonanza del mercado de commodities al que el cantón es dependiente, dada la

considerable expansión del sector de explotación de minas y canteras que tuvo Pastaza en dicho año (BCE, 2022). Asimismo, en los años comprendidos entre 2014 y 2016 se experimentó una disminución del VAB de la localidad, lo que concuerda con el cambio de ciclo experimentado por la economía del país como resultado de la debacle del mercado de materias primas a nivel internacional. La conducta de esta economía también podría explicarse por la consecuente evolución de la economía nacional, incluso por encima de la conducta de los mercados internacionales. En este sentido, se descarta la influencia del sector agrícola sobre la economía local, puesto que, como se apreciará a continuación, la actividad no evidenció un crecimiento considerable en los años anteriormente mencionados, ni tampoco aporta considerablemente a la economía de Pastaza.

Tabla 4

VAB agrícola del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020

Años	VAB agrícola del cantón Pastaza (Dólares)	Variación porcentual del VAB agrícola del cantón Pastaza
2009	9.045.034,20	
2010	11.769.018,57	30,12%
2011	12.987.841,59	10,36%
2012	14.077.749,12	8,39%
2013	12.085.835,64	-14,15%
2014	14.623.077,94	20,99%
2015	20.198.996,99	38,13%
2016	17.325.180,48	-14,23%
2017	16.586.409,02	-4,26%
2018	15.285.035,20	-7,85%
2019	18.118.024,25	18,53%
2020	18.417.897,20	1,66%
Promedio	15.043.341,68	5,27%

Nota. Elaboración propia con información del BCE (2022).

Se aprecia un aumento considerable de la actividad agrícola en el cantón Pastaza, destacándose una notable asociación con la dinámica cíclica de la economía nacional, la cual ha mostrado ser responsiva a la conducta de los mercados internacionales de materias primas y shocks externos de diverso ámbito (Curcio & Vilker, 2014). El VAB del sector agrícola evidenció un incremento de un 5,27% promedio anual, siendo que este alcanzó un valor de 9,05 millones de dólares en 2009 y de 18,42 millones de dólares en 2020. Al igual que lo apreciado por la economía del cantón Pastaza, es perceptible que el sector agrícola es susceptible al ciclo económico, especialmente

después de 2015, instancia en la que culminó el ciclo de auge de la economía ecuatoriana. Estos resultados evidencian lo encontrado por Nowak et al. (2021) de que el sector agrícola generalmente mantiene una conducta dependiente de los ciclos económicos propios de cada país e incluso a nivel internacional.

En el caso particular del sector agrícola del cantón Pastaza se intuye una conducta mayormente responsiva a la dinámica económica nacional que a la de orden internacional, esto debido a una importante concordancia con el ciclo económico del Ecuador, particularmente en escenarios recesivos. Esto se lo considera al apreciarse una disminución del VAB agrícola de Pastaza de un 14,15% en 2016, comportamiento que fue el más contractivo durante el período de análisis. Tal variación contrasta con el incremento de la industria experimentada en 2015, mismo que fue de un 38,13%, lo que concuerda con el último año expansivo de la economía del Ecuador. Esta compaginación de la dinámica del sector agrícola con el ciclo económico del país podría explicarse por la demanda que tiene el resto del territorio nacional para con los productos agrícolas producidos en el cantón. Aquello es particularmente apreciable en 2016, instancia considerablemente depresiva y que contrajo la economía del país.

Tabla 5

Representatividad del sector de actividad agrícola en la economía cantonal de Pastaza durante el período 2009 - 2020

Años	Representatividad de la agricultura en la economía del cantón Pastaza (Porcentajes)	Variación porcentual de la representatividad de la agricultura en la economía del cantón Pastaza
2009	1,58%	
2010	1,80%	14,15%
2011	1,22%	-32,48%
2012	1,43%	17,96%
2013	1,24%	-13,51%
2014	1,58%	27,60%
2015	3,63%	129,18%
2016	3,53%	-2,76%
2017	2,88%	-18,43%
2018	2,33%	-19,12%
2019	2,69%	15,78%
2020	4,40%	63,54%
Promedio	2,36%	9,41%

Nota. Elaboración propia con información del BCE (2022).

comportamiento denota lo que según Sarmiento (2015) y Ruiz et al. (2018) es una correspondencia negativa entre la densidad demográfica y la generación de desechos sólidos debido a la contracción de la actividad económica en escenarios de escasas aglomeraciones económicas y demográficas.

La disminución más importante de la producción de desechos per cápita en el cantón Pastaza se concretó en 2020, año considerablemente depresivo de la dinámica evidenciada por la economía del Ecuador. Esto se lo reconoce al registrarse una disminución de la emisión de desechos sólidos por habitante de un 8,57% en 2020, dinámica que compagina con una contracción de la actividad económica del cantón en el mismo año, pero no así con la actividad agrícola, la cual experimentó un incremento considerable en esta instancia. En este sentido, se intuye que la mayor contribución a la insostenibilidad la disponen las actividades no agrícolas, por lo que la agricultura, al estructurarse primordialmente en un ámbito familiar, no incurre en actividades fuertemente contaminantes, siendo así un motor de desarrollo sostenible para el cantón. Aquella consideración se explicaría por lo identificado por Laurett et al. (2021) de que las familias dedicadas a la agricultura generalmente tienen una mayor percepción de la sostenibilidad ambiental de sus actividades.

Tabla 8

Reciclaje de residuos en toneladas métricas en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020

Años	Reciclaje de residuos del cantón Pastaza (Toneladas métricas)	Variación porcentual del reciclaje de residuos del cantón Pastaza
2009	6.260,72	
2010	6.577,33	5,06%
2011	7.211,69	9,64%
2012	7.193,42	-0,25%
2013	6.463,92	-10,14%
2014	7.382,82	14,22%
2015	7.852,30	6,36%
2016	7.021,13	-10,59%
2017	6.998,01	-0,33%
2018	6.986,13	-0,17%
2019	7.932,11	13,54%
2020	7.196,22	-9,28%
Promedio	7.089,65	1,11%

Nota. Elaboración propia con base en información del GADMP.

Se puede considerar que la economía de Pastaza ha adquirido una posición relativamente más dependiente de la agricultura, lo que podría indicar un proceso de especialización del cantón. Esto se lo considera al encontrarse que la representatividad del VAB agrícola en el VAB del cantón aumentó en un 9,41% promedio anual a lo largo del período objeto de estudio, siendo que esta fue de un 1,58% en 2009 y de un 4,40% en 2020. La evolución experimentada por el sector denota un escenario positivo para la seguridad alimentaria del Ecuador, puesto que, como lo afirma Lombeyda (2020), el crecimiento de la agricultura mejora la accesibilidad a la alimentación siempre que se materialice en procura de la conservación ambiental. En este sentido, el sector adquirió mayor relevancia en 2020, lo cual es asociable al proceso depresivo de la economía derivado de la pandemia.

Es apreciable que la actividad agrícola evidenció una dinámica resiliente a la crisis de 2020, lo cual se asocia a la naturaleza esencial de la actividad y a la vulnerabilidad de otros sectores frente a la disposición del confinamiento y a las posteriores restricciones a la movilidad. Esto se lo determina al evidenciarse un incremento de un 63,54% de la representatividad del sector agrícola en la economía del cantón en 2020, año en el que se evidenció la variación más importante durante el período objeto de estudio. El comportamiento anteriormente descrito pudo haberse detonado por una contracción de los sectores en los que el confinamiento supuso una paralización completa de las actividades, lo que consecuentemente generó que la agricultura adquiriera mayor participación en la economía local, a lo que se añade el proceso expansivo precedente del sector que ya se venía concretando.

4.1.2 Desarrollo sostenible del cantón Pastaza

En este apartado se desarrolla un análisis del conjunto de variables e indicadores que miden el desarrollo sostenible del cantón pastas, así como también se presenta y evalúa su evolución a lo largo del tiempo. Con las estadísticas obtenidas y presentadas acerca del desarrollo sostenible, se efectuó un análisis descriptivo que supuso la realización de una comparación entre los resultados alcanzados y los hallazgos obtenidos por investigaciones realizadas anteriormente. A partir de aquello se logró estructurar una caracterización de las condiciones de desarrollo sostenible apreciadas en el cantón

dentro de un esquema cíclico de la economía local y nacional. Para esto, se inició con el estudio de la producción de desechos sólidos generados en Pastaza, para posteriormente abordar la producción per cápita de desechos, el reciclaje de residuos y su apreciación en términos per cápita en el cantón.

Tabla 6

Producción de desechos sólidos en toneladas métricas del cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020

Años	Producción de desechos sólidos del cantón Pastaza (Toneladas métricas)	Variación porcentual de la producción de desechos sólidos del cantón Pastaza
2009	21.564,68	
2010	20.571,73	-4,60%
2011	19.513,45	-5,14%
2012	20.629,01	5,72%
2013	22.552,04	9,32%
2014	21.465,03	-4,82%
2015	19.337,40	-9,91%
2016	20.136,44	4,13%
2017	20.594,76	2,28%
2018	19.439,01	-5,61%
2019	18.203,84	-6,35%
2020	17.080,23	-6,17%
Promedio	20.090,63	-1,45%

Nota. Elaboración propia con información del BCE (2022).

Se reconoce una disminución de la producción de desechos sólidos en el cantón Pastaza, lo que indica un mejoramiento de la sostenibilidad en cuanto a la producción de la localidad respecta. Esto se lo considera al encontrarse que la producción de desechos sólidos se redujo en un 1,45% promedio anual, siendo que en 2009 se alcanzó una producción de 21,57 tm, mientras que en 2020 ésta fue de 17,08 tm. La disminución en la producción de desechos sólidos en Pastaza es congruente con la contracción evidenciada por la actividad económica general del cantón (Véase la tabla 33). La estructura de la agricultura de América Latina y del país generalmente es familiar y no tecnificada, lo que supone una menor contaminación en términos de generación de desechos sólidos (Salcedo & Guzman, 2014). Si bien no se podría hablar de un efecto causal de la insipiencia de la actividad agrícola sobre el desarrollo sostenible, es claro que tales variables podrían estar correlacionadas.

El comportamiento de la producción de desechos sólidos, congruente con el crecimiento de la actividad agrícola, es perceptible en gran parte del período objeto de estudio, pero particularmente en 2020. Esto es apreciable al evidenciarse una disminución de la producción de desechos sólidos en la localidad de un 6,17% en 2020, aspecto que concuerda con un consecuente incremento de la actividad agrícola en este año. La variación en este año permite identificar que, en una coyuntura adversa para la economía local en la cual el sector evidenció cierta resiliencia, la actividad de las demás industrias registró una contracción considerable, lo que da a notar que la agricultura no tiene un efecto importante en la generación de desechos sólidos.

Tabla 7

Producción per cápita de desechos sólidos en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020

Años	Producción per cápita de desechos sólidos del cantón Pastaza (Kilogramos)	Variación porcentual de la producción per cápita de desechos sólidos del cantón Pastaza
2009	349,92	
2010	322,00	-7,98%
2011	296,54	-7,91%
2012	304,42	2,66%
2013	323,35	6,22%
2014	299,13	-7,49%
2015	262,02	-12,41%
2016	265,41	1,29%
2017	264,15	-0,47%
2018	242,74	-8,11%
2019	221,40	-8,79%
2020	202,43	-8,57%
Promedio	279,46	-4,28%

Nota. Elaboración propia con base en la información del GADMP.

La evolución de la producción per cápita de desechos sólidos en el cantón Pastaza evidenció la misma tendencia que en sus apreciaciones en tm, aunque tal comportamiento es más intensivo si se considera el crecimiento poblacional del cantón. Aquello se lo considera al evidenciarse una disminución de la producción de desechos sólidos per cápita de un 4,28% promedio anual, siendo que en 2009 ésta fue de 349,92 kg por persona, mientras que en 2020 fue de 202,43 kg por persona. Este comportamiento muestra que la disminución de la producción de desechos sólidos no va acorde al crecimiento demográfico, lo que hace que los desechos sólidos sean menos cuantiosos en términos relativos con respecto a la población. Tal

El reciclaje de residuos sólidos en el cantón es concordante con la dinámica evidenciada por el crecimiento del VAB agrícola durante el período objeto de estudio al evidenciar una dinámica expansiva a lo largo del tiempo. Esto se lo aprecia al registrarse que el reciclaje de residuos sólidos se incrementó en un 1,11% promedio anual, siendo que en 2009 fue de 6.260,72 toneladas métricas, mientras que en 2020 fue de 7.196,22 toneladas métricas. En este caso no se podría hablar de que el crecimiento del sector agrícola generó esta expansión del reciclaje de residuos, pero si de una potencial correlación positiva entre las variables, lo que podría intuir una relación indirecta entre estas en el contexto analítico del desarrollo sostenible del cantón. Aquello podría explicarse a partir de las dinámicas intrínsecas de la expansión agrícola y de la contracción de actividades de otras características, en las que, de acuerdo a Mergoni et al. (2022) y Obi et al. (2016), su reducción relativa ejerce una menor presión al sistema de recolección y tratamiento de los desechos, promoviendo así una mayor capacidad de reciclaje de residuos sólidos.

Existe una instancia en la que se puede observar la confluencia de una contracción de la economía local, particularmente en sectores diferentes a la agricultura, y un incremento considerable del reciclaje de residuos, siendo esta en 2014. Esto se lo aprecia al registrarse un incremento de un 14,22% del reciclaje de desechos en el cantón en dicho año, lo que compagina con una disminución de un 5,18% del VAB y un aumento de un 20,99% del VAB agrícola del cantón Pastaza en 2014 (Véase la tabla 3 y 4). La contracción del VAB cantonal muestra una contracción de actividades no agrícolas, puesto que el VAB de la agricultura, por su parte, evidenció un incremento en el año mencionado. Por lo tanto, estas dinámicas intuyen la existencia de una asociación indirecta entre la dinámica evidenciada por el sector agrícola y el desarrollo sostenible del cantón en la forma en que una contracción de la actividad no agrícola disminuye y provoca una menor presión sobre la recolección y reciclaje de desechos, lo que posibilita mayores esfuerzos en actividades de reciclaje. Y esto se correlaciona con procesos de crecimiento de la actividad agrícola que contribuyen con una menor emisión de desechos, debido a su estructura presumiblemente familiar y menos contaminante, siendo estas características intrínsecas a la actividad en América Latina y el Ecuador.

Tabla 9

Reciclaje de residuos per cápita en kilogramos en el cantón Pastaza durante el período 2009 - 2020

Años	Reciclaje de residuos per cápita del cantón Pastaza (Kilogramos)	Variación porcentual de residuos per cápita del cantón Pastaza
2009	101,59	
2010	102,95	1,34%
2011	109,59	6,45%
2012	106,15	-3,14%
2013	92,68	-12,69%
2014	102,88	11,01%
2015	106,40	3,41%
2016	92,54	-13,02%
2017	89,76	-3,01%
2018	87,24	-2,81%
2019	96,47	10,59%
2020	85,29	-11,60%
Promedio	97,80	-1,72%

Nota. Elaboración propia con base en información del GADMP.

El reciclaje de residuos per cápita experimenta un proceso sugerente a la insostenibilidad en términos demográficos, puesto que este experimentó una disminución durante el período objeto de estudio en su apreciación per cápita. Esta dinámica se puede observar al evidenciarse una disminución del reciclaje de residuos per cápita de un 1,72% promedio anual, siendo que en 2009 este indicador fue de 101,59 kg por persona, mientras que en 2020 este fue de 85,29 kg por persona. Este comportamiento muestra que la cantidad de residuos reciclados por persona se vuelve menos representativo especialmente durante los últimos años del período de estudio, lo que no concuerda con la evolución experimentada por esta variable analizada en términos de toneladas métricas, que fue creciente en los años de análisis. Sin embargo, la dinámica contractiva de los residuos en términos per cápita indica que el crecimiento poblacional es más intensivo que el alcance del sistema de reciclaje a nivel general.

En términos generales se evidencia que la tendencia decreciente del reciclaje de residuos corresponde a la misma evolución evidenciada por la producción de desechos sólidos. Si bien las variaciones en algunos años son divergentes en lo que respecta a la producción de desechos y su reciclaje en términos per cápita, la tendencia a largo plazo es similar: con una disminución de un 1,45% promedio anual en el primer caso (Véase tabla 6) y con una contracción de un 1,72% en el segundo. Sin embargo, en la variación

más significativa apreciada durante el período de estudio, la cual se registró en 2016 y supuso una reducción del reciclaje de residuos per cápita de un 13,02%, se reconoce una respuesta de la actividad a un ejercicio recesivo de la economía en el que el incurrimento de costos adicionales supone una dificultad para la gestión de los desechos sólidos. Esto, según sostiene Cedillo (2019) y Forgues (2016), termina presionando las finanzas públicas, destinándose recursos a actividades generalmente impulsoras del crecimiento económico como la obra pública antes que a actividades de manejo de residuos sólidos.

4.2 Verificación de hipótesis

En el presente apartado se realiza una descripción de los resultados correspondientes al análisis de correlación entre las variables e indicadores descritos en el apartado metodológico en la presente investigación. En una primera instancia, se aplica el contraste de normalidad de Shapiro – Wilk mediante el cual se identifica si las variables e indicadores objeto de análisis siguen una distribución normal, esto con el propósito de identificar la pertinencia de estimar un coeficiente de correlación de Pearson o de Spearman para identificar las correspondencias entre las relaciones propuestas en la presente investigación. A continuación, se presentan los resultados del contraste de normalidad de Shapiro - Wilk anteriormente mencionados.

Tabla 10

Contraste de Shapiro - Wilk

Variable	Estadístico de Shapiro - Wilk	Valor p	Condición
VAB agrícola	0,9833	0,9935	Normalidad
Representatividad de la actividad agrícola	0,9024	0,1701	Normalidad
Producción de desechos sólidos	0,9721	0,9312	Normalidad
Producción de desechos sólidos per cápita	0,9714	0,9249	Normalidad
Reciclaje de residuos	0,9501	0,6390	Normalidad
Reciclaje de residuos per cápita	0,9356	0,4428	Normalidad

Nota. Elaboración propia a partir del software R.

Acordé a los resultados de la tabla 8 se determina que todas las variables objeto de análisis de correlación siguen una distribución normal, por lo que se reconoce la pertinencia de estimar el coeficiente de correlación de Pearson para comprobar la hipótesis de investigación. Esto se los reconoce al evidenciarse valores p no

significativos al 5% para las variables de VAB agrícola, representatividad de la actividad agrícola, producción de desechos sólidos, producción de desechos sólidos per cápita, reciclaje de residuos y reciclaje de residuos per cápita, siendo estos de 0,9935, 0,1701, 0,9312, 0,9249, 0,6390 y de 0,4428 respectivamente. Con estos resultados no se rechaza la hipótesis nula de presencia de normalidad en las variables anteriormente mencionadas, Razón por la cual se procede a estimar los coeficientes de correlación de Pearson y su correspondiente valor p.

En la tabla 9 se realiza una descripción de los resultados del coeficiente de correlación de Pearson de los cruces de los indicadores correspondientes a la variable independiente sector agrícola y a la variable dependiente desarrollo sostenible.

Tabla 11

Análisis de correlación

VARIABLES	Parámetros	VAB agrícola	Representatividad del sector agrícola
Producción de desechos sólidos	Coef. Corr.	-0,6845	-0,7094
	Valor p	0,0141	0,0098
	N	12	12
Producción de desechos sólidos per cápita	Coef. Corr.	-0,8589	-0,7900
	Valor p	0,0003	0,0022
	N	12	12
Reciclaje de residuos	Coef. Corr.	0,8128	0,4269
	Valor p	0,0013	0,1664
	N	12	12
Reciclaje de residuos per cápita	Coef. Corr.	-0,3004	-0,5250
	Valor p	0,3427	-0,5250
	N	12	12

Nota. Elaboración propia a partir del software R.

Se determina la existencia de relación entre la actividad agrícola y el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, debido a que se identificaron cinco instancias correlacionales entre los indicadores de las variables anteriormente mencionadas. Esto se lo evidencia al registrarse coeficientes de correlación altos y significativos al 5% para las relaciones planteadas. Los coeficientes de correlación de Pearson de la producción de desechos sólidos con el VAB agrícola y la representatividad del sector agrícola en la economía cantonal fueron de -0,6845 y de -0,7094, ambos con valores p de 0,0141 y de 0,0098 respectivamente. De igual manera, se registraron coeficientes

de correlación altos y significativos al 5% en las correspondencias de la producción de desechos sólidos per cápita con el VAB agrícola y la representatividad del sector en la economía nacional, los cuales fueron de -0,8589 y de -0,7900 con valores p de 0,0003 y de 0,0022 respectivamente. Finalmente, el coeficiente que describe la relación entre el reciclaje de residuos con VAB agrícola fue de 0,8128 y un valor p de 0,0013. Con estos resultados se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de investigación que sostiene que “el sector agrícola se relaciona con el desarrollo sostenible en el cantón Pastaza”. Tal correspondencia denota ciertas implicaciones que muestran una relación indirecta entre el sector agrícola y el desarrollo sostenible del cantón Pastaza.

Como ya se mencionó anteriormente, existen indicios de que la correspondencia entre la agricultura y el desarrollo sostenible es indirecta, siendo que, cuando las actividades productivas no agrícolas se contraen, la representatividad del sector agrícola en la economía se incrementa. Esto promueve una disminución en la producción de desechos sólidos, puesto que el tamaño relativo de la agricultura se incrementa, y la actividad, que generalmente tiene connotaciones productivas de carácter familiar, no emite desechos considerables; de ahí la correlación negativa apreciable entre las variables desechos sólidos con el VAB del sector y su representatividad en la economía cantonal y asimismo con la producción de desechos en términos per cápita. En este sentido, tal correspondencia es evidente al registrarse un mayor nivel de correlación cuando se contrasta la asociación de la producción de desechos y el VAB de la agricultura en términos relativos. Es decir que, frente a un incremento del aporte del sector agrícola en la economía local, la emisión de desechos disminuye, porque la relevancia de los sectores más contaminantes también decrece.

En lo que respecta al reciclaje de residuos sólidos, este tiene una correlación positiva con el sector agrícola, pero no así con la representatividad de la industria en la economía local, lo que muestra el mismo esquema relacional descrito anteriormente de que una mayor representatividad relativa de la agricultura en la economía local implica una contracción de la proporción de los sectores productivos más contaminantes. Sin embargo, si bien es evidente una asociación del reciclaje con la producción de desechos sólidos, siempre existirá una parte importante del mismo que

se explique por otras variables, lo que hace que la variable no tenga la misma susceptibilidad que la producción de desechos sólidos frente la participación del sector agrícola en la economía, lo cual es apreciable al registrarse una notablemente menor y no significativa correlación entre los indicadores de reciclaje y la representatividad de la agricultura en la economía local. A esto se añade que las apreciaciones per cápita de los desechos y de su reciclaje incorpora otra característica de interés que es el crecimiento demográfico del cantón Pastaza, lo que incorpora en el análisis el proceso de insostenibilidad de su desarrollo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se reconoció un crecimiento considerable del sector agrícola en el cantón Pastaza, siendo que el VAB de la industria experimentó un incremento de un 5,27% promedio anual. A esto se añade una evolución procíclica de la industria, es decir que, el sector fue susceptible al ciclo económico registrado a nivel nacional, especialmente después de 2015. Tal apreciación pudo haberse explicado por la demanda que tiene el resto del Ecuador hacia los productos agrícolas cultivados en el cantón. Adicionalmente, se reconoce una posición relativamente más dependiente de la agricultura de la economía local, lo que da muestra de un proceso de especialización del territorio en la agricultura. Finalmente, se identificó que el sector fue resiliente a la crisis de 2020, lo que se asocia a la naturaleza esencial de la actividad y a la mayor vulnerabilidad que habrían tenido otros sectores frente al confinamiento y a las posteriores restricciones de movilidad.
- Se evidenció un mejoramiento en la sostenibilidad del desarrollo económico del cantón Pastaza, puesto que la generación de desechos sólidos se redujo en un 1,45% promedio anual, así como su apreciación en términos per cápita, la cual experimentó una disminución de un 4,28% promedio anual. Este aspecto que fue contrarrestado en parte por un empeoramiento de la sostenibilidad en cuanto al reciclaje de residuos generados por la población. De esta manera, se reconoció una disminución de la producción de desechos sólidos en el cantón, lo que indica un mejoramiento de la sostenibilidad en cuanto a la producción. Por otro lado, en un escenario adverso para la economía cantonal, el sector evidenció cierta resiliencia, al mismo tiempo que la actividad de las demás industrias se contrajo considerablemente. Esto también es perceptible al encontrarse que la disminución de la producción de desechos sólidos no va acorde al crecimiento demográfico y que esta variable dependería más de la

actividad productiva que de la concentración demográfica. En consecuencia, se reconoce que la mayor contribución a la insostenibilidad la disponen las actividades no agrícolas, por lo que la agricultura, al estructurarse primordialmente en un ámbito familiar, no incurre en actividades fuertemente contaminantes, siendo así un motor de desarrollo sostenible para el cantón. Por otro lado, el reciclaje de residuos per cápita experimentó una tendencia insostenible en términos demográficos.

- Se identificó la prevalencia de una relación entre el sector agrícola y el desarrollo sostenible del cantón Pastaza, debido a que se identificaron cinco coeficientes de correlación altos y significativos entre los indicadores de las variables anteriormente mencionadas. Sin embargo, no es posible considerar que el crecimiento del sector generó un mejoramiento del desarrollo sostenible, pero si se evidencia una correspondencia positiva entre las variables. Consecuentemente, tal correspondencia muestra la prevalencia de una relación indirecta entre el sector agrícola y el desarrollo sostenible del cantón. Esto puede explicarse mediante la expansión agrícola y la contracción de actividades de otras características, en las que, su contracción en términos relativos ejerce una menor presión al sistema de recolección y tratamiento de los desechos. Esto implica que, si el aporte del sector agrícola en la economía local aumenta, la emisión de desechos disminuye, porque la representatividad de los sectores más contaminantes decrece.

5.2 Limitaciones del estudio

Como principal limitación del estudio se reconoce a la falta de información referente a la producción de desechos sólidos y del reciclaje de los mismos durante un periodo extenso de tiempo, lo que pudo haber beneficiado la eficiencia en la estimación de asociaciones entre las variables objeto de estudio. Adicionalmente, la disposición de datos referentes a indicadores asociables al desarrollo sostenible es escasa en el GADMP, lo que exigió el abordaje del desarrollo sostenible a partir de una menor cantidad de indicadores y de dimensiones. Finalmente, al analizarse un cantón en el contexto de la dinámica experimentada por la agricultura y su consecuente efecto sobre

el desarrollo sostenible, no fue posible controlar adecuadamente el conjunto de variables inobservables que pudieran explicar la dependiente propuesta en el análisis y que pudiesen correlacionarse con la independiente, esto debido a que no se pudo estructurar un panel de datos ni tampoco efectuar una aleatorización. Por lo tanto, el alcance de la presente investigación es de orden correlacional.

5.3 Futuras líneas de investigación

Como futura línea de investigación se propone un análisis de la intensificación productiva como factor determinante del desarrollo sostenible en la región amazónica o en el Ecuador, recopilando información de cada uno de los cantones que conforman estas circunscripciones territoriales de manera que se pueda estructurar una base de datos de serie de panel. Esto extrapola el hallazgo obtenido en la presente investigación referente a que el desarrollo sostenible es condicionado más por las actividades que implican una importante afectación al ambiente que por el crecimiento demográfico. Finalmente, se podría analizar el desempeño en la recolección y reciclaje de los residuos en función a la forma de gestión de los mismos, es decir que, se podría analizar qué forma institucional determinada por los GADs, sea esta gestión directa, empresa municipal, mancomunidad, gestión combinada o empresa pública, es más eficiente y eficaz en la gestión de desechos sólidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anand, S. y S. A. (1996a). *Sustainable Human Development: Concepts and priorities*.
- Anand, S. y S. A. (1996b). *Sustainable Human Development: Concepts and priorities*.
- Arias, F. (2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. *Sociedad y Economía*, 11, 200–229.
- Bahram, S., & Salehi, H. (2017). Sustainable development and ecological economics. *Energy Sources, Part B: Economics, planning, and policy*, 00(00), 1–9.
<https://doi.org/10.1080/15567249.2017.1296506>
- Banco Central del Ecuador. (2022). *Cuentas nacionales regionales*.
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/CuentasCantoniales/Indice.htm>
- Bermejo Gómez De Segura, R. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. In *del Desarrollo Sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*.
http://publ.hegoa.efaber.net/assets/pdfs/315/Sostenibilidad_DHL.pdf?1399365095
- Bugge, M., Hansen, T., & Klitkou, A. (2016). What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability (Switzerland)*, 8(691), 1–22.
<https://doi.org/10.3390/su8070691>
- Bula, A. O. (2020a). Importancia de la agricultura en el desarrollo socio-económico. *Puente Académico*, 16, 1–29.
- Bula, A. O. (2020b). Importancia de la agricultura en el desarrollo socio-económico. *Puente Académico*, 16, 1–29.

- Causapé, A. (2019). Análisis de los sectores de Bioeconomía a través de matrices de contabilidad social específicas (BioSAMs): el caso de España. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 45, 273–282.
- Cedillo, E. (2019). *El gasto público en México y su postura public spending in Mexico and its procyclical fiscal stance (1980-2016)*. 86(342), 405–435. <https://doi.org/10.20430/ete.v86i342.682>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *Bioeconomía en América Latina y el Caribe*.
- Curcio, S., & Vilker, A. (2014). Impacto de las variaciones de precios de las commodities exportadas en la economía real de los países de América Latina. *Revista de investigación en modelos financieros*, 1(3), 93–114.
- Dupont, J., & Borg, A. (2018). Destination bioeconomy. The path towards a smarter, more sustainable future. *New Biotechnology*, 40(17), 140–143. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.05.010>
- European Coordination Vía Campesina. (2018). Una guía por la Soberanía Alimentaria. In *La Via Campesina*.
- Flórez, D., Morales, A., & Uribe, C. (2020). Bioeconomy as a research megatrend for agricultural sector: Perspectives from a scientific landscapes analysis [Bioeconomía cómo megatendencia de investigación en el sector agropecuario: Perspectivas desde un análisis de paisajes científicos]. *Proceedings of the LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, July 2020*, 2–11. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2020.1.1.14>
- Forgues, N. (2016). Gasto público: ¿estabiliza o refuerza un ciclo económico? *Ensayos de Política Económica*, 2(4), 105–132.

Gatto, F., & Re, I. (2021). Circular bioeconomy business models to overcome the valley of death. A systematic statistical analysis of studies and projects in emerging bio-based technologies and trends linked to the sme instrument support. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(4), 1–37.

<https://doi.org/10.3390/su13041899>

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza. (2019). *plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia de Pastaza al Año 2025*.

Gray, D. J., & Trigiano, R. N. (2011). Towards a More Sustainable Agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, *30*(1–2), 1.

<https://doi.org/10.1080/07352689.2011.553147>

Greco, O. (2009). *Diccionario en economia* (Tercera). Valletta Ediciones.

Hodson, E. (2018). Bioeconomía: el futuro sostenible. *Revista de La Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales*, *42*(164), 188–201.

<https://doi.org/10.18257/raccefyn.650>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (n.d.). *Fascículo provincial de Pastaza*.

<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manual-lateral/Resultados-provinciales/pastaza.pdf>

Laurett, R., Paço, A., & Mainardes, E. (2021). Sustainable Development in agriculture and its antecedents, barriers and consequences – An exploratory study. *Environmental Development*, *37*, 1–35.

<https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.032>

Lombeyda, B. (2020). Bioeconomía: una alternativa para la conservación. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, *27*, 13–30.

<https://doi.org/10.17141/letrasverdes.27.2020.3984>

- Méndez, A. P. (2017). *Los conceptos de seguridad alimentaria y soberanía alimentaria dentro la concepción de Desarrollo del PND*. 1–12.
- Mergoni, A., D’Inverno, G., & Carosi, L. (2022). A composite indicator for measuring the environmental performance of water, wastewater, and solid waste utilities. *Utilities Policy*, 74(March 2021), 101285.
<https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101285>
- Ministerio de Agricultura Ganaderia Acuacultura y Pesca MAGAP. (2019). *Agricultura, la base de la economía y la alimentación*.
<https://www.agricultura.gob.ec/agricultura-la-base-de-la-economia-y-la-alimentacion/>
- Nowak, A., Kobińska, A., & Krukowski, A. (2021). Significance of agriculture for bioeconomy in the member states of the European Union. *Sustainability (Switzerland)*, 13(16), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13168709>
- Obi, F., Ugwuishiwu, B., & Nwakaire, J. (2016). Agricultural waste concept, generation, utilization and management. *Nigerian Journal of Technology*, 35(4), 957. <https://doi.org/10.4314/njt.v35i4.34>
- ODS Territorio Ecuador. (2020). Diez años de acción para el desarrollo sostenible: retos y oportunidades para el cumplimiento de los ODS en el Ecuador. In *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *How sustainability is addressed in official bioeconomy strategies at international, national and regional levels*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2020). *Agricultura Sostenible*.
- Riera, M. (2021). The Bioeconomy as a Business Model in Ecuador. *Compendium*, 24(46), 1–11.

- Rivera del Río, M., & Puerto, B. (2016). *Residuos sólidos : problema , conceptos básicos y algunas estrategias de solución*.
- Rondón Toro, E., Szantó Narea, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*.
- Ruiz, S., Escalante, N., Sánchez, D., Quevedo, L., & De La Cruz, R. (2018). Residuos sólidos domiciliarios: caracterización y estimación energética para la ciudad de Chimbote. *Revista de La Sociedad Química Del Perú*, 84(3), 322–335.
- Rupinder, K., & Panesar, P. . (2020). Biomass, Biofuels, Biochemicals: Adances in Enzyme Catalysis and Technologies. In *Advances in Enzyme Catalysis and Technologies*. Elsevier.
- Salcedo, S., & Guzman, L. (2014). *Agricultura familiar en America Latina y el Caribe*.
- Sarmiento, A. (2015). Caracterización del manejo de residuos sólidos en el distrito de. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 17(1), 65–72.
- Spies, M., Zuberi, M., Mähliis, M., Zakirova, A., Alff, H., & Raab, C. (2022). Towards a participatory systems approach to managing complex bioeconomy interventions in the agrarian sector. *Sustainable Production and Consumption*, 31, 557–568. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.03.020>
- Taylor, P., Cook, R. J., & Cook, R. J. (n.d.). *Sustainable agriculture : introduction and summary*. March 2015, 37–41. <https://doi.org/10.1080/07060669609500634>
- Viaggi, D. (2022). Agricultural waste management and valorisation in the context of the circular Bioeconomy: exploring the potential of biomass value webs. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 27, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100356>

Wohlfahrt, J., Ferchaud, F., Gabrielle, B., Godard, C., Kurek, B., Loyce, C., & Therond, O. (2019). Characteristics of bioeconomy systems and sustainability issues at the territorial scale. A review. *Journal of Cleaner Production*, 232, 898–909. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.385>