UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGAC IÓN Y DESARROLLO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGÍSTER EN AGRONEGOCIOS

TEMA:

LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021.

AUTOR:

DIEGO RAMIRO MARÍN VEGA

TUTOR:

DR. RENÉ VILLACRÉS BORJA PhD.

2024.

I. DERECHOS DE AUTOR

Yo, Diego Ramiro Marín Vega, portador de la Cédula de Identidad No 0201088556 en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021,** modalidad presencial, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedo a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Econ. Diego Ramiro Marín Vega
C.C. 0201088556

II. AUTORÍA NOTARIADA



II AUTORÍA NOTARIADA

Yo, Econ. **DIEGO RAMIRO MARÍN VEGA**, Autor del Trabajo de Titulación: **LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021,** declaro que el trabajo aquí escrito es de mi autoría; este documento no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluye han sido consultadas por el autor.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido en la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Econ. Diego Ramiro Marín Vega
Autor
C.C. 0201088556

Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero ésta Primera copia certificada, firmada y sellada en 2 fs
Guaranda, 29 de octubre del 2024

Dr. Hernán Criollo Arcos
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA

III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Dr. René Mesías Villacrés Borja PhD., docente tutor del proyecto de investigación.

CERTIFICA:

Que el presente proyecto de investigación titulado "**LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021",** de autoría del Econ. Diego Ramiro Marín Vega, estudiante del Programa de Maestría en Agropecuaria de la Universidad Estatal de Bolívar, ha sido debidamente revisado e incorporado las recomendaciones emitidas en las asesorías realizadas, en tal virtud autorizo con mi firma para que pueda ser presentado, defendido y sustentado, observando las normas legales para el efecto existen y se dé el trámite legal correspondiente.

Guaranda, 8 de octubre de 2021.

Dr. René Mesías Villacrés Borja PhD.
TUTOR

IX. CERTIFICADO DE LA EJECUCION DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Dr. René Mesías Villacrés Borja PhD**., en mi calidad de Tutor, a petición de la parte interesada,

CERTIFICO:

Que el Econ. Diego Ramiro Marín Vega, estudiante de la Maestría en Agronegocios en la Universidad Estatal de Bolívar, ejecutó el estudio de campo para la investigación titulada: **"LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021",**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad

Guaranda, 08 de octubre 2024

Dr. René Mesías Villacrés Borja PhD.
TUTOR

V. DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por permitirme despertar cada día con el enfoque necesario para continuar en este proceso y poder culminarlo de manera exitosa.

A mi madre por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, a mi padre que desde el cielo me bendice y me guía, a mis hermanos motor incansable de humildad y superación.

A mis hijas y esposa por estar siempre presentes acompañándome y porque se que este será un ejemplo para su crecimiento.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

VI. AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios quien con su bendición permite que mi existencia en este plano terrenal sea llena de prosperidad.

Mi profundo agradecimiento a las autoridades, personal administrativo y docente que forman parte de la prestigiosa Universidad Estatal de Bolívar y de la Dirección de Posgrado por darme la oportunidad de aprender, desarrollarme y cumplir con este proceso tan importante para mí crecimiento académico y profesional.

Finalmente quiero expresar mi sincero agradecimiento al Econ. René Villacrés Borja PhD, mi tutor por su paciencia, dedicación y por compartir sus valiosos conocimientos conmigo, por sus orientaciones, confianza que fueron un aporte importante en la construcción de este proyecto de investigación.

.

VIII. INDICE

I. DERECHOS DE AUTOR ii

II. AUTORÍA NOTARIADA iii

III. CERTIFICACIÓN DEL TUTOR iv

IX. CERTIFICADO DE LA EJECUCION DE LA INVESTIGACIÓN v

V. DEDICATORIA vi

VI. AGRADECIMIENTO vii

VIII. INDICE viii

Índice de tablas xiii

Índice de figuras xiv

IX. TEMA xv

X. RESUMEN xv

ABSTRACT xvii

INTRODUCCIÓN. 1

Capítulo I 3

PROBLEMA 3

1.1 Contextualización del problema 3

1.1.2 Formulación del problema 8

1.1.3 Justificación del problema 8

1.1.4 Objetivos 12

1.1.4.1 Objetivo general 12

1.1.4.2 Objetivos Específicos 12

1.1.5 Hipótesis 12

1.1.6 Variables 13

1.1.6.1 Variables independientes 13

1.1.6.2 Variables dependientes 13

Capítulo II 14

MARCO TEORICO 14

2.1 Fundamentación teórica 14

2.1.1 Bioeconomía 14

2.1.1.2 Definiciones 14

2.1.2 La economía lineal, la economía circular y la bioeconomía 17

2.1.3 Elementos de la Bioeconomía 22

2.1.4 La Bioeconomía y los objetivos de desarrollo sostenible 23

2.1.6 Principios y criterios de la Bioeconomía 24

2.1.7 La Bioeconomía en América Latina y el Caribe 25

2.2 Marco teórico referencial 27

2.2.1Antecedentes investigativos 27

2.3 Fundamentación legal 43

2.3.1 La Organización de Naciones Unidas 43

2.3.3 Normas ISO 45

2.3.3.1 Norma ISO 9001 45

2.3.3.2 Norma ISO 14001 45

2.3.3.3 Norma ISO 26000 46

2.4 La Constitución de la República Del Ecuador Del 2008. 47

2.5 El Código Orgánico Del Ambiente (COA) 49

2.6 Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI).. 50

2.7 Ley Orgánica para el Fomento Productivo, Atracción de Inversiones, Generación de Empresa, y Estabilidad y Equilibrio Fiscal. 51

2.8 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos 52

CAPITULO III 53

3.1 Metodología de la Investigación 53

3.1.1 Diseño de la investigación 53

3.1.2 Tipos de investigación 54

3.1.3 Enfoque de la investigación 55

3.1.4 Métodos de investigación 56

3.1.5 Fuentes de información 56

3.1.5.1 Fuentes secundarias 56

3.1.5.2 Investigación documental 57

3.1.5.3 Investigación bibliográfica 58

3.1.5.4 Fuentes primarias 58

3.1.5.5 Técnicas e instrumentos de investigación 59

3.1.5.5.1 Recolección de datos 59

3.1.5.5.1.1 La organización 59

3.1.5.5.1.2 Procedimientos para recortar la información 59

3.1.5.5.1.3 Recursos para la investigación 59

3.1.5.5.2 Entrevista semiestructurada 59

3.1.5.6 Validación de instrumentos de investigación. 60

3.1.5.7 Resultado de validación de instrumentos 61

3.1.5.8 Análisis cualitativo del resultado de las entrevistas 62

3.1.5.8.1 Discusión y resultados 62

Capitulo IV 75

4.1 La Importancia de la Bioeconomía en la Agricultura del Ecuador 75

4.2 El Estado del Sector Agrícola en el Ecuador para 2021 77

4.5 Bioeconomía y producción agrícola sostenible en el Ecuador 90

4.6 Políticas y estrategias para promover la agricultura con enfoque en la bioeconomía. 96

Capitulo V 101

5.1 Conclusiones y recomendaciones 101

5.1.1 Conclusiones 101

5.1.2 Recomendaciones 102

BIBLIOGRAFÍA 106

ANEXOS 113

Índice de tablas

Tabla 1 *Unidad de análisis de expertos entrevistados* 63

Tabla 2 *Código identificatorio de los entrevistados* 64

Tabla 3 *Concepto de Bioeconomía en el contexto agrícola del Ecuador* 65

Tabla 4 *La bioeconomía en el desarrollo sostenible* 66

Tabla 5 *Prácticas o iniciativas relacionadas con la bioeconomía* 67

Tabla 6 *Desafíos y barreras de la bioeconomía* 68

Tabla 7 *La bioeconomía en la productividad y rentabilidad* 69

Tabla 8 *Políticas y programas de apoyo para bioeconomía* 70

Tabla 9 *La bioeconomía y los ingresos de los agricultores* 71

Tabla 10 *Oportunidades para la integración de tecnología innovadora* 72

Tabla 11 *La bioeconomía, la seguridad alimentaria y el cambio climático* 73

Tabla 12 *Recomendaciones para fortalecer la bioeconomía en la agricultura* .. 74

Tabla 13 *Políticas y Estrategias* 98

Tabla 14 *Políticas y Estrategias* 99

Tabla 15 *Políticas y Estrategias* 100

Índice de figuras

Figura 1 *Concepto de Bioeconomía.* 16

Figura 2 *Modelo de Economía lineal* 19

Figura 3 *Modelo de Economía Circular* 20

Figura 4 *Bioeconomía* 22

Figura 5 *Objetivos del Desarrollo Sostenible* 24

Figura 6 *Red Pacto Global-Ecuador* 44

Figura 7 *Estándar de codificación ISO* 45

Figura 8 *Estándar de codificación ISO* 46

Figura 9 *Estándar de codificación* 46

Figura 10 *Sector Externo, Exportaciones.* 78

Figura 11 *Balanza Comercial* 79

Figura 12 *Producto Interno Bruto* 81

Figura 13 *Componentes del Producto Interno Bruto* 82

Figura 14 *Población Económicamente Activa* 84

Figura 15 *Valor Agregado Bruto por sectores productivos* 86

Figura 16 *VAB Agropecuario* 87

Figura 17 *Composición de la Industria Agricultura* 89

IX. TEMA

LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021.

X. RESUMEN

Este estudio investiga el potencial de la bioeconomía como una alternativa innovadora para transformar el sector agrícola en Ecuador, país que depende en gran medida de actividades primarias y carece de tecnología agrícola avanzada. El modelo de producción agrícola ecuatoriano, de carácter lineal, ha generado ineficiencias y daños ambientales. Ecuador registra una pérdida de 72 kilos de alimentos por persona anualmente, y en 2019, según la FAO, el desperdicio de alimentos alcanzó 939.000 toneladas métricas, lo que representa una pérdida de 334 millones de dólares que permitirían alimentar a 1,5 millones de personas, , equivalente al 8,8 % del total de la población en la actualidad.

La bioeconomía, basada en el uso sostenible de recursos biológicos, emerge como una estrategia para promover la diversificación productiva, conservar la biodiversidad y mitigar el cambio climático. Este estudio utiliza el método descriptivo que busca evaluar el impacto de la bioeconomía en la transición hacia prácticas agrícolas sostenibles, enfocándose en la producción de alimentos ecológicos y resilientes. El enfoque cualitativo incluye entrevistas semiestructuradas con expertos para explorar las ventajas y limitaciones del modelo.

Los resultados sugieren que la bioeconomía puede desempeñar un papel clave en el desarrollo rural, la seguridad alimentaria y la diversificación de la economía agrícola de Ecuador. La investigación concluye que la adopción de este modelo no solo

optimizaría la eficiencia en la producción agrícola, sino que también fortalecería la soberanía alimentaria y contribuiría a un equilibrio económico y ecológico sostenible.

Palabras claves: Sector Agrícola, Bioeconomía, Recursos Biológicos, Cambio Climático, Soberanía alimentaria.

ABSTRACT

THE BIOECONOMY AND ITS PARTICIPATION IN THE PRODUCTIVE TRANSFORMATION OF THE AGRICULTURAL SECTOR IN ECUADOR, YEAR 2021.

This study investigates the potential of the bioeconomy as an innovative alternative to transform the agricultural sector in Ecuador, a country that largely depends on primary activities and lacks advanced agricultural technology. The linear Ecuadorian agricultural production model has generated inefficiencies and environmental damage. Ecuador records a loss of 72 kilos of food per person annually, and in 2019, according to the FAO, food waste reached 939,000 metric tons, which represents a loss of 334 million dollars that would feed 1.5 million people, equivalent to 8.8% of the total population today.

The bioeconomy, based on the sustainable use of biological resources, emerges as a strategy to promote productive diversification, conserve biodiversity and mitigate climate change. This study uses the descriptive method that seeks to evaluate the impact of the bioeconomy in the transition towards sustainable agricultural practices, focusing on the production of ecological and resilient foods. The qualitative approach includes semi-structured interviews with experts to explore the advantages and limitations of the model.

The results suggest that the bioeconomy can play a key role in rural development, food security and the diversification of Ecuador's agricultural economy. The research concludes that the adoption of this model would not only optimize efficiency in agricultural production, but would also strengthen food sovereignty and contribute to a sustainable economic and ecological balance.

Keywords: Agricultural Sector, Bioeconomy, Biological Resources, Climate Change, Food Sovereignty.

INTRODUCCIÓN.

Esta investigación analiza el potencial de la bioeconomía para promover la transformación productiva del sector agrícola en Ecuador durante el año 2021. Al proponer un marco conceptual enfocado en la optimización de recursos agrícolas, la bioeconomía fomenta sistemas de producción sostenibles que reorganizan y refuerzan la soberanía alimentaria, la salud pública y la industria. Este enfoque busca un desarrollo sostenible, equilibrando los aspectos económicos y ecológicos para una agricultura más resiliente y alineada con las metas de sostenibilidad (A Rodríguez, M Rodrigues, 2019).

La bioeconomía impulsa una agricultura orgánica capaz de proveer alimentos y productos a través de procesos sostenibles que emplean insumos de alta calidad y factores de producción renovables, lo cual minimiza el impacto ambiental, mejora la eficiencia productiva y optimiza el funcionamiento de los agrosistemas (Lombeida Miño, 2020). Este cambio en la matriz productiva puede lograrse mediante una agricultura moderna que incorpora a la bioeconomía con diversas prácticas y métodos que permiten un uso eficiente de los recursos, con el objetivo de reducir los impactos ambientales y sociales(Jaramillo et al., 2019).

Este trabajo se fundamenta en el análisis de la literatura sobre bioeconomía, explorando su desarrollo y expansión dentro de los sectores agrícolas. Además, examina los indicadores utilizados para medir tanto la productividad como la eficiencia de este enfoque.

La estructura del proyecto de investigación está determinada por cinco capítulos, el Capítulo I, denota el problema del tema de estudio, describiendo factores de un sistema

lineal y globalizado de la economía, la escasa participación de los actores claves en el contexto internacional y el desgastado modo de producción agrícola. Además, define la justificación, los objetivos y la hipótesis.

El capítulo II, presenta el marco teórico en el cual se fundamenta la investigación, el enfoque de la Bioeconomía y su relación con la producción agrícola del Ecuador, sus principios, responsabilidad social ambiental, se incluye leyes, normas, legislación, teorías en las que se basa la investigación.

En el capítulo III, describe la metodología de la investigación, indicando las técnicas empleadas en la recolección de información, así como también sus unidades de análisis.

En el capítulo IV, se presenta un análisis detallado sobre la relevancia de la bioeconomía en la agricultura de Ecuador, destacando su papel dentro del contexto agrícola nacional. Se examina la situación del sector agrícola en 2021, con un enfoque en la bioeconomía y su contribución a la producción agrícola sostenible. Además, se aborda el impacto ambiental asociado a la agricultura convencional en Ecuador y se exploran las políticas y estrategias diseñadas para impulsar un modelo agrícola basado en los principios de la bioeconomía.

En el Capítulo V, se exponen las conclusiones obtenidas a partir del análisis realizado, junto con las recomendaciones fundamentadas en los resultados más significativos, destacando su relación directa con el objetivo general del estudio, y cómo estas contribuyen a abordar los problemas o cuestiones planteadas inicialmente.

Capítulo I

PROBLEMA

1.1 Contextualización del problema

En el año 2015 fue aprobada en el seno de la ONU la agenda 2030, que plantea una visión de igualdad, inclusión y justicia, con énfasis en derechos humanos y en favor de un desarrollo sostenible en los ámbitos económicos, social y ambiental, fueron aceptados 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y 169 metas, con la finalidad de enfrentar las diversas problemáticas que afectan actualmente a todos los países en el mundo. (FAO-OPS, 2017).

En el año 2020, se produjo la mayor crisis sanitaria que la historia contemporánea recuerde. En marzo 2021, fecha en que se estructura este trabajo, existen en el mundo 124 378.693 millones de personas infectadas por el coronavirus, y 2 736.980 millones de personas fallecidas (Universidad Johns Hopkins, 2021), incrementando los retos económicos, sociales y ambientales.

Con respecto al año 2005, para el 2030 la perspectiva de un crecimiento demográfico mundial será del 28 %, es decir la población incrementara de 6.500 millones a 8.300 millones. En ese mismo sentido, la perspectiva de la renta global per cápita aumente un 57 %, pasando de 5.900 USD a 8.600 USD. La población mundial, más rica y numerosa, demandará cada vez más recursos naturales básicos como alimentos, fibras y textiles. Además, la sobreexplotación a los ecosistemas que abastecen a la población mundial los hace insostenibles. Las dificultades medio ambientales se verán afectados por el cambio climático, incidiendo en los recursos como el agua y la productividad agrícola (Zúñiga González et al., 2014).

A principios del siglo XXI, en el marco de la política de investigaciones de la Comisión Europea o en la política de desarrollo de actividad económica de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), surgen lo los primeros instrumentos que promueven la Bioeconomía en el mundo.

Para la Fundación Ellen MacArthur ,las oportunidades económicas que conlleva adoptar un modelo económico circular permite un crecimiento del PIB con un menor costo de producción, afectando la demanda y los precios de los productos con la utilización eficiente de los recursos, se prevé que para el año 2030 el PIB europeo incrementará en un 4%, aplicando el modelo circular este alcanzara hasta un 11% y en el 2050 llegara a un 27%, logrando así un crecimiento económico para los países que lo adopten (Mata, 2019).

Según el sistema de seguimiento de la Bioeconomía de la UE (2021), para el año 2017, el empleo en proyectos relacionados con la Bioeconomía ha creado 17,5 millones de puestos de trabajo, de los cuales solamente en la agricultura e industrias de alimentos se generó 13,6 millones de puestos de trabajo que corresponde al 77,9% del total, en cuanto al valor añadido o valor agregado de la Bioeconomía de la UE generó EU 614.000,00 millones de los cuales EU 398.207,80 millones pertenecen a la agricultura e industrias de alimentos que equivale al 64,9% del total. Las emisiones netas de GEI (emisiones y absorciones) para el sector agrícola de la UE en el año 2018 es de 435,3 Mt CO_2 eq. Así mismo la intensidad agrícola en la UE con relación a Bioeconomía, el porcentaje del área agrícola utilizada para 2017, fue la siguiente, granja agrícola de ingresos/insumos altos el 36,3%, granja agrícola de ingresos/insumos medios el 36,7%, y granja agrícola de ingresos/ insumos bajos el 27% (Comisión Europea, 2021).

En el Global Bioeconomía Summit desarrollado en Berlín 2020, se destaca que una Bioeconomía global se beneficiará cada vez más de la fusión de biociencia y digitalización, y apoyando los procesos de economía circular y el crecimiento verde.(IACGB, 2020a), lo que influyo para que muchos países adopten estrategias para sus agendas políticas e investigación en plena pandemia de COVID 19 , demandando innovación, oportunidad de relaciones entre la investigación médica, agrícola, ciencia de los materiales, la energía y los alimentos. En todo caso el objetivo es el mismo, el impulso en la generación y aplicación del conocimiento para la utilización sostenible de los recursos naturales en general, para la generación de un desarrollo económico sostenible de los países(IICA, 2019).

La promoción de la Bioeconomía en los países de América latina y el Caribe, surgió a partir del 2011 con el proyecto de investigación cooperativa ALCUE-KBBE "Towards a Latin America and Caribbean Knowledge Based Bio-Economy in partnership with Europe", que permitió a los países de la región el análisis de sus desafíos y oprtunidades" (Trigo et al., 2014), es decir, el establecimiento parcial de estrategias específicas y de innovación como creadoras de valor, que permitió desarrollar políticas en Bioeconomía para la intensificación agroecológica. Sin embargo, los programas planes y estrategias que se utilizaron para promover el manejo de los recursos biológicos, apoyaron el desarrollo sostenible de comunidades rurales, generando cadenas de valor de productos orgánicos para el abastecimiento en unos casos del mercado local y otro para exportación, incursionando en el ámbito de la Bioeconomía valorizando los residuos biológicos en el marco inclusivo de políticas sectoriales(Schmidt, 2020).

La conceptualización de Bioeconomía ha recibido poca atención en las políticas públicas de los países de la región, tal como se evidencio con la ampliación de la frontera agrícola que produjo el 42% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), equivalente al 3,5% de las emisiones mundiales, la deforestación de los bosques de la amazonia, alcanzo el equivalente al 90% de la extensión territorial de Venezuela, es decir unos 800.000 Km de selva, produciendo el 47% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) , por lo que la producción de alimentos coherente con dietas más saludables se presenta como un factor importante para reducir las emisiones de GEI del sector (BID, 2019a).

La población rural de la región para el año 2016 alcanzo el 48,6% de pobreza y el 40% de pobreza extrema mucho más alto que los sectores urbanos 26,8% y 7,2% respectivamente (BID, 2019a).

En cuanto al crecimiento del mercado internacional de productos orgánicos, mucho depende del consumidor europeo, quien invierte en un estilo de vida amigable con su entorno, con buena salud adquiriendo alimentos orgánicos, de modo que la inversión de un ciudadano en promedio es de, € 36,4 en Europa y € 53.7 en la Unión Europea; Suiza es el país con el mayor gasto per cápita en alimentos orgánicos del mundo (€ 262), seguido por Dinamarca y Suecia (€ 177) (Willer & Huber, 2017)(Aramendis et al., 2018).

En Latinoamérica la oferta de productos ecológicos está localizada principalmente en los países del Cono Sur (Argentina 68%, Uruguay 14%, Brasil 6%), Chile 6%, Perú 2%, Colombia 2%, Paraguay 1% y Ecuador 1% (Aramendis et al., 2018).

Las tasas de crecimiento anual del mercado de bioinsumos agrícolas, bioestimulantes y bioreguladores de crecimiento vegetal varían entre, 15 % (UE, 2007),

Asia (12%, 2010) y América Latina (5%, 2010), con volúmenes de mercado entre USD 350-450 millones en USA (2007), UE (USD 135 millones, 2007), Asia (USD 120 millones, 2010) y América Latina (USD 120 millones)(Aramendis et al., 2018).

Las proyecciones registran la mayor caída del producto interno bruto y un incremento de la pobreza en América latina y el caribe en alrededor de 45 millones de personas. Afectando considerablemente al empleo y los ingresos, y su implicación en la alimentación y la nutrición, principalmente en la población más vulnerable de los países de la región (FAO-OPS, 2020).

Ecuador es uno de los doce 12 países mega diversos del mundo, identificando 46 ecosistemas naturales. La biodiversidad se encuentra en la base de la economía familiar de las múltiples culturas indígenas, afrodescendientes y campesinos tradicionalmente asentados en Ecuador y ha sido fuente de su alimentación y medicinas (Ortiz, 2019).

En el año 2017, según un estudio realizado por el MAGAP y la FAO, el Ecuador perdió 939.000 TM de alimentos al año solo en etapas de producción, cosecha y almacenamiento, valorado en unos USD 334 millones anuales que permitirían alimentar a 1,5 millones de personas, , equivalente al 8,8 % del total de la población en la actualidad (Calles et al., 2020).

Para establecer una estrategia nacional de economía circular incluyendo a la Bioeconomía como su segmento renovable(Andalucía, 2021), el Banco Central del Ecuador estableció la vinculación de sectores productivos priorizados, entre los cuales está la agricultura, que ocupa el segundo lugar luego de la manufactura (excepto refinación de petróleo) con 255,29 puntos, de un máximo normalizado de 300 puntos, conforme los criterios de priorización, en lo económico obtiene 80,20 puntos, potencial

65,00 puntos y alineamiento estratégico 71,67 puntos, obteniendo un total para el sector de 216,87 puntos (Calles et al., 2020a).

Para la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD), en el año 2020, la superficie dedicada a la producción orgánica del Ecuador es de 52.444 hectáreas (ha) de las cuales 43.061 hectáreas (ha) son orgánicos: individual 17789 ha, grupal 25272 ha, y en transición es de 9383 ha hectáreas: individual 2455 ha, grupal 6928 ha, que desarrollan 1339 productos con 490 operadores certificados, en definitiva, la producción orgánica se practica en 22 de las 24 provincias del Ecuador (AGROCALIDAD, 2021).

Por ello, la finalidad del estudio fue analizar de manera descriptiva la participación de la Bioeconomía circular sostenible como un modelo alternativo considerando factores sociales y productivos; que permitiese la expansión del conocimiento y encaminar la transformación del sector agrícola, apoyando al crecimiento y desarrollo sostenible de la sociedad y la sustentabilidad ambiental.

1.1.2 Formulación del problema

¿Cómo influye la ausencia de un modelo alternativo basado en la bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en Ecuador en el año 2021?

1.1.3 Justificación del problema

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), fueron afectados por la pandemia de enfermedad por coronavirus (Covid-19), situando en riesgo el éxito de las metas del ODS 2 Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible y el ODS 3 Garantizar una vida sana y promover el

bienestar de todos a todas las edades (FAO-OPS, 2020), probablemente generen consecuencias inmediatas y duraderas sobre la calidad de vida de la población, aunque sus efectos no se puedan medir completamente(Clode, 2020).

La agricultura representa la mayor proporción de uso de la tierra por el hombre. Sólo los pastos y los cultivos ocupaban el 37 por ciento de la superficie de tierras de labranza del mundo en 1999 (Harrison, 2002). En la actualidad, existen muchos factores que afectan a la agricultura mundial poniendo en riesgo la alimentación y la supervivencia de su población. Los recursos naturales explotados excesivamente, la contaminación de los ecosistemas están empezando a causar daños irreversibles. Un factor predominante es el cambio climático provocado, entre otras cosas, por el calentamiento global, producto de décadas de procesos económicos y sociales nocivos y contaminantes.((FAO, 2023) .El uso abusivo de químicos en la superficie agrícola, la contaminación de fuentes hídricas, la pérdida de fertilidad de la tierra, la erosión de los suelos, la implementación de sistemas productivos no sustentables, son causas comprobadas de efectos negativos en los sistemas de producción alimentarios y agroindustriales del mundo entero. Los cambios en los patrones climáticos están afectando ya los ciclos productivos y la estabilidad de la oferta de casi todos los cultivos alimenticios, en donde se generan los nutrientes necesarios para la vida humana. Hasta un millón de especies están amenazadas de extinción. Más de la mitad del PIB mundial (44 billones de dólares) está amenazado por tal pérdida de naturaleza. El sistema no está funcionando (FAO, 2024).

El uso extensivo de sistemas de monocultivo, surgidos de la revolución verde, disminuye la variedad de plantas en las zonas agrícolas y pone en peligro la existencia de

diversas formas de vida, como las hormigas cortadoras que causan problemas recurrentes en la región. Además, al elegir el tipo de riego a utilizar, el agua proviene de ríos, lagos, embalses o pozos artesianos, lo que conlleva a pérdidas económicas y ambientales para el entorno y las comunidades que dependen económicamente de estos ecosistemas. Esto ocasiona problemas en el medio hídrico que van más allá del aumento en el costo para los usuarios locales y genera impactos ecológicos amplios, como la disminución de ríos, manantiales y zonas húmedas en general, especialmente aquellas permanentes o con drenajes naturales bien definidos, debido a la alteración de su hábitat por modificaciones en la calidad y cantidad del agua (Bolaños, 2020).

La agricultura convencional, alta usuaria de agroquímicos a nivel mundial, intercepta el 70% del flujo anual de fósforo que alcanza los océanos y emite el 60% del flujo anual de nitrógeno. En general, representa sólo el 3% de las actividades que incorporan fósforo en los ríos, pero el 38% del aporte total al nivel oceánico. Utiliza el 43% de las tierras cultivadas, el 70% de los recursos hídricos apropiados a las necesidades del cultivo, y su abandono provoca procesos degradatorios que se manifiestan en la cobertura del suelo. Este método afecta directamente a las poblaciones que viven en las zonas rurales, una vez que el uso de agroquímicos y la deforestación de zonas se presentan como las formas más comunes de establecer el uso de la tierra (Gerardo, 2023).

Nuestro país no es ajeno a este contexto, el sistema económico actual, que podría decirse que ha logrado crear una producción económica, riqueza y bienestar humano sin precedentes durante los últimos años, ha provocado desigualdades sociales exacerbadas y

la pérdida de la naturaleza en una medida que amenaza la estabilidad de la economía y sociedad.

El Ecuador es uno de los 17 países mega diversos del mundo, se estima que existen más de 16.000 especies de plantas vasculares. Los bosques tropicales, bosques de niebla, bosques secos interandinos, configuran una región natural con gran diversidad biológica de ecosistemas forestales, ricos en fibra natural, que constituyen parte esencial de la cultura en las localidades rurales y campesinas (Lugo-Morin, 2018).

La transformación de la matriz productiva del país, cuya ejecución se puede materializar en base a procesos de innovación, requieren tres elementos importantes para su desarrollo: capital, recursos naturales abundantes y una necesaria interacción en educación con una relación dinámica entre universidad-sociedad (Lugo-Morin, 2018).

La biodiversidad de nuestro país es caracterizada como un sinónimo de vida con una ventaja comparativa importante, por lo tanto, constituye nuestra principal alternativa para poder generar riqueza y convertirla en valor socioeconómico(Ortega-Pacheco et al., 2018), incluyéndola en un modelo alternativo de Bioeconomía circular para el uso del capital natural renovable, transformando y administrando nuestros sistemas terrestres, agrícolas ,alimentarios, sanitarios e industriales, con el objetivo de lograr un bienestar sostenible en armonía con la naturaleza (IACGB, 2020).

Esta transformación de la producción del sector agrícola ecuatoriano no sería posible sin la aplicación de políticas de largo plazo, así como también la oportunidad para modernizar y hacer que las industrias adopten un sistema circular, a través del aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos renovables(García, 2024).

Frente a la problemática expuesta, el objetivo de esta investigación plantea estudiar a la Bioeconomía como una estrategia específica con el potencial de rectificar los errores y procedimientos de producción surgidos en el sector agrícola. Concretamente, como un modelo circular alternativo(Schmidt, 2020) ,con la capacidad de asegurar la sustentabilidad y la continuidad de los sistemas agroecológicos, así como corregir los problemas socioeconómicos causados por la aplicación de un modelo lineal de producción.

1.1.4 Objetivos

1.1.4.1 Objetivo general

Analizar la Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en el Ecuador, año 2021.

1.1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar la importancia de la Bioeconomía en la agricultura del Ecuador.
- Realizar un diagnóstico de la bioeconomía y la producción agrícola sostenibles.
- Proponer políticas y estrategias para fomentar la participación de la bioeconomía en la agricultura.

1.1.5 Hipótesis

La participación de la bioeconomía en el sector agrícola del Ecuador promueve una transformación productiva mediante la adopción de prácticas sostenibles que aumentan la eficiencia, conservan los recursos naturales y reducen el impacto ambiental, fortaleciendo la seguridad alimentaria y el crecimiento económico.

1.1.6 Variables

1.1.6.1 Variable independiente

- Participación de la Bioeconomía

1.1.6.2 Variable dependiente

- Transformación productiva del sector agrícola

Capítulo II

MARCO TEORICO

2.1 Fundamentación teórica

En la actualidad, el sector agrícola enfrenta cambios profundos que han generado una crisis con efectos sobre los mercados y la estabilidad socioeconómica global. Aunque esta crisis representa desafíos, también ofrece oportunidades, entre ellas la implementación de un modelo de bioeconomía circular sostenible como alternativa a los procesos lineales de producción agrícola. Contamos con información pertinente para fundamentar nuestra investigación y desarrollar estrategias que, bien aplicadas, permitirán alcanzar los objetivos propuestos. En diversos países, la investigación en bioeconomía ha evolucionado hacia un concepto consolidado, y los estudios exitosos realizados vislumbran un futuro prometedor para implementar este modelo en nuestro contexto. Esto favorecerá el desarrollo de una sociedad más equitativa, donde se reconozca el valor de la agricultura por su contribución a la estabilidad social, el crecimiento económico y la sostenibilidad de los recursos naturales.

2.1.1 Bioeconomía

2.1.1.1 Definiciones

El economista rumano Nicholas Georgescu-Roegen (1975, 1977), inicia el concepto de Bioeconomía en 1972, apoyado en la Ley de la entropía de su autoría e indica que: *El término Bioeconomía tiene el propósito de recordarnos continuamente el origen biológico del proceso económico y así destacar el problema de la existencia de la humanidad con una limitada cantidad de recursos accesibles, desigualmente ubicados y desigualmente apropiados* (Aramendis et al., 2018).

Para la Unión Europea en sus aportes para el año 2005, New perspectives in the knowledge-based bio-economy y 2007 En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy ,*la Bioeconomía basada en el conocimiento (KBBE) puede definirse como la transformación del conocimiento de las ciencias de la vida en productos nuevos, sostenibles, eco eficientes y competitivos* (Aramendis et al., 2018).

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD) 2009, con The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda, destaca que, *la Bioeconomía se refiere al conjunto de actividades económicas relacionadas con la invención, desarrollo, producción y uso de productos y procesos biológicos* (Aramendis et al., 2018).

En Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe, la Unión Europea 2012, recalca que la Bioeconomía incluye, *"producción de recursos biológicos renovables y la conversión de estos recursos y flujos de desechos en productos de valor agregado como alimentos, piensos, productos de base biológica y bioenergía"* (Aramendis et al., 2018).

El Consejo Alemán para la Bioeconomía, 2017, percibe *la Bioeconomía como la producción basada en el conocimiento y la utilización de recursos, principios y procesos biológicos, para proveer productos y servicios a todos los sectores del comercio y la industria dentro del contexto de un sistema económico adecuado para el futuro* (Aramendis et al., 2018).

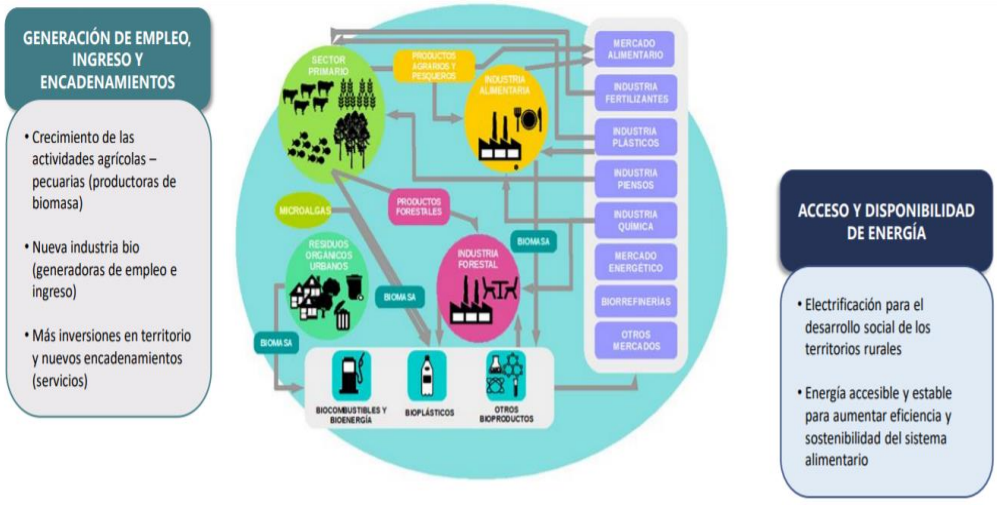
Según la Organización de Naciones Unidas para la alimentación y agricultura (FAO) lo define como: *Una Bioeconomía circular sostenible utiliza la innovación y aprovecha el poder de la biociencia y la biotecnología para producir alimentos de forma responsable, reducir los residuos y adoptar alternativas de origen biológico que*

sustituyan a los plásticos y combustibles fósiles, atendiendo las necesidades de una población en crecimiento, al tiempo que se preservan nuestros recursos naturales (Clode, 2020).

La Bioeconomía se presenta como un proceso de transformación social dinámico y complejo que requiere políticas a largo plazo. La biologización de la economía con inclusión de nuevos procesos circulares y productos industriales nos permite tener un ámbito de aplicación global para un desarrollo y crecimiento sostenible, que involucra cambios en el comportamiento de los consumidores. *El aprovechamiento al máximo del valor de los recursos biológicos, nos conducirán a una Bioeconomía circular que permita una ruta programática hacia el crecimiento económico, la creación de empleo y la sostenibilidad medioambiental* (Andalucía, 2021).

Figura 1

Concepto de Bioeconomía.



Nota: Tomado de estrategia Andaluza de bioeconomía circular (Andalucía, 2021).

El cofundador del concepto Christian Patermann, en una entrevista para Deutsche Welle (DW) 2020, lo define como:

El núcleo de la Bioeconomía es el uso de los llamados recursos biológicos: estos son animales (como insectos), plantas y microorganismos. Para nosotros era importante que la ciencia haya entendido cada vez mejor ciertas propiedades y habilidades de los organismos vivos que diferencian los recursos biológicos de los recursos fósiles y minerales: todos los recursos biológicos son renovables. Tienen el potencial de tener un efecto más neutral para el clima. Los recursos biológicos pueden ser reutilizados, degradados y luego utilizados de nuevo. El elemento de la economía circular es inherente a los recursos biológicos. No existe tal cosa con el carbón. Lo más interesante es que el uso de recursos biológicos otorga a los productos y sustancias nuevas funciones que son diferentes y, a menudo, mejores que los materiales convencionales.(Schmidt, 2020).

Según el comunicado de la Cumbre Mundial de Bioeconomía 2020,

La Bioeconomía es la producción, utilización, conservación y regeneración de recursos biológicos, incluidos los conocimientos, la ciencia, la tecnología y la innovación relacionados, para proporcionar soluciones sostenibles (información, productos, procesos y servicios) dentro y entre todos los sectores económicos y permitir una transformación a una economía sostenible (IACGB, 2020a).

2.1.2 La economía lineal, la economía circular y la bioeconomía

El paradigma de la economía lineal convencional, ha presupuesto la existencia de un suministro infinito de recursos naturales en el planeta y la capacidad ilimitada de los ecosistemas para absorber desechos y contaminación. Este enfoque económico tradicional, centrado en la maximización de beneficios a corto plazo, ha conducido a la

sobreexplotación de recursos no renovables y a la promoción de ciclos de vida cortos en los productos mediante la práctica de la obsolescencia programada. La confianza en que los avances tecnológicos y la innovación resolverán todos los desafíos relacionados con la contaminación y la escasez de recursos naturales en el futuro ha servido como justificación para posponer la adopción de medidas concretas a nivel global. Sin embargo, la implementación del modelo económico lineal ha resultado en patrones de producción y consumo que son ambientalmente insostenibles.(PUCE, 2020)..

El modelo económico lineal no reconoce la presencia de pérdidas económicas y desechos estructurales en diversas industrias, al no reconocer el potencial que poseen los desechos o residuos como recursos aprovechables.(Alay Bravo & Fernández Martillo, 2019). El modelo lineal, aún prevalente en la actualidad, se basa en la secuencia de adquirir, producir y desechar, lo cual conlleva a una constante generación de residuos. Este enfoque está intrínsecamente ligado al crecimiento económico y al avance tecnológico, los cuales dependen de la disponibilidad de recursos naturales no explotados. Sin embargo, es importante destacar que estos recursos son finitos y se están aproximando a sus límites(Blanco Alcántara et al., 2021).

Figura 2

Modelo de Economía lineal



Nota: (Martinez,2021).

La Economía Circular, se caracteriza por un ciclo que abarca la extracción, transformación de recursos, distribución, uso y recuperación de componentes y materiales. Las entidades industriales extraen recursos de la naturaleza con el fin de convertirlos en productos y servicios, los cuales son posteriormente comercializados en puntos de venta para su utilización por parte de los clientes o consumidores. Para cerrar el ciclo de flujo de recursos, la Economía circular propone la recuperación de bienes, enfatizando la importancia de la innovación para este propósito, y sugiere la recuperación de los materiales mediante procesos industriales o naturales en lugar de desecharlos (Mata, 2019).

Es razonable que, al igual que en cualquier otra actividad económica, la fabricación de productos y la prestación de servicios basados en un modelo de economía circular busquen obtener beneficios empresariales. Sin embargo, a diferencia de los modelos lineales tradicionales, que generan una gran cantidad de residuos, los modelos “circulares” se esfuerzan por establecer mecanismos de reutilización de recursos y eficiencia. En resumen, su objetivo es minimizar las emisiones de gases de efecto

invernadero, las pérdidas de energía, el uso de recursos y la producción de desechos tanto como sea posible. Esto se logra mediante un diseño mejorado de los procesos de producción, que permita reducir y reemplazar el consumo de recursos escasos, la inclusión de materiales provenientes de fuentes sostenibles que faciliten su posterior recuperación y renovación, y la implementación de iniciativas que fomenten el reciclaje, la devolución y la reutilización de los productos (PUCE, 2020).

Figura 3

Modelo de Economía Circular



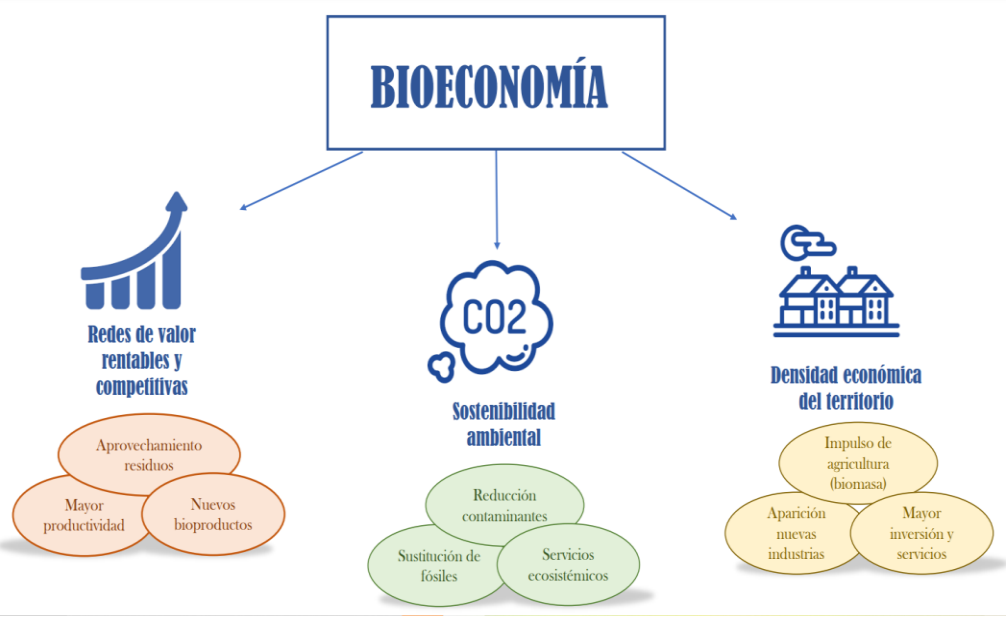
Nota: Tomado de, De una economía lineal a una circular, en el siglo XXI(Falappa María Belén, 2019).

Como manifiesta (Zúñiga et al., 2017), al hablar de Bioeconomía es esencial considerar aspectos relacionados con la gestión de los recursos naturales, su utilización responsable y el enfoque adoptado por las políticas económicas en este sentido. En los últimos años, el tema de los recursos renovables y no renovables ha adquirido una relevancia significativa debido al creciente interés de los países desarrollados en abordar la crisis de los recursos naturales, la cual está empezando a impactar las economías a nivel mundial(Garabiza et al., 2021).

La Bioeconomía implica la producción de bienes y servicios mediante el conocimiento y la utilización de biomasa con el apoyo de la biotecnología. Esta área abarca aquellos sectores económicos que emplean recursos renovables en el contexto de una economía sostenible. Su contribución se extiende a la seguridad alimentaria, el desarrollo de productos y combustibles derivados de recursos biológicos, así como a la mitigación del cambio climático. En consecuencia, la Bioeconomía proporciona una base para el desarrollo sostenible, fundamentada en principios biológicos, socioeconómicos y ambientales(PUCE, 2020).

Figura 4

Bioeconomía



Nota: Tomado de: Bioeconomía camino al desarrollo sostenible, IICA (Chavarría,2020).

2.1.3 Elementos de la Bioeconomía

En un contexto general, el proceso de concepción de una política o estrategia nacional de Bioeconomía involucra una serie de elementos que pueden variar en su aplicación según el país correspondiente (A Rodriguez, M Rodrigues, 2019). Estos elementos comprenden:

Establecimiento de un acuerdo político, que puede abarcar instituciones públicas y otros sectores de la sociedad, con el propósito de alcanzar consenso sobre la naturaleza de la política como una decisión de Política de Estado en lugar de ser exclusivamente asociada a un gobierno particular.

Instauración de un mecanismo de coordinación continuo, destinado a la formulación y administración de la estrategia de Bioeconomía. Se contempla también la opción de crear un grupo consultivo con expertos a nivel nacional o internacional.

Identificación de los temas fundamentales que guiarán las acciones estratégicas.

- Delimitación de áreas y objetivos estratégicos, tomando en consideración las particularidades regionales.
- Reconocimiento de los recursos necesarios para respaldar los objetivos propuestos.
- Elaboración de la estrategia y diseño de los instrumentos de apoyo correspondientes.
- Implementación de un proceso de consulta y retroalimentación para involucrar a los diversos actores y garantizar la pertinencia y eficacia de la estrategia.
- Finalmente, la aprobación formal de la estrategia por parte de las autoridades competentes.

2.1.4 La Bioeconomía y los objetivos de desarrollo sostenible

La Bioeconomía se reconoce como una estrategia altamente prometedora para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), debido a su capacidad para generar un crecimiento económico inclusivo y sostenible, así como para contribuir a la descarbonización de la economía (Naciones Unidas, 2018).

Estos objetivos incluyen la reducción de la pobreza (ODS 1), el fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición (ODS 2), la promoción de la salud y el bienestar (ODS 3), la garantía de agua limpia y saneamiento (ODS 6), la disponibilidad de energía limpia y asequible (ODS 7), la creación de nuevas fuentes de ingresos y

empleo (ODS 8), el impulso a la innovación y la renovación industrial (ODS 9), la promoción de la sostenibilidad urbana y comunitaria (ODS 11), el fomento de la producción y el consumo responsables (ODS 12), la mitigación y adaptación al cambio climático (ODS 13), la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos marinos (ODS 14), la preservación de ecosistemas terrestres, la lucha contra la desertificación y la degradación del suelo, así como la utilización sostenible de la biodiversidad (ODS 15), y el fortalecimiento de alianzas y asociaciones para el desarrollo (ODS 17) (IICA), 2019).

Figura 5

Objetivos del Desarrollo Sostenible



Nota: Tomado de Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2018).

2.1.5 Principios y criterios de la Bioeconomía

Los principios y criterios implementados abarcan las tres esferas de la sostenibilidad: la social, la económica y la ambiental. Además, promueven prácticas de gestión pública efectiva, considerada como una cuarta dimensión de la sostenibilidad.

Estos principios y criterios tienen como objetivo asegurar que todos puedan beneficiarse en el proceso de transición hacia una economía más ecológica, equitativa y rentable.,(FAO, 2023).

La bioeconomía sostenible se fundamenta en un conjunto de principios diseñados para garantizar prácticas responsables en diferentes dimensiones de la producción y el consumo. El **Principio 1** prioriza la seguridad alimentaria y la nutrición a todos los niveles, asegurando acceso adecuado a los alimentos, intensificación sostenible de la biomasa, derechos sobre la tierra, y protección de la salud de los cazadores(FAO, 2023).

El **Principio 2** subraya la conservación de los recursos naturales, promoviendo la protección de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático, la mejora de la calidad del agua y la prevención de la degradación de suelos, bosques y ambientes marinos(FAO, 2022).

El **Principio 3** fomenta un crecimiento económico inclusivo, apuntando al desarrollo y la resiliencia de las comunidades rurales y urbanas. En tanto, el **Principio 4** se enfoca en el bienestar de las comunidades y el fortalecimiento de la resiliencia social y ecológica, incluyendo la sostenibilidad urbana y la capacidad de adaptación de los productores y ecosistemas(FAO, 2023).

Para optimizar los recursos, el **Principio 5** propone mejorar la eficiencia en el uso de biomasa y reducir el desperdicio alimentario. Asimismo, el **Principio 6** se centra en la importancia de una gobernanza sólida, promoviendo políticas integradas, transparencia y rendición de cuentas en el marco regulador.(FAO, 2022).

El **Principio 7** destaca el uso efectivo de conocimientos y tecnologías existentes, así como la innovación, mientras que el **Principio 8** impulsa prácticas comerciales

sostenibles que fortalezcan las economías locales. Además, el **Principio 9** orienta hacia un consumo responsable y coherente con la disponibilidad de biomasa, promoviendo un equilibrio entre oferta y demanda de productos alimentarios y no alimentarios(FAO, 2023).

Finalmente, el **Principio 10** aboga por la cooperación y el intercambio de recursos y conocimientos entre todas las partes interesadas, para avanzar de manera conjunta en una bioeconomía verdaderamente sostenible(FAO, 2022).

2.1.6 La Bioeconomía en América Latina y el Caribe

El interés por la formulación de estrategias para promover el desarrollo de la Bioeconomía en América Latina y el Caribe es un fenómeno relativamente reciente. Fue solo en los últimos años cuando los países de la región empezaron a familiarizarse con el concepto de Bioeconomía, sus fundamentos teóricos, así como sus posibles beneficios e impactos. Sin embargo, la búsqueda de instancias y mecanismos para financiar el desarrollo de la Bioeconomía aún se ve influenciada por una prioridad en el financiamiento de actividades básicas de investigación científica y tecnológica en áreas de ciencias de la vida, con cierto enfoque en la innovación., (CEPAL, 2018).

Según (A Rodriguez, M Rodrigues, 2019) ,una perspectiva regional sobre la Bioeconomía en América Latina y el Caribe podría basarse en los siguientes cuatro principios fundamentales:

- Fomentar el desarrollo sostenible, utilizando la Agenda 2030 como marco de referencia;

- Impulsar la acción climática, tomando como referencia el Acuerdo de París y las contribuciones determinadas a nivel nacional (Nationally Determined Contributions - NDCs) presentadas por los países;
- Promover la inclusión social, abordando aspectos como la agricultura familiar, la participación de jóvenes y mujeres, así como de los pueblos indígenas, y reducir las disparidades de desarrollo territorial dentro de la región.
- Fomentar iniciativas de innovación que favorezcan la ampliación de la variedad económica y la creación de nuevas redes de producción, particularmente en sectores que impulsan el progreso regional, se sitúan en segmentos de mercado en expansión, o proporcionan oportunidades específicas para jóvenes y mujeres(A Rodríguez, M Rodrigues, 2019).

2.2 Marco teórico referencial

2.2.1Antecedentes investigativos

Análisis de un modelo bioeconómico aplicado en una asociación campesina del bosque seco del sur de Ecuador. Megan Paulette Ramos, Juan Manuel García.

La sección inicial de este estudio aborda las definiciones de la bioeconomía y su evolución en América Latina y Ecuador. Posteriormente, se examina un modelo bioeconómico implementado por la Asociación Bolívar Tello Cano (BTC), localizada en el cantón Zapotillo, provincia de Loja, en el sur de Ecuador. Esta asociación se especializa en la extracción y producción de aceite esencial de palo santo (Bursera graveolens). Utilizando la metodología de Valoración del Estado Organizacional (VEO), se obtienen indicadores descriptivos que permiten evaluar el estado organizacional de la asociación,(PUCE, 2020).

La bioeconomía se define como la producción de bienes y servicios mediante el uso de biomasa y biotecnología, dentro de un marco de economía sostenible (de Azevedo, 2018). Esta práctica promueve la seguridad alimentaria, el desarrollo de bioproductos y biocombustibles, y contribuye a mitigar el cambio climático (Mills, 2015), estableciendo así las bases para el desarrollo sostenible basado en principios biológicos, socioeconómicos y ambientales (Mohammadian, 2005). Además, la bioeconomía puede desempeñar un papel crucial en el desarrollo de áreas rurales y costeras al potenciar la oferta y demanda de biomasa (Mercado, 2016), transformando actividades de bajo impacto ambiental, como la producción de bioproductos, en fuentes clave de ingresos en lugar de la explotación forestal, lo que favorece el desarrollo económico sostenible (PUCE, 2020).

El proyecto "Palo Santo" y la Asociación Bolívar Tello Cano comenzaron en 2007 con el "Programa de aprovechamiento sustentable del palo santo (Bursera graveolens)", apoyado por varias entidades y comunidades locales. En 2012, la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) cedió la gestión del proyecto a sus beneficiarios, permitiendo que los miembros de la asociación realizaran la extracción de aceite esencial del fruto del palo santo mediante destilación por arrastre de vapor. Este aceite se utiliza en productos comerciales, beneficiando a familias campesinas (García-Samaniego, 2014). El proyecto ha contribuido a reducir el impacto sobre el bosque seco y aborda tres pilares del desarrollo sostenible: conservación, investigación e industria (NCI, 2014 (PUCE, 2020).

En conclusión, se evidencia la necesidad de fortalecer la estructura organizacional de la Asociación Bolívar Tello Cano, dado que la falta de cohesión social y la disparidad

entre los objetivos individuales y colectivos dificultan su desarrollo. El empoderamiento de los miembros en el proyecto de aprovechamiento del palo santo está vinculado estrechamente a su participación activa en todas las fases del proceso, desde la recolección del fruto hasta la extracción del aceite esencial. Los integrantes de la asociación reconocen la importancia de una mayor involucración, así como la necesidad de contar con acceso a información relevante y con la capacidad de formular propuestas que impulsen un crecimiento conjunto y sostenible. Estos elementos son esenciales para promover el fortalecimiento organizacional y garantizar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto (PUCE, 2020).

La bioeconomía como modelo de negocio en Ecuador.

María Antonieta Riera.

La bioeconomía es un modelo en desarrollo que promueve el uso de biomasa para producir una variedad de bienes que, tradicionalmente, dependen de recursos no renovables. En comparación con América Latina, los países europeos han avanzado más en la adopción de políticas en bioeconomía. Ecuador, aunque su economía es principalmente primaria, tiene el potencial de evolucionar hacia una matriz productiva basada en recursos biológicos a mediano o largo plazo. A continuación, se presentan de forma breve los progresos del país en este ámbito. Mediante una revisión bibliográfica de publicaciones científicas tanto regionales como internacionales, se analizan las estrategias de diversos países en bioeconomía y se destacan los avances realizados en Ecuador. Finalmente, se proponen estrategias para la implementación de un modelo bioeconómico en el país, lo cual, aunque supone un reto, abriría nuevas oportunidades para la nación (Riera, 2021).

El enfoque bioeconómico fue propuesto por Georgescu-Roegen en 1913 y, en lugar de reducir todos los fenómenos a una base biológica, integraba los principios de la ley de entropía con el carácter evolutivo del proceso económico (Carpintero, 2006; Jones et al., 2011). Este enfoque se basaba en la economía ecológica, que buscaba equilibrar la asignación de recursos, la distribución de ingresos y la escala económica en armonía con el ecosistema mediante la creación de tres instituciones para la gestión de recursos, el control de la población y la eficiencia productiva. Más adelante, Georgescu-Roegen enfatizó la importancia de asignar los recursos de forma óptima entre generaciones para proteger a la humanidad de futuras crisis ecológicas(Riera, 2021).

La bioeconomía se plantea como un modelo de negocio innovador que aprovecha y transforma la biomasa mediante principios y procesos biológicos para producir una variedad de bienes de forma sostenible. Este modelo implica también el desarrollo y aplicación intensiva de conocimientos científico-tecnológicos en la transformación de estos recursos (Lengyel y Zanazzi, 2020). La bioeconomía aborda tres dimensiones clave: la sostenibilidad ambiental y económica, el fortalecimiento de la estructura productiva actual y el avance científico-tecnológico disruptivo. La primera se enfoca en una producción flexible mediante asociaciones productivas con costos compartidos, recuperación de recursos naturales y producción de energía a partir de biomasa y residuos. La segunda busca optimizar la agroindustria para mejorar la producción alimentaria, generando valor desde el origen y promoviendo mercados locales y regionales, además de autogeneración energética. La tercera dimensión impulsa la creación de biofábricas para la producción certificada de bioinsumos y biomateriales (Riera, 2021).

La implementación de un modelo bioeconómico se ha convertido en una estrategia prioritaria para los gobiernos actuales en su esfuerzo por enfrentar los retos contemporáneos. Aunque los principales avances en bioeconomía se observan en Europa, los países de América Latina cuentan con la ventaja de disponer de una amplia variedad de recursos biológicos que pueden ser aprovechados. La transición hacia una matriz productiva basada en recursos biológicos exige una estrategia integral que incluya investigación, desarrollo e innovación, además del compromiso de los sectores gubernamentales responsables del crecimiento económico, quienes deben establecer un marco regulatorio inclusivo para todos los actores de la sociedad. En Ecuador, aunque existen iniciativas y un potencial significativo para el desarrollo de la bioeconomía, el gobierno aún debe definir un marco regulador que incentive la creación de bioindustrias. La implementación de estas acciones no solo favorecerá el uso de materias primas de origen biológico, sino que también posicionará al país en el contexto de un mercado global que prioriza estos recursos(Riera, 2021).

Tropicalizando la Bioeconomía sostenible: lecciones iniciales del Ecuador. Daniel Ortega Pacheco, Ariel Silva, Alfredo López, Ramón Espinel, Diego Inclán y María Mendoza Jiménez.

La bioeconomía sostenible está siendo revisada en los países tropicales en desarrollo y megabiodiversos. Dados los intereses económicos en competencia y las desigualdades en el desarrollo, la biodiversidad puede requerir convertirse en un recurso estratégico y central en las economías nacionales para garantizar la viabilidad política de los modelos bioeconómicos. Este artículo intenta abordar la necesidad de documentar enfoques alternativos para la transición hacia una bioeconomía sostenible en el contexto

de economías extractivas en países en desarrollo tropicales y megabiodiversos. Utilizando un enfoque de estudio de caso, revisa la experiencia ecuatoriana en el desarrollo de una cadena de valor de la bioindustria como un acuerdo institucional que puede permitir un uso más eficiente e integrado de los recursos biológicos hacia una economía sostenible y resiliente, al tiempo que aborda los desafíos estructurales del desarrollo y la protección de la biodiversidad. El conocimiento generado a partir de esta investigación puede ayudar a los formuladores de políticas que trabajan en el diseño óptimo de instrumentos destinados a descubrir todo el potencial de la biodiversidad como recurso clave en las estrategias de desarrollo de los países tropicales megabiodiversos(Ortega-Pacheco et al., 2021).

Los países tropicales megadiversos tienen muchas singularidades, desde brechas legislativas, históricas y de desarrollo geográfico que requieren modelos innovadores de bioeconomía o su adaptación ("tropicalización"). En el caso de las economías basadas en el petróleo, la complejidad del modelo aumenta y requiere viabilidad política a través de la entrega material de beneficios para equiparar y sopesar los intereses en conflicto que restan valor a las ventajas competitivas que el conocimiento y la bioindustria basados en la biodiversidad ofrecen oferta de desarrollo (Ortega-Pacheco et al., 2018).

Ecuador, en particular, enfrenta desafíos para converger con las naciones desarrolladas, debido a su incapacidad para completar la transición productiva desde sectores de bajo valor agregado (commodities y recursos naturales y bienes manufacturados intensivos en mano de obra) a sectores de alto valor agregado (bienes manufacturados intensivos en tecnología) (Domínguez y Caria 2016). Con una estrategia bien desarrollada, Ecuador podría ofrecer lecciones iniciales a los enfoques de políticas

de Bioeconomía sostenible del mundo. Si bien los esfuerzos de los países desarrollados para lograr una transición a la Bioeconomía dependen en gran medida de la bioenergía y la biomasa (Sillanpää y Ncibi 2017), la estrategia ecuatoriana se centra en la biodiversidad como elemento clave de una economía sostenible, a través de productos intensivos en conocimiento, entre otros. Esto debería contribuir a la sostenibilidad del modelo de Bioeconomía propuesto en Ecuador. Desde el reconocimiento de los derechos de la naturaleza en su constitución, hasta la promoción del concepto de emisiones netas evitadas en la Convención Marco de las Naciones Unidas con la Iniciativa Yasuní-ITT, el enfoque innovador de Ecuador hacia la bioindustria y la Bioeconomía es una demostración de sus incansables esfuerzos por lograr la sostenibilidad y la erradicación de la pobreza (Ortega-Pacheco et al., 2018).

Como cualquier otra estrategia de desarrollo, la Bioeconomía es una perspectiva a largo plazo. Los efectos potenciales antes mencionados del fortalecimiento de la Bioeconomía (aumento de la productividad, mejor generación de empleo y aumento de los salarios) deben interpretarse con cautela, ya que la productividad de la bioindustria podría disminuir en el momento de la implementación de políticas hasta que la dinámica del sistema, respaldada por inversiones en infraestructura de distribución. , producir resultados tangibles. Cuando se produce dicha transición sostenible, la bioeconomía tiene el potencial de afectar los patrones de comercio regional (es decir, la región andina) y transformar a Ecuador en un consumidor de materias primas provenientes de la biodiversidad para agregar valor, sustituir importaciones basadas en petróleo y, en última instancia, exportar excedentes de bioproductos. La sustitución de importaciones es especialmente relevante en Ecuador debido a su política monetaria limitada

(dolarización) y su vulnerabilidad a la fuga de dólares de la economía. Al impulsar la bioeconomía, el probable aumento de los niveles de consumo dentro las personas en el sector rural pueden ocurrir como resultado de los precios razonables de los bioproductos. Sin embargo, lo más importante es que la bioeconomía sostenible supone que, en el largo plazo, el consumo agregado puede no cambiar, pero su composición se verá alterada significativamente al cambiar los sistemas productivos y aumentar la conciencia sobre el consumo. En este sentido, la contratación pública de bioproductos puede desempeñar un papel fundamental para acelerar la transición vinculando la bioindustria primaria y secundaria a través de una demanda creciente de bioproductos comerciales básicos (Ortega-Pacheco et al., 2018).

Para lograr estabilidad en el sector rural, un aumento de las inversiones en I+D puede afectar la demanda agregada, lo que llevaría a un aumento de la producción, a pesar de no tener ningún efecto sobre el nivel general de consumo individual. También observamos que estas inversiones no sólo pueden reducir la migración rural-urbana, sino también reducir la presión deflacionaria en el mercado laboral no rural de la misma manera que la bioindustria muestra capacidad de absorción de mano de obra y un potencial efecto positivo sobre los salarios agregados en el mundo. sector rural (Ortega-Pacheco et al., 2018).

Los países en desarrollo indican que las competencias de alta tecnología pueden ayudar a los actores locales de las cadenas de valor de la bioindustria a convertirse en parte de las redes globales de I+D. La deslocalización de actividades industriales y de I+D a países en desarrollo megabiodiversos por parte de empresas en etapa incipiente en países desarrollados debería convertirse en un fenómeno regular. Esto además podría

brindar oportunidades para que las filiales locales y extranjeras trabajen sinérgicamente a lo largo de la cadena de suministro (Ortega-Pacheco et al., 2018).

Nuestro análisis indica que la Bioeconomía sostenible no está siendo revisada en Ecuador, debido a las complejas interdependencias sociales y económicas, el desarrollo de la bioindustria requiere tropicalizar modelos y tecnologías extranjeros, así como políticas que apoyen y fomenten el desarrollo de cadenas de valor. El NaBiS ecuatoriano es un acuerdo institucional que proporciona lecciones iniciales a los países tropicales megadiversos, ya que tiene un papel prometedor para permitir un uso más eficiente e integrado de los recursos biológicos hacia una economía sostenible y resiliente, al tiempo que aborda los desafíos del desarrollo estructural y la protección de la biodiversidad. Se aprovecha el potencial económico de la bioeconomía para, con las medidas adecuadas la inversión en infraestructura de distribución y el aumento de la productividad rural, afectan las importaciones basadas en combustibles fósiles y reducen las desigualdades en el sector rural. Para aprovechar el potencial de la bioindustria ecuatoriana, existe una clara necesidad de fortalecer el papel central de la biodiversidad en el cambio de la matriz productiva. Esto se puede lograr desarrollando cadenas de valor con una visión estratégica estructurada y definida, alimentada por esfuerzos de I+D, que coordine a proveedores, productores y usuarios de manera consistente con el marco institucional. Finalmente, este análisis observa que el desarrollo de la bioindustria en el Ecuador debería ocurrir de manera similar a la de otras industrias intermedias y finales incluidas en la Estrategia Nacional de Cambio de la Matriz Productiva (Ortega-Pacheco et al., 2018).

El Rol de las mujeres en la bioeconomía: El caso del vainillo. Luz María Castro-Diana Encalada Jumbo.

La bioeconomía está emergiendo como una opción viable para la gestión sostenible de los recursos naturales en Ecuador. Las iniciativas impulsadas por el Estado y otras organizaciones deben considerar el rol crucial de las mujeres como principales usuarias del bosque. Para analizar la relación entre la mujer y el bosque, se estudió el caso de la **Caesalpinia spinosa** (conocida como "vainillo"), una especie nativa de los Andes con un gran potencial en las industrias textil y alimenticia. Se realizó una encuesta a 125 familias en la provincia de Loja para conocer las características de los recolectores de vainillo. Los resultados mostraron que esta actividad es llevada a cabo mayoritariamente por mujeres y personas mayores, quienes recolectan el fruto entre mayo y noviembre, coincidiendo con la estación seca y la migración masculina. Esta actividad genera, en promedio, un ingreso anual de 100 USD, complementando los ingresos provenientes de la agricultura. El 95% de los recolectores depende de los bosques naturales, lo que resalta la importancia del cuidado y acceso a este recurso. Para fomentar la producción de vainillo, se deben implementar estrategias con enfoque de género, que promuevan el empoderamiento de las recolectoras y su participación en emprendimientos sostenibles (Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

Cuarenta años de investigación han destacado el género como una categoría clave para el diseño de políticas y prácticas ambientales. Actualmente, existen fondos nacionales e internacionales que priorizan la incorporación del enfoque de género en organizaciones ambientales y de desarrollo para consolidar criterios de sostenibilidad (Arora-Jonsson, 2014). Desde la década de 1970, la investigación en género y medio

ambiente ha evidenciado la necesidad de incluir estas variables como elementos esenciales de análisis en la gobernanza ambiental y la gestión de recursos, abarcando políticas locales, nacionales e internacionales (Hawkins & Ojeda, 2011). El trabajo académico que integra género y ciencias sociales con la gestión ambiental ha evolucionado significativamente, cambiando la percepción del rol de los productos forestales y reconociendo el valor de los productos no maderables y los servicios ambientales para la sociedad. Esto ha transformado la visión de los bosques y la silvicultura como dominios mayoritariamente masculinos (Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

A pesar de estos avances, en muchos países en desarrollo persiste la idea de que las mujeres son responsables de satisfacer las necesidades alimentarias, mientras los hombres recolectan productos de mayor valor, como la madera (Aswaf et al., 2013). Este enfoque ha impulsado la inclusión femenina en la gestión forestal sostenible, aunque su participación se ve limitada por factores culturales, sociales y económicos (Coleman y Mwangi, 2013). En Ecuador, los programas de manejo de recursos naturales con alto potencial para la bioeconomía deben considerar el papel de las mujeres en la gestión sostenible, como una forma de transformar las relaciones de poder y reducir la pobreza en zonas rurales.(Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

En los últimos años, la investigación sobre la contribución de los ingresos derivados de los bosques a los medios de vida rurales ha cobrado relevancia. Diversos estudios de casos a nivel global han explorado las interacciones entre los bosques y los medios de subsistencia, encontrando que las aportaciones de los bosques a los ingresos familiares varían entre el 6% y el 45% (Dash et al., 2016). En el caso del vainillo,

actualmente representa menos del 5% de los ingresos familiares, lo que destaca la necesidad de fomentar entre los habitantes de la región la recolección de este fruto, que a menudo se desperdicia en los árboles(Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

Aunque estudios previos han demostrado que los jóvenes tienden a depender más de los productos forestales que las personas mayores (Godoy y Contreras, 2001), en la región estudiada, quienes participan en el comercio de vainillo tienen un promedio de 58 años. Los jóvenes no muestran un interés particular en este producto, posiblemente porque prefieren actividades que requieran menos mano de obra. Sin embargo, entre los recolectores más jóvenes, tanto en Gonzanamá como en Paltas, existe una mayor disposición a invertir en plantaciones comerciales de vainillo en el futuro, lo cual es un indicador positivo para la sostenibilidad de su producción (Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

Se ha encontrado que la educación incrementa los costos de oportunidad de la mano de obra, haciendo que la recolección de productos forestales no maderables (PFNM) sea menos rentable (Dash et al., 2016). En la región de estudio, solo el 5% de la población tiene educación superior. Si bien no se observan diferencias significativas en los niveles de educación entre hombres y mujeres, sí las hay entre recolectores de Paltas y Gonzanamá, con una diferencia promedio de 3.3 años de educación a favor de los primeros (Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

Es notable que muchas personas aún no reconozcan el potencial del vainillo como estrategia de diversificación. Los PFNM son activos relativamente líquidos, que pueden recolectarse del bosque sin costo y venderse en el mercado local, respondiendo a las fluctuaciones de precios, o utilizarse para consumo doméstico. Sin embargo, Ndoye y

Kaimowitz (2000) señalan que un mejor acceso al mercado puede disminuir los ingresos forestales, debido a la existencia de mejores oportunidades de ingresos alternativos,(Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

La producción y recolección del vainillo aún se presenta como una actividad comercial con gran potencial para la bioeconomía en la región estudiada, dada la creciente demanda global de materias primas sostenibles, como los taninos y gomas utilizados en las industrias textil y alimentaria. No obstante, esta actividad se encuentra en una fase inicial de producción y generación de riqueza. La mayoría de los recolectores y productores se concentran en Gonzanamá (69%), con predominancia de mujeres (65%) y personas mayores de 50 años (70%), quienes poseen niveles de educación relativamente bajos (7.5 años en promedio) e ingresos reducidos (el 88% gana menos del salario básico unificado de USD 394 en 2019). Para estos recolectores, cuya actividad principal es la agricultura, la recolección de vainillo representa una fuente complementaria de ingresos. Cada hogar recolecta, en promedio, 230 kg de vainillo por año, principalmente de bosques naturales (95%). Los ingresos derivados de la venta del vainillo representan apenas el 4% de los ingresos anuales de los hogares,(Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

Aunque el aprovechamiento del vainillo tiene un gran potencial, es fundamental incluir un componente de capacitación en gestión silvicultural, financiera y de liderazgo para que más familias puedan involucrarse en el sector y aumentar su participación en los mercados locales y nacionales. Además, se requiere inversión para el establecimiento y manejo futuro de plantaciones, así como en la tecnificación de la postcosecha, con el fin de fortalecer la cadena de valor a nivel local,(Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

El rol de la mujer en la bioeconomía de la región es crucial, debido a la composición de los hogares y a los patrones migratorios existentes. Fomentar el empoderamiento femenino y su integración en actividades económicas basadas en productos forestales no maderables (PFNM) puede generar un impacto positivo en sus ingresos y en el bienestar de sus familias. Además, puede contribuir significativamente al manejo sostenible de los recursos, según experiencias documentadas previamente,(Castro Quezada & Encalada Jumbo, 2021).

La Bioeconomía una apuesta para la construcción de una narrativa para una nueva política de desarrollo. Adrián Rodríguez-Carolina Balián,2020.

Este estudio analiza cómo el uso de herramientas tecnológicas en los procesos de producción contribuye a optimizar la eficiencia y efectividad productiva, destacando como ejemplo el nuevo modelo económico conocido como bioeconomía. Este enfoque pone énfasis en los recursos biológicos y el conocimiento científico para implementar tecnologías que mejoren la calidad de los productos. Además, se contrastan las características del siglo XX, en el cual la economía estaba basada en un modelo lineal de producción y consumo a corto plazo, con el siglo XXI, donde la innovación ha dado lugar a una economía circular. Este nuevo paradigma se caracteriza por su enfoque en la funcionalidad renovable y su aplicación multisectorial en diversas actividades productivas. Para que esta transformación sea exitosa, es esencial contar con una gobernanza eficiente, lo cual permitiría que esta estrategia económica se aplique de manera integral en todos los sectores, facilitando así el desarrollo sostenible(PUCE, 2020).

La bioeconomía se presenta como un modelo tecno-productivo emergente, basado en tres componentes fundamentales: primero, los recursos biológicos como fuente de materiales y energía; segundo, el conocimiento científico, particularmente en el ámbito de las ciencias biológicas; y tercero, la aplicación de tecnologías avanzadas para la transformación y optimización de procesos biológicos. Estas tecnologías, entre las que destacan la biotecnología, la nanotecnología y las tecnologías digitales, son clave para el desarrollo de productos y servicios biológicos en diversos sectores económicos (PUCE, 2020).

Este modelo no es simplemente un nuevo sector económico, sino que se configura como una red de valor interconectada que abarca diferentes complejos productivos. Entre ellos se encuentran el sector agrícola-forestal, el sector de bioenergía, los complejos bioquímicos no basados en el petróleo, el biomédico y biofarmacéutico, y el biocosmético y de cuidado personal. Estos sectores incluyen actividades como la agroindustria, la producción de biocombustibles y biogás, el desarrollo de bioplásticos y biomateriales, y aplicaciones biotecnológicas en la agricultura y la industria, entre otros (PUCE, 2020).

La bioeconomía se posiciona como una alternativa frente al paradigma basado en los recursos fósiles que dominó el siglo XX. La principal distinción entre ambos paradigmas radica en la base material y energética: mientras que el modelo anterior dependía de combustibles fósiles, la bioeconomía se sustenta en recursos biológicos. El fin del siglo XX marcó una fase de transición, impulsada por avances en las ciencias biológicas y en las tecnologías convergentes (PUCE, 2020).

En este contexto, el concepto de biorrefinería se convierte en un pilar central dentro del paradigma de la bioeconomía, que sigue un enfoque circular en contraste con la producción lineal del modelo basado en recursos fósiles. En lugar de una secuencia insumos-productos-desechos, la bioeconomía promueve un uso en cascada de la biomasa, maximizando el aprovechamiento de los recursos y reduciendo los residuos, lo que refuerza su potencial para el desarrollo sostenible (PUCE, 2020).

Las estrategias nacionales en bioeconomía varían en sus enfoques, centrándose en aspectos como la alta tecnología, la investigación y desarrollo, la innovación, o el desarrollo regional. Entre los sectores más relevantes se destacan la bioenergía, los bioproductos, el sector forestal y la bioeconomía azul, que se refiere a la explotación sostenible de los océanos (PUCE, 2020).

En los últimos años, instituciones globales vinculadas al sector privado, como el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) y el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (World Business Council for Sustainable Development), así como consultoras privadas como Boston Consulting y McKinsey, han comenzado a resaltar el concepto de la bioeconomía circular(PUCE, 2020).

La bioeconomía se puede entender como una red compleja de cadenas de valor basadas en recursos biológicos, que va más allá de ser solo un sector económico. Debido a su naturaleza multisectorial, requiere una gobernanza eficiente que integre los diferentes sectores productivos. Este modelo tecno-productivo es, por lo tanto, interdisciplinario, lo que exige un cambio de paradigma respecto a los modelos económicos tradicionales, hacia uno más sostenible y de mayor calidad(PUCE, 2020).

En los últimos años, se han desarrollado marcos supranacionales que buscan impulsar la bioeconomía a través de políticas que promuevan su crecimiento. Sin embargo, es necesario que estos marcos sean más inclusivos, con la participación activa del sector público, el privado, los actores de investigación y desarrollo, y la sociedad civil. Además, se hace fundamental la creación de grupos de trabajo orientados por misiones específicas, así como la alineación de instrumentos de financiamiento y actividades de investigación a diferentes niveles de gobierno (PUCE, 2020).

Durante la Cumbre 2020, se destacó el papel crucial de la bioeconomía en la acción climática y la preservación de los ecosistemas, además de su contribución al desarrollo sostenible. En el contexto de la pandemia de COVID-19, la bioeconomía también ha sido identificada como un componente clave para el sector salud, tanto durante como después de la crisis.

2.3 Fundamentación legal

Nuestro país, promueve la producción sostenible y un consumo responsable a través de la articulación de la Bioeconomía con los diez principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, interactuando con los cuerpos normativos estratégicos legales para su aplicación.

2.3.1 La Organización de Naciones Unidas

Los diez principios del pacto mundial de las Naciones Unidas gozan del consenso de los países miembros, las empresas voluntariamente adscritas se comprometen a seguir sus diez principios universalmente reconocidos y se derivan de: “la Declaración Universal de Derechos Humanos, la Declaración de la Organización Internacional del Trabajo relativa a los Principios y Derechos fundamentales en el Trabajo, la Declaración

de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y la Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción".(Naciones Unidas, 2017).

Fomentar la colaboración de las empresas, así como de informar a la sociedad los avances que realiza, es el objetivo de la iniciativa del pacto mundial, crear un mercado mundial más equitativo con capacidad de desarrollo sostenible para toda la población.

Es la iniciativa corporativa de Naciones Unidas con mayor aceptación, tiene un número de más de 9100 empresas y más de 2800 organizaciones con presencia en 162 países (Ekos, 2017).

En nuestro país se fundó en el 2011 la Red del Pacto Global Ecuador con 82 miembros activos, entre empresas privadas y públicas, junto con GADs Locales, Academia y Organizaciones no Gubernamentales nacionales e internacionales, constituyéndose en la comunidad más grande del país en lo que a responsabilidad social se refiere (Ekos, 2017).

Figura 6

Red Pacto Global-Ecuador



Nota: tomado de la revista Ekos Economía,(Ekos, 2017).

2.3.2 Normas ISO

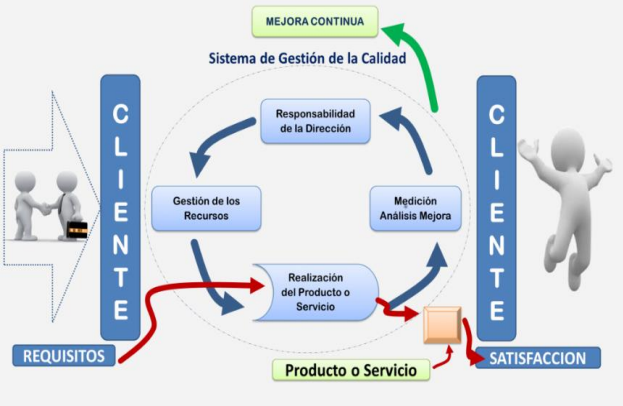
Las normas ISO son estándares que podemos agrupar por ramas de actividad, según los distintos aspectos relacionados con la calidad (Normas ISO Ingertec, 2021). Aunque existen más de 18000 normas publicadas por ISO vamos a considerar aquellas que se vinculan con la Bioeconomía.

2.3.2.1 Norma ISO 9001

La norma Internacional ISO 9001 está enfocada a la consecución de la calidad en una organización mediante la implementación de un método o Sistema de Gestión de la calidad (SGC) (Normas ISO Ingertec, 2021).

Figura 7

Estándar de codificación ISO



Nota: tomado de (Normas ISO Ingertec, 2021).

2.3.3.2 Norma ISO 14001

Nace como respuesta a la preocupación mundial por el medio ambiente. Por lo que, surge la necesidad de un indicador universal para evaluar los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada (Normas ISO Ingertec, 2021).

Figura 8

Estándar de codificación ISO



Nota: tomado de (Normas ISO Ingertec, 2021).

2.3.3.3 Norma ISO 26000

Publicada en 2012, esta norma es una guía de responsabilidad social, su objetivo es permitir que las organizaciones cumplan con el desarrollo sostenible (Normas ISO Ingertec, 2021).

Figura 9

Estándar de codificación



Nota: tomado de (Normas ISO Ingertec, 2021).

2.4 La Constitución de la República Del Ecuador Del 2008.

En su Art 3, numeral 5 establece como deber del Estado "Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir" (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

El art. 14, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay. "Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados" (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

El Estado promoverá el uso de tecnologías ambientalmente limpias, la soberanía alimentaria no se verá afectada por alcanzar los objetivos energéticos, ni se afectará el derecho al agua, así lo dispone el Art. 15 de la Constitución (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

En cuanto a los derechos de la naturaleza el Art 71, manifiesta el derecho de esta, a que se respete su existencia, mantenimiento y regeneración de su ciclo vital (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

El Art. 74, indica el derecho que tiene la población en general, al beneficio del ambiente y riquezas que le permitan el buen vivir(Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

El Art. 275, destaca que los sistemas, políticos, sociales y ambientales que garantizan la realización del buen vivir, Sumak Kawsay, forman parte de un conjunto

organizado, sostenible y dinámico de régimen de desarrollo sostenible (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

Así mismo en su Art 278, numeral 2.- Para el éxito del buen vivir, las personas, colectividades y sus otras representaciones organizativas, les incumbe: “Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental” (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

Para examinar la competitividad y la participación en mercados internacionales se puede indicar lo que analiza el Art 284, refiere que dentro de los objetivos que tendrá la política económica, serán incentivar la producción nacional, la productividad y competitividad sistémica, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inserción estratégica en la economía mundial y las acciones productivas (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

En lo referente al Art.285 la política fiscal determina que los objetivos específicos, generaran inversión en los diferentes sectores de la economía para la producción de bienes y servicios deseables y ambientalmente aceptables (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

La promoción de productos ambientalmente exportables que generen mayor empleo y valor agregado se enfatiza en el Art.306, “y en particular las exportaciones de los pequeños y medianos productores y del sector artesanal”(Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

El numeral 4 del Art. 347 dispone que el Estado garantizara que las instituciones educativas impartan una educación en ambiente desde el enfoque de los derechos(Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

Así mismo el Art. 384, numeral 4, determina la responsabilidad del Estado en garantizar la creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente y rescate de los conocimientos ancestrales (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

El Art. 395 de la Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

- 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural.
- 2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado.
- 3. El Estado garantizará la participación activa de las poblaciones

afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales(Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

La Constitución en su Art.413 señala que el Estado promoverá la eficiencia energética con el uso de tecnologías ambientalmente renovables para la obtención de energías limpias de bajo impacto, que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico y el derecho al agua (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

En cuanto a la mitigación del cambio climático, el Art.414 determina que el Estado tomara medidas para la conservación de ecosistemas y protección de la población en riesgo, limitando las emisiones de (GEI), de la deforestación y de la contaminación atmosférica (Asamblea Constituyente del Ecuador, 2008).

2.5 El Código Orgánico Del Ambiente (COA)

En el numeral 5, del Art. 8, el Estado promueve y garantiza con responsabilidad que cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización

y uso de bienes y servicios, asuma la responsabilidad ambiental directa de prevenir daños ambientales, así como mantener un sistema de control ambiental permanente (Asamblea Nacional, 2017).

El Art. 9 del COA, establece principios integrales de responsabilidad sobre quien promueve una actividad que genere impacto en el ambiente por la utilización de substancias nocivas y toxicas. El Estado promoverá en el sector público y privado la utilización de tecnología de punta con las mejores prácticas ambientales desarrollando procesos limpios y no contaminantes que minimicen en todas sus fases de la actividad productiva los riesgos de daño sobre el medio ambiente(Asamblea Nacional, 2017).

Así mismo, los Arts. 224 y 225 del COA, establece que el Estado se encargara de la tutela en la gestión integral de desechos sólidos, cuya finalidad es el desarrollo sostenible bajo los principios del Sistema Único de Manejo Ambiental (Asamblea Nacional, 2017).

2.6 Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI)

El enfoque del presente trabajo se desarrolla en los siguientes artículos:

Art 4 literal c: "Fomentar la producción nacional, comercio y consumo sustentable de bienes y servicios, con responsabilidad social y ambiental, así como su comercialización y el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas" (Asamblea Nacional, 2010).

Art 61 literal c: "El Promover prácticas productivas que aseguren la conservación y el manejo sustentable de la tierra, en especial de su capa fértil que prevenga su degradación, en general la provocada por la contaminación y la erosión" (Asamblea Nacional, 2010).

2.7 Ley Orgánica para el Fomento Productivo, Atracción de Inversiones, Generación de Empresa, y Estabilidad y Equilibrio Fiscal.

El 20 % de los artículos de la Ley de Fomento Productivo y el 18 % de su Reglamento están vinculados a la Bioeconomía. Estos artículos están relacionados principalmente con los pilares de Producción Sostenible, así como con Políticas y Financiamiento, pero no abordan temas como el Consumo Responsable ni la Gestión Integral de Residuos. (Asamblea Nacional Del Ecuador, 2018).

La ley prioriza proyectos de vivienda de interés social, considerados esenciales para acceder a incentivos, especialmente aquellos que utilizan tecnologías constructivas que promuevan materiales locales sostenibles, como los provenientes del entorno natural y la biomasa agrícola (Asamblea Nacional Del Ecuador, 2018).

Además, la ley establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados, municipales o metropolitanos deben ofrecer servicios esenciales como agua potable, alcantarillado y protección, lo que constituye un factor clave para el desarrollo de cualquier proyecto de bioeconomía (Asamblea Nacional Del Ecuador, 2018).

Entre los incentivos destacados se encuentran la exoneración del Impuesto a la Renta y del Impuesto de Salida de Divisas (ISD), diseñados para estimular inversiones en sectores estratégicos que implementen prácticas de producción sostenible, generen empleo o reduzcan importaciones. Estas exoneraciones están condicionadas a la firma de un contrato de inversión entre el Estado y el sector privado, y podrían ser eliminadas si no se cumplen los términos acordados (Asamblea Nacional Del Ecuador, 2018).

2.8 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos

Art. 3, numeral. 11: Reconocimiento y promoción de los conocimientos colectivos y saberes ancestrales. (García, 2024).

Art. 6, literal. 1a: Protección y promoción de la biodiversidad y los recursos genéticos. (García, 2024).

Art. 5: Fomento de la investigación y la innovación social y comunitaria. (García, 2024).

Art. 8: Establecimiento de sistemas de incentivos para el desarrollo y uso sostenible de la biodiversidad y conocimientos ancestrales. (García, 2024).

Art. 41: Garantía de igualdad de género en la participación en actividades relacionadas con los conocimientos tradicionales y la biodiversidad. (García, 2024).

Art. 60: Fomento de la transferencia de conocimientos en el ámbito local. (García, 2024).

Art. 73: Fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión sostenible de los recursos biológicos.(García, 2024).

CAPITULO III

3.1 Metodología de la Investigación

3.1.1 Diseño de la investigación

Según Niño (2011), al mencionar el término "diseño", se hace alusión a las tácticas, métodos y etapas necesarias para abordar una investigación, lo cual implica un conjunto de procesos lógicos y organizados dirigidos hacia la resolución del problema en cuestión (Barrero José, 2023).

El autor Soliz Plata (2019), reconoce que la metodología de investigación constituye un conjunto integral de conceptos, principios, métodos y técnicas de estudio, así como de procedimientos destinados a organizar y estructurar el proceso de identificación, formulación y solución de problemas científicos. (Bravo y Martillo, 2019)..

Este estudio se adherirá a un enfoque descriptivo con el propósito de identificar y analizar las características inherentes de las ventajas asociadas a la producción agrícola, así como los principios subyacentes y todos los aspectos relacionados con su implementación. Además, se examinarán los principios y criterios habilitantes de la bioeconomía que son indispensables para alcanzar los objetivos tanto generales como específicos de la investigación.

Los enfoques descriptivos posibilitan la predicción de eventos, aunque de manera elemental; no obstante, es imperativo contar con una fundamentación teórica adecuada, así como con antecedentes que proporcionen una visión clara de las posibles eventualidades (Barrero José 2023).

Además, se llevará a cabo una revisión de otras investigaciones y proyectos anteriores relacionados con el tema en cuestión.

Como herramientas de investigación, se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas dirigidas a expertos. Este método consistirá en preguntas de opción única, lo que permitirá una fácil tabulación y análisis subsiguiente.

Además, se reconoce la importancia de la metodología en la investigación, que implica la sistematización de los hechos observados. Según Tena & Rivas Torres, la metodología es el estudio crítico del método, entendiendo el método como el procedimiento o serie de pasos empleados para obtener conocimiento (Bravo y Martillo, 2019).

3.1.2 Tipos de investigación

En el ámbito de la investigación, existen diversas clasificaciones de tipos de investigación, abordadas por varios autores, entre ellos Landeau (2007), Valderrama (2013) y Carrasco (2005). Estos autores han definido los tipos de investigación en función de los propósitos perseguidos por el investigador. Por lo tanto, el presente trabajo se centrará en considerar varios aspectos, como la finalidad, el carácter, la naturaleza, la dimensión temporal y la orientación adoptada. Estos criterios serán relevantes para nuestro trabajo de investigación (César Vallejo, 2016).

En relación con los estudios descriptivos, Landeau (2007, p. 57) indica que estos tienen como objetivo medir conceptos o variables y evaluar diversos aspectos de un universo específico. Esto se realiza con la intención de identificar características o establecer propiedades relevantes que proporcionen información sobre el fenómeno bajo estudio (Bravo y Martillo, 2019).

3.1.3 Enfoque de la investigación

La investigación descriptiva se enfoca en la descripción detallada de fenómenos y constituye un nivel inicial en el ámbito del conocimiento científico. Emplea métodos descriptivos como la observación, estudios correlacionales y de desarrollo, entre otros. Este tipo de investigación tiene como objetivo principal especificar las propiedades, características y rasgos relevantes de cualquier fenómeno objeto de análisis. Su función es describir tendencias dentro de un grupo o población específica (César Vallejo, 2016).

El procedimiento de indagación cualitativa es adaptable y transcurre entre los sucesos y su interpretación, entre las respuestas y la formulación de teorías. Su objetivo principal radica en "reconstruir" la realidad según la percepción de los participantes de un sistema social específico previamente definido. Frecuentemente se describe como "holístico", dado que busca comprender el conjunto en su totalidad sin reducirlo al análisis de sus componentes individuales (Hernández Roberto et al, 2014).

El enfoque cualitativo también se basa en áreas o temas significativos de investigación. A diferencia de los estudios cuantitativos, donde la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis precede a la recolección y análisis de datos, en los estudios cualitativos estas pueden desarrollarse antes, durante o después de dichas etapas. Estas actividades suelen servir para descubrir las preguntas de investigación más relevantes y luego refinarlas para responderlas. La investigación cualitativa implica un proceso dinámico en el cual la indagación se mueve en ambas direcciones entre los hechos y su interpretación, siendo un proceso circular donde la secuencia no sigue un orden predefinido (Hernández Roberto et al, 2014).

3.1.4 Métodos de investigación

En términos generales, la inducción representa el enfoque metodológico característico de las ciencias naturales. Este método implica un proceso de razonamiento que parte de la observación de fenómenos particulares para establecer una ley general aplicable a todos los fenómenos del mismo tipo. Esencialmente, la inducción implica una generalización que extrapola desde casos específicos hacia una ley general que abarca todos los casos de fenómenos de una misma categoría. A partir de la experiencia adquirida en algunos casos de un fenómeno, se procede a formular una ley que se considera válida para todos los casos de fenómenos de la misma naturaleza (Baena Paz, 2017).

3.1.5 Fuentes de información

3.1.5.1 Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias pueden ser entendidas como los productos tangibles resultantes del uso de las fuentes primarias, abarcando diversas formas como libros, ensayos, artículos, biografías y monografías, entre otros. Aunque no deben subestimarse, ya que representan el fruto de extensos periodos de investigación histórica (Hurtado, s/f, p. 6). Estas fuentes secundarias pueden presentarse en formato escrito, auditivo o audiovisual, incluyendo libros, revistas, periódicos, grabaciones de conferencias, teleconferencias y videoclips (Sánchez Molina & Murillo Garza, 2021).

Según Hurtado, identifica tres aspectos fundamentales del uso de fuentes históricas por parte de historiadores e investigadores (Sánchez Molina & Murillo Garza, 2021). En primer lugar, las fuentes sirven como base sobre la cual se edifica el conocimiento histórico, proporcionando una fundamentación sólida. En segundo lugar,

actúan como el medio a través del cual se avanza en la construcción de dicho conocimiento, sirviendo para su demostración. Finalmente, las fuentes funcionan como un límite, estableciendo una frontera que impide a los historiadores especular sin fundamentos sobre sus temas de investigación, lo que garantiza la verificación de sus argumentos (Edsson & Ticona, 2023).

3.1.5.2 Investigación documental

Según establece (Barrero José, 2023) , este enfoque de investigación se caracteriza por su empleo de la consulta exhaustiva de documentos, siendo comúnmente utilizado en disciplinas como el Derecho, la Antropología, la Psicología, entre otras. En este tipo de investigación, se lleva a cabo una exploración detallada de libros, revistas, periódicos, registros, así como de documentos legales como la constitución, entre otros. Además, en el caso de estudios centrados en la reconstrucción histórica, se pueden utilizar contribuciones culturales o literarias del contexto como fuente de información para el análisis.

Según Udin (2010), la investigación documental se guía por tres criterios fundamentales: autenticidad, representatividad y credibilidad. La autenticidad implica que la información adquirida sea genuina y provenga de fuentes confiables. La representatividad se refiere a la correspondencia entre los documentos utilizados y aquello que se pretende evaluar o medir. Por último, la credibilidad se relaciona con la validación previa de los documentos por parte de un individuo competente en el área correspondiente.(Barrero José, 2023).

3.1.5.3 Investigación bibliográfica

De acuerdo con las afirmaciones de Pineda Ramírez y Lemus Hernández (2005), se destaca que para llevar a cabo un trabajo de investigación bibliográfica se requiere un plan estructurado que implique la consulta de diversas fuentes bibliográficas o hemerográficas. Su esquema instructivo comprende una introducción, un desarrollo y una conclusión, los cuales son componentes esenciales para su realización (p. 84).(Bravo y Martillo, 2019).

3.1.5.4 Fuentes primarias

Para (Sánchez Molina & Murillo Garza, 2021),según Grajales (2002), las fuentes primarias abarcan una variedad de materiales que incluyen testimonios orales que narran experiencias pasadas, documentos creados con la intención explícita de transmitir información para uso futuro, y reliquias o testimonios históricos cuya creación no tuvo como objetivo principal la transmisión consciente de información para futuras generaciones. En relación con este concepto, el proceso que el historiador o investigador lleva a cabo con respecto a las fuentes primarias, es decir, el método empleado para utilizar fuentes primarias (sean estas escritas, iconográficas u orales), según lo expresado por Hurtado (s./f.), se resume de la siguiente manera:

> *"Busca, encuentra, selecciona, clasifica, edita cuando es necesario, contrasta, para obtener no sólo información, sino orientación a su investigación; pero, durante todo este proceso interpreta, argumenta, reflexiona y valora las fuentes a partir de una intencionalidad y tomando en cuenta las circunstancias (p. 4)".*

3.1.5.5 Técnicas e instrumentos de investigación

3.1.5.5.1 Recolección de datos

Una de las fases esenciales del proceso de recolección de datos comprende la aplicación de técnicas específicas, entre las cuales se incluyen la organización, los métodos de recolección de datos y los recursos necesarios para llevar a cabo dicho proceso.

3.1.5.5.1.1 La organización

Es crucial detallar la estructura que el investigador implementará para adquirir información de la población bajo estudio. En este contexto, es fundamental que este apartado incluya la metodología para obtener los permisos necesarios, así como la planificación del tiempo, lugar y fecha para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos (Barrero José, 2023).

3.1.5.5.1.2 Procedimientos para recortar la información

En esta sección se expone el método de recolección de datos, ya sea a través de medios virtuales o en persona. Se detalla el software utilizado para la sistematización de los datos, como Excel, SIPA, Stadistic, STATA, Word, entre otros (Barrero José, 2023).

3.1.5.5.1.3 Recursos para la investigación

Generalmente esta sección consta de recursos humamos, financieros, materiales y tecnológicos.

3.1.5.5.2 Entrevista semiestructurada

Entendemos que las entrevistas son herramientas intrínsecamente asociadas con investigaciones de enfoque cualitativo, también pueden emplearse en el enfoque cuantitativo, aunque no como instrumento principal. En este contexto, su función radica

en complementar encuestas o pruebas, con el objetivo de enriquecer la información durante el análisis de los resultados cuantitativos. Por ende, se sitúan dentro del marco del enfoque mixto, que combina aspectos cuantitativos y cualitativos (Edsson & Ticona, 2023).

Es imperativo que todas las interrogantes estén dirigidas específicamente hacia la unidad de muestreo o la muestra identificada en el estudio. Estas interrogantes pueden expresarse ya sea como preguntas directas o enunciados. Posteriormente, una vez que se hayan formulado las preguntas, es esencial validar el cuestionario mediante criterios rigurosos de validez y confiabilidad. Además, es posible adquirir cuestionarios de otros estudios, pero es crucial asegurarse de que las variables, dimensiones e indicadores coincidan con los del propio estudio, y de que el cuestionario en sí esté debidamente validado (Barrero José, 2023).

Lo establecido por(Bravo y Martillo, 2019). ,la entrevista semiestructurada se caracteriza por seguir una pauta o guía que establece los temas a tratar, los términos a emplear y el orden de las preguntas. Sin embargo, es común que durante el transcurso de la entrevista los términos y el orden de los temas puedan variar, surgiendo nuevas preguntas en función de las respuestas proporcionadas por el entrevistado.

3.1.5.6 Validación de instrumentos de investigación.

Soriano destaca la relación entre indicadores observables y conceptos no observables, estableciendo inferencias cuando esta relación es significativa. También se señala que las propiedades clave de una medición son la confiabilidad y la validez, ya que un instrumento puede ser confiable pero no necesariamente válido para todas las poblaciones, o incluso manipulable. Además, se establece que la validación de un

instrumento es un proceso continuo que requiere comprobaciones empíricas constantes (Bravo y Martillo, 2019).

3.1.5.7 Resultado de validación de instrumentos

Para la validación de instrumentos de investigación se consideró los criterios de expertos en metodología de la Investigación, agronomía y matemáticas o afines, entre ellos se encuentran: Ing. Christopher Espinoza Ruiz Magister en Gestión Empresarial basado en métodos cuantitativos, es docente de la Facultad de Ciencias Administrativas como de Maestrías en Posgrado y Educación Continua UEB, Ing. Santiago Cáceres Magister en Agronegocios, Especialista de la Dirección de Posgrado y Educación Continua UEB, Dr. Vladimir Rivera Magister en Auditoría Integral, Decano de la Facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática UEB.

El objetivo de esta sección es validar las preguntas de la entrevista semiestructurada, para lo cual se utilizó el estadístico de correlación alfa de Cronbach, Este coeficiente estima la fiabilidad de las respuestas a un conjunto de ítems, indicando el nivel de consistencia (validez) en relación con lo que se está evaluando,(Frías-Navarro, 2022).

George y Mallery sugieren una serie de recomendaciones generales, (Frías-Navarro, 2022) para interpretar los valores de los coeficientes del alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.90 a .95 es excelente
- Coeficiente alfa > .80 es bueno
- Coeficiente alfa > .70 es aceptable

Por lo tanto, se puede decir que un cuestionario es válido cuando el coeficiente es mayor a 0.80 en todas sus secciones, (Frías-Navarro, 2022).

El alfa de Cronbach se puede calcular en función del método varianza de los ítems, cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t}\right]$$

Donde,

k= Número de ítems

$\boldsymbol{V_i}$**=** Varianza de cada ítem

V_t= Varianza del total

$\boldsymbol{\alpha}$= Coeficiente de alfa de Cronbach

Al realizarse los Cálculos para obtener el Coeficiente de Confiabilidad Alfa de Cronbach en los datos obtenidos con los tres expertos, se logró los siguientes resultados:

$$\alpha = \frac{10}{10-1}\left[1 - \frac{3{,}33333333}{30{,}33333333}\right]$$

$\alpha = 0{,}98901099$

Este dato indica que el instrumento de investigación utilizado en este estudio, la entrevista semiestructurada, es válido, dado que el coeficiente supera el 0.95. Por lo tanto, presenta un nivel adecuado de confiabilidad.

3.1.5.8 Análisis cualitativo del resultado de las entrevistas

3.1.5.8.1 Discusión y resultados

Las respuestas de los especialistas entrevistados destacaron un interés significativo en el trabajo de investigación sobre el impacto de la bioeconomía en la transformación productiva del sector agrícola.

La siguiente tabla muestra las dimensiones del proyecto de investigación y los instrumentos requeridos para recopilar información sobre la percepción de la bioeconomía en la transformación productiva del sector agrícola en Ecuador en 2021.

Tabla 1

Unidad de análisis de expertos entrevistados

Categoría	Dimensiones	Instrumentos	Unidad de análisis
La bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector Agrícola del Ecuador, año 2021.	Beneficios de la integración de la bioeconomía en la transformación de la matriz productiva del sector agrícola.	Entrevista semiestructurada	Examinar la percepción sobre el rol de la bioeconomía en la transformación productiva del sector agrícola en Ecuador.
	Evaluación de la bioeconomía y de la sostenibilidad en la producción agrícola.	Entrevista semiestructurada	
	Propuesta de políticas y estrategias para impulsar la integración de la bioeconomía en el sector agrícola.	Entrevista semiestructurada	

Elaborado por: D: Marín,2024.

A continuación (Ver tabla), se presenta la decodificación de los nombres de profesionales y académicos en el ámbito de la investigación que han contribuido con sus opiniones sobre el papel de la bioeconomía en la transformación productiva del sector agrícola en Ecuador durante el año 2021.

Tabla 2

Código identificatorio de los entrevistados

Nombre	Cargo	Identificación
Shely Careb	Autor del libro" Vida Orgánica, camino al futuro"	SC
Mgs Iván Carrera	Consultor independiente de planificación y proyectos para bioeconomía,	ICC
Econ. Jaime Calles López	Consultor independiente, trabaja para la empresa SOSTENIR	JCL
Econ. Giovanny Riera Chávez	Consultor ambiental, es analista de planificación de la Subsecretaria de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito	GRC
Econ. Andrés Gómez Prado	Analista de planificación de proyectos del Ministerio de Agricultura y Ganadería,	AGP
Dr. Carlos Ribadeneira Zapata	Vicerrector Académico de la Universidad Estatal de Bolívar,	CRZ

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 3

Concepto de Bioeconomía en el contexto agrícola del Ecuador

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Concepto de bioeconomía en el contexto agrícola de Ecuador	La bioeconomia en la agricultura es la producción ,utilización y conservación de recursos biológicos, incluido los conocimientos relacionados, la ciencia, la tecnología y la innovación, para prporcionar informacion, productos y procesos	En Ecuador se utiliza muy poco la bioeconomía. Se centra principalmente en el control de plagas mediante el uso de agentes de biocontrol, como bacterias y hongos para los patógenos. Lo poco que hay viene en forma de producción artesanal de bioles que son microorganismos anaeróbicos que no son el método óptimo para la asimilación de nutrientes del suelo a la planta.	Bioeconomía podrá enfrentar los cambios climáticos en el país, protegiendo los recursos biológicos promoviendo también la economía circular	La bioeconomía se constituye en una oportunidad para la mejora del sector agrícola al lograr la optimización de recursos naturales a través de la cadena de valor. Esto significa que se agregan eslabones en la cadena, se aprovechan mejor la bio masa y se obtiene valores agregados. En el caso de los eslabones, la bioeconomía obliga a la agricultura a pensar que se debe considerar la forma de obtener recursos naturales y la disposición final de los mismos. La mejora en el aprovechamiento de la biomasa implica que productos que en ciertas circunstancias se consideraban desechos hoy tengan un valor adicional convirtiéndose en residuos con valor de uso para otros procesos. En el caso de valores agregados que van desde incorporación de prácticas sencillas como el reciclaje, reutilización y recuperación de materia orgánica hasta el desarrollo de tecnología genética. Esta amplia gama de intervención dependerá de la focalización de recursos de inversión pública y privada y la orientación que se quiera dar.	La bioeconomia esun modelo relativamente nuevo que propone el uso de la biomasadisponible,para transformar en una variedad de productos que tradicionalmente provienen de recursos no renovables.El Euador se caracteriza por tener una economia primaria pero tiene el potencial para migrar a una economía biosostenible, por su diversidad biologica ecológica y ecosistémica, pero necesita crear las bases en conocimiento tecnología,y políticas p{ublicas favorablespara su impulso y sostenibilidad.	Es que representa una oportunidad fundamental para integrar prácticas sostenibles que promuevan el uso eficiente de los recursos naturales, la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico de las comunidades agrícolas. Se percibe como un enfoque holístico que busca no solo mejorar la productividad agrícola, sino también garantizar la viabilidad a largo plazo del sector agrícola en el país.	A corto y mediano plazo es improbable el cambio de la matriz productiva hacia la bioeconomía, la agricultura seguirá funcionando de la forma tradicional, basada en el monocultivo y la intensificación del uso de agro químicos. Tomando como referencia los precios de mercado de productos adicionalmente tenidos y pensando en los márgenes de ganancia, el agricultor se seguirá decantando por cultivar el producto que le represente mejores ingresos, intensificando el monocultivo. Salvo los biocombustibles, los productos derivados de la bioagricultura son poco conocidos y comercializados en nuestro medio.	Se reconoce que la aplicación de la bioeconomía en la agricultura tiene una alta capacidad de desarrollo, sin embargo, precisa de una perspectiva multidisciplinaria y una meticulosa evaluación de sus consecuencias a largo plazo. Se advierte su capacidad para modificar el sector agrícola hacia estructuras más sustentables y productivas.	La aplicación de la bioeconomía en la agricultura podría ayudar a enfrentar desafíos particulares del sector, como garantizar la seguridad alimentaria, mitigar el cambio climático, preservar la biodiversidad y promover el desarrollo rural. Esto requeriría la realización de investigaciones interdisciplinarias para comprender los efectos socioeconómicos, ambientales y tecnológicos de la bioeconomía en diversas situaciones agrícolas.

Conclusiones : Aunque la incorporación de la bioeconomía en la agricultura de Ecuador presenta una oportunidad significativa para enfrentar desafíos fundamentales del sector, como la seguridad alimentaria, la mitigación del cambio climático y la preservación de la biodiversidad, su ejecución demanda un enfoque comprehensivo y de largo alcance. Resulta esencial fomentar investigaciones interdisciplinarias que aborden los efectos socioeconómicos, ambientales y tecnológicos de la bioeconomía en diversos entornos agrícolas, con el propósito de orientar políticas y estrategias que fomenten una agricultura más sostenible y resistente en Ecuador.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 4

La bioeconomía en el desarrollo sostenible

		Persepción experimental							
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
El papel que la bioeconomía juega en el desarrollo sostenible de la agricultura en Ecuador	La bioeconomia es una alternativa para el dearrollo sostenible del agricultura, ya que se basa en principios como la reutilización, reparación y reciclaje para reducir la cantidad de reciduos y su impacto.la bioeconomía tambien puede impulsar la innovaci{on y el cambio estructural con enfoque de sostenibilidad, asi como potencial politicas de desarrollo agrícola y rural	La bioeconomía tiene el potencial de convertir a Ecuador en líder mundial de la agricultura por varias razones. El uso de microorganismos aeróbicos como inoculante del suelo puede secuestrar cuatro veces más carbono orgánico que por cualquier otro medio, lo que lo hace ideal para frenar el calentamiento global, si se utiliza globalmente. También duplica la densidad nutricional de antioxidantes, bacterias probióticas y oligoelementos, lo que lo hace ideal para la salud y el bienestar humanos. Por último, al eliminar el uso de fertilizantes, mitiga los gases de efecto invernadero y aumenta la viabilidad de especies biodiversas.	A través de bio emprendimiento s promover impulsar el crecimiento sostenido y sustentable de los recursos agros	El desarrollo de bioeconomía está relacionado con la sostenibilidad en todos sus ámbitos de acción y más aún en con la agricultura, constituyéndose este en el fin (la sostenibilidad) de las acciones de la bioeonomía.El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) define bioeconomía como “la utilización intensiva de conocimientos en recursos, procesos, tecnologías y principios biológicos para la producción sostenible de bienes y servicios en todos los sectores de la economía” (IICA 2019:5).En 2019 el Gobierno del Ecuador puso en marcha el centro BioEmprende, que promoverá la generación de negocios con base en el uso sostenible de los recursos naturales (biocomercio, bioemprendimiento y bioindustria). El objetivo es fomentar el uso sostenible de la biodiversidad como una estrategia de conservación natural.Por lo tanto las acciones de bioeconomía tiene las sostenibilidad como su eje orientador.	Considerando que la bioeconomía implica el uso sostenible de recursos biológicos renovables para la producción de bienes y servicios, y que el País cuenta con potencial en sus recursos productivas y naturales, la oportunidad de desarrollo existe; sin embargo, mientras las políticas de apoyo a la agro producción no tengan un camino claro, la expectativa será más fuerte que la realidad y esto no depende solo de los productores, sino del estado como ente rector.	La bioeconomía desempeña un papel crucial en el desarrollo sostenible de la agricultura en Ecuador al fomentar prácticas agrícolas que minimizan el impacto ambiental, promueven la conservación de los recursos naturales y generan valor agregado a través de la diversificación de productos y la optimización de procesos.	En el caso del Ecuador, los productos generados mediante la aplicación del modo de producción que toma en cuenta los estándares de la bioeconomía, no se encuentran de forma masiva en los mercados, representan por un nicho específico de consumidores que no generan un impacto significativo en el desarrollo sostenible del país. Se debería plantear esta interrogante con visón a futuro.	La bioeconomía desempeña una función fundamental en el desarrollo sostenible de la agricultura al proporcionar un enfoque global y fundamentado en datos para potenciar la eficacia, la capacidad de adaptación y la viabilidad de los sistemas agrícolas. De manera simultánea, impulsa la garantía de la seguridad alimentaria, la integración social y el avance económico en las áreas rurales.	El potencial de la bioeconomía para estimular el desarrollo rural mediante la creación de empleo, la innovación y el acceso a mercados sostenibles la posiciona como un agente clave en la promoción de una agricultura más sostenible y resiliente a nivel global.
Coclusiones: la bioeconomía se presenta como una herramienta esencial para el desarrollo sostenible de la agricultura en Ecuador, debido a su enfoque en la sostenibilidad y su capacidad para mejorar las prácticas agrícolas. Aunque se han tomado medidas como BioEmprende para promover el uso responsable de los recursos naturales, aún persisten desafíos en la difusión de métodos bioeconómicos. Es crucial que el Estado participe activamente en la promoción de políticas que incorporen los principios de la bioeconomía para aprovechar su potencial en el impulso del desarrollo rural, la seguridad alimentaria y una agricultura más sostenible.								

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 5

Prácticas o iniciativas relacionadas con la bioeconomía

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Prácticas o iniciativas relacionadas con la bioeconomía implementadas en el sector agrícola del país	La bioeconomia promueve nuevos modelos productivos que permiten el desarrollo de nuevos productos que pueden ser utilizados como insumos por otros sectores productivos como bioinsumos para la agricultura	En Ecuador se utiliza muy poco la agricultura biológica. Como se mencionó anteriormente, la mayoría de las prácticas en Ecuador se basan en microorganismos anaeróbicos que nunca se convertirán en un motor principal de la bioeconomía, ya que no son capaces de proporcionar a las plantas todos los nutrientes necesarios para su salud. Los únicos microorganismos aerobios que se utilizan son para el control de plagas.	Proyectos de Pesca, servicultura, acuicultura en los que se añaden bioproductos y bioenergía creando valor agregado	Las prácticas son heterogéneas y en algunos de los casos son realizadas sin que exista la conciencia que son acciones de bioeconomía. Se detallan algunas actividades a lo largo de la cadena productiva que se consideran buenas prácticas.Inversión, Centro de acopio amigable con el ambiente: bajo consumo energético, uso de aguas lluvias, iluminación natural, ventilación cruzada, manejo de residuos. Capacitación, Buenas prácticas de empresas sostenibles., prácticas sostenibles agricultura. Certificación, adquisición de sellos, certificaciones verdes, cultivo orgánico, ecológico, limpio, sostenible. Comercialización, inversión en tecnología para el mercadeo y la comercialización. Cosecha, Compra bolsas, canastas (Reciclados, Reutilizados, biodegradables), compra de Equipos livianos, móviles para la cosecha: Manejo de los suelos (menor impacto en la compactación, huella de carbono). Ver Anexo	En temas de bioeconomía debemos hablar desde la ruralidad, dentro de lo cual la agricultura ya no es la única actividad importante, ya que ahora se suman actividades de turismo, artesanías y hasta bio conocimiento; sin embrago la bioeconomía en la agricultura hemos sido testigos de emprendimientos en producción de Bioinsumos: bioestimulantes, aceites esenciales, Biocombustibles entre otras.	He observado diversas prácticas e iniciativas relacionadas con la bioeconomía en el sector agrícola del país, como la implementación de técnicas de agricultura orgánica, el uso de energías renovables en la producción agrícola, la promoción de la agroecología y la adopción de sistemas de gestión integrada de plagas.	El ejemplo más difundido que se ha podido observar en el país es la producción y comercialización de la gasolina Eco Plus 89, que contiene biocombustible obtenido de la caña de azúcar.	La aplicación y esfuerzos de la bioeconomía en la agricultura se dirigen hacia la adopción de métodos y avances tecnológicos que fomenten la sostenibilidad ambiental, económica y social en el ámbito agrícola, con el propósito de asegurar la producción alimentaria de forma segura y sostenible para las actuales y futuras generaciones.	La implementación efectiva de prácticas o iniciativas bioeconómicas en la agricultura enfrenta desafíos como la falta de inversión en investigación, la escasez de conocimientos y la resistencia al cambio de algunos actores agrícolas. Por ello, es esencial fomentar la colaboración entre diferentes partes interesadas, como el gobierno, instituciones de investigación, empresas y agricultores, para superar estos obstáculos y aprovechar al máximo el potencial de la bioeconomía en la agricultura.

Conclusiones: lAunque existen diversas iniciativas sostenibles en todo el país, estas no son ampliamente reconocidas como parte de la bioeconomía. Las actividades potenciales para fortalecer este enfoque incluyen la inversión en tecnologías ecoeficientes y la promoción de prácticas agrícolas orgánicas. Sin embargo, la implementación efectiva de prácticas bioeconómicas enfrenta desafíos como la falta de inversión en investigación y la resistencia al cambio en el sector agrícola. Por tanto, es esencial promover la colaboración entre el gobierno, las instituciones de investigación, las empresas y los agricultores para maximizar el papel de la bioeconomía en la agricultura ecuatoriana.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 6

Desafíos y barreras de la bioeconomía

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Desafíos o barreras que obstaculizan la implementación de prácticas bioeconómicas en la agricultura ecuatoriana	La agricultura sostenible es una practica agricola que se enfoca en utilizar los recursos de manera responsable y cuidadosa para producir alimentos saludables y nutritivos.La agricultura sostenible se ha convertido en una prioridad importante en todo el mundo debido a la necesidad de proteger el medio ambiente y asegurar la seguridad alimentaria. Sin embargo la agricultura siostenible todavia enfrenta muchos desafios en la actualidad	Las instituciones ecuatorianas trabajan esencialmente para los principales productores de insumos agrícolas, DOW/DuPont, ChemChina/Syngenta y Bayer/Monsanto. Controlan la economía agrícola y los procesos intelectuales de las universidades, el ministerio de agricultura, producción, educación y salud. Es una industria de arriba hacia abajo con los campesinos, medianos productores y grandes productores a sus pies. La industria esta corrompida por la meta de aumentar la producción y las exigencias de ganancias en contraposición a la calidad de vida	La falta de conocimiento exacto, socialización y recursos de inversión	El desconocimiento del alcance de actividades de bioeconomía, la existencia de un sentido de inmediatez que hace que los procesos de implementación para obtener resultados no sea lo suficientemente largos y el acceso a financiamiento para actividades consideradas poco tradicionales el sector agrícola.	Por orden jerárquico, es necesario diseñar y definir una política de apoyo al desarrollo de la bioeconomia en el país, lo cual permita también cambiar todo el marco regulatorio y acceso a mercados, que limita la sostenibilidad de estos emprendimientos. Así mismo un mejor marco normativo para la investigación, desarrollo tecnológico y de financiamiento para bio emprendimientos.	Los principales desafíos que obstaculizan la implementación de prácticas bioeconómicas en la agricultura ecuatoriana incluyen la falta de acceso a tecnologías adecuadas, la escasez de financiamiento para la adopción de prácticas sostenibles, la resistencia al cambio por parte de algunos actores del sector y la falta de políticas públicas que promuevan activamente la bioeconomía agrícola.	Desde el punto de vista económico financiero, la principal barrera para la implementación de prácticas de bioagricultura, es la casi inexistente inversión (privada) en este campo, los recursos están orientados a la producción con características tradicionales de uso de combustibles fósiles y la nula reutilización de recursos. Además, existen factores exógenos al agricultor, como el insuficiente apoyo gubernamental a los procesos agroecológicos y la escasa investigación científica aplicada en el campo de la bioagricultura.	Para abordar estos retos se necesita una perspectiva interdisciplinaria que fomente la cooperación entre científicos, agricultores, autoridades gubernamentales y otros actores pertinentes. Esto implica impulsar la investigación, proporcionar capacitación, desarrollar la infraestructura necesaria y establecer políticas que respalden la integración de prácticas bioeconómicas en el ámbito agrícola.	Se considera que las dificultades que obstaculizan la implementación de iniciativas bioeconómicas en la agricultura ecuatoriana representan un desafío complejo y diverso. Se identifican multiples elementos, como la insuficiente inversión en investigación, la resistencia al cambio por parte de los actores del sector agrícola, la escasez de conocimientos y formación en prácticas bioeconómicas, así como limitaciones en infraestructura y regulaciones

Coclusiones: La implementación de prácticas bioeconómicas en la agricultura ecuatoriana encuentra diversos obstáculos, que incluyen la falta de acceso a tecnología adecuada, insuficiente financiamiento, resistencia al cambio y la carencia de políticas gubernamentales eficaces. Estos desafíos económicos se ven agravados por la escasa inversión privada en bioagricultura y el limitado apoyo estatal a los procesos agroecológicos. Abordar estos problemas implica promover la investigación, proporcionar capacitación, mejorar la infraestructura y establecer políticas que respalden la adopción de prácticas bioeconómicas en la agricultura. Esto permitirá avanzar hacia una agricultura más sostenible y resiliente en Ecuador.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 7

La bioeconomía en la productividad y rentabilidad

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
El impacto que la bioeconomía tiene en la productividad y la rentabilidad de las actividades agrícolas en Ecuador	La bioeconomía puede tener un impacto positivo en la productividad agrícola al aumentar la eficiencia de los recursos, diversificar los productos y reducir el impacto ambiental.las aplicaciones biotecnologicas en el sector agrícola han permitido incrementar la productividad,diversificar y dar valor agregado a los productos.	El desarrollo y el uso de microrganismos aeróbicos del suelo como inoculante reducirá el coste de producción, mejorará la vitalidad de los suelos, remediará el suelo de sales y productos químicos y aumentará el potencial de regeneración de las especies biodiversas que se ven amenazadas. También mitigará los gases de efecto invernadero, aumentará la captura de carbono orgánico, mejorará la viabilidad de las plantas para adaptarse al cambio climático y mejorará la calidad y el sabor de los alimentos.	En todo proyecto se calcula la tasa interna de retorno y el valor actual neto, las dos son positivas en los bioemprendimientos	Quienes han logrado implementar actividades de bioeconomía logran incremento en la productividad y rentabilidad de las actividades agrícolas, las cuales se vuelven permanentes confirme se mantienen acciones de bioeconomía de forma consistente	El impacto en la productividad y por ende en la rentabilidad es crecente, pero seguirá rezagada por lo indicado en la anterior pregunta. El Ecuador tiene una gran bio riqueza, que es poco aprovechada y mal orientada.	La bioeconomía tiene un impacto positivo en la productividad y la rentabilidad de las actividades agrícolas en Ecuador al mejorar la eficiencia en el uso de recursos, reducir los costos de producción a largo plazo y abrir nuevas oportunidades de mercado para productos agrícolas sostenibles y de valor agregado.	El impacto no es significativo, teniendo en cuenta que actualmente el 45% de las exportaciones del país están relacionadas al sector petrolero y que no se ha diversificado la producción de bienes biobasados, no se podría hablar de rentabilidad derivada de este modo de producción basado en la bioagricultura. Está interrogante también debería plantearse de forma propositiva, ¿cuál sería el impacto de la bioeconomía en caso de realizarse la transición?	El impacto de la bioeconomía en la productividad agrícola puede ser significativo y positivo. La bioeconomía proporciona enfoques innovadores y sostenibles para la producción agrícola al incorporar tecnologías y prácticas basadas en los principios biológicos y la preservación de los recursos naturales. Al promover la investigación y el desarrollo de bioinsumos, biopesticidas, biocombustibles y otras soluciones bioeconómicas, se anticipa una mejora en la eficiencia, la capacidad de adaptación y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.	El potencial impacto positivo de la bioeconomía en la agricultura ecuatoriana radica en la introducción de prácticas y tecnologías innovadoras y sostenibles, que podrían mejorar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas. Al basarse en principios biológicos y en la conservación de recursos naturales, la bioeconomía también podría fortalecer la capacidad de los agricultores para enfrentar desafíos como el cambio climático y otros riesgos

Conclusiones: El potencial impacto positivo y significativo de la bioeconomía en la productividad agrícola del Ecuador se revela en la mejora de la eficiencia, sostenibilidad y adaptabilidad de los sistemas agrícolas. Este avance se logra mediante la implementación de prácticas y tecnologías novedosas y sostenibles que se fundamentan en principios biológicos y la conservación de los recursos naturales.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 8

Políticas y programas de apoyo para bioeconomía

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Políticas gubernamentales o programas de apoyo actuales en pro de la promoción de la bioeconomía en la agricultura del país	Como la mayoría de los países de la región, Ecuador no tiene una política específica sobre bioeconomía); sin embargo, en el país se trabaja para: oficializar una política pública sobre bioeconomía; crear un fondo nacional de fomento al emprendimiento; realizar una ronda de negocios e inversionistas, como parte del evento Expo – Ecuador; lograr un acuerdo nacional por el emprendimiento; y oficializar el Comité Intersectorial de Fomento de la Bioeconomía	Np responde	Las políticas están en el plan de desarrollo del Ecuador impulsado por la Secretaría Nacional de Planificación como estrategias para el desarrollo sostenible, existe en ejecución un programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo.	Existen programas de bioeconomía en el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA) para identificar y apoyar a actividades agrícolas.La CONAFIPS (Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias) tiene un proyecto de financiamiento a Cooperativas de Ahorro y Crédito de la región amazónica el cual incluye tasa de financiamiento preferenciales, mejores plazos para proyectos de bioeconomía. Adicionalmente, tienen incentivos para grupos vulnerables constituidos por mujeres e indígenas.	El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, ha implementado un programa «Fondo de Asistencia Técnica para fortalecer la política pública de bioeconomía y de conservación de la biodiversidad en Ecuador», el cual será financiado por la AFD y administrado a través del FIAS, durante dos años; sin embrago no se conoce mayores avances o emprendimientos activos y competitivos.	En Ecuador se están implementando diversas políticas y programas para promover la bioeconomía en la agricultura. Algunas de estas iniciativas incluyen: a) Plan Nacional de Desarrollo Agropecuario: Este plan establece lineamientos estratégicos para el desarrollo del sector agropecuario en Ecuador, incluyendo el impulso a prácticas sostenibles y el fomento de la bioeconomía, b) Incentivos para la Producción Sostenible: A través de incentivos económicos y fiscales, el gobierno ecuatoriano busca promover prácticas agrícolas sostenibles que fomenten la bioeconomía y el uso responsable de los recursos naturales, c) Programas de Investigación y Desarrollo: Existen iniciativas de financiamiento y apoyo a la investigación en bioeconomía agrícola, con el objetivo de desarrollar tecnologías y prácticas innovadoras que impulsen la productividad y la sostenibilidad en el sector; y, d) Capacitación y Asistencia Técnica: Se están llevando a cabo programas de capacitación y asistencia técnica para agricultores, con el fin de promover el uso de tecnologías y prácticas agroecológicas que favorezcan la bioeconomía.	Desde el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, se ha presentado el Libro Blanco de Bioeconomía, con el cual se espera iniciar un proceso que al 2033 de como resultado el cambio de la forma de producción hacia una más ecológica.	Es imperativo analizar la consistencia entre las políticas gubernamentales y los programas de respaldo con los principios esenciales de la bioeconomía. Este examen implica valorar la forma en que dichas políticas y programas están concebidos para promover la sostenibilidad, la innovación y el crecimiento económico dentro del ámbito agrícola ecuatoriano. Se hace necesario adoptar un enfoque fundamentado en evidencia y metodologías científicas para indagar y comprender el impacto de estas políticas y programas en el ámbito agrícola. Este proceso conlleva la recopilación y análisis meticuloso de datos pertinentes, junto con la evaluación de los resultados alcanzados. Asimismo, resulta esencial considerar el contexto socioeconómico y ambiental en el cual se aplican estas políticas, así como el papel desempeñado por los diversos actores involucrados en su implementación.	Se debería realizar un examen minucioso de la estructura y el contenido de las políticas vigentes, con el propósito de evaluar su alineación con los principios de la bioeconomía y su efectividad en la práctica. Además, comprender la implementación de dichos programas en el terreno y su impacto en agricultores, el medio ambiente y la economía local. Sería esencial investigar las percepciones y experiencias de los actores involucrados, como agricultores, funcionarios gubernamentales y expertos en la materia, para obtener una comprensión integral de la situación. A partir de estos análisis, es necesario identificar las áreas de mejora y sugeriría recomendaciones específicas para potenciar las políticas y programas de bioeconomía agrícola, con el fin de promover un desarrollo sostenible y equitativo en el sector.

Coclusiones: En el contexto ecuatoriano, a pesar de la ausencia de una política definida en materia de bioeconomía, se han evidenciado avances significativos en su desarrollo. La institucionalización de una política pública, el establecimiento de un fondo para el estímulo del emprendimiento y la ejecución de programas por parte de entidades como el IICA y la CONAFIPS, indican un compromiso hacia la bioeconomía. No obstante, se hace necesario llevar a cabo un análisis exhaustivo que examine la congruencia entre las políticas y programas vigentes y los principios básicos de la bioeconomía, así como una evaluación rigurosa de su eficacia y repercusión en el ámbito agrícola. Este análisis debe cimentarse en evidencia científica y metodologías rigurosas, e implicar la consulta con expertos y actores relevantes. A partir de dicho análisis, es posible generar recomendaciones específicas destinadas a fortalecer aún más las políticas y programas de bioeconomía en Ecuador, con miras a fomentar la sostenibilidad, la innovación y el desarrollo económico en el sector agrícola.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 9

La bioeconomía y los ingresos de los agricultores

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Potencial de la bioeconomía para diversificar los ingresos de los agricultores y mejorar su calidad de vida	Los grandes retos como la seguridad alimentaria, el crecimiento poblacional y el cambio climático, así como la presión por la pérdida de la biodiversidad y la disminución de área sembrada per cápita exigen un sector agropecuario más eficiente y amigable con el ambiente. En este escenario, la bioeconomía a través del conocimiento y los avances en la ciencia y la tecnología permitirá aumentar el ingreso de los agricultores, la productividad agrícola y pecuaria, de una manera más sostenible, y cumplir así con la demanda de alimentos que requiere la población. Por otra parte, brinda la posibilidad de generar nuevos negocios de alto valor agregado basados en conocimiento, que gestionan los recursos biológicos y la biomasa residual generada por este sector.	No he visto nada procedente de la asamblea que conduzca a un cambio en Ecuador. El potencial de cambio viene de Europa que exige una huella de carbono neta cero. Esto está cambiando el comportamiento de los productores de banano para la exportación. Esto tiene el potencial de cambiar nuestra agricultura.	Existe potencial si existen recursos, capacitación y su promoción	Mejorarían los ingresos en la medida que se mejora la productividad y aumentan nuevos productos y/o servicios para la venta. Adicionalmente, mejores prácticas significan menos costos y por lo tanto más utilidades.	Para aprovechar de manera sustentable las potencialidades para el bio emprendimiento y la diversificación productiva de nuestros agricultores, se debe entender las dinámicas actuales y propender a la especialización productiva territorial y sus características de uso y ocupación de suelo, socio culturales, generacionales, y bio ambientales.	La bioeconomía tiene un gran potencial para diversificar los ingresos de los agricultores y mejorar su calidad de vida en Ecuador. Al aprovechar los recursos biológicos de manera sostenible, la bioeconomía puede generar nuevas oportunidades económicas para los agricultores, tanto en términos de producción agrícola como de productos derivados de la biodiversidad. El desarrollo de cadenas de valor agregado para productos agrícolas y forestales puede abrir nuevas oportunidades de mercado y aumentar los ingresos de los agricultores. Por ejemplo, la producción de alimentos orgánicos, productos forestales no maderables (PFNM) como frutas exóticas, plantas medicinales y artesanías, así como la promoción del ecoturismo en áreas rurales, pueden generar empleo y mejorar los medios de vida de las comunidades agrícolas.	Tomando en cuenta que, según el Foro Económico Mundial, los agricultores propietarios de granjas y pequeñas granjas producen alrededor del 70%de los alimentos que se distribuyen en el mundo (tendencia replicable en el Ecuador), es imprescindible que la transición hacia un modo de producción basado en la bioeconomía en el Ecuador, considere al pequeño agricultor como el eje sobre el cual orientar los esfuerzos. De esta forma la sinergia entre el cambio de la matriz productiva (producción de bienes biobasados de alto valor) y el mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores (mejores condiciones de producción y comercialización) servirá como elemento para la sostenibilidad de la bioeconomía en el tiempo.	La bioeconomía, alienta la utilización responsable de los recursos naturales, lo que podría derivar en un incremento de la productividad y en la ampliación de la variedad de productos agrícolas. Este proceso podría generar mayores ingresos para los agricultores al abrirles el acceso a nuevos mercados y favorecer la obtención de precios más favorables por sus productos. Además, la bioeconomía estimula la innovación y el avance de tecnologías agrícolas de vanguardia, lo cual podría mejorar la eficacia y la rentabilidad de las labores agrícolas.	La bioeconomía, mediante un enfoque integral, propugna por la explotación sostenible de los recursos naturales, lo que podría resultar en un aumento significativo de la productividad agrícola y en una mayor variedad de productos agrícolas. Este incremento en la producción y diversificación de los productos podría facultar a los agricultores para ingresar a nuevos mercados y obtener mejores precios por sus productos, generando así un aumento en sus ingresos económicos. Asimismo, la bioeconomía impulsa la innovación y el progreso de tecnologías agrícolas avanzadas, lo cual podría potenciar la eficiencia y la rentabilidad de las actividades agrícolas, y asi mejorar su calidad de vida.

Conclusiones: La bioeconomía, impulsada por avances científicos y tecnológicos, emerge como una herramienta crucial en el contexto actual, donde desafíos como la seguridad alimentaria y el cambio climático requieren un sector agrícola más eficiente y respetuoso con el medio ambiente. Al promover la explotación sostenible de los recursos naturales, la bioeconomía puede aumentar la productividad y diversificar la gama de productos agrícolas, lo que beneficiaría los ingresos de los agricultores al acceder a nuevos mercados y mejores precios. Además, al fomentar la innovación tecnológica, esta disciplina puede mejorar la eficiencia y rentabilidad de las actividades agrícolas. Es crucial integrar a los pequeños agricultores en este proceso para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de la bioeconomía en Ecuador.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 10

Oportunidades para la integración de tecnología innovadora

	Persepción experimental								
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Oportunidades para la integración de tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles en el marco de la bioeconomía agrícola en Ecuador	La producción y exportación de commodities agropecuarios y alimentos a nivel mundial— se ven ante la necesidad de revisar sus modelos tradicionales de organización de la ciencia e innovación, para responder a las necesidades y demandas de un contexto crecientemente complejo e incierto. Algunas de las tecnologías convergentes cuya aplicación en los sectores agropecuario y agroalimentario conlleva un significativo potencial son la agricultura digital, la inteligencia artificial, la robótica, la internet de las cosas (IdC, o IoT por su sigla en inglés) y el blockchain .	Actualmente estoy trabajando con varias universidades y el INIAP en un ensayo de mi inouculante aeróbico en plátano, café, cacao, frijoles y maíz para demostrar que la única forma de avanzar es con microorganismos aeróbicos del suelo. Se encuentra en la fase inicial de desarrollo. No conozco ningún otro programa de esta naturaleza en Ecuador.	Oportunidades siempre existen, lo que pasa es que la gente no sabe donde están y cómo hacerlo, todavía el conocimiento es escazo.	Las oportunidades están dadas en las fases de la cadena de valor descritas en la pregunta 3 de este cuestionario	Uno de los desafíos actuales es justamente la investigación y generación de tecnologías que generen las bases y potencien la bioeconomía en el país. Por ello debe fortalecerse en este ámbito a las universidades al INIAP y demás instituciones vinculadas a esta actividad.	Las oportunidades para integrar tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles en el marco de la bioeconomía agrícola en Ecuador son diversas y pueden contribuir significativamente al desarrollo del sector agrícola y al bienestar de los agricultores. Algunas de estas oportunidades incluyen: Agricultura de precisión, Agrotecnología, Uso eficiente del agua, Agricultura vertical y urbana, Gestión de residuos y reciclaje,	La incorporación de nuevas tecnologías en la agricultora en el Ecuador es incipiente, es por ello que se deben aprovechar las ventajas comparativas que tiene el país, definidas por la biodiversidad, ya que con ellas se podrían orientar los esfuerzos a la obtención de productos de alto valor requeridos en la farmacología y en la química. En este proceso de transición hacia un modelo de bioeconomía, se debe considerar la masificación de la producción obtenida mediante el uso de la biomasa garantizando la conservación de los recursos no renovables.	La bioeconomía ofrece la perspectiva de desarrollar tecnologías de vanguardia que puedan mejorar la producción agrícola, incrementar la eficacia y mitigar el impacto ambiental. Además, impulsa la exploración en nuevas estrategias agrícolas sostenibles, como la gestión óptima de recursos naturales, el manejo de desechos y la preservación de la diversidad biológica. Estas posibilidades no solo representan ventajas para los agricultores al elevar su productividad y rentabilidad, sino que también tienen el potencial de favorecer el progreso socioeconómico y el bienestar general de la	La evaluación del potencial de tecnologías de vanguardia, como la biotecnología y la agricultura de precisión, para incrementar la productividad y eficiencia agrícola, al mismo tiempo que reducen el impacto ambiental, se combinará con el estudio del impacto de prácticas sustentables, como la agroecología y el manejo integrado de plagas, en la preservación de los recursos naturales y la biodiversidad, creando oportunidades para el sector.

Conclusiones: Las tecnologías emergentes, tales como la agricultura digital, la inteligencia artificial y el Internet de las cosas, presentan posibilidades prometedoras para mejorar tanto la productividad como la sostenibilidad en los ámbitos agropecuario y agroalimentario. A pesar de que se observan progresos en la colaboración entre universidades, el INIAP y otros actores fundamentales, aún persisten desafíos relacionados con la falta de conocimiento y la necesidad de fortalecer la investigación y desarrollo tecnológico. La diversidad de oportunidades para integrar estas tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles en la bioeconomía agrícola de Ecuador resalta la importancia de aprovechar las ventajas comparativas del país, como su biodiversidad. La evaluación del potencial de estas tecnologías y prácticas en la preservación de los recursos naturales y la biodiversidad abre nuevos horizontes para el sector agrícola.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 11

La bioeconomía, la seguridad alimentaria y el cambio climático

		Persepción experimental							
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Contribución de la bioeconomía a la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático en el contexto agrícola ecuatoriano.	La bioeconomía constituye un modelo para alinear el desarrollo social y económico (negocios agrícolas y rurales más rentables, creación de empleo, alimentos saludables, mejor alimentación , calidad de vida, soberanía alimentaria, etc.) con el cuidado del medio ambiente, la descarbonización y la mitigación de los peligros del cambio climático.	La bioeconomía constituye un modelo para alinear el desarrollo social y económico (negocios agrícolas y rurales más rentables, creación de empleo, alimentos saludables, mejor alimentación y calidad de vida, soberanía alimentaria, etc.) con el cuidado del medio ambiente, la descarbonización y la mitigación de los peligros del cambio climático.Una bioeconomía aeróbica puede hacer enormes contribuciones a la economía y tejido social ecuatoriano, una tecnología de bioeconomía desarrollada nativamente puede eliminar los 2000 millones de dólares que se gastan en insumos importados, mejorar y regenerar la materia orgánica de nuestro suelo, remediar nuestro sistema hídrico, reducir las enfermedades no infecciosas, reducir significativamente los gases efecto invernadero y capturar millones de toneladas de carbono orgánico, crear industria completamente nueva basada en las ciencias biológicas, incubar nuestros instrumentos y herramientas agrícolas y hacer de ecuador un líder mundial en la agricultura de bioeconomía	Con productos más sanos, reciclando, participando en el mercado del carbono más efectivamente	Si pueden contribuir a los dos aspectos. En el caso de la seguridad alimentaria si se logra obtener productos por el aprovechamiento sostenible de recursos naturales. Mientras que contribuye a la mitigación del cambio climático en la medida que el uso de la biomasa es sostenible sin expansión de la frontera agrícola principalmente en zonas consideradas frágiles.	Definitivamente la bioeconomía es una gran alternativa para mitigar cambio climático progresivo, la vulnerabilidad de algunas regiones, la reducción de la biodiversidad, la seguridad alimentaria y nutricional, el agotamiento del agua y el suelo, y las desigualdades sociales.	La bioeconomía puede desempeñar un papel crucial en la contribución a la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático en el contexto agrícola ecuatoriano a través de diversas formas como; diversificación de cultivos: Promover la diversificación de cultivos dentro del sistema agrícola puede aumentar la resiliencia frente a eventos climáticos extremos y enfermedades. La bioeconomía puede impulsar la producción de una variedad de cultivos adaptados a diferentes condiciones climáticas, lo que garantiza un suministro alimentario más estable y diversificado.	Al haber realizado la transición del modelo actual en el cual los productos tienen un carácter lineal (se producen, se consumen y se convierten en desechos) a una economía circular, la cual se basa en un sistema regenerativo de los recursos, siempre considerando a la segunda Ley de la Termodinámica como la frontera de reutilización, se asegurará la regeneración de los recursos naturales en periodos de tiempo más cortos, permitiendo el abastecimiento permanente de alimentos saludables a la vez que se reduce la producción de desechos y la utilización de combustibles fósiles	A través de la implementación de métodos agrícolas más eficaces y el empleo de tecnologías de vanguardia, tales como la agricultura de precisión y la biotecnología, la bioeconomía tiene el potencial de fomentar la producción de alimentos y racionalizar el aprovechamiento de los escasos recursos naturales, lo cual incide positivamente en la garantía de la seguridad alimentaria. Asimismo, la bioeconomía fomenta la variedad de cultivos y el establecimiento de sistemas de producción más resistentes a los impactos del cambio climático, lo que contribuye a paliar los efectos negativos del calentamiento global en la actividad agrícola.	Al incorporar métodos agrícolas más efectivos y tecnologías de vanguardia, como la agricultura de precisión y la biotecnología, la bioeconomía puede potenciar la producción de alimentos y racionalizar la utilización de recursos naturales escasos. Este enfoque no solo consolida la seguridad alimentaria al asegurar una oferta más estable y variada de alimentos, sino que también promueve la adaptación y resistencia ante los efectos del cambio climático.

Conclusiones: La bioeconomía, en consonancia con la visión de un desarrollo socioeconómico sostenible, ofrece un panorama prometedor para Ecuador. Este enfoque comprehensivo no solo apunta a maximizar la rentabilidad de las actividades agrícolas y rurales, sino también a fomentar la salud alimentaria, la soberanía alimentaria y la mitigación del cambio climático. Mediante la adopción de una bioeconomía aeróbica, el país puede alcanzar avances significativos en la economía y la cohesión social, disminuyendo la dependencia de insumos extranjeros, mejorando la calidad del suelo y del agua, y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero. Este enfoque, además, tiene el potencial de estimular la creación de una industria fundamentada en ciencias biológicas, posicionando a Ecuador como un referente mundial en la agricultura basada en la bioeconomía.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 12

Recomendaciones para fortalecer la bioeconomía en la agricultura

		Persepción experimental							
Categoria	**Teoria**	**SC**	**ICC**	**JCL**	**GRC**	**AGP**	**CRZ**	**Persepción científica**	**Persepción del investigador**
Recomendaciones para fortalecer la participación y el impacto de la bioeconomía en la agricultura de Ecuador	Para enfrentar las limitaciones como barreras regulatorias, barreras que limitan el mercado, capacidades en ciencia y tecnología, innovación y recursos humanos, limitaciones de financiamiento, insuficiente conocimiento, es necesario desarrollar acciones para favorecer la participación y fortalecimiento de la bioeconomía, así en los ámbitos de políticas y regulaciones, investigación y desarrollo, innovación y fomento del emprendimiento, valorización de recursos biológicos y acceso y desarrollo de mercados, comunicación, concientización y participación, e información, seguimiento y evaluación.	Apoyar mi tecnología patentada con un laboratorio para mayor investigación, biorreactores para producción y crear una nueva administración en el MAGAP	Impulsando políticas a nivel nacional y socializando las mismas, obligando a los gobiernos autónomos descentralizados - GADS- a invertir en capacitación e invirtiendo en proyectos bioproductivos, impulsando a la socialización a nivel local y buscando también la cooperación internacional y alianzas privadas.	Un proceso de difusión, capacitación y ejecución de acciones de bioeconomía que sean relevantes y adecuadas para cada condición de producción. La difusión permitirá que los productores, intermediarios y consumidores estén consientes de las bondades de la aplicación de la bioeconomía.	Como se dijo anteriormente el fortalecimiento de la bioeconomía se debe hacer desde mejorar marco normativo para la investigación, desarrollo tecnológico y de financiamiento para bio emprendimientos; desde la especialización bio económica territorial.	Uso eficiente de recursos: La bioeconomía fomenta el uso eficiente de recursos naturales, como agua, suelo y energía, en la producción agrícola. Esto puede ayudar a reducir la presión sobre los recursos naturales y minimizar los impactos ambientales asociados con la agricultura, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático. Promoción de energías renovables: La bioeconomía incluye el desarrollo de biocombustibles y otras formas de energía renovable derivadas de biomasa agrícola. La producción y el uso de biocombustibles pueden reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con los combustibles fósiles, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.	El cambio de la matriz productiva hacia la bioeconomía es un proceso estructural, que depende de la confluencia de muchos actores, partiendo desde el Estado, que defina políticas públicas orientadas a la financiación de proyectos de bioagricultura, minimizando los riesgos del agricultor en la eventual adopción del proceso de cambio, la comunidad científica que debe trabajar de la mano con los actores rurales en el cambio de pensamiento mediante procesos aplicables y replicables que conlleven a una mejora en la producción, además del consumidor, que tendrá que migrar del consumo de productos tradicionales hacía los obtenidos de la bioagricultura que tendrán precios superiores garantizando beneficios de salud a largo plazo. Se debe incentivar al agricultor para que adopte la bioagricultura como modo de producción, difundiendo el concepto de margen de utilidad, desprendido de la comercialización de productos biobasados, que tendrán impacto negativo mínimo en el ecosistema y generarán altos ingresos dadas las características de alto valor de los bienes obtenidos.	Se necesita una amalgama de investigación, educación, políticas idóneas y cooperación entre una variedad de actores, con el propósito de fomentar métodos agrícolas sostenibles, aumentar la eficiencia y enriquecer el progreso socioeconómico de la nación.	Se enfatiza la necesidad de estimular la investigación y la creatividad en prácticas agrícolas sustentables, así como de promover la formación y el acceso a tecnologías de vanguardia para los agricultores. Se subraya también la relevancia de establecer políticas idóneas que impulsen el progreso de la bioeconomía y faciliten la cooperación entre los diversos actores del ámbito agrícola. Asimismo, se destaca la importancia de generar conciencia sobre los beneficios de la bioeconomía, señalando su capacidad para mejorar la eficiencia agrícola, asegurar la disponibilidad de alimentos y contrarrestar los efectos adversos del cambio climático en Ecuador.

Conclusiones: El fortalecimiento de la bioeconomía en el ámbito agrícola ecuatoriano exige una estrategia general que aborde una variedad de aspectos, que van desde la formulación de políticas regulatorias hasta la promoción del conocimiento y la formación. Resulta fundamental respaldar la investigación y la creatividad, así como facilitar el acceso a tecnologías de punta para los agricultores. Asimismo, se necesita una colaboración estrecha entre los sectores público y privado, con la participación activa tanto de la comunidad científica como de los agricultores. Esto no solo favorecerá el desarrollo agrícola de manera sostenible, sino que también impulsará la seguridad alimentaria y ayudará a contrarrestar los efectos adversos del cambio climático, asegurando de esta manera un futuro próspero y resistente para la agricultura en Ecuador.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Capitulo IV

4.1 La Importancia de la Bioeconomía en la Agricultura del Ecuador

En Ecuador, la bioeconomía se plantea como una estrategia alternativa de desarrollo que orienta las actividades económicas hacia la generación de conocimiento y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, incluyendo la biodiversidad y agrobiodiversidad. Este enfoque es importante ya que se fundamenta en políticas, procesos productivos y prácticas que promueven la innovación y el uso de tecnologías avanzadas, con el objetivo de producir bienes y servicios que impulsen la transición hacia un sistema económico sostenible, competitivo, socialmente inclusivo y resiliente(García, 2024).

La bioeconomía se caracteriza como un modelo económico que se fundamenta en la utilización de recursos biológicos renovables para la generación de bienes, energía y servicios. En el ámbito agrícola, la bioeconomía adquiere una importancia notable, ya que ofrece la capacidad de impulsar prácticas sostenibles, disminuir la dependencia de recursos no renovables y facilitar la diversificación de la economía rural. (Miranda, et al,2021). Esta conexión intrínseca con la producción agrícola establece a la bioeconomía como un componente esencial para el desarrollo sostenible del sector en Ecuador, proporcionando opciones que pueden asegurar la seguridad alimentaria, aumentar la competitividad y preservar el entorno natural (Méndez León, 2022).

La bioeconomía se basa en la gestión eficiente de los recursos biológicos, la estimulación de la innovación y la generación de valor añadido a través de actividades agrícolas, forestales o pesqueras. Este enfoque intenta optimizar la productividad mientras reduce el impacto ambiental, apoyando la transición hacia una economía más

sostenible (Quiroga-Canaviri & Torres-Rivera,2021). Al integrar aspectos como la biotecnología, la bioenergía, la bioindustria y la biorefinería, la bioeconomía se configura como un modelo holístico capaz de revolucionar el sector agrícola en Ecuador.

La conexión entre la bioeconomía y la agricultura se basa en la capacidad de crear cadenas de valor añadido mediante la transformación de recursos biológicos. La adopción de prácticas bioeconómicas en la agricultura de Ecuador tiene el potencial de fomentar la creación de empleo, disminuir la pobreza en áreas rurales y facilitar la inclusión de pequeños agricultores en mercados globales (Barahona et al.2024).

Además, la bioeconomía proporciona instrumentos innovadores que favorecen la implementación de sistemas agrícolas sostenibles, orientados a la preservación de los recursos naturales y a la mitigación de los efectos del cambio climático (FAO, 2024).

En el ámbito de la bioeconomía en el sector agrícola de Ecuador, se han llevado a cabo una serie de innovaciones y desarrollos significativos que abarcan la adopción de técnicas biotecnológicas destinadas a aumentar la resistencia de los cultivos frente a enfermedades y condiciones climáticas desfavorables. Además, se ha logrado optimizar los procesos de producción agrícola mediante la utilización de herramientas digitales y la gestión eficiente de recursos. (Rojas - Sandoval,2024). A su vez, se ha promovido la adopción de prácticas agrícolas sostenibles con el objetivo de maximizar la productividad mientras se minimiza el impacto ambiental, lo que incluye el uso eficiente de fertilizantes orgánicos y la implementación de sistemas de agricultura de precisión. (BID, 2019).

En el contexto de las tecnologías emergentes y las innovaciones en bioeconomía aplicadas al sector agrícola en Ecuador, se observan avances destacados en varias áreas. La ingeniería genética está siendo utilizada para el desarrollo de cultivos mejorados, lo

que puede potenciar tanto la resistencia a plagas como el rendimiento de los productos. Además, la implementación de sistemas de monitoreo remoto se presenta como una herramienta clave para el control eficaz de plagas y enfermedades, permitiendo una gestión más precisa y menos invasiva de los cultivos. Por otro lado, la adopción de métodos de producción más eficientes, como la aquaponía y la hidroponía, permite optimizar el uso de recursos hídricos y nutricionales, lo que resulta en prácticas agrícolas más sostenibles. Estas innovaciones no solo buscan incrementar la productividad y la calidad de los productos agrícolas, sino que también desempeñan un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad ambiental y en la adaptación del sector agrícola ecuatoriano frente a los desafíos del cambio climático (Pérez et al.2024).

4.2 El Estado del Sector Agrícola en el Ecuador para 2021

El panorama actual del sector agrícola en Ecuador se distingue por una amplia variedad de cultivos, que incluyen desde banano, cacao, y café, hasta arroz, maíz, frutas y hortalizas. Sin embargo, este sector enfrenta múltiples retos, tales como una productividad deficiente, una notable dependencia de condiciones climáticas variables y una baja adopción de tecnologías avanzadas. (Salgado-Tello et al.2024). Adicionalmente, surgen problemas relacionados con el acceso limitado a financiamiento, una gestión ineficaz de los desechos agrícolas y la imperiosa necesidad de optimizar la gestión y comercialización de los productos. No obstante, a pesar de estas dificultades, el sector agrícola ecuatoriano exhibe un considerable potencial para el crecimiento y la diversificación, posicionándose, así como un candidato favorable para la implementación de estrategias de bioeconomía que favorezcan su desarrollo sostenible (Guzman,et al. 2024).

La relevancia de los productos de exportación tradicionales para la economía ecuatoriana en las últimas tres décadas indica que la fase de exportación de productos primarios no ha sido superada. En este periodo de estudio, la composición de las exportaciones ha mostrado un comportamiento similar (ver figura). Según datos oficiales, en 2021, las exportaciones de productos no tradicionales representaron el 29,57% del total, mientras que las dos terceras partes de las exportaciones continuaron originándose principalmente en petróleo, camarón, banano y productos mineros (García, 2024).

Figura 10

Sector Externo, Exportaciones.



	Exportaciones	Petroleras	No petroleras	Camaron	Banano	No tradicionles	Productos mineros
2020 millones USD FOB	20.355,40	5.250,40	15.105,00	3.823,50	3.669,00	6.292,40	1.050,60
2021 millones USD FOB	26.699,20	8.607,30	18.091,90	5.323,30	3.485,50	7.897,50	2.092,10

Nota: Datos obtenidos de Informe Anual de ejecución presupuestaria, MEF 2021.

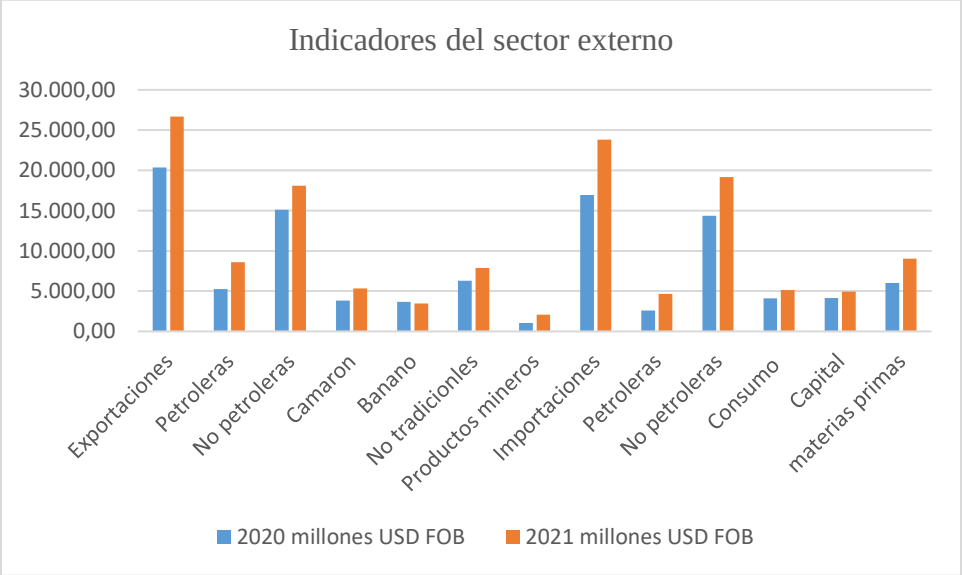
Elaborado por: D. Marín,2024.

La exportación e importación de recursos naturales, tanto renovables como no renovables, generan ingresos beneficiosos para la economía de un país. No obstante, Ecuador tiene una balanza comercial física positiva al analizar las métricas de entrada y

salida de estos recursos (Calles et al., 2020) .Esto se produce por una mejoría de los costos sociales y los términos de intercambio, que aumentaron relativamente los precios de algunas materias primas. Además, existe un ciclo de precios bajos breves seguidos de períodos prolongados de precios altos, lo que fomenta una menor extracción de recursos. La balanza comercial física (BCF) muestra resultados positivos en las exportaciones, mientras que las importaciones presentan una dinámica diferente. Ver figura.

Figura 11

Balanza Comercial



Nota: Datos obtenidos de Informe Anual de Ejecución Presupuestaria, MEF 2021.

Elaborado por: D. Marín,2024.

En tanto que la bioeconomía de alto valor agregado representa una oportunidad significativa para el desarrollo sostenible en Ecuador, aunque el país enfrenta retos como la escasez de financiamiento para investigación y limitaciones en la colaboración entre sectores. Abordar estos desafíos es crucial para maximizar el potencial de esta bioeconomía. Además, este enfoque puede impulsar a la agroindustria hacia prácticas

más sostenibles y la producción de alimentos orgánicos de alta calidad, contribuyendo a una mayor eficiencia en los sistemas de producción(García, 2024).

El reconocimiento político de la necesidad de diversificar la matriz productiva y energética en Ecuador representa un avance significativo hacia la implementación de la bioeconomía de alto valor agregado como estrategia nacional. Esta perspectiva gubernamental puede establecer un marco sólido para el desarrollo e implementación de políticas que promuevan la bioeconomía y la sostenibilidad (Riera, 2021).

La bioeconomía tiene el potencial de contribuir de manera significativa al crecimiento económico y al desarrollo de las comunidades rurales. La generación de empleo y la capacitación en sectores relacionados con la valorización de la biodiversidad y la biomasa pueden ayudar a reducir la brecha entre las áreas urbanas y rurales, mejorando la calidad de vida y promoviendo la equidad en todo el país (Lombeyda Miño, 2020).

El crecimiento económico es el resultado de la aplicación de un conjunto de principios económicos, políticos y filosóficos en una nación. En términos económicos, el rendimiento se evalúa y cuantifica a través de varias variables, tales como los ingresos (Y), el consumo (C) y la inversión (I), tanto nacional como extranjera. Estas variables económicas son operacionalizadas en diversas identidades contables. Los principales agregados macroeconómicos son los indicadores utilizados para evaluar el desempeño de la economía de un país, entre los que se destacan el PIB, la inflación, el desempleo y la balanza comercial.(García, 2024)

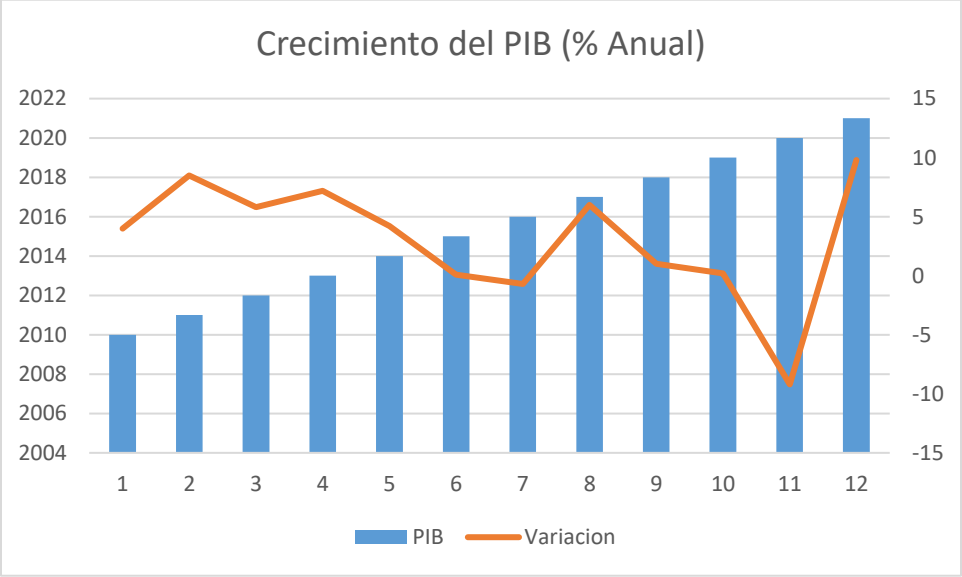
El agregado macroeconómico o identidad contable más relevante es el Producto Interno Bruto (PIB), el cual sirve para medir la producción económica de una nación. El

PIB refleja la cantidad de bienes y servicios que un país produce y consume a lo largo de un año (Secretaria de Planificación, 2021) .La fórmula más comúnmente utilizada para calcular el PIB es la siguiente:

PIB = Consumo (C) + Inversión (I) + Gasto público (GP) + Exportaciones (X) - Importaciones (M) (1)

Figura 12

Producto Interno Bruto



Nota: Datos obtenidos de Informe Anual de ejecución presupuestaria, MEF 2021.

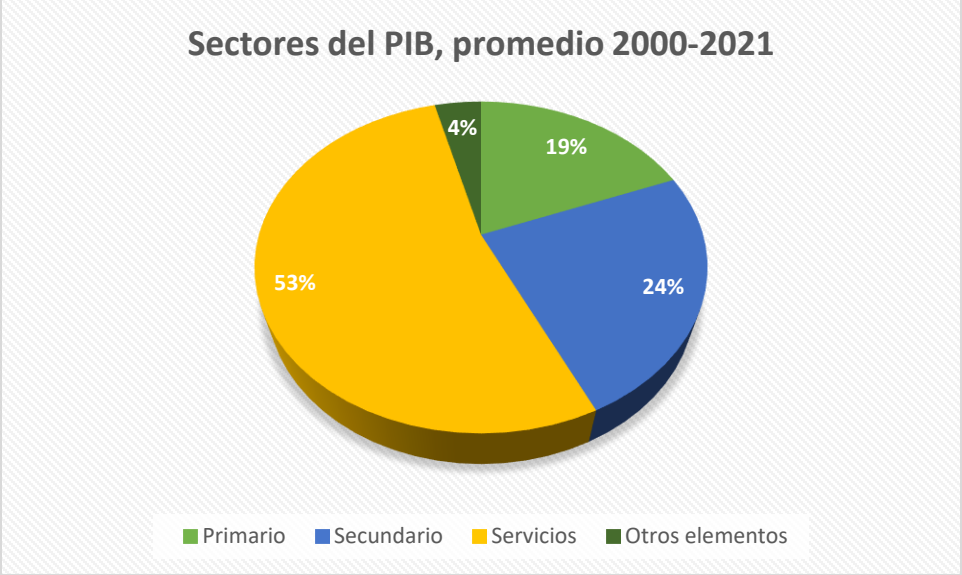
Elaborado por: D. Marín,2024.

El Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador experimentó un crecimiento nominal entre los años 2010 y 2021. Este aumento podría interpretarse como un indicio de que la economía ecuatoriana ha logrado un avance significativo en términos de mejora de su capacidad productiva, diversificación de sus exportaciones y transición del sector primario (agricultura, silvicultura y pesca) hacia el sector secundario, con mayor valor agregado (Secretaria de Planificación, 2021).

Sin embargo, en las últimas dos décadas, Ecuador no ha evidenciado cambios significativos ni transformaciones en su estructura económica tradicional, manteniendo una fuerte dependencia de la exportación de recursos naturales. Esta dependencia ha llevado al país a beneficiarse durante los períodos de auge de los precios de las materias primas, pero también a enfrentar dificultades en tiempos de crisis en estos mercados. A pesar de un proceso previo de industrialización, en los últimos 20 años cerca del 50 % de la balanza comercial del país ha estado compuesta por exportaciones de petróleo, así como de productos tradicionales y no tradicionales del sector agroindustrial (BCE, 2023).

Figura 13

Componentes del Producto Interno Bruto



Nota: Datos obtenidos de Libro Blanco de Bioeconomía Sustentable de Ecuador, 2024.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Entre los años 2000 y 2021, la composición del Producto Interno Bruto (PIB) de Ecuador ha mostrado una tendencia clara: el sector de servicios ha dominado,

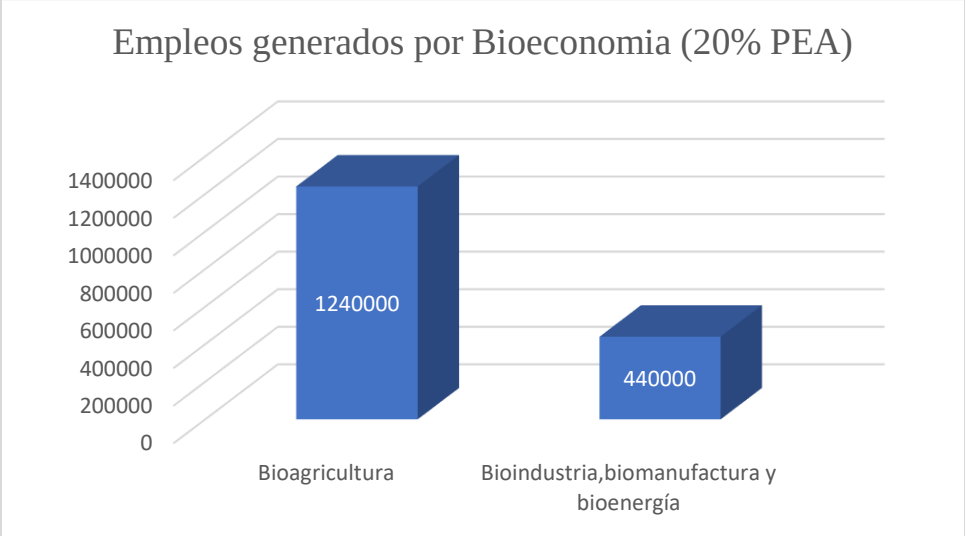
representando, en promedio, el 53 % de la economía. El sector secundario ha contribuido con un 24 %, mientras que el sector primario ha alcanzado apenas un 19 %. Otros componentes del PIB suman un 4 %, según los datos más recientes del Banco Central del Ecuador 2023 (García, 2024).

Esto nos habla de la marcada dependencia del país en el sector servicios, con una estructura industrial que genera poco valor agregado y un sector primario que no llega a representar ni el 20 % del total. Una situación que, sin duda, invita a reflexionar sobre la necesidad de diversificar y fortalecer otras áreas de la economía (Secretaria de Planificación, 2021).

Ortega-Pacheco et al. (2021) estiman que cerca del 20 % de la Población Económicamente Activa (PEA) de Ecuador está vinculada a actividades bioeconómicas, tanto directas como indirectas. Esto representa alrededor de 1,68 millones de empleos, distribuidos entre la bioagricultura, con 1,24 millones de trabajos, y los sectores de bioindustria, biomanufactura y bioenergía, que generan aproximadamente 440 mil empleos. En consecuencia, la bioeconomía emerge como un sector clave para el desarrollo económico del país.(García, 2024).

Figura 14

Población Económicamente Activa



Nota: Datos obtenidos de Libro Blanco de Bioeconomía Sustentable de Ecuador, 2024.

Elaborado: D. Marín,2024.

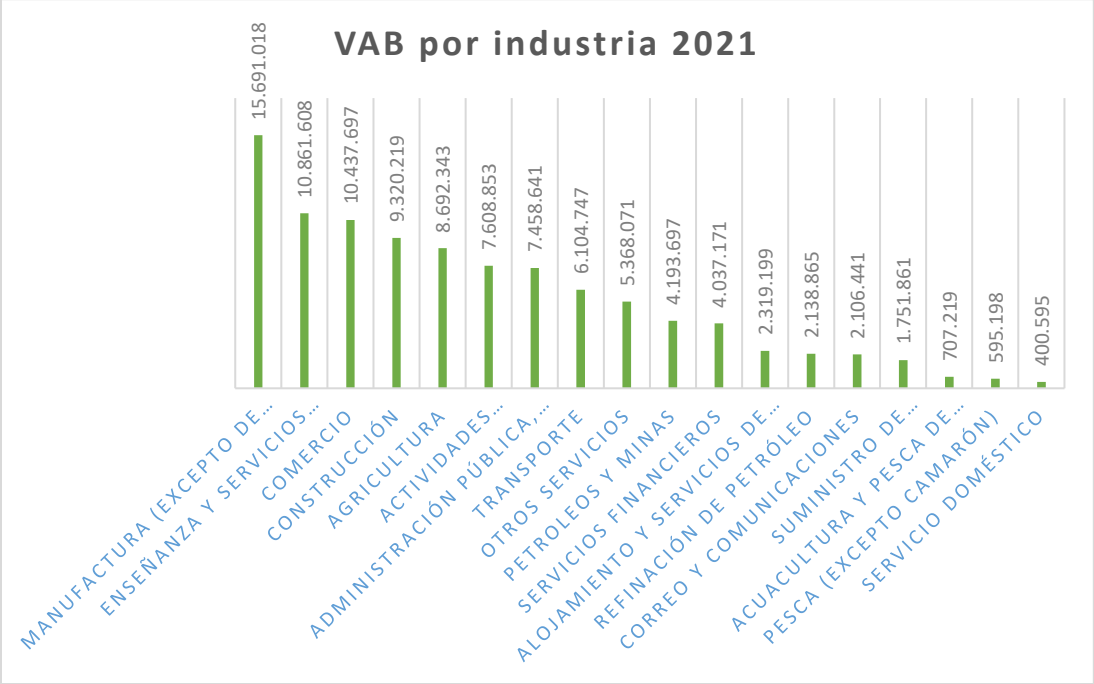
En este contexto, aunque la contribución macroeconómica de la bioeconomía, en términos de su aporte a la Población Económicamente Activa (20 % PEA) y a los sectores económicos, resulta relevante, estos datos requieren ser validados mediante la creación de una Cuenta Satélite específica para la Bioeconomía en Ecuador, la cual aún no ha sido establecida. Debido a esta ausencia, los datos disponibles deben considerarse como estimaciones.(García, 2024). Las cuentas que podrían asociarse a la bioeconomía pertenecen principalmente al sector primario. En el caso del sector secundario, se incluyen aquellas actividades que realizan transformaciones con bajo valor agregado, mientras que los sectores de petróleo, minería y derivados del petróleo son excluidos explícitamente(Calles et al., 2020).

A continuación, analizaremos el potencial para la bioeconomía como valor agregado bruto por industria, especialmente de la agricultura.

En 2021, el valor agregado bruto (VAB) de Ecuador alcanzó los 99 mil millones de dólares estadounidenses, con las principales contribuciones provenientes de la industria manufacturera, que representó el 16 %, seguida por el comercio con un 10 %, la educación con un 11 %, la construcción con un 9 % y la agricultura con otro 9 % (ver tabla). De acuerdo con la estructura del VAB a nivel nacional, los sectores que contribuyen directamente a la bioeconomía incluyen la manufactura, la agricultura, los servicios de alojamiento y turismo, así como la acuacultura y la pesca. De manera indirecta, sectores como el comercio, la construcción, las actividades profesionales, el transporte y el suministro de electricidad y agua también juegan un papel importante en el desarrollo de la bioeconomía en el país (BCE, 2021).

Figura 15

Valor Agregado Bruto por sectores productivos



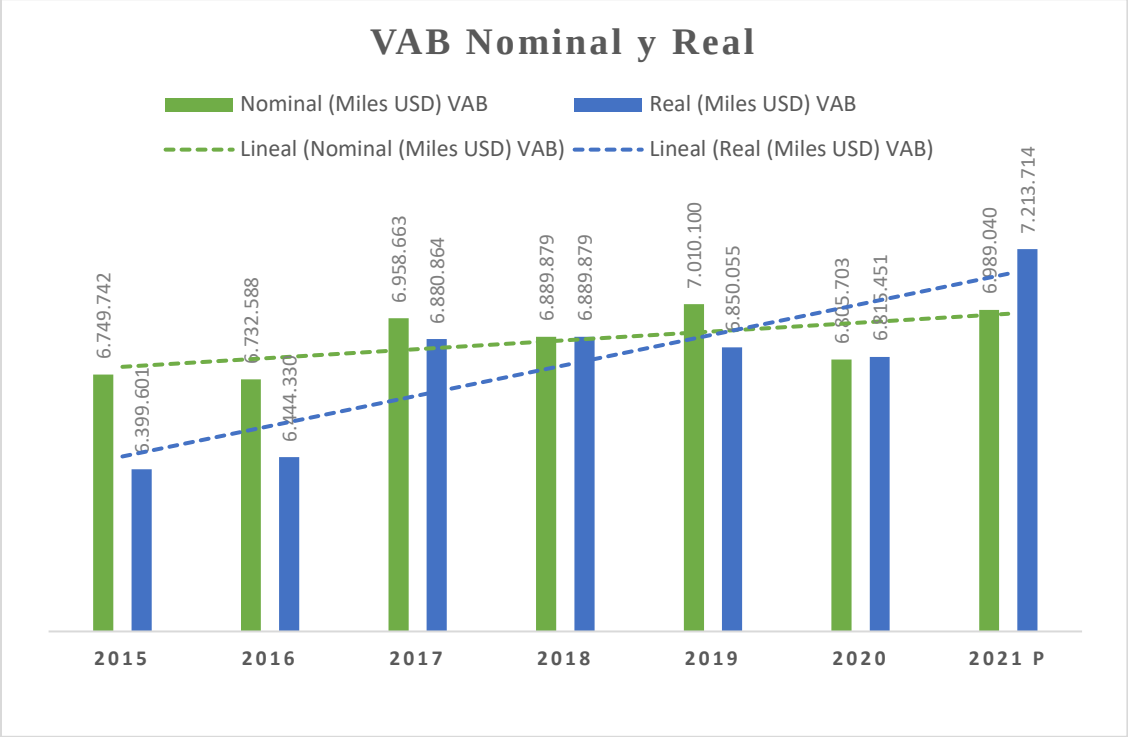
Nota: Datos obtenidos de Estadísticas del Comercio Exterior, BCE 2021.

Elaborado por: D. Marín,2024.

La industria agrícola, por su parte, contribuye de manera integral a la bioeconomía. Esta actividad abarca el cultivo de banano, café, cacao, flores, otros productos agrícolas, la cría de animales y la silvicultura, como se detalla en la figura anterior.

Figura16

VAB Agropecuario



Nota: Datos obtenidos de SIPA, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2024.

Elaborado por: D. Marín,2024.

En la figura presentada muestra el comportamiento del Valor Agregado Bruto (VAB) tanto en términos nominales como reales entre 2015 y 2021, con una proyección preliminar para este último año. A continuación, se ofrece un análisis de estos valores:

VAB nominal: Representa los valores absolutos del VAB para cada año sin considerar la inflación. A lo largo del período analizado, se observan ligeras fluctuaciones, aunque con una tendencia general al alza, alcanzando su punto máximo en 2021 con **6.989.040 mil USD**.

VAB real: Ajustado por inflación, este indicador proporciona una perspectiva más precisa del crecimiento económico en términos constantes. Desde 2015, el VAB real

ha mostrado un aumento continuo, con un máximo estimado en 2021 de **7.213.714 mil USD**, lo que evidencia una mejora del desempeño económico ajustado por los efectos inflacionarios.

Dentro de los puntos destacados tenemos que, en **2016**, mientras el VAB nominal disminuyó ligeramente con respecto a 2015, el VAB real mostró un leve crecimiento. Para el **2020**, a pesar de los efectos de la pandemia, el VAB real superó al nominal, lo que indica que, considerando la inflación, la caída económica fue menos pronunciada de lo que reflejan los valores nominales. Finalmente, en **2021**, tanto el VAB nominal como el real sugieren una significativa recuperación económica, con un notable crecimiento en términos reales, superando los niveles previos a 2019.

Este análisis refleja las variaciones en el poder adquisitivo y el crecimiento económico real a lo largo del tiempo, tomando en cuenta los ajustes por inflación.

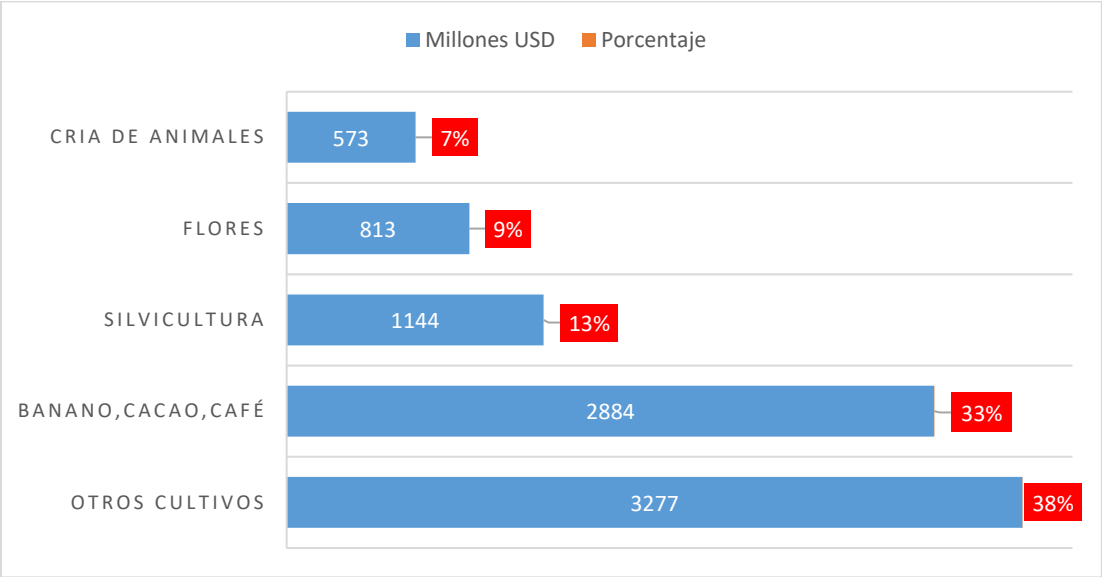
En cuanto a la industria agrícola, por su parte, contribuye de manera significativa a la bioeconomía. Este sector incluye el cultivo de productos como banano, café, cacao, flores y otros cultivos agrícolas, además de la cría de animales y la silvicultura, tal como se describe en la figura correspondiente (García, 2024)

La composición agrícola está se relaciona con la ecointensificación agrícola en el marco de la bioeconomía, de acuerdo con la clasificación de las rutas propuesta por el IICA (Rodríguez, 2017). Entre las principales rutas se incluyen: el uso de biomasa cultivada para alimentos, forrajes, fibras y energía; la biomasa forestal agrícola y aquella extraída legalmente de ecosistemas naturales; la biomasa residual proveniente del sector agropecuario e industrial; y los desechos líquidos de la ganadería. Estos elementos forman

parte de la definición internacionalmente aceptada de bioeconomía, según la CEPAL (Vargas et al., 2022). Ver figura.

Figura 17

Composición de la Industria Agricultura



Nota: datos obtenidos de Libro Blanco de Bioeconomía Sustentable del Ecuador, 2024.

Elaborador por: D. Marín,2024.

Por otro lado, la vía de desarrollo en cuanto a la ecointensificación agropecuaria y las cadenas de valor, se refiere a las prácticas agrícolas dirigidas a aumentar el impacto socioambiental de las actividades rurales, incluida la agricultura de precisión, la siembra directa y la agroecología. En consecuencia, estas prácticas buscan aumentar la productividad agrícola y, por ende, aumentar la producción de alimentos o materiales sin dañar el medio ambiente. Esta ruta también se define como la de acciones destinadas a disminuir la pérdida de alimentos y su desperdicio en cualquiera fase después de la cosecha García, 2024).

4.5 Bioeconomía y producción agrícola sostenible en el Ecuador

La vía de desarrollo de la bioeconomía, en cuanto a la ecointensificación agropecuaria y las cadenas de valor, se refiere a las prácticas agrícolas dirigidas a aumentar el impacto socioambiental de las actividades rurales, incluida la agricultura de precisión, la siembra directa y la agroecología. En consecuencia, estas prácticas buscan aumentar la productividad agrícola y, por ende, aumentar la producción de alimentos o materiales sin dañar el medio ambiente. Esta ruta también se define como la de acciones destinadas a disminuir la pérdida de alimentos y su desperdicio en cualquiera fase después de la cosecha García, 2024).

La agricultura sostenible implica una serie de principios relacionados con la producción, agroecosistemas, economía, mediciones, indicadores y manejo de la producción. En resumen, la agricultura sostenible es un concepto actual, debido a la crisis económica alimentaria que enfrenta el mundo, y que rescata las técnicas y procedimientos del campo para producir alimentos sin perder el equilibrio con el entorno y con una perspectiva social sobre la relación entre los productores y su entorno. La adopción de estas estrategias agrícolas obliga a la comunidad científica a asumir su responsabilidad con el planeta para desarrollar tecnologías "amigables con el medio ambiente", que estimulan o restringen los cultivos mediante microorganismos, con extracción de productos de riesgo nulo. El control de enfermedades, virus, bacterias y hongos comunes en el mundo conduce a la pérdida de un alto número de productos. Hasta hace poco, el uso de plaguicidas era común. La cultura y genética de los agroecosistemas constituyen la base del manejo agroecológico de los ecosistemas de cultivo, modificando el entorno para favorecer el cultivo sobre las especies espontáneas o

malezas, incrementando el rendimiento al reducir los factores limitantes. (López and Sorondo2020).

Ecuador está considerando cambiar a un modelo de producción sostenible que tiene un gran potencial económico. La bioeconomía consiste en manejar de manera sostenible los recursos naturales para obtener productos renovables y biodegradables, los cuales emiten menos gases de efecto invernadero que las opciones basadas en petróleo. La aplicación de estos métodos en la agricultura es especialmente innovadora, ya que involucra cultivos intermedios y finales, la práctica de agroforestación en sistemas sistematizados (monocultivos) y ágiles o extractivos (ganadería), y resulta fácil de implementar y adoptar en comparación con otras propuestas agroecológicas (Naturales, 2021).

. La agro-bioeconomía se refiere a las diversas escalas de análisis (agricultores, comunidad, bio-región) y a los diferentes enfoques y conceptos relacionados. Este enfoque permite la identificación de sistemas animados, su estructura, funcionamiento y evolución. A su vez, sirve para cuantificar los aspectos productivos, energéticos, económicos y ambientales del sistema. Esto permite efectuar comparaciones entre sistemas y generar información que complete documentos técnicos o que contribuya a complementar análisis de políticas cuantitativas, entre otros (Brandão et al., 2021).

La sostenibilidad agrícola tiene un impacto significativo en la reducción del uso del suelo gracias a la implementación de técnicas de cultivo eficientes, conservación y mejora del recurso hídrico, desarrollo e intensificación de prácticas agrícolas sostenibles a través de la rotación de cultivos, diversificación de especies e implementación de prácticas de conservación, lo que contribuye significativamente a los servicios

ecosistémicos del territorio. Una característica inherente de la sostenibilidad agrícola es el impacto en la captura de CO2 a través de la fotosíntesis, especialmente en países como Ecuador, que tiene una matriz energética limpia. La captura en los cultivos alimentarios tendría un impacto ambiental positivo al captar y eliminar parte de la contaminación atmosférica, principalmente en áreas marginales y periurbanas (Muñoz Iglesias, 2023).

La implementación del Enfoque de Sistemas de Cultivo (SC) enfocado en el análisis de las relaciones entre los distintos elementos del agroecosistema permite comprender cómo dichos elementos pueden regularse por sí mismos, generando una estructura diversa y estable que favorece la preservación de los recursos naturales. La mayor diversidad lograda es una característica distintiva de los SC en comparación con otras estrategias, destacando también a nivel de producción, con características muy diferentes a los sistemas convencionales y entre los sistemas SC (Rodríguez Cruz, 2021).

Dentro de la Unión Europea, el concepto de sostenibilidad agrícola se enfoca en un modelo multifuncional de agricultura que pueda generar alimentos de alta calidad en cantidades adecuadas, sin una excesiva dependencia de los recursos naturales no renovables. Asimismo, se busca minimizar el impacto sobre el medio ambiente, disminuir el nivel de residuos y promover la gestión sostenible del capital natural y social (González león et al, 2020).

Desde el punto de vista medioambiental, la agricultura intensiva causa desequilibrios en el ecosistema al promover la deforestación, la erosión, la salinización y los problemas en los niveles de agua subterránea, además de reducir la biodiversidad y aumentar la contaminación del aire, el agua y los productos químicos que contribuyen al

cambio climático. Existen métodos de cultivo que son más respetuosos con el medio ambiente (Barrantes-Aguilar et al.2024).

La agricultura no es solo la principal fuente de empleo en el mundo, sino que también constituye la principal actividad de subsistencia en gran número de familias en situación de pobreza en los países en desarrollo (PVD) y puede ser uno de los motores del crecimiento económico en desarrollo. Sin embargo, también es fuente de problemas y desafíos (Pulgarin Zuluaga) (Sotelo Suarez, 2022).

En Ecuador, existen gran cantidad de técnicas y tecnologías alternativas disponibles, pero la adopción de los mismos no ha sido tangible. Las técnicas más destacadas en Ecuador corresponden a la tecnología para la implementación de Sistemas Agroforestales (SAF), la utilización de fertilizantes orgánicos y biofertilizantes, el uso de trampas para la captura de insectos que causan daños a los cultivos y la activación de microorganismos benéficos en el cultivo, la utilización de abonos verdes en la renovación de pastizales, la apicultura sostenible y la utilización de fitoreguladores para el manejo de plagas. También este estudio servirá como insumo para consolidar las herramientas necesarias para la adopción de estas tecnologías no solo para mitigar la presión sobre el recurso agua, sino en la localización y adaptación en áreas relevantes, articuladas a mercados diferenciados.(García, 2024).

La implementación de técnicas agrícolas más sostenibles ayuda a disminuir la contaminación del agua. En Ecuador, la gestión inadecuada de desechos orgánicos y la lentitud en el tratamiento de las aguas residuales contribuyen a la contaminación del agua. Esto pone en peligro el suministro de agua apta para la agricultura y aumenta la presión ambiental sobre la misma, lo que afecta la calidad del recurso hídrico. Para

adoptar prácticas agrícolas con menor impacto ambiental en el agua, existen alternativas de producción sostenible innovadoras y eficientes con menos riesgo de contaminación. La agricultura sostenible ha surgido como una opción alternativa que satisface las necesidades de los agricultores y consumidores, mientras que también mejora y protege los recursos naturales de los que depende en última instancia su sostenibilidad, integrando diferentes técnicas y tecnologías compatibles con el medio ambiente (Carpio et al., 2022).

Los residuos químicos de origen agrario contaminan aguas continentales, lo que reduce los recursos hídricos tanto para actividades agrícolas como para abastecimiento urbano y riego recreativo. También disminuyen las poblaciones de aquellos organismos vivos que no están adaptados para vivir en estas condiciones y ese ecosistema limpio y con biodiversidad es un suministro gratuito de medicamentos, alimentos, purificación de aguas, descomposición de sustancias indeseables, etc. La producción ilegal, el tráfico ilícito y el consumo inadecuado de productos fitosanitarios suponen una competencia desleal respecto al 95% de la producción nacional, deterioran la imagen de nuestro sector y aumentan tanto el riesgo sobre la salud humana como sobre el medio ambiente por manipulación inadecuada del producto (Salomón, 2022).

Los alimentos orgánicos ofrecen claros beneficios para la salud de las personas al disminuir su exposición a sustancias químicas sintéticas. Además, se ha comprobado que contienen niveles más altos de ciertos compuestos naturales que contribuyen al fortalecimiento del sistema inmunológico. Estos productos tienen un mejor sabor y son más nutritivos, ya que contienen cantidades mínimas y no tóxicas de elementos esenciales para la salud. Además, reducen la producción de residuos químicos dañinos

para las personas, lo que ayuda a preservar la calidad ambiental de los entornos naturales, ya sea en los ecosistemas agrícolas o forestales (Macías Villamagua, 2020).

La agricultura es un medio que constituye el sustento de la población rural, al mismo tiempo que contribuye a la economía del país, generando entre el 20 y 30% del PIB, respectivamente en el Ecuador. Es, por ende, una industria esencial en el territorio nacional que implica también desafíos en términos de competencias sostenibles y competitivas a nivel de los territorios. Diversos estudios sostienen que los agricultores ven limitadas sus capacidades para adoptar prácticas sostenibles por falta de capacitación y de asesoramiento en su gestión. En el mismo sentido, el estudio sobre la agricultura familiar realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sostiene que uno de los principales desafíos del sector agrícola es la adopción de prácticas sostenibles compatibles con los desafíos ambientales y que hagan posible un uso eficiente de los recursos disponibles. Los agricultores familiares participan en mercados altamente regulados y globalizados, con grandes inversiones y serias restricciones en su acceso a la tierra, les falta tecnología y conocimientos avanzados en ámbitos como la maquinaria, la transformación de productos o la comercialización (Socola Rueda, 2022).

En términos generales, la obtención de información sobre prácticas agrícolas sostenibles puede ser un gran reto para los agricultores. Especialmente para los agricultores familiares que suelen no tener suficientes recursos económicos para acceder a información, asistencia técnica o capacitación. Un estudio realizado por la Corporación Rey de España en el norte de Ecuador demostró que el uso de información sobre técnicas y prácticas sostenibles entre los productores, especialmente aquellos con mayores extensiones de tierra y más recursos, es limitado. Esto se debe a la dificultad de acceder a

información adecuada para las condiciones locales de los componentes del agro humedal (suelos, aguas, biodiversidad), así como a las complicaciones que enfrentan los agricultores para comprender y asimilar la información sobre las interrelaciones entre estos componentes (Alava et al.2020).

4.6 Políticas y estrategias para promover la agricultura con enfoque en la bioeconomía.

Alcanzar una producción agrícola sostenible con enfoque en la bioeconomía no depende únicamente del agricultor o de condiciones específicas. En muchos modelos desarrollados para las diferentes zonas agroecológicas del país, se han identificado numerosas oportunidades y se ha determinado la mejor tecnología y manejo para lograr un rendimiento sostenible. Sin embargo, existen barreras económicas, ecológicas, técnicas, sociales y de gobernabilidad que dificultan la promoción de este nuevo enfoque de producción sostenible. Esto es comprensible, especialmente para instituciones, técnicos, organizaciones no gubernamentales o interesados en promover el negocio o mantener los subsidios a los insumos contaminantes, justificando la seguridad alimentaria del país (Alava et al.2020).

En consecuencia, una estrategia pública de respaldo a la bioeconomía integral en Ecuador necesita cambiar su enfoque para la toma de decisiones, abandonando una concepción reduccionista y sectorial en favor de una visión global que considere el efecto dinámico y no lineal de la generación de conocimiento. Según el desarrollo de la bioeconomía integral, que abarca, entre otros aspectos, el avance científico, la capacidad de innovación, el comercio y los mercados, es necesario contar con un marco regulatorio adecuado, incentivos financieros y fiscales, inversiones en infraestructuras y tecnologías

(TIC, Investigación y Desarrollo), formación y movilización de recursos humanos, transferencia de tecnologías al ámbito productivo, colaboración entre sectores y gestión efectiva y eficiente de los recursos disponibles. Este nuevo enfoque y postura de política pública es crucial en el contexto emergente de la bioeconomía, donde los primeros pasos son esenciales para determinar la capacidad productiva y competitiva en comparación con otros países, la oportunidad de adoptar o liderar nuevos mercados, y para establecer una ventaja en comparación con otros sistemas productivos más estandarizados (Morocho Matute & Nagua Capa, 2024).

A partir de lo anteriormente mencionado, y como premisa fundamentalmente relacionada con el fomento de la bioeconomía, es necesario ajustar el marco normativo. Asimismo, se plantea el cambio del enfoque clásico de la bioeconomía centrada en la promoción de cadenas de producción, a un enfoque de bioeconomía territorial o integrada, buscando una visión más integral orientada a fomentar sistemas de innovación, con el objetivo de diversificar y especializar (agregar valor) a las cadenas de producción y así aumentar la eficiencia productiva (nueva ruralidad (Canaviri and Gámiz2023).

Sin embargo, del análisis exploratorio presentado, no se observan hoy direcciones suficientemente claras y respaldadas por los actuales sistemas de regulación de políticas e instrumentos de gestión pública tanto para las funciones de formalización de la biodiversidad que quiere administrar el país y sus productos naturales, programas y proyectos de la política, la regulación general y su conservación y uso dentro del enfoque de la economía ecológica ni de la bioeconomía, y por las actuaciones bioeconómicas, articuladoras de esta lógica con la gestión economía social del país(García, 2024).

Considerando que este tema debe ser tratado a través de políticas públicas nacionales con una perspectiva de Estado, en el siguiente cuadro, se destacan los aspectos clave que necesitan ser abordados en regulaciones específicas, estableciendo así las condiciones necesarias para consolidar la bioeconomía (García, 2024).

Politicas Nacionales relacionadas con Bioeconomía y Agricultura.

Tabla 13

Políticas y Estrategias

En el ámbito institucional		
"Formulación y expedición de una política nacional de bioeconomía, a partir de la construcción de la agenda decenal, que incluya lineamientos o criterios para su operativización y articulación interinstitucional e intersectorial" (García, 2024)	"Reforzar el esquema nacional de protección de la biodiversidad, conocimientos y saberes ancestrales y de prevención del acceso indebido a la biodiversidad, a partir de los ítems priorizados en la Agenda Nacional de Investigaciones de la Biodiversidad" (García, 2024)	"Analizar el esquema a partir del cual se consolide e institucionalice a BIOemprende como paraguas de fomento a los bioemprendimientos en el país" (García, 2024)

Fuente: Libro Blanco de la Bioeconomía Sustentable del Ecuador,2024.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 14

Políticas y Estrategias

En el ámbito ambiental	
"Expedir normativa para el aprovechamiento y uso sostenible de productos forestales no maderables y de vida silvestre/biodiversidad" (García, 2024).	"Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental relacionada con la evaluación de impactos de acciones, programas o proyectos que puedan generar afectaciones ambientales y se encuentren asociados con la bioeconomía (por ejemplo, el aprovechamiento de biomasa para generar energía)" (García, 2024).

Fuente: Libro Blanco de la Bioeconomía Sustentable del Ecuador,2024.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Tabla 15

Políticas y Estrategias

En el ámbito social y de derechos		
"Actualización de la normativa que rige el Régimen Común de Acceso a Recursos Genéticos, tanto en su fase de investigación como en lo relacionado con sus fines comerciales" (García, 2024).	"Regulación específica sobre protocolos bioculturales en lo que respecta a su formulación para los casos de: i) conocimientos y prácticas ancestrales de pueblos y nacionalidades indígenas, montubios y afrodescendientes; ii) procesos de acceso a recursos genéticos, y iii) en lo que corresponde al acceso y distribución de beneficios derivados de dichos conocimientos" (García, 2024).	"Desde una mirada práctica, se requiere un mayor acercamiento y difusión de los mecanismos de tutela de derechos existentes —el depósito voluntario de conocimientos y saberes ancestrales—, tanto de los pueblos y nacionalidades como de proponentes de iniciativas de bioeconomía, para garantizar los derechos colectivos preexistentes" (García, 2024).

Fuente: Libro Blanco de la Bioeconomía Sustentable del Ecuador,2024.

Elaborado por: D. Marín,2024.

Capitulo V

5.1 Conclusiones y recomendaciones

5.1.1 Conclusiones

- En el Ecuador, la actividad de la bioeconomía se ha enfocado en la agricultura, con componentes relacionados a la producción primaria de alimentos, agricultura familiar, biotecnología y otros aspectos relevantes. Considero que la inversión en investigación y en innovación es un aspecto fundamental para fortalecer la bioeconomía, ya que a través de estas herramientas se generarán los aprendizajes necesarios para poder disponer de tecnologías más avanzadas con las cuales se podrán aumentar los rendimientos, ser más eficientes en el manejo de los insumos y principalmente utilizar recursos biológicos con mayor valor agregado.
- Las cuentas de los sectores agrícola, pesquero y acuícola representan la totalidad del aporte de estos sectores a la bioeconomía nacional. En 2021, la contribución total de la bioeconomía al valor agregado bruto del país se estimó entre un 20 % y un 22 %, lo cual equivale a un valor aproximado entre USD 19.566 millones y USD 21.885 millones.

  El potencial bioeconómico de Ecuador en cuanto a la utilización de su biodiversidad para producir bienes de alto valor agregado está vinculado a diversos factores. Entre estos, se destacan la gran extensión de áreas forestales, que abarcan el 42 % del territorio y aún no se explotan de manera sostenible; el registro de una megabiodiversidad con 5,172 especies de usos documentados; el uso de medicina natural, practicado en algún momento por

el 80 % de la población ecuatoriana; y la dependencia de al menos 3.8 millones de personas en diferentes niveles de la biodiversidad del país.

La bioeconomía, en consonancia con la visión de un desarrollo socioeconómico sostenible, ofrece un panorama prometedor para Ecuador., este enfoque comprehensivo no solo apunta a maximizar la rentabilidad de las actividades agrícolas y rurales, sino también a fomentar la salud alimentaria, la soberanía alimentaria y la mitigación del cambio climático.

- En el contexto ecuatoriano, a pesar de la ausencia de una política definida en materia de bioeconomía, se han evidenciado avances significativos en su desarrollo. La institucionalización de una política pública, el establecimiento de un fondo para el estímulo del emprendimiento y la ejecución de programas por parte de entidades no gubernamentales, indican un compromiso hacia la bioeconomía.

  Todas las cadenas productivas agropecuarias en Ecuador tienen el potencial de contribuir a la transición hacia una economía fundamentada en los principios de la agroecología y la bioeconomía. Es fundamental promover un cambio tecnológico basado en el conocimiento científico, que valore la biodiversidad y el potencial productivo de los agroecosistemas.

5.1.2 Recomendaciones

- Un desafío adicional para el desarrollo de la bioeconomía en la agricultura ecuatoriana es la implementación de políticas públicas que estimulen la inversión en investigación, desarrollo e innovación, tanto en los sectores público como privado. Para potenciar los beneficios agrícolas derivados de la

bioeconomía en Ecuador, es crucial que el país promueva políticas integradas y una inversión constante en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en los campos de las ciencias biológicas y agroindustriales. La implementación de programas educativos y de formación en bioeconomía será determinante para preparar a una nueva generación de profesionales y emprendedores capaces de liderar esta transformación. Esta inversión debería enfocarse en la adopción de tecnologías avanzadas y en la adopción de prácticas sostenibles en la producción agrícola. Asimismo, es esencial promover la formación de alianzas estratégicas entre universidades, centros de investigación, productores y empresas del sector, con el objetivo de facilitar la transferencia de conocimientos y fomentar la creación de productos de alto valor agregado. Adicionalmente, resulta crucial impulsar la capacitación continua de los agricultores, con un enfoque particular en el manejo eficiente de insumos y la integración de biotecnologías que optimicen la sostenibilidad y productividad del sector agrícola.

Para aprovechar el potencial de las tecnologías emergentes en el sector agropecuario y agroalimentario de Ecuador, es adecuado la implementación de un programa integral que promueva la formación y capacitación continua de todos los actores involucrados, incluidos agricultores, investigadores y profesionales del sector. Este programa debería enfocarse en el desarrollo de competencias relacionadas con la agricultura digital, la inteligencia artificial y la utilización del Internet en la producción agrícola, asegurando que los

participantes puedan comprender y aplicar estas tecnologías de manera efectiva.

Adicionalmente, la colaboración entre instituciones educativas, instituciones de investigación del sector público y el sector privado para la construcción de proyectos conjuntos que impulsen la investigación y el desarrollo tecnológico, facilitaría la creación de soluciones adaptadas a las necesidades locales y contribuiría a la preservación de la biodiversidad, garantizando que las innovaciones sean coherentes con las características distintivas del entorno ecuatoriano.

Es imperativo que el Gobierno Nacional implemente una estrategia multisectorial para consolidar la conservación del capital natural y la gestión sostenible de los recursos genéticos en Ecuador. Para ello, se debe priorizar el establecimiento de marcos normativos sólidos que faciliten una gestión ambiental eficiente, participativa y descentralizada. A su vez, deben crearse mecanismos que garanticen un acceso equitativo a los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. Es fundamental reforzar la transferencia tecnológica (TT), orientándola hacia iniciativas que fortalezcan la resiliencia productiva frente a los impactos del cambio climático, y que al mismo tiempo protejan los ecosistemas estratégicos del país. Adicionalmente, es necesario fomentar la inversión en investigación y desarrollo en áreas relacionadas con la biodiversidad, lo que permitirá dinamizar sectores clave como la industria química, farmacéutica, cosmética, y la producción de energía a partir de biomasa. Además, es necesario intensificar los esfuerzos en investigación y

formación en agronomía, con un enfoque en la gestión eficiente de los ecosistemas productivos y en la capacidad de adaptación frente al cambio climático.

- La gestión de la biodiversidad de los ecosistemas selváticos debe considerarse una prioridad, evitando modelos económicos que impulsen la deforestación. En su lugar, se debe incentivar una economía que valore los servicios ecosistémicos derivados de la alta biodiversidad, asegurando un acceso equitativo a los beneficios y evitando la concentración de recursos en manos de pocos. Para ello, es imprescindible implementar incentivos que respalden a las comunidades locales en la protección de sus territorios, generando oportunidades económicas sostenibles a largo plazo. Este enfoque permitirá a Ecuador robustecer sus cadenas agropecuarias y desarrollar un modelo económico inclusivo y respetuoso del medio ambiente, en consonancia con los valores espirituales de equilibrio con la naturaleza.

BIBLIOGRAFÍA

A Rodriguez, M Rodrigues, O. Sotomayor. (2019a). Hacia una bioeconomia sostenible en América Latína: elementos para una visión regional. *CEPAL*.

AGROCALIDAD. (2021). *Base de operadores organicos-Ecuador*. Agrocalidad,IICA representación Ecuador. https://organicos.agrocalidad.gob.ec/index.php

Alay Bravo, K. V., & Fernández Martillo, K. E. (2019). *"Economia Circular Y La Industria 4.0 Como Estrategia Del Comercio Internacional En El Ecuador"*. Universidad de Guayaquil.

Andalucía, J. de. (2021a). *que-es-la-bioeconomia @ www.bioeconomiaandalucia.es*. Bioeconomía en Andalucía. http://www.bioeconomiaandalucia.es/que-es-la-bioeconomia

Aramendis, R. H., Rodríguez, A. G., & Krieger, L. F. (2018). Contribuciones a un gran impulso ambiental en América Latina y el Caribe: Bioeconomía. *CEPAL - Serie Medio Ambiente y Desarrollo*, 107.

Asamblea Constituyente del Ecuador. (2008). Registro Oficial No. 449. *Registro Oficial*, 80.

ASAMBLEA NACIONAL. (2010). Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones. *Registro Oficial*, 1-18.

ASAMBLEA NACIONAL. (2017). Codigo Organico Del Ambiente. *Registro Oficial Suplemento 983*, 1-92.

Asamblea Nacional Del Ecuador. (2018). *Ley para el fomento productivo, atracción de inversiones y generación de empleo*. www.lexis.com.ec

Baena Paz, Guillermina. (2017). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.

Barrero José. (2023). *Metodologías de la investigación científica, un enfoque práctico, primera edición.*

BID, 2019. (2019). *Documento de marco sectorial de agricultura*.

Blanco Alcántara, D., Diez Hernández, J., Miranda Sanz, L., & Peñasco Hernández, V. (2021). De una economía lineal a una economía circular. El caso de Inditex. *Revista de Contabilidad y Tributación. CEF*, *458*, 185-220. https://doi.org/10.51302/rcyt.2021.7355

Bravo Karem y Martillo Katherine. (2019). *"Economia Circular Y La Industria 4.0 Como Estrategia Del Comercio Internacional En El Ecuador"*. Universidad de Guayaquil.

Calles, J., Torresano, M., & Jaramillo, Y. (2020a). Resumen del informe final de la consultoria para la fase I del libro blanco de economía circular. *UNACEM-Ecuador*.

Castro Quezada, L. M., & Encalada Jumbo, D. (2021). El rol de las mujeres en la bioeconomía: El caso del vainillo. *Revista Tecnológica - ESPOL*, *33*(3). https://doi.org/10.37815/rte.v33n3.875

CEPAL. (2018). Desarrollo Productivo, El financiamiento de la Bioeconomía en paises seleccionados de Europa,Asia y Africa. En *Deuche Zusammenarbeit* (Número C). Naciones Unidas.

César Vallejo, U. (2016). *Guía para la elaboración de un trabajo de investigación, experiencia curricular de cultura ambiental: Vol. Primero*.

Clode, D. (2020a). *Cinco razones por las que una bioeconomía circular tiene sentido*. FAO. http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1331255/

Comisión Europea. (2021). *Bioeconomía*. Sistema de seguimiento de la Bioeconomía de la UE. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/monitoring_en

Edsson, J., & Ticona, B. (s. f.). *Investigación científica desde un enfoque didáctico 2023*.

Ekos. (2017a). *Pacto Global Red Ecuador*. Guia de negocios,ADN buenas prácticas. https://www.ekosnegocios.com/articulo/pacto-global-red-ecuador

Falappa Maria Belén, L. M. V. M. (2019). *De una Economía Lineal a una Circular, en el siglo XXI.* 1-44.

FAO. (2022). *ASPIRATIONAL PRINCIPLES AND CRITERIA FOR A SUSTAINABLE BIOECONOMY 2*.

FAO. (2023a). Bioeconomía para la alimentación y la agricultura sostenibles. *Comite del programa*. https://www.fao.org/interactive/bioeconomy/es/ y https://www.fao.org/fao- stories/article/es/c/1331255

FAO. (2024). *Estrategia de la FAO sobre el Cambio Climático 2022-2031*. http:// www.fao.org/publications/es

FAO-OPS. (2017). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y El Caribe. En *OPS-OMS*. https://doi.org/10.1080/00268977200102331

FAO-OPS. (2020). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y El Caribe. En *FAO-,FIDA,OPS,WFP Y UNICEF*. https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cb2242es

Frías-Navarro, D. (2022). *Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida* (Universidad de Navarra, Ed.). https://doi.org/10.17605/osf.io/kngtp

Garabiza, B. R., Prudente, E. A., & Quinde, K. N. (2021). *The application of the circular economy model in Ecuador: Case study*. https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n02p17

García, J. M. . (Coord). (2024). *Libro blanco de la Bioeconomía sustentable de Ecuador* (A. y T. ecológica;Ministerio de P. E. y P. F. de A. T. en Bioeconomía. Ministerio de Ambiente, Ed.). https://www.researchgate.net/publication/380852199

Harrison, P. (2002). *Perspectivas para el medio ambiente: Agricultura y medio ambiente*. FAO, Agricultura mundial hacia los años 2015/2030. http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm

Hernández Roberto et al. (2014). *Metodología de la investigación* (McGraw Hill, Ed.; Sexta). McGraw Hill.

IACGB. (2020a). *Expanding the Sustainable Bioeconomy – Vision and Way Forward. Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2020*. *November*, 1-28.

IACGB. (2020b). *Expanding the Sustainable Bioeconomy – Vision and Way Forward. Communiqué of the Global Bioeconomy Summit 2020*. *November*, 1-28. https://gbs2020.net/wp-content/uploads/2020/11/GBS2020_IACGB-Communique.pdf

IICA (Instituto Interemericano de Cooperación para la Agricultura). (2019a). Programa de Bioeconomía y desarrollo productivo. *Abordajes conceptuales y metodológicos para la cooperación técnica*, 28. https://repositorio.iica.int/handle/11324/7909

Jaramillo, E. H. De, Henry, G., & Trigo, E. (2019). *La bioeconomía. Nuevo marco para el crecimiento sostenible en América Latína.* (ICCA, Ed.; Primera). Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Lombeyda Miño, B., & Lombeyda Miño, 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

Lugo-Morin, D. (2018). Bioeconomia una revisión desde la experiencia de Ecuador y Bolivia. *Scielo*.

Mata, A. (2019). *La Economía Circular como modelo para la Mejora Económico-Productiva en el Sector Manufacturero de la Zona 2 Y 9 del Ecuador*. Universidad Central Del Ecuador.

Naciones Unidas. (2017). Pacto Mundial De Naciones Unidas : Una Llamada a La Acción Para Empresas Sostenibles. *United Nations Global Compact*, 1-11.

Naciones Unidas. (2018). *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks

Normas ISO Ingertec. (2021a). *General: La familia ISO*. General: la familia ISO. https://www.normas-iso.com/

Normas ISO Ingertec. (2021b). *General: La familia ISO*. General: la familia ISO. https://www.normas-iso.com/

Ortega-Pacheco, D. V., Silva, A., López, A., Espinel, R., Inclán, D., & Mendoza-Jiménez, M. J. (2018a). Tropicalizing sustainable bioeconomy: Initial lessons from Ecuador. *World Sustainability Series, Ortega-Pacheco, D. V., Silva, A., López, A., Espinel, R., Inclán, D., Mendoza-Jiménez, M. J. (2018). Tropicalizing sustainable bioeconomy: Initial lessons from Ecuador. World Sustainability Series, 187–203. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73028-8_11*, 187-203. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73028-8_11

Ortiz, K. (2019). *La producción arrocera desde la visión de la economía ecológica . El caso de los productores de la provincia del Guayas*. Universidad de Guayaquil.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador,Facultad de Economía, IIE. (2020). Economía Circular y bioeconomía. En *Elementos para la transformación y reactivación productiva* (Decima edi).

PUCE, IIE. (2020). Economía Circular y bioeconomía. En *Elementos para la transformación y reactivación productiva* (Decima edi). http://lle-puce.com

Riera, M. A. (2021). The Bioeconomy as a business model in Ecuador. En V. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (Ed.), *Compendium* (Vol. 24). ISSN: 1317-6099

Sánchez Molina, A. A., & Murillo Garza, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, *9*(2). https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792

Schmidt, F. (2020a). *Ciencia y tecnología Bioeconomía: economía circular y sostenibilidad*. Deutsche Welle. https://www.dw.com/es/bioeconomía-economía-circular-y-sostenibilidad/a-52004024

Schmidt, F. (2020b). *Ciencia y tecnología Bioeconomía: economía circular y sostenibilidad*. Deutsche Welle. https://www.dw.com/es/bioeconomía-economía-circular-y-sostenibilidad/a-52004024

Secretaria de Planificación. (2021). *Informe de ejecución física del Presupuesto General del Estado*.

Trigo, E., Guy, H., Sanders, Sj., & Schurr, Su. (2014). *Hacia el desarrollo de la bioeconomía en América Latina y el Caribe 2014*.

Universidad Johns Hopkins. (2021). *Map @ Coronavirus.Jhu.Edu*. Panel de control COVID-19 del Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas. https://coronavirus.jhu.edu/map.html

Zúniga González, C., Rangel Cura, R., Aguilar, A., Blanco Roa, N., Toruño, P., Salazar Antón, W., & Dios Palomares, R. (2014). La Bioeconomía: Una Nueva Perspectiva De La Economía. *En: Estado del arte en la bioeconomía y el cambio climático (2014)*, 2-25.

Zúñiga, A. C., Humberto, J., & Echeverry, G. (2017). Bioeconomía y contabilidad ambiental. *Sinapsis*, 89-104.

ANEXOS

Anexo 1, Formulario de entrevista semiestructurada

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRIA EN AGROPECUARIA

Modelo de entrevista Semi-Estructurada

TEMA: LA BIOECONOMÍA Y SU PARTICIPACIÓN EN LA TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA EN EL ECUADOR, AÑO 2021.

ENTREVISTA DIRIGIDA A PROFESIONALES, EMPRESARIOS Y ACADEMICOS AFINES

El presente cuestionario presentado a usted, como parte entrevistada, es parte de un estudio descriptivo de: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en el Ecuador año 2021, visto como una estrategia para impulsar la transformación de la matriz productiva y el desarrollo económico. Cuyo objetivo es recopilar información de los conocimientos y/o experiencia de la gestión que han desempeñado a lo largo de su carrera profesional. La información obtenida de características cualitativas será tratada y aplicada al proyecto de investigación.

Se pide responda de acuerdo con su experiencia, se ruega considerar toda información que sea relevante para el desarrollo del proyecto, si puede facilitar utilería publicitaria, estaría aportando enormemente a la investigación. La información proporcionada en la entrevista será de uso exclusivo para la realización de este proyecto. Agradeciendo la atención y el tiempo brindado.

Diego Ramiro Marín Vega
C.I. 0201088556

FORMULARIO DE LA ENTREVISTA

Presentación

Reciba un cordial saludo, como parte del desarrollo de Tesis de Maestría en la Escuela de Posgrado de la Universidad Estatal de Bolívar, se realiza una investigación acerca de: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en el Ecuador año 2021. La información proporcionada en esta entrevista servirá para la elaboración y desarrollo de los objetivos específicos de nuestro proyecto de investigación.

Encabezado



Fecha de envío:10 abril 2024
Empresa/Institución: Fundación Vida Orgánica
Persona entrevistada: Sheldon Caref
Cargo: Presidente
Correo electrónico: scaref@gmail.com
Teléfono celular: +593983566427
Fecha de entrega: 10 abril 2024

Objetivo:

Recopilar información de los conocimientos, experiencias y/o gestión productiva-empresarial por parte de los entrevistados para el desarrollo del tema de Tesis

Instrucciones:

Lea detenidamente cada pregunta, y responda acorde a su experiencia en el sector productivo, Académico, o en el campo de su experticia, si considera que existe información relevante para el desarrollo del proyecto, puede añadirla al final del cuestionario.

De acuerdo a previa conversación, se estableció la fecha de entrega del cuestionario desarrollado en 8 días laborables, sin contar la fecha de envío, hacer llegar sus respuestas, información adicional y folletería asociada al tema de la entrevista al siguiente correo: ramirodiegomarin1971@gmail.com, cualquier inquietud o sugerencia puede contactarse al teléfono: 0987757416

Desarrollo de la entrevista

1. ¿Cuál es la percepción del entrevistado acerca del concepto de bioeconomía en el contexto agrícola de Ecuador?
   Respuesta: En Ecuador se utiliza muy poco la bioeconomía. Se centra principalmente en el control de plagas mediante el uso de agentes de biocontrol, como bacterias y hongos para los patógenos. Lo poco que hay viene en forma de producción artesanal de bioles que son microorganismos anaeróbicos que no son el método óptimo para la asimilación de nutrientes del suelo a la planta.

2. Desde la perspectiva del entrevistado, ¿cuál es el papel que la bioeconomía juega en el desarrollo sostenible de la agricultura en Ecuador?
   Respuesta: La bioeconomía tiene el potencial de convertir a Ecuador en líder mundial de la agricultura por varias razones. El uso de microorganismos aeróbicos como inoculante del suelo puede secuestrar cuatro veces más carbono orgánico que por cualquier otro medio, lo que lo hace ideal para frenar el calentamiento global, si se utiliza globalmente. También duplica la densidad nutricional de antioxidantes, bacterias probióticas y oligoelementos, lo que lo hace ideal para la salud y el bienestar humanos. Por último, al eliminar el uso de fertilizantes, mitiga los gases de efecto invernadero y aumenta la viabilidad de especies biodiversas.

3. ¿Qué prácticas o iniciativas relacionadas con la bioeconomía ha podido observar el entrevistado en el sector agrícola del país?
   Respuesta: En Ecuador se utiliza muy poco la agricultura biológica. Como se mencionó anteriormente, la mayoría de las prácticas en Ecuador se basan en microorganismos anaeróbicos que nunca se convertirán en un motor principal de la bioeconomía, ya que no son capaces de proporcionar a las plantas todos los nutrientes necesarios para su salud. Los únicos microorganismos aerobios que se utilizan son para el control de plagas.

4. ¿Cuáles son, desde su punto de vista, los principales desafíos o barreras que obstaculizan la implementación de prácticas bioeconómicas en la agricultura ecuatoriana?
   Respuesta: Las instituciones ecuatorianas trabajan esencialmente para los principales productores de insumos agrícolas, DOW/DuPont, ChemChina/Syngenta y Bayer/Monsanto. Controlan la economía agrícola y los procesos intelectuales de las universidades, el ministerio de agricultura, producción, educación y salud. Es una industria de arriba hacia abajo con los campesinos, medianos productores y grandes productores a sus pies. La industria esta corrompida por la meta de aumentar la producción y las exigencias de ganancias en contraposición a la calidad de vida.

5. Desde la visión del entrevistado, ¿cuál es el impacto que la bioeconomía tiene en la productividad y la rentabilidad de las actividades agrícolas en Ecuador?
   Respuesta: El desarrollo y el uso de microrganismos aeróbicos del suelo como inoculante reducirá el coste de producción, mejorará la vitalidad de los suelos, remediará el suelo de sales y productos químicos y aumentará el potencial de regeneración de las especies biodiversas que se ven amenazadas. También mitigará los gases de efecto invernadero, aumentará la captura de carbono orgánico, mejorará la viabilidad de las plantas para adaptarse al cambio climático y mejorará la calidad y el sabor de los alimentos.

6. ¿Cuáles políticas gubernamentales o programas de apoyo identifica el entrevistado actualmente en pro de la promoción de la bioeconomía en la agricultura del país?
   Respuesta:

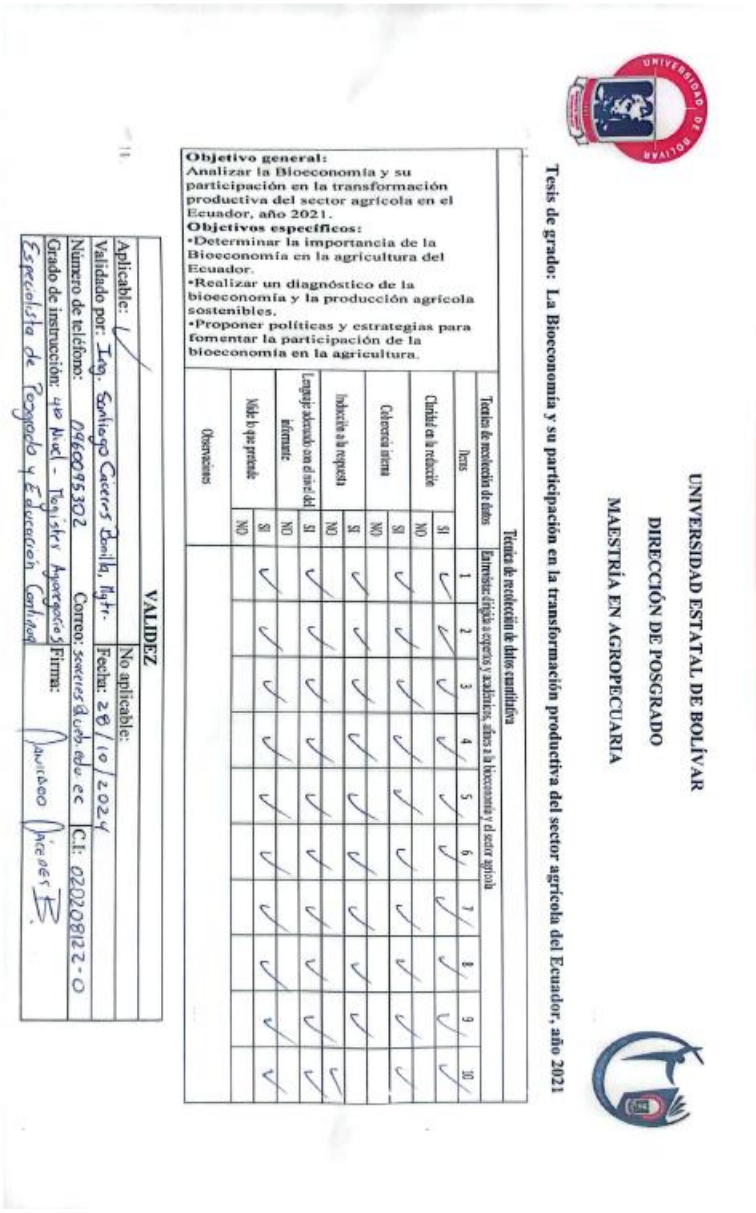
7. ¿Cuál es la opinión del entrevistado acerca del potencial de la bioeconomía para diversificar los ingresos de los agricultores y mejorar su calidad de vida en Ecuador?
   Respuesta: No he visto nada procedente de la asamblea que conduzca a un cambio en Ecuador. El potencial de cambio viene de Europa que exige una huella de carbono neta cero. Esto está cambiando el comportamiento de los productores de banano para la exportación. Esto tiene el potencial de cambiar nuestra agricultura.

8. ¿Qué oportunidades percibe el entrevistado para la integración de tecnologías innovadoras y prácticas sostenibles en el marco de la bioeconomía agrícola en Ecuador?
   Respuesta: Actualmente estoy trabajando con varias universidades y el INIAP en un ensayo de mi inoculante aeróbico en plátano, café, cacao, frijoles y maíz para demostrar que la única forma de avanzar es con microorganismos aeróbicos del suelo. Se encuentra en la fase inicial de desarrollo. No conozco ningún otro programa de esta naturaleza en Ecuador.

9. Desde la perspectiva del entrevistado, ¿cómo cree que la bioeconomía puede contribuir a la seguridad alimentaria y la mitigación del cambio climático en el contexto agrícola ecuatoriano?
   Respuesta: An aerobic bioeconomy can make tremendous contributions to the Ecuadorian economy and social fabric. A native developed bioeconomy technology can eliminate the $2 thousand million dollars being spent on imported inputs, improve and regenerate our soil organic matter, remediate our water system, reduce non infectious diseases, significantly reduce ghg and capture millions of tons of organic carbon, create an entirely new industry based on the biology sciences, incubate new agricultural instruments and tools and make ecuador a global leader in the bioeconomy agriculture.

10. ¿Qué recomendaciones plantearía el entrevistado para fortalecer la participación y el impacto de la bioeconomía en la agricultura de Ecuador?
    Respuesta: Support my patented technology with a laboratory for further investigation, bioreactors for production and create a new administration in the MAGAP.

Anexo 2, Formularios de validación de instrumentos de investigación



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

Tesis de grado: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola del Ecuador, año 2021

Objetivo general:
Analizar la Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en el Ecuador, año 2021.

Objetivos específicos:
- Determinar la importancia de la Bioeconomía en la agricultura del Ecuador.
- Realizar un diagnóstico de la bioeconomía y la producción agrícola sostenibles.
- Proponer políticas y estrategias para fomentar la participación de la bioeconomía en la agricultura.

Técnicas de recolección de datos cuantitativa			Entrevistas dirigida a expertos y académicos, sobre la bioeconomía y el sector agrícola									
Ítems			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Claridad en la redacción	SI	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Coherencia interna	SI	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Inducción a la respuesta	SI	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Lenguaje adecuado con el nivel del informante	SI	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mide lo que pretende	SI	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Observaciones												

VALIDEZ

Aplicable: ✓ No aplicable:

Validado por: Ing. Santiago Caceres Bonilla, Mgtr. Fecha: 28/10/2024

Número de teléfono: 0960095302 Correo: scaceres@ueb.edu.ec C.I.: 0202081220

Grado de instrucción: 4to Nivel - Magíster Agropecuario Firma:

Especialista de Posgrado y Educación Continua

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

Trabajo de titulación: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola del Ecuador, año 2021

Técnica de recolección de datos cuantitativa

Objetivo general:
Analizar la Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en el Ecuador, año 2021.

Objetivos específicos:
- Determinar la importancia de la Bioeconomía en la agricultura del Ecuador.
- Realizar un diagnóstico de la bioeconomía y la producción agrícola sostenibles.
- Proponer políticas y estrategias para fomentar la participación de la bioeconomía en la agricultura.

Técnica de recolección de datos		Entrevista: dirigida a expertos y académicos, afines a la bioeconomía y el sector agrícola									
Ítems		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Claridad en la redacción	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Coherencia interna	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Inducción a la respuesta	SI										
	NO	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lenguaje adecuado con el nivel del informante	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Mide lo que pretende	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Observaciones											

VALIDEZ

Aplicable: Si	No aplicable:
Validado por: Dr. Vladimir Rivera	Fecha: 28/10/2024
Número de teléfono: 0994505695 Correo: vrivera@ueb.edu.ec	C.I: 0201377157
Grado de instrucción: Cuarto Nivel Mgs Auditoría	Firma:
Decano de la Facultad Ciencias Administrativas UEB	

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

Tesis de grado: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola del Ecuador, año 2021.

Técnica de recolección de datos cuantitativa

Objetivo general:
Analizar la Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola en el Ecuador, año 2021.

Objetivos específicos:
- Determinar la importancia de la Bioeconomía en la agricultura del Ecuador.
- Realizar un diagnóstico de la bioeconomía y la producción agrícola sostenibles.
- Proponer políticas y estrategias para fomentar la participación de la bioeconomía en la agricultura.

Técnica de recolección de datos		Entrevista: dirigida a expertos y académicos, afines a la bioeconomía y el sector agrícola									
Ítems		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Claridad en la redacción	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Coherencia interna	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Inducción a la respuesta	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Lenguaje adecuado con el nivel del informante	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Mide lo que pretende	SI	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	NO										
Observaciones											

VALIDEZ

Aplicable: ✓	No aplicable:
Validado por: Ing. Christhoper Espinosa Ruiz	Fecha: 29 / 10 / 2024
Número de teléfono: 0969020960 Correo: cespinosa@ueb.edu.ec	C.I: 0201885225
Grado de instrucción: 4to Nivel Mgs Gestión Empre. Docente Facultad Ciencias Administrativas GEET	Firma:

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

Tesis de grado: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola del Ecuador, año 2021.

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	RECOMENDACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la entrevista	✓		
Los ïtems permiten el logro de los objetivos de la información	✓		
Los items estan distribuidos en forma lógica y secuencial	✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información.En caso de ser negativa su respuesta sugiera los items añadir	✓		
VALIDEZ			
Aplicable:	No aplicable:		
Validado por: Ing. Santiago Cáceres Bonilla, Mgtr.	Fecha: 28/10/2024		
Número de teléfono: 0960095302 Correo: scaceres@ueb.edu.ec		C.I: 020208122-0	
Grado de instrucción: 4to Nivel - Magister Agronegocios Especialista de Posgrado y Educación Continua	Firma: SANTIAGO CÁCERES B.		

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

Trabajo de titulación: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola del Ecuador, año 2021.

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	RECOMENDACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la entrevista	✓		
Los ítems permiten el logro de los objetivos de la información	✓		
Los items estan distribuidos en forma lógica y secuencial	✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información.En caso de ser negativa su respuesta sugiera los items añadir	✓		
VALIDEZ			
Aplicable: Si	No aplicable:		
Validado por: Dr. Vladimir Rivera	Fecha: 28/10/2024		
Número de teléfono: 0994505695 Correo: vrivera@ueb.edu.ec			C.I: 0201377157
Grado de instrucción: Cuarto Nivel Magister Auditoria I	Firma:		
Decano de la Facultad Ciencias Administrativas GEeI			

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN AGROPECUARIA

Tesis de grado: La Bioeconomía y su participación en la transformación productiva del sector agrícola del Ecuador, año 2021.

Validación de instrumentos de investigación-entrevista semiestructurada

ASPECTOS GENERALES	SI	NO	RECOMENDACIONES
El instrumento contiene claras instrucciones para responder la entrevista.	✓		
Los ítems permiten el logro de los objetivos de la investigación.	✓		
Los ítems están distribuidos de forma lógica y secuencial.	✓		
El número de ítems es suficiente para recoger la información.	✓		
VALIDEZ			
Aplicable ✓		**No aplicable**	
Validado por: Ing Christhoper Espinoza Ruiz		**C.I:** 0201885225	**Fecha:** 29/10/2024
Grado de instrucción: 4to Nivel Mgs Gestión E.		**Correo:** cespinosa@ueb.edu.ec	
Cargo: Docente UEB Facultad Ad Empresas		**Firma:**	
Número de teléfono: 0969020960			

Anexo 3, Entidades públicas relacionadas con el aprovechamiento y uso de la biodiversidad.

Entidades relacionadas con la bioeconomía	Entidades que integran el Comité Nacional de Patrimonio Natural
Secretaría Nacional de Planificación	
Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana	
Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt)	Autoridad Nacional de la Investigación, Ciencia, Tecnología e Innovación
Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (Senadi)	
Ministerio de Inclusión Económica (MIES)	
Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria (IEPS)	
Ministerio de Salud	
Ministerio de Educación	
Ministerio de Cultura y Patrimonio	
Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables	Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable Autoridad Nacional de Hidrocarburos
	Autoridad Nacional de Telecomunicaciones
Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Autoridad Nacional Ambiental y Autoridad Única del Agua
Instituto Nacional de Biodiversidad (Inabio)	
Ministerio de Gobierno	Autoridad Nacional de Defensa Autoridad Nacional de Seguridad Interna
Ministerio de Economía y Finanzas	
Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca	Autoridad Nacional de Acuacultura y Pesca
Ministerio de Agricultura y Ganadería	
Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad)	
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	
Ministerio de Turismo	

Nota. Tomado de Diagnóstico legal, institucional y de situación de la biodiversidad. Plan Nacional de Fomento al Uso, Procesamiento y Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad. Informe de consultoría, por M. Moncada, 2021.

Anexo 4, Proyección de crecimiento de sectores que utilizan productos naturales

Rubro	Mercado	Tamaño del mercado	
		Línea de base (año)	Proyección (año)
Productos farmacéuticos	Mundial	USD 1,2 billones (2018)	USD 1,5 billones (2023)
Suplementos dietéticos	Europeo	USD 15 mil millones (2019)	USD 34 mil millones (2027)
Medicina complementaria y alternativa	Europeo	USD 69 mil millones (2019)	USD 354 mil millones (2027)
Algas y derivados	Mundial	USD 10 mil millones (2018)	USD 15 mil millones (2024)
Plantas medicinales	Mundial	USD 19,5 mil millones (2008)	USD 33 mil millones (2013)
Aceites esenciales (fragancias y sabores)	Mundial	USD 18 mil millones (2007)	USD 22 mil millones (2010)
Especias y hierbas culinarias (vainilla, clavo, cardamomo, pimienta negra, jengibre, pimentón, cilantro, comino, canela, cúrcuma)	Mundial	USD 4 mil millones	USD 6,5 mil millones (n. d)

Nota. *Plan Nacional de Fomento al Uso, Procesamiento y Aprovechamiento Sostenible de la Biodiversidad 2022-2030,* por M. Moncada, J. Coéllar, J. y P. Galarza, 2022.

Anexo 5, Alcance Nacional de la Bioeconomía del Ecuador.

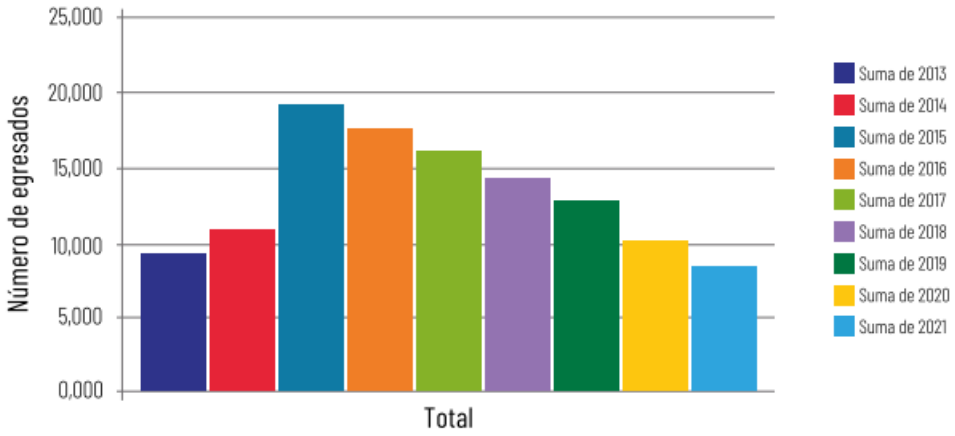
Alcance de la visión de la bioeconomía ecuatoriana en la Agenda Decenal 2033	
La visión de la bioeconomía contribuye a la puesta en práctica de los objetivos estratégicos de la Agenda Decenal 2033. Aporta a la construcción social, económica, cultural y ambiental del régimen nacional de desarrollo. El alcance de la visión de la bioeconomía incluye el propósito y los valores de los actores nacionales, organismos de desarrollo, universidades y sociedad civil, que en forma participativa construyeron los objetivos estratégicos, rutas y escenarios del nuevo concepto de la bioeconomía ecuatoriana.	
Análisis de condicionantes para el alcance de la bioeconomía ecuatoriana	
Orientación hacia el futuro: la visión se centra en el futuro y establece un rumbo claro para lo que quiere lograr el país a largo plazo y cómo se ve en ese escenario deseado.	✓
Propósito y valores: la visión aborda los propósitos inter e intrainstitucionales y los valores que permiten establecer una identidad sólida y una base de principios para decidir en el corto, mediano y largo plazo.	✓
Objetivos estratégicos: la visión establece objetivos y metas claras para alcanzar en el largo plazo. Estos objetivos pueden incluir el crecimiento y desarrollo nacional, la expansión a nuevos mercados por la generación de bienes y servicios con mayor valor agregado.	✓
Enfoque estratégico: la visión y su alcance también proporcionan orientación para la formulación de estrategias. Ayudan a una mejor definición de las acciones y de los enfoques estratégicos que permitan construir la visión bioeconómica nacional.	✓
Comunicación y alineación: la visión y su alcance se utilizan para construir el concepto comunicacional que sea apropiado por los actores en territorio. Permite la alineación de los involucrados directos e indirectos (stakeholders) para ir hacia un objetivo común, proporcionando un marco para la toma de decisiones en todos los niveles.	✓
Adaptabilidad: a pesar de que la visión es a largo plazo, debe ser lo suficientemente flexible para permitir los cambios institucionales urgentes. La revisión y ajuste de la visión dependerá de la aparición de nuevas oportunidades o desafíos.	✓

Anexo 6, Rutas de la Bioeconomía para las industrias ecuatorianas.

Industria	Rutas				
	Eco-intensificación	Biotecnología	Bioenergía - bioproductos	Biodiversidad	Servicios ecosistémicos
Banano y manufacturas	✓	✓	✓		
Cacao y manufacturas	✓	✓	✓	✓	
Pesca y acuacultura y manufacturas		✓	✓		
Flores	✓	✓			
Madera y manufacturas, incluido papel	✓	✓	✓	✓	✓
Palma aceitera y manufacturas	✓	✓	✓		
Productos forestales no maderables		✓		✓	
Productos animales (carne, cuero, leche, huevos)	✓	✓	✓		
Alojamiento y alimentación (turismo)	✓			✓	✓

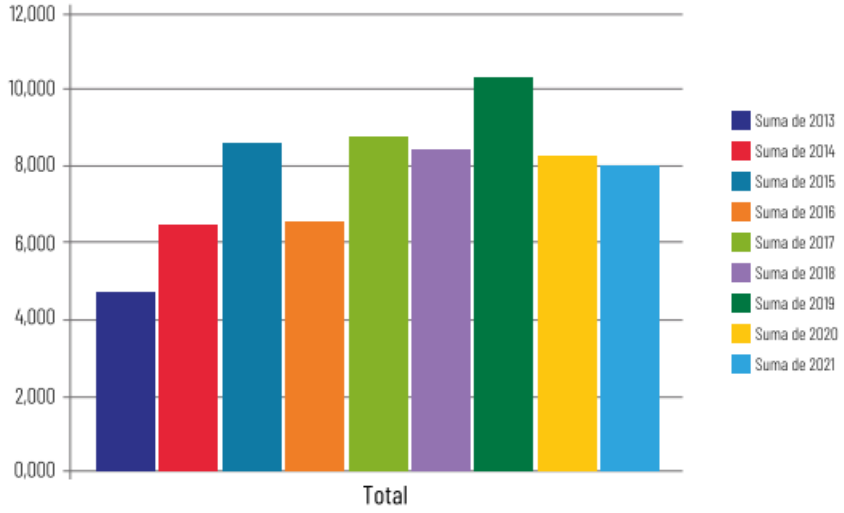
Anexo 7, Personas formadas en áreas afines a Bioeconomía.

Tercer Nivel



Nota. Los datos de 2021 se encuentran actualizados hasta el mes de junio. Basado en Estadísticas de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, por Senescyt, 2023.

Cuarto Nivel



Nota. Los datos de 2021 se encuentran actualizados hasta el mes de junio.
Basado en Estadísticas de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, por Senescyt, 2023.

Anexo 8, Normas relacionadas con la Bioeconomía desde la normativa nacional

Temas	Norma	Fecha	Registro Oficial
Derecho a un ambiente sano; derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades; régimen de competencias; régimen de desarrollo; propiedad intelectual y conocimientos colectivos; régimen jurídico de la biodiversidad y derechos de la naturaleza	Constitución, arts. 14, 15, 57, num. 8; 71; 72; 261; 278, num. 2; 322; 400; 408	20 de octubre de 2008	Registro Oficial 449
Deberes del Estado, competencias en materia ambiental, mecanismos de financiamiento; definiciones de biocomercio, biodiversidad, sostenibilidad ambiental, social y económica	Código Orgánico del Ambiente, arts. 3, 5, 7, 14, 17, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 36	12 de abril de 2017	Registro Oficial Suplemento 983
Comercialización, producción de alimentos para dinamizar la agrobiodiversidad	Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento a la Agricultura, arts. 1, 8, 9, 48, 49, 52	8 de junio de 2017	Registro Oficial 10
Uso de biomasa para la producción de energía renovable	Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, arts. 2 y 3	16 de enero de 2015	Registro Oficial Suplemento 418
Promueve el uso de la biodiversidad para la fabricación de productos susceptibles de propiedad industrial e intelectual. Incluye bases para el depósito voluntario de conocimientos ancestrales y el acceso a recursos genéticos.	Código Orgánico de la Economía Social del Conocimiento (COESCI), arts. 3, 4, 8, 24, 69, 70, 71, 73, 90, 93, 94	9 de diciembre de 2016	Registro Oficial Suplemento 899
Fomenta la transformación de la matriz productiva, agregación de valor, inclusión económica, constitución de fondos de capital de riesgo para innovación, incentivos específicos a inversiones productivas —incluye la exoneración del impuesto por cinco años, asociado con desarrollo regional equitativo— (figura de contratos de inversión), establece que en zonas de desarrollo económico se podrán realizar todo tipo de actividades vinculadas con la biodiversidad.	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), arts. 4, 12, 24, 36, 78	29 de diciembre de 2010	Registro Oficial Suplemento 351
Los gobiernos autónomos descentralizados pueden fomentar el patrimonio natural (uso sostenible).	Código Orgánico de Organización territorial (COOTAD), arts. 12, 65, 110, 136	19 de octubre de 2010	Registro Oficial Suplemento 303
Fomenta los emprendimiento e innovación, define al emprendimiento en una temporalidad menor a cinco años, crea el registro nacional y da facilidades para el cobro de facturas (liquidez) de iniciativas registradas y la simplificación de trámites.	Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación, arts. 2, 3, 5, 12 a 17	28 de febrero de 2020	Registro Oficial Suplemento 81

Reforma la Ley de Régimen Tributario Interno, incluyendo la figura de "doble deducibilidad" para el cálculo de impuesto a la renta respecto de fondos destinados a programas, fondos o proyectos ambientales. Incluye los bioemprendimientos.	Ley Orgánica para el Desarrollo Económico y la Sostenibilidad Fiscal, art. 39	29 de noviembre de 2021	Registro Oficial Suplemento 587
Regula a la biodiversidad como un recurso estratégico, los tipos de servicios ambientales y el biocomercio.	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente, arts. 7, 14, 23, 34, 43	21 de mayo de 2019	Registro Oficial Suplemento 507
Declara de interés nacional la producción, comercialización y uso de biocarburantes.	Decreto Ejecutivo n.o 2332, arts. 1, 2, 3	15 de diciembre de 2004	
Es de interés el desarrollo de biocombustibles.	Decreto Ejecutivo n.o 1303	28 de septiembre de 2012	
Conservación e importación de semillas. Uso de alimentos y recursos fitogenéticos	Reglamento a la Ley de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura, arts. 11, 12, 22, 23, 24	20 de abril de 2020	Registro Oficial Suplemento 194
Uso de la biomasa del cannabis para uso industrial, importación y exportación	Reglamento para la siembra y comercialización de cannabis no psicoactivo, arts. 1, 4, 17, 18, 20, 21, 27, 28, 30, 31, 46, 52	30 de marzo de 2021	Registro Oficial 421
Permiso de combinar el petróleo con los biocombustibles	Reglamento de Actividades de Comercialización de Derivados del Petróleo, arts. 3, 4, 5, 7, 10, 11, 22, 23, 24, 26	5 de noviembre de 2015	Registro Oficial Suplemento 621
Autorización de uso y transporte de biocombustibles	Reglamento de Operaciones Hidrocarburíferas, arts. 101, 102, 103, 106, 107	12 de agosto de 2021	Registro oficial Suplemento 514
Detalla todo el proceso para calificarse como abastecedor de biocombustibles.	Reglamento para la Calificación, Autorización, Renovación, Suspensión y Extinción de las Actividades de Abastecimiento de Derivados de Hidrocarburos, Biocombustibles, sus Mezclas, incluidos el GLP y Gas Natural, arts. 4, 5, 6, 8, 10, 11	15 de diciembre de 2020	Registro Oficial 350
Establece el procedimiento para que se autorice la mezcla de combustibles con biocombustibles.	Reglamento para la autorización de actividades de comercialización de mezclas de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos con biocombustibles, arts. 2, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 19, 20	4 de febrero de 2010	Registro Oficial 123

Se establecen los requisitos técnicos y operacionales para mezclar diésel premium-biodiésel.	Norma para el manejo y control de biodiésel, arts. 2, 4, 5, 6	23 de agosto de 2013	Registro Oficial Edición especial 43
Aprovechamiento adecuado de la biodiversidad en biocombustibles, cosméticos, farmacéutica, biomasa, biotecnología, bioenergía	Estrategia Nacional de Biodiversidad 2015-2030, capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6	19 de julio de 2017	Registro Oficial Edición Especial 41
Aborda temas de bioprospección y de la bioindustria como un tratamiento para la biodiversidad.	Agenda Nacional de Investigación sobre la Biodiversidad 2017	29 de enero de 2019	N/A
Control de las especies exóticas que amenazan la biodiversidad	Plan de acción para el manejo y control de las especies exóticas, arts. 3, 4, 5	1 de febrero de 2019	N/A
Conservación / manejo con base en la agroforestería en REDD+	Plan de acción REDD más bosques del buen vivir, parte III. Plan de conservación de agroforestería en REDD	29 de marzo de 2017	Acuerdo ministerial 116
Asigna la competencia agroforestal al MAGAP.	Competencia en materia de plantaciones forestales sustentables, arts. 1 y 4	11 de marzo de 2008	Decreto ejecutivo 931
Se refiere al manejo inteligente del suelo.	Manual Operativo: Proyecto Irrigación Tecnificada, art. 1	22 de febrero de 2016	Acuerdo Ministerial 352
Establece las formas de acceso a los recursos genéticos y la suscripción de contratos.	Norma para la suscripción de contratos de acceso a recursos genéticos, arts. 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21	2 de marzo de 2015	Acuerdo Ministerial 034 Registro Oficial 449
Se promueven los bioemprendimientos para evitar la deforestación.	Lineamientos para el fomento del bioemprendimiento, arts. 2, 3, 5, 8	15 de mayo de 2019	Acuerdo Ministerial 034 Registro Oficial Edición Especial 913
Desarrolla el procedimiento para solicitar la calificación ante la Autoridad Ambiental, determina la necesidad de contar con un techo presupuestario máximo para la aplicación de deducibilidad adicional.	Normativa para la calificación de programas, fondos y/o proyectos de prevención, protección, conservación, bioemprendimientos, restauración y reparación ambiental y para la certificación de los beneficiarios de la deducción del 100 % adicional para el cálculo de la base imponible del impuesto a la renta	21 de octubre de 2022	Acuerdo Ministerial 113