



**Facultad de
Ciencias Sociales y Humanísticas**

TESIS

**“ANÁLISIS DE LA ADOPCIÓN DE INNOVACIONES ALINEADAS A
LA BIOECONOMÍA EN LA AGRICULTURA CAMPESINA
ARROCERA DE LOS CANTONES DAULE Y SANTA LUCÍA DEL
ECUADOR”**

**Previa la obtención del Título de:
MAGISTER EN DESARROLLO RURAL**

**Presentado por:
SHIRLEY LINLEY DÍAZ PONCE**

Guayaquil – Ecuador

2025

AGRADECIMIENTO

Agradecida con Dios, mi familia y cada una de las personas que formaron parte de este proceso, en especial a mi estimada tutora María José Castillo, por ser esa guía intachable y ejemplo a seguir, por brindar su conocimiento y enseñanza sobre las habilidades que nos hacen competentes dentro de este hermoso mundo del Desarrollo Rural, a nuestro apreciado Dr. Espinel por ser la figura principal y pilar del Centro de Vinculación e Investigaciones Rurales - CIR de la ESPOL, por ser quien inspira y contagia su amor hacia la investigación y las comunidades rurales del país.

SHIRLEY LINLEY DÍAZ PONCE

DEDICATORIA

Dedico esta obra a mi amado esposo quien me apoyó incondicionalmente desde el primer día en la decisión de adentrarme en el enriquecedor mundo de la investigación en Desarrollo Rural.

A mi madre quien, con su ejemplo de lucha, amor y superación, ha sido siempre mi mayor inspiración para avanzar y nunca rendirme. Este logro también es suyo.

SHIRLEY LINLEY DÍAZ PONCE

COMITÉ DE EVALUACIÓN

Ph.D. María José Castillo

Tutor de la Tesis

Ph.D. Juan Manuel Domínguez Andrade

Evaluador 1

Ph.D. Ramon Espinel Martínez

Evaluador 2

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo Shirley Linley Díaz Ponce acuerdo y reconozco que: La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. El o los estudiantes deberán procurar en cualquier caso de cesión de sus derechos patrimoniales incluir una cláusula en la cesión que proteja la vigencia de la licencia aquí concedida a la ESPOL.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, secreto empresarial, derechos patrimoniales de autor sobre software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 25 de septiembre del 2025.

SHIRLEY LINLEY DÍAZ PONCE

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
COMITÉ DE EVALUACIÓN	iv
DECLARACIÓN EXPRESA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
RESUMEN	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ABREVIATURAS	x
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación del problema	4
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Contexto de los Cantones Daule y Santa Lucía	9
2.3 Enfoque conceptual de la Bioeconomía, relevancia y aplicación en el contexto ecuadoriano	11
2.4 Modelos teóricos relacionados a la adopción tecnológica	13
2.5 Revisión de la literatura sobre estudios de adopción de innovaciones agrícolas sostenibles	14
3. METODOLOGÍA	18
3.1 Descripción de los datos	18
3.2 Aplicación de técnica de recolección de datos e instrumento	19
3.3 Instrumento	19
3.4 Análisis de Datos	22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23

4.1 Prácticas agrícolas de enfoque bioeconómico mayormente difundidas en el cultivo de arroz	24
4.2 Canales de Difusión, Motivaciones y Factores Facilitadores o Limitantes Percibidos dentro del Proceso de Adopción	26
4.2.1 Canales de Difusión	26
4.2.2 Motivaciones.....	36
4.2.3 Factores Facilitadores y Limitantes en la Implementación.....	42
4.3 Sostenibilidad de las Prácticas Adoptadas	57
4.3.1 Ventajas de las Prácticas Adoptadas.....	57
4.3.2 Desventajas de las Prácticas Adoptadas	61
4.3.3 Principales ventajas percibidas de aporte a la resiliencia territorial y sostenibilidad económica	64
4.3.4 Factores psicosociológicos correspondientes a los factores identificados en el proceso de adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía	66
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS	75

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo generar información sobre la situación actual de pequeños agricultores arroceros pertenecientes a los cantones Daule y Santa Lucía, con respecto a la adopción de prácticas agrícolas alineadas a la bioeconomía. Desde este punto de vista se considera importante conocer cuáles son los factores que los ha incentivado a adoptar estas innovaciones agrícolas y a su vez tener una perspectiva referente al impacto que estas iniciativas bioeconómicas tienen en la economía del pequeño agricultor y al desarrollo sostenible de la zona en estudio. Para alcanzar este propósito, se empleó una metodología de carácter cualitativo basada en entrevistas semiestructuradas aplicadas a productores locales, permitiendo identificar tanto los elementos que actúan como facilitadores como aquellos que son limitantes dentro del proceso de adopción. El enfoque se centra en reconocer la complejidad del proceso de adopción y transición, considerando no solo los factores extrínsecos, como el acceso a recursos, la estructura institucional o el rol de los mercados; sino también aquellos de carácter intrínseco vinculados a factores de carácter psicosociológicos por parte de los agricultores. El análisis de los testimonios recolectados permitió caracterizar al grupo de productores adoptantes, y evidenciar la presencia de múltiples factores interrelacionados que influyen en la adopción de estas prácticas, tales como la disponibilidad de recursos naturales y económicos, el grado de apoyo institucional, la actitud frente al medio ambiente y la salud, así como la percepción de eficacia y confianza en los resultados. Asimismo, se destacaron diferencias entre los productores que han incorporado prácticas bioeconómicas y aquellos que mantienen un modelo convencional, al definir las ventajas y desventajas que perciben este grupo de agricultores, así como los principales canales de difusión, importantes para la formulación de estrategias de intervención. Este estudio busca aportar insumos relevantes para el diseño de políticas públicas y programas de acompañamiento técnico que promuevan la transición hacia sistemas agrícolas más sostenibles, resilientes y económicamente viables para los pequeños productores, pudiendo abordar los desafíos concretos dentro del contexto territorial de la región arrocera del Litoral ecuatoriano.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Consolidado de estudios de factores que afectan la adopción de innovaciones sostenibles.....	17
Tabla 3.1 Lista de preguntas incluidas en el Cuestionario semiestructurado para las entrevistas	20
Tabla 4.1 Lista de participantes	23
Tabla 4.2 Características principales de los agricultores entrevistados.....	24
Tabla 4.3 Citas representativas en referencia a Prácticas Bioeconómicas	25
Tabla 4.4 Citas de respaldo en referencia a Organizaciones que han aportado a la transferencia de conocimiento	28
Tabla 4.5 Citas representativas vinculadas a la dimensión Salud	37
Tabla 4.6 Citas representativas vinculadas a la dimensión Economía	39
Tabla 4.7 Citas representativas vinculadas a la dimensión Medio Ambiente	41
Tabla 4.8 Homologación de nube de palabras con ventajas identificadas	60
Tabla 4.9 Homologación de nube de palabras con desventajas identificadas	63
Tabla 4.10 Resumen de homologación de factores identificados con el método inductivo con los factores correspondientes a los modelos teóricos TPB y TAM.....	68
Tabla 4.11 Libro de códigos en referencia a los factores facilitadores, limitantes y las ventajas y desventajas.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Esquema de factores que inciden en la adopción de innovaciones agrícolas sostenibles según la revisión literaria	16
Figura 4.1 Esquema global del Proceso de Adopción	43
Figura 4.2 Nube de palabras basada en los factores FACILITADORES Y VENTAJAS percibidas por los agricultores para la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía	59
Figura 4.3 Nube de palabras basada en los factores LIMITANTES Y DESVENTAJAS percibidas por los agricultores para la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía	63

ABREVIATURAS

CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
FECAOL	Federación de Organizaciones Campesinas del Litoral
FENOCIN	Federación Nacional de Organizaciones Campesinas, Indígenas y Negras
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
LORSA	Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria
MAE	Ministerio del Ambiente
MAATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NDC	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PEA	Población Económicamente Activa
SOCLA	Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología
TPB	Teoría del Comportamiento Planeado
TAM	Modelo de Aceptación Tecnológica
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo
UNFCCC	Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha desencadenado una notable preocupación frente a los efectos esperados del cambio climático, así como por la insostenibilidad del modelo económico convencional. Frente a este contexto, surgen y se formalizan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Global en la cumbre organizada por la Naciones Unidas en el 2015, siendo indispensable que las diferentes naciones se amparen en estrategias que sean compatibles con esta visión. Dentro de las alternativas estratégicas, la bioeconomía ha sido planteada por diversas organizaciones como una propuesta orientada a suplir este enfoque, por tal motivo se encuentra cada vez más presente en las políticas públicas de diversos países a nivel mundial (IICA, 2020; OECD, 2018; A. Rodríguez, 2017). Ecuador, es uno de los seis países latinoamericanos que ha presentado especial atención al fomento de programas que impulsan el desarrollo de la bioeconomía (A. G. Rodríguez et al., 2019). A la par, una de las ventajas que se ha resaltado al implementar prácticas bioeconómicas en las comunidades rurales se alinea a los beneficios económicos que se podrían derivar, debido a la diversificación de ingresos y a la transición del modelo económico tradicional (Refsgaard et al., 2021). De tal manera, se vuelve imprescindible el estudio de iniciativas alineadas al concepto bioeconómico, con el objetivo de verificar la existencia de impactos positivos en la agricultura campesina, derivados de la adopción de prácticas compatibles con la bioeconomía.

Por otro lado, frente al entorno climático el aumento de los gases de efecto invernadero (GEI) de origen esencialmente antropogénico genera un desequilibrio natural que forma parte del desencadenamiento de la crisis climática. La agricultura es responsable de alrededor del 13% de las emisiones globales de GEI, catalogándose como el segundo sector más contribuyente a este fenómeno (ClimateWatch, 2020). Sin embargo, a lo largo de la historia, la agricultura ha sido considerada como uno de los principales ejes económicos en los países en desarrollo. La agricultura definida empíricamente se podría expresar como una herramienta que impulsa el crecimiento económico, que dependiendo de su enfoque y a las características inherentes que subyacen en esta actividad, contribuye a abordar algunos de los objetivos encaminados al desarrollo sostenible, con enfoques a dar fin al hambre, la pobreza y al cambio climático (The World Bank, 2008). La agricultura convencional se ha visto envuelta en prácticas poco o nada compatibles con la sustentabilidad, debido al uso excesivo de productos químicos y

métodos de intensificación que afectan el equilibrio natural, formalmente desalineándola de este enfoque de sostenibilidad (Carson, 1962). Al identificar que la agricultura desempeña un papel predominante en la mitigación del cambio climático, acciones relacionadas al sector agrícola forman parte de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés) del Ecuador consideradas el núcleo del Acuerdo de París y de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), dentro de las cuales se rescatan la revitalización y adopción de prácticas agropecuarias ancestrales. (Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional de La República Del Ecuador 2026-2035, 2025).

Actualmente diversas alternativas no convencionales han salido a relucir, en respuesta al reconocimiento generalizado sobre la necesidad de transformar el modelo agrícola predominante; las prácticas agroecológicas se engloban dentro de estas opciones (Gomiero et al., 2011). Estas prácticas alternativas se caracterizan esencialmente por evitar el uso de agroquímicos y se enfoca en el manejo de fertilizantes y pesticidas naturales cuyos componentes en su mayoría resultan de residuos orgánicos en combinación con microorganismos específicos, como ejemplo se trae a citación el uso del guano como fertilizante en cultivos, mezclas de estiércol y paja para compost, entre otros (Altieri, 1995). Estos conceptos convergen con los propuestos en materia de la bioeconomía, cuya estrategia busca alcanzar el desarrollo sostenible, inclusivo y resiliente, con fundamentos en el aprovechamiento exhaustivo de los recursos biológicos dentro de uno de los senderos propuestos como es la eointensificación (IICA, 2019, 2020; Ortega Pacheco et al., 2021; Ortega-Pacheco et al., 2018). El potencial uso de bioinsumos, como biofertilizantes y biopesticidas, a más de permitir enriquecer los suelos y ejercer un control de las plagas en los cultivos, ayudan a reducir el impacto ambiental provocado por los agroquímicos (Grageda-Cabrera et al., 2018).

Por otro lado, la agricultura familiar campesina, mantiene un rol fundamental para el alcance de un modelo de desarrollo agrícola más sostenible desde la perspectiva social y ambiental (Salcedo & Guzman, 2014; Secretaría de la UNCTAD, 2015). En Ecuador, aproximadamente el 84.5% de las UPAs se concentran en la agricultura de pequeña y mediana escala (FAO, 2025), por tal motivo dentro del marco jurídico tal como la Constitución Nacional del 2008, el Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, y la Ley de

Soberanía Alimentaria – LORSA priorizan a este segmento de productores en las políticas públicas.

Acorde a la Encuesta de Superficie y producción Agropecuaria 2022, dentro de las superficies sembradas de cultivos transitorios, el maíz duro seco seguido del arroz, son los cultivos mayormente plantados a nivel nacional con el 38.7% y el 35.7% respectivamente (INEC, 2023). Para fines de este estudio, el interés se enfoca en el cultivo del arroz, al conocer las constantes variaciones en los precios percibidos por los productores y la vulnerabilidad que presentan frente a los distintos contextos económicos y sociales del país y del mundo (Castillo, 2022). En un acercamiento inicial con productores de la zona en estudio, se pudo constatar que existen agricultores con iniciativas alineadas a incentivar prácticas más amigables con el medio ambiente, así como también el conocimiento adquirido por parte de estos actores del territorio en la elaboración de bio fertilizantes, repelentes naturales y prácticas de conservación del suelo, en conjunto con los beneficios derivados de su aplicación. De acuerdo con la teoría de difusión de innovaciones desarrollada por E. M. Rogers en 1962, dentro de un sistema social se clasifican distintos tipos de adoptantes que se irán presentando a lo largo del tiempo en que se adopte definitivamente una innovación. Dentro de estos, Rogers argumenta, que los primeros adoptantes (early adopters) son más probables a desempeñar roles de liderazgo dentro del sistema social, jugando un papel clave en todas las etapas del proceso de difusión (Sahin, 2006).

Desde esta perspectiva, la investigación propuesta tiene como objetivo recopilar información sobre los diversos factores que han conllevado a pequeños agricultores a adoptar tempranamente prácticas alineadas con la bioeconomía, específicamente en el cultivo de arroz. Asimismo, se busca identificar las barreras iniciales que lograron sobrellevar en dicho proceso y las ventajas que perciben haber alcanzado frente a aquellos productores que continúan empleando métodos convencionales.

Identificar estos factores constituye un aporte relevante para establecer indicadores que orienten el diseño y la implementación de programas públicos y privados orientados al fomento de la bioeconomía en el país. Esta información resulta clave para mejorar las tasas de adopción de prácticas bioeconómicas, en articulación con el desarrollo sostenible de las comunidades rurales. Cabe recalcar que la presente investigación no pretende posicionar al cultivo de arroz como eje central para el desarrollo bioeconómico del país. Más bien, lo que persigue esencialmente es analizar los procesos que envuelven la producción arrocería y

visibilizar aquellas prácticas no convencionales que se alinean con los principios de la bioeconomía, de tal manera que se vislumbren como potenciales detonadores del desarrollo y resiliencia económica del territorio en estudio, especialmente cuando estas prácticas son adoptadas por pequeños y medianos productores.

1.1 Justificación del problema

El presente estudio se justifica por la necesidad de comprender y fortalecer los procesos de transición hacia una agricultura más sostenible en zonas de alta importancia productiva como Daule y Santa Lucía, donde el cultivo de arroz constituye el eje central de la economía rural. En estos territorios, la adopción de prácticas bioeconómicas representa una oportunidad concreta para mejorar la rentabilidad de los pequeños productores, no solo por el hecho del posible ahorro económico en el componente productivo sino que también, dependiendo de las prácticas ecológicas adquiridas, la agregación de valor dada al producto los podría ayudar a ser más competitivos en mercados internacionales, como salida a la problemática de sobreoferta que actualmente los productores arroceros enfrentan en el mercado ecuatoriano (El Universo, 2025). Reducir la dependencia de insumos externos y mitigar los impactos negativos del modelo convencional sobre los recursos naturales y la salud son otros beneficios de las prácticas sostenibles asociadas a la bioeconomía.

Si bien a nivel nacional e internacional se han formulado estrategias para promover la bioeconomía como una vía hacia el desarrollo sostenible, la evidencia muestra que su adopción en el ámbito local es aún limitada. Esta situación responde, en parte, a la falta de comprensión sobre los factores que influyen en la toma de decisiones de los agricultores, así como a la ausencia de políticas diferenciadas que reconozcan las particularidades del entorno rural, las capacidades de los productores y sus formas de organización.

En este sentido, generar información situada que recoja la voz de los agricultores resulta fundamental para identificar los elementos que facilitan o dificultan la adopción de innovaciones agrícolas sustentables, en conjunto con las ventajas que perciben una vez han sido adoptadas. Este conocimiento puede contribuir al diseño de estrategias de intervención más eficaces, que integren aspectos técnicos, sociales, culturales e institucionales, y que respondan a las realidades específicas de los productores a pequeña escala.

Además, el estudio cobra relevancia por su potencial de aportar insumos valiosos para la formulación de políticas públicas, programas de asistencia técnica, estrategias de difusión, esquemas de financiamiento adaptados y procesos de formación dirigidos a fortalecer capacidades locales. Reconocer los factores que influyen en la adopción de prácticas bioeconómicas permite, asimismo, avanzar hacia modelos productivos más resilientes frente al cambio climático, más justos en términos sociales, y más compatibles con los objetivos de desarrollo sostenible.

Finalmente, este trabajo busca contribuir a la valorización del conocimiento de la agricultura campesina asociada a prácticas sostenibles y a la construcción de enfoques de desarrollo rural que partan de las experiencias, aspiraciones y desafíos de los propios productores. Al hacerlo, se espera que los resultados generados no solo tengan utilidad académica, sino también impacto práctico en los territorios estudiados.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Analizar cualitativamente los factores facilitadores y barreras que inciden en la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía, en conjunto con las ventajas y desventajas que en determinando momento han percibido pequeños agricultores de arroz de los cantones Daule y Santa Lucía, provincia del Guayas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las principales prácticas alineadas a la bioeconomía que han adoptado (pequeños y medianos) agricultores de arroz en los cantones Daule y Santa Lucía.
- Determinar las principales motivaciones, factores y canales de difusión que influenciaron el proceso de cambio tecnológico hacia la bioeconomía, así como las limitaciones percibidas.
- Determinar las ventajas a nivel individual que perciben los pequeños/medianos agricultores que han adoptado estas iniciativas compatibles con la bioeconomía, y su percepción de aporte a la resiliencia.
- Determinar las creencias y convicciones de los productores adoptantes tempranos a partir de los factores facilitadores identificados y su correspondencia con los constructos tecnológicos y sociopsicológicos planteados en los modelos teóricos Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB).

1.3 Preguntas de investigación

1. ¿Qué prácticas o tecnologías afines con la bioeconomía han adoptado pequeños y medianos agricultores dedicados al cultivo de arroz?
2. ¿Cuáles fueron las razones que impulsaron a estos agricultores a ser adoptantes tempranos, los canales de difusión por los cuales tuvieron acceso a estas prácticas y las limitaciones abordadas ante el proceso de adopción?
3. ¿Los agricultores adoptantes de prácticas alineadas a la bioeconomía perciben ventajas con potencial de aporte a la resiliencia?
4. ¿Cuáles son las creencias o convicciones que caracterizan a los adoptantes tempranos, que pudieran ser consideradas factores sociopsicológicos de incidencia en la adopción de innovaciones bioeconómicas?

Hipótesis

La adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía brinda ventajas a agricultores arroceros adoptantes frente a los no adoptantes, con el consecuente aumento de su resiliencia y sostenibilidad económica.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

A nivel global, el arroz constituye un alimento esencial para alrededor del 50% de la población mundial, sustenta el medio de vida de aproximadamente 145 millones de hogares, y constituye el 11% de la tierra cultivable. Además, ocupa un tercio del agua de riego y la séptima parte del uso de fertilizantes a nivel global (Heffer, 2013; Kritee et al., 2018; Van Groenigen et al., 2013). Más allá de su importancia para la economía mundial y la seguridad alimentaria, esta alta demanda de insumos, junto con las prácticas de manejo convencional, ha convertido al cultivo de arroz en una fuente significativa de gases de efecto invernadero (GEI), especialmente metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), que contribuyen directamente al

calentamiento global (Hussain et al., 2020a; Kritee et al., 2018; Rahman & Yamamoto, 2016; Van Groenigen et al., 2013).

Estas emisiones provienen tanto del uso intensivo de fertilizantes como de los procesos naturales de los suelos inundados. El metano, que puede liberarse por difusión y liberación de burbujas de gas a través de la planta de arroz (Hussain et al., 2020b; Prather, 1996), tiene un efecto en el aumento progresivo de la temperatura global 25 veces mayor que el dióxido de carbono (CO₂) (Balakrishnan et al., 2018). Por su parte, el óxido nitroso, que se genera a partir de la aplicación de fertilizantes nitrogenados (Ussiri & Lal, 2012; Zhao et al., 2019), tiene un potencial de calentamiento 290 veces mayor (Metz et al., 2007) y es uno de los principales responsables del agotamiento de la capa de ozono (Ravishankara et al., 2009).

En Ecuador, el cultivo de arroz representó del 11% de las emisiones de CH₄ según el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) del año 2010 (MAE, 2016). A su vez, se ha evidenciado el uso frecuente de insumos fitosanitarios en su mayoría clasificadas dentro del nivel de toxicidad moderadamente peligroso según la categorización de la OMS (Marín et al., 2021), contribuyendo a intensificar los riesgos ambientales y efectos adversos a la salud humana (Jepson et al., 2020; Kouomou et al., 2021).

No obstante, la producción de arroz constituye una de las principales actividades económicas en la región Litoral del Ecuador, siendo cantones como Daule y Santa Lucía territorios que presentan una trayectoria consolidada en actividades agrícolas, especialmente en este cultivo, siendo esta característica reconocida en sus respectivos Planes de Ordenamiento Territorial (PDOT Daule 2015-2025; PDOT Santa Lucía 2021-2032). En estas zonas, los pequeños productores desempeñan un rol fundamental en la seguridad alimentaria local, aunque enfrentan múltiples desafíos relacionados con la rentabilidad, el acceso a tecnologías apropiadas y la sostenibilidad de sus sistemas productivos (Cevallos Cedeño, 2019). A pesar del conocimiento empírico acumulado por generaciones, gran parte del cultivo se desarrolla bajo un enfoque convencional intensivo, con alta dependencia de insumos químicos (Díaz Gonzalez & Morales-Opazo, 2020).

Ante este panorama, diversas investigaciones han demostrado que la aplicación de prácticas alineadas a la bioeconomía, como el uso de bioinsumos, pueden reducir significativamente

las emisiones de GEI sin comprometer la productividad agrícola (Han et al., 2024; Kumar et al., 2024; Li et al., 2023; Qin et al., 2016). La bioeconomía, dentro del ámbito agrícola propone un cambio estructural hacia modelos más sostenibles, basados entre diversos enfoques en el uso eficiente de recursos biológicos locales, así como en la circularidad productiva (IICA, 2020). Sin embargo, la adopción de este tipo de innovaciones no ha sido homogénea, especialmente en zonas rurales donde los agricultores enfrentan barreras estructurales, limitaciones económicas, de carácter técnico e institucional (Navarrete-Zambrano et al., 2025; A. G. Rodríguez et al., 2017; Zambos et al., 2022).

La literatura especializada ha destacado que la decisión de adoptar tecnologías sostenibles no depende únicamente de su disponibilidad, sino también de factores psicosociales, culturales e institucionales que condicionan el comportamiento de los productores (ver Tabla 2.1). Elementos como la percepción de riesgo, la confianza en los resultados, la actitud frente a la conservación ambiental y la experiencia previa con tecnologías alternativas pueden influir significativamente en el proceso de adopción. En Ecuador, si bien se han desarrollado políticas y programas orientados a la promoción de prácticas agroecológicas y sostenibles que han alcanzado importantes avances, aún persisten desafíos en la implementación territorial. Entre las principales iniciativas destacan la formalización jurídica en el año 2000 de la Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología (CEA), la instauración del Colectivo Agroecológico formado en 2007, la creación en 2019 del Centro de Promoción y Fomento de BioNegocios Sostenible del Ecuador (BioEmprende) (IICA, 2020; Intriago et al., 2017). A ello se suma la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria, que especialmente en su artículo 14 establece que *“el estado fomentará la producción agroecológica, orgánica y sustentable, mediante mecanismos de apoyo, programas de capacitación, líneas especiales de crédito y mecanismos de comercialización tanto en el mercado interno como externo”* (Asamblea Nacional, 2009). No obstante, pese a estos marcos normativos y organizativos que han fortalecido el reconocimiento de la agroecología y las prácticas alineadas a la sostenibilidad como tal, persiste una brecha importante entre estas iniciativas y las dinámicas reales de adopción y consolidación en las zonas rurales.

En este contexto, se vuelve necesario generar información actualizada y situada sobre las condiciones que favorecen o dificultan la adopción de prácticas bioeconómicas en pequeños agricultores, especialmente en territorios donde predomina el cultivo de arroz como Daule y

Santa Lucía. Comprender estos procesos desde la perspectiva de los propios actores del campo permite identificar oportunidades, necesidades y caminos posibles hacia una agricultura más sostenible, equitativa y adaptada al territorio.

2.2 Contexto de los Cantones Daule y Santa Lucía

El cultivo del arroz constituye una de las actividades agropecuarias más relevantes en Ecuador, no solo por su papel como alimento base en la dieta nacional, sino también por su importancia económica y social en diversas regiones del país. La producción arroceras se lleva a cabo de manera escalonada durante todo el año, y en ciertas zonas, incluso se alcanza hasta tres ciclos de siembra anualmente. En 2024, la superficie sembrada a nivel nacional alcanzó las 404.932 hectáreas, de las cuales la provincia del Guayas concentró el 67,7 %, consolidándose como el epicentro de la producción arroceras nacional (ESPAC, 2025).

Daule

Daule es un cantón ubicado en el centro de la provincia del Guayas. Posee una extensión de 534.86 km² y limita al norte con el cantón Santa Lucía; al sur con el cantón Guayaquil; al este con los cantones Urbina Jado, Samborondón y Guayaquil; y al oeste con los cantones Nobol y Lomas de Sargentillo. De acuerdo con su división política, el cantón se encuentra constituido por 7 parroquias urbanas, 4 parroquias rurales y 166 recintos (PDOT de Daule 2021-2025).

El cantón Daule destaca por su dinamismo agrícola, de acuerdo con la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua del INEC, los principales cultivos del cantón incluyen el cacao como cultivo permanente destacado, y el arroz como principal cultivo transitorio. La fuerte presencia del cultivo de arroz, lo posiciona como un territorio clave en la cadena productiva arroceras. Este protagonismo le ha valido el reconocimiento oficial como “Capital Arroceras del Ecuador”, título otorgado por ordenanza municipal en el año 2012 según lo indicado en el PDOT de Daule 2015-2025 y respaldado por el Acuerdo No. 36 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Según datos del último censo poblacional (2022), Daule cuenta con una población rural que representa el 27,4 % de sus habitantes, lo que equivale a aproximadamente 60.950 personas.

De este grupo, cerca del 86,2 % se encuentra en situación de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), lo que representa alrededor de 52.498 personas. La economía de Daule presenta un perfil diversificado, donde junto con la actividad inmobiliaria y profesional, los sectores de enseñanza, construcción, comercio y agricultura conforman cerca del 80 % del Valor Agregado Bruto (VAB) del cantón. En este contexto, la agricultura continúa siendo un pilar relevante, tanto por su contribución al empleo y economía rural (37% de la PEA según el PDOT Daule 2015-2025), como por su vínculo con la identidad local.

Santa Lucía

El cantón Santa Lucía se encuentra ubicado en el centro-norte de la provincia del Guayas, se asienta a 6 m.s.n.m. y comprende una extensión de 36.798 hectáreas. Limita al norte con los cantones Colimes y Palestina; al sur con los cantones Daule, Isidro Ayora y Lomas de Sargentillo; al este con el cantón Salitre y al oeste con el cantón Pedro Carbo (PDOT Santa Lucía 2021-2032).

La ubicación del cantón dota al territorio de las condiciones óptimas para el desarrollo de las actividades agrícolas, principalmente el cultivo de arroz (el 88,61% de la superficie total es utilizado para este cultivo), dado que sus suelos son ricos en nutrientes y poseen elevadas capacidades de retención de agua. Por ello el cantón se encuentra incorporado en la que se conoce como la Ruta del Arroz, dentro de la provincia del Guayas. Adicionalmente, el cantón es atravesado por el río Daule, principal fuente hídrica utilizada para la irrigación de los cultivos (PDOT Santa Lucía 2021-2032).

Según el último censo poblacional, el cantón Santa Lucía registra un total de 43.700 habitantes, distribuidos en 32.776 en el área urbana y 10.924 en la rural. Dentro de este contexto, el 67,94% de su PEA está asociada a actividades agrícolas, principalmente al cultivo de arroz, y específicamente en la zona rural. El 74,2% de la población del cantón es considerada pobre en términos de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), de los cuales el 86,4% se asienta en áreas rurales, lo que se refleja en la baja escolaridad promedio de la población mayor de 24 años (8,2 años) y en la elevada tasa de analfabetismo (9,3%). (INEC, 2022).

2.3 Enfoque conceptual de la Bioeconomía, relevancia y aplicación en el contexto ecuatoriano

La bioeconomía es un modelo de desarrollo que utiliza los recursos biológicos renovables para producir bienes y servicios con valor económico y ambiental, minimizando el uso de combustibles fósiles y la generación de desechos (IICA, 2020). La bioeconomía tiene el potencial de contribuir al desarrollo rural sostenible, al generar ingresos, empleo, innovación y valor agregado para las zonas rurales, así como también a la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático (Miño, 2020).

Ecuador es un país megadiverso que cuenta con una gran variedad de recursos biológicos, tanto terrestres como marinos, que pueden ser aprovechados para impulsar la bioeconomía. La necesidad de promover la sustentabilidad ambiental, económica y social de los sectores rurales ha generado la oportunidad de considerar la biodiversidad como el principal recurso estratégico para un desarrollo industrial sustentable en Ecuador (Ortega-Pacheco et al., 2018). Dado los bajos precios de las materias primas, la implementación de esquemas productivos basados en la biodiversidad, constituyen una gran oportunidad para reducir la vulnerabilidad de las comunidades rurales a choques externos (Ortega-Pacheco et al., 2018). Se ha destacado que un despliegue efectivo de estrategias bioeconómicas podría aportar un 20% del PIB anual en Ecuador (El Comercio, 2017), con impacto destacado en los sectores primario y secundario. Ecuador ha avanzado en la conformación de una Estrategia Nacional de Bioeconomía (NBS por sus siglas en inglés) (García, 2024), instrumento que se suma a esfuerzos similares en la región, como los que viene desarrollando Brasil, Colombia, México, entre otros. No obstante, la expansión y desarrollo de esta estrategia se ve perturbada por diversos factores, como la falta de una visión compartida entre los actores públicos y privados, la escasa inversión en investigación e innovación, conservación de medidas que respaldan el modelo productivo convencional, y los desafíos regulatorios y normativos (García, 2024).

En el contexto actual, se han puesto en marcha algunas iniciativas y experiencias orientadas a potenciar la bioeconomía en Ecuador, especialmente en el sector agrícola. Dentro de estas, destacan proyectos activos impulsados por Heifer Ecuador en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Energía. Un ejemplo de ello es el proyecto Bionegocios Ecuador, que dentro de sus diversos objetivos ha logrado promover la actualización del Acuerdo Ministerial para fomento del biocomercio, iniciativa que busca apoyar a quienes trabajan en actividades

sostenibles vinculadas al uso y aprovechamiento responsable de la biodiversidad (Heifer Ecuador, 2025). Paralelamente, se han desarrollado en diversas localidades del país programas de formación denominados Escuelas Agroecológicas lideradas por el Colectivo Agroecológico del Ecuador, cuyo objetivo ha sido agrupar desde 2008 múltiples redes y organizaciones de productores y consumidores con el fin de impulsar la agroecología y soberanía alimentaria. Esta última iniciativa, ha contado con el apoyo del Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), organización no gubernamental que se ha enfocado a apoyar y consolidar movimientos sociales multisectoriales, con representación indígena, campesina, de género, laboral y ambiental.

De acuerdo con la clasificación de los sectores económicos propuesta por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), las dos áreas en estudio (Santa Lucía y Daule), al ser territorios predominantemente agrícolas (PDOT Santa Lucía, 2021-2032; PDOT Daule, 2015-2025), pertenecen al sector económico primario, por lo que disponen de un gran potencial para la explotación de subsectores de la bioeconomía (Ortega Pacheco et al., 2021). En especial al tener presente al sector arrocerero como uno de los más importantes para la economía y la seguridad alimentaria del país. Los residuos representan una oportunidad para desarrollar productos y procesos basados en la bioeconomía, agregando valor a la cadena productiva y a su vez reduciendo el impacto ambiental. Algunos ejemplos de productos y procesos bioeconómicos que se pueden obtener a partir de la biomasa generada en los cultivos de arroz son:

- Biocombustibles: La cáscara del arroz puede ser utilizada para producir biogás o bioetanol mediante procesos de digestión anaerobia o fermentación (Capdevila et al., 2015). Estos biocombustibles pueden ser empleados para generar energía eléctrica o térmica, o para sustituir parcialmente a los combustibles fósiles en el transporte o la industria.
- Biocarbón: El biocarbón también conocido como biochar derivado de la cáscara de arroz puede ser usado para la biorremediación de suelo contaminado con petróleo (Díaz Camacho et al., 2024).
- Bioplásticos: La panca y cascarilla del arroz pueden ser transformados en bioplásticos mediante procesos químicos o biológicos; con diversas aplicaciones, como envases, bolsas o películas (Vargas-García et al., 2021).

- Biofertilizantes: La paja y cascarilla del arroz pueden ser utilizados para producir biofertilizantes mediante procesos de compostaje o vermicompostaje (Kadoglidou et al., 2019). Estos biofertilizantes pueden mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, aumentar la disponibilidad de nutrientes para las plantas y favorecer el control biológico de plagas y enfermedades. Además, el uso de biofertilizantes reduce la dependencia de los fertilizantes sintéticos, que tienen un alto costo económico y ambiental (Barragán-Ocaña & Del-Valle-Rivera, 2016).

2.4 Modelos teóricos relacionados a la adopción tecnológica

Para el proceso deductivo este estudio toma como referencia los marcos teóricos relativos a modelos psicosociológicos y de tecnologías para investigar la toma de decisiones y mecanismos de incidencia en el comportamiento de adopción o aceptación de tecnologías alineadas a la bioeconomía (Xu et al., 2022). Teorías claves como el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) y la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) se han empleado ampliamente para comprender, explicar y predecir la adopción de innovaciones en el ámbito agrícola (Dissanayake et al., 2022; El Bilali et al., 2021).

La Teoría del Comportamiento Planificado (Theory of Planned Behavior, TPB) propuesta por Icek Ajzen en 1985 como una extensión de la Teoría de Acción Razonada (TRA), se ha consolidado como una herramienta determinante para modelar el comportamiento de los agricultores en la adopción y manejo sostenible de innovaciones (ver Tabla 2.1). Esta teoría, plantea tres factores esenciales que inciden en las intenciones de las personas de adoptar un comportamiento determinado, la *Actitud hacia el comportamiento* (ATT), es decir la opinión que tengan dichas personas ya sea favorable o desfavorable sobre realizar una acción, *Norma Subjetiva* (NS) al considerar la influencia, presión o expectativa social percibida para realizar o no la acción y el *Control percibido del comportamiento* (PBC) al tener en cuenta la percepción de facilidad o dificultad para ejecutar el comportamiento considerando condiciones externas (Ajzen, 1985).

El Modelo de Aceptación Tecnológica (Technology Acceptance Model, TAM) por su lado fue desarrollado por Fred Davis en 1986 tomando como referencia el modelo de Fishbein y Ajzen (1975). El TAM busca explicar y predecir el comportamiento de los usuarios hacia la

adopción de tecnologías, enfocándose en dos determinantes principales, *Percepción de utilidad* (PU) Grado en el que un usuario cree que usar una tecnología mejorará su desempeño. *Facilidad de uso percibida* (PEOU), considera el grado en el que un usuario percibe que el uso de una tecnología será libre de esfuerzo, centrándose en la simplicidad de interacción con la tecnología (Davis, 1986).

Los resultados obtenidos de diversos estudios que utilizan la TPB y/o TAM para la determinación de factores que influyen en procesos de adopción confirman que son efectivos en predecir las intenciones de los agricultores en adoptar tecnologías de producción ecológicas (Adnan et al., 2019; Aliabadi et al., 2020; Xiang & Guo, 2023). El TAM al centrarse en factores tecnológicos, es ideal para evaluar características específicas de la tecnología, mientras que la TPB al considerar factores psicosociales, la hace más adecuada para prácticas que implican valores, normas y creencias culturales. Ambos modelos se han combinado en investigaciones agrícolas, como en la adopción de tecnologías alineadas a la sostenibilidad. Los modelos teóricos del TAM y TPB han revolucionado el entendimiento de la adopción de innovaciones en el sector agrícola (ver los diversos estudios en la Tabla 2.1). Si bien sus enfoques son distintos, los constructos considerados en ambos modelos proporcionan una comprensión más completa de las intenciones de adopción, pudiendo disponer de una perspectiva más amplia frente al uso de un solo modelo, al abarcar factores tanto tecnológicos como sociales.

2.5 Revisión de la literatura sobre estudios de adopción de innovaciones agrícolas sostenibles

Según (Barragán-Ocaña et al., 2016) en su estudio realizado en el Estado de Morelos, México, destaca que la percepción por parte de pequeños agricultores es positiva en cuanto al efecto que los biofertilizantes generan de manera general en su bienestar, debido a aspectos relacionados a su desarrollo social y económico, así como en la protección del medio ambiente. Y concluye que, debido a la contribución de los biofertilizantes al desarrollo rural y sostenibilidad del medio ambiente, su uso es una opción relevante en la agricultura campesina.

El estudio de Xu et al (2022) resalta que el proceso de adopción de una tecnología es complejo y los agricultores son influenciados por una combinación de factores tanto internos

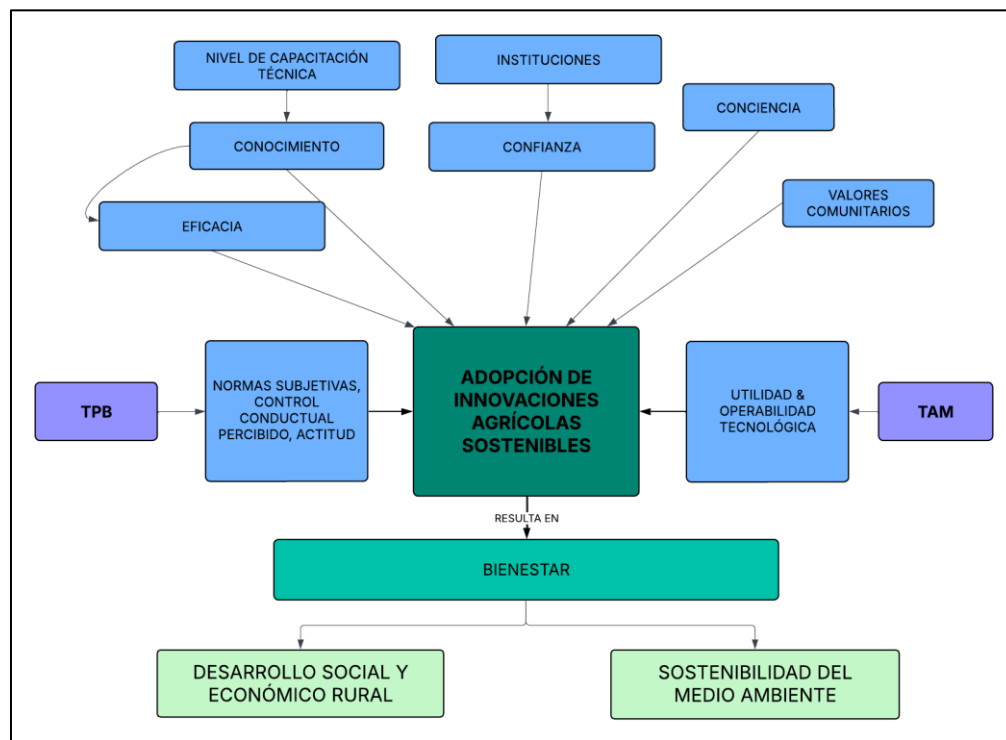
como externos, que inciden en su decisión de adoptar tecnologías agrícolas. No obstante, dentro del grupo de factores estudiados, los factores que consideran clave para palpar una tendencia pronunciada a la adopción son su nivel de capacitación técnica, ligado a su nivel de educación, así como las percepciones que estos dispongan con respecto a la utilidad y la operabilidad de la tecnología (Xu et al., 2022)

Rosário et al., (2022) por su parte presenta una revisión sistemática de literatura con miras a comprender cuáles son los determinantes que derivan en la adopción de innovaciones agrícolas sostenibles. El estudio denota la creciente aplicación de teorías y modelos basados en constructos sociopsicológicos para obtener una visión más clara sobre el proceso de adopción tecnológica por parte de los agricultores en el contexto de la sostenibilidad. No obstante, se destaca que existe una deficiente selección en los constructos al enfocarse reiteradamente en factores como la actitud y normas subjetivas, dejando de lado importantes determinantes como el conocimiento. De tal manera concluye, que existe una necesidad de ampliar las dimensiones estudiadas, e incluir constructos como la eficacia, la confianza, conciencia y conocimiento.

Lalani et al., (2016) complementan esta visión al analizar las motivaciones de adopción de prácticas de conservación agrícola en dos contextos contrastantes: Etiopía y el Reino Unido. A través de un enfoque sustentado en la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB), identifican que la intención de adopción está mayormente influenciada por las normas subjetivas y el control conductual percibido, siendo las actitudes menos determinantes. No obstante, el estudio destaca el peso de motivaciones internas como los valores comunitarios, la experiencia previa y el sentido de pertenencia. Esto refuerza la necesidad señalada por Rosário et al. de considerar dimensiones psicosociales más amplias como la identidad y la motivación intrínseca, más allá de los constructos clásicos.

A su vez, Ranacher et al., (2021) también subrayan la relevancia de factores psicosociales más complejos en la disposición a adoptar prácticas sostenibles, en este caso, de manejo forestal en Austria. Su enfoque cualitativo revela que la adopción se deriva de la congruencia entre las prácticas propuestas y los valores culturales, la identidad territorial y la confianza en las instituciones.

Figura 2.1 Esquema de factores que inciden en la adopción de innovaciones agrícolas sostenibles según la revisión literaria



Elaborado por el Autor

En síntesis, la revisión de literatura permitió exponer la identificación de diversos factores que se han considerado relevantes dentro del proceso de adopción de innovaciones agrícolas sostenibles por parte de los agricultores. Factores que han sido agrupados y representados en la figura conceptual desarrollada, en los cuadros color celeste. Se integraron tanto los constructos clásicos de los modelos teóricos TAM y TPB como la utilidad y operabilidad percibida, la actitud, el control conductual percibido y las normas subjetivas; como otros factores complementarios destacados en las investigaciones previas, tales como el conocimiento, la eficacia, la confianza institucional, la conciencia, los valores comunitarios y el nivel de capacitación técnica, que incide en el conocimiento de los agricultores. A pesar de presentarse como dimensiones independientes, estos últimos factores se interrelacionan y refuerzan mutuamente dentro del proceso de adopción, muchas veces influyendo en los constructos centrales considerados en los modelos teóricos. Esta visión integradora, basada en la evidencia empírica y conceptual recogida en estudios previos, brinda un marco analítico que orienta el presente estudio, proporcionando una familiarización anticipada de las posibles motivaciones, barreras, entre otros factores que determinan la adopción temprana de prácticas agrícolas sostenibles alineadas con la bioeconomía en los territorios de estudio.

Tabla 2.1 Consolidado de estudios de factores que afectan la adopción de innovaciones sostenibles

Autor del Paper	Año del Paper	Nombre del Paper	Modelos Sociopsicológicos	Constructos	Conclusiones sobre Constructos	Enfoque del Estudio	Lugar del Estudio	Práctica en Estudio
Aliabadi et al.	2020	Rural people's intention to adopt sustainable water management by rainwater harvesting practices	TPB, HBM	Normas morales, Actitudes, Identidad personal, Beneficios percibidos, Susceptibilidad percibida, Severidad percibida	El TPB resultó más robusto que el HBM; normas morales e identidad personal fueron significativos.	Cuantitativo	Irán	Recolección de agua de lluvia
Prajna et al.	2021	Application of TPB to assess sustainable management of vegetative filter strips	TPB	Actitudes, Normas subjetivas, Control conductual percibido	Todos los constructos influyeron significativamente en la intención de uso de Filtros Vegetales	Cuantitativo	EE.UU.	Uso de filtros vegetales
Dissanayake et al.	2022	Theories and Models of Technology Adoption in Agricultural Sector	TPB, TAM, DOI, UTAUT, TRA	Revisión general de constructos de todos los modelos	Se identificó que modelos como TPB, TAM y UTAUT son los más robustos en el contexto agrícola	Revisión bibliográfica	Sri Lanka (revisión global)	Adopción de innovaciones tecnológicas agrícolas
Doran et al.	2020	Social-psychological determinants of farmer adoption of sustainable farming practices	TPB, Norm Activation Model	Normas morales, Actitudes, Control percibido, Responsabilidad personal	Las normas personales y responsabilidad influyen más que actitudes convencionales	Cuantitativo	Irlanda	Prácticas sostenibles de agricultura
Rizal et al.	2024	Decoding the complexity of sustainable rice farming: a systematic review	TPB, TAM, HBM, DOI, TRA	Constructos integrados de los modelos revisados	Actitudes, normas subjetivas, utilidad y facilidad de uso fueron comunes y relevantes	Revisión sistemática	Asia (principalmente)	Prácticas sostenibles en arroz
Rizzo et al.	2024	Key factors influencing farmers' adoption of sustainable innovations	TPB	Actitudes, Normas subjetivas, Control conductual percibido	Actitudes y normas sociales son impulsores fuertes; el control percibido fue menos relevante	Cuantitativo	Italia	Innovaciones sostenibles
Soltani et al.	2013	Barriers to adoption of organic agriculture in Iran	TPB	Actitudes, Normas subjetivas, Control conductual percibido	Actitudes positivas no siempre se traducen en adopción; control percibido fue barrera	Cuantitativo	Irán	Agricultura orgánica
Adnan et al.	2019	A review of the literature on the application of technology acceptance models in agriculture	TPB, TAM, DOI, TAR	Facilidad de uso, Utilidad percibida, Normas sociales, Actitudes, Intención de uso	Combinación de modelos (TPB-TAM) mejora el poder explicativo	Revisión bibliográfica	Malasia (revisión global)	Uso de tecnologías agrícolas
Nwofoke et al.	2024	Determinants of adoption of soil conservation practices among smallholder farmers	TPB	Actitudes, Normas subjetivas, Control conductual percibido	Actitudes y normas subjetivas son predictoras clave	Cuantitativo	Nigeria	Prácticas de conservación del suelo
Kanjanja et al.	2023	Farmers' perceptions towards the implementation of agroecology	Exploratorio (no específico)	Percepción, conocimiento, barreras estructurales	Falta de conocimiento y apoyo institucional limitan adopción	Cualitativo	Malawi	Agroecología

Kanjanja et al.	2022	Determinants of the implementation of agroecological practices	TPB	Actitudes, Normas subjetivas, Control conductual percibido	Actitudes positivas no son suficientes si no hay apoyo institucional	Cuantitativo	Malawi	Agroecología
Rosário et al.	2022	Understanding Farmers' Adoption of Sustainable Agriculture Innovations	TPB, TAM, UTAUT (referencias teóricas)	Actitudes, Normas sociales, Utilidad, Facilidad de uso	La integración de modelos ofrece explicaciones más sólidas para la adopción	Revisión sistemática	Mozambique (en parte), revisión global	Innovaciones sostenibles en agricultura
Lalani et al.	2016	Motivation using agriculture conservation: A mixed-methods approach	TPB	Actitudes, Normas subjetivas, Control conductual percibido, Intención de comportamiento	La adopción se vio principalmente influenciada por el control percibido y las normas subjetivas. Las actitudes fueron menos significativas en algunos contextos rurales. También se destacó el rol de la motivación intrínseca derivada de valores comunitarios.	Mixto (cuantitativo y cualitativo)	Etiopía y Reino Unido	Prácticas de conservación agrícola
Ranacher et al.	2021	Willingness to adopt sustainable forest management: A qualitative study in Austria	No se basa explícitamente en un modelo teórico como TPB o TAM, pero considera constructos sociopsicológicos clave relacionados con percepción, normas y valores personales.	Identidad cultural, Valores personales, Percepción del riesgo, Normas sociales, Confianza en instituciones	La disposición a adoptar prácticas sostenibles depende en gran parte de la alineación entre valores personales (ej. conexión con la tierra) y las prácticas promovidas. La confianza institucional y el reconocimiento social son impulsores importantes para la adopción voluntaria	Cualitativo (entrevistas semi-estructuradas)	Austria	Manejo forestal sostenible

Elaborada por el Autor

3. METODOLOGÍA

La metodología de investigación cualitativa ha sido considerada como el método más apropiado para el presente estudio. La investigación cualitativa busca “comprender y explicar las creencias y comportamientos dentro del contexto en el que ocurren” (Draper, 2004). De esta manera, el estudio busca obtener información profunda sobre las percepciones de los agricultores con respecto a los beneficios brindados al adoptar prácticas en consonancia con la bioeconomía.

3.1 Descripción de los datos

Los datos utilizados en este estudio son de naturaleza cualitativa. Los criterios de inclusión correspondieron a agricultores de los cantones Daule y Santa Lucía, en la provincia del Guayas, cuya actividad económica contempla el cultivo y venta de arroz como una de sus relevantes fuentes de ingreso, así mismo como adoptantes tempranos de prácticas en consonancia con el campo de la bioeconomía aplicadas al cultivo de arroz.

3.2 Aplicación de técnica de recolección de datos e instrumento

La muestra de este estudio se definió por conveniencia y juicio hasta alcanzar el punto de saturación (Mejía, 2000; D. Rodríguez & Meneses, 2011). El muestreo de bola de nieve fue utilizado. Agricultores conocidos por su compromiso en la aplicación de prácticas alineadas a la bioeconomía y pericia a lo largo de los años fueron seleccionados y ellos a su vez introdujeron a otros participantes.

Como instrumento de levantamiento de datos se contempló la ejecución de entrevistas. La entrevista aplicada se mantuvo con una guía semiestructurada bajo un proceso de entrevista uno a uno. La entrevista uno a uno es un proceso de recopilación de datos en que el investigador hace preguntas y registra las respuestas de un solo participante en el estudio a la vez (Creswell & Creswell, 2018). Las entrevistas fueron conducidas bajo mutuo acuerdo. Previo al inicio de la entrevista, los participantes fueron informados en cuanto al propósito del estudio para así proceder a entrevistarlos. Los entrevistados fueron puestos al tanto sobre la confidencialidad de la información, dejando en claro que su uso sería única y exclusivamente para propósito del presente estudio y que no sería accesible para personas ajenas a la investigación. La duración promedio de cada una de las entrevistas fue entre los 60 y 90 min, y fueron grabadas bajo el consentimiento de los participantes. Las entrevistas se llevaron a cabo durante los meses de julio a septiembre en el 2023.

3.3 Instrumento

Las entrevistas fueron conducidas con ayuda de un cuestionario semiestructurado que consistió en dos secciones. La primera sección tuvo como objetivo caracterizar a los agricultores adoptantes entrevistados. Para la construcción de estas preguntas, se tuvo en consideración variables sociodemográficas y socioeconómicas. Análogamente dentro de esta misma sección, se plantearon preguntas dirigidas a conocer las características de las prácticas adoptadas y características del contexto, tanto del mercado, como de los canales de difusión de la innovación. La segunda sección incluyó preguntas enfocadas a conocer las percepciones de los agricultores con respecto a su experiencia con la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía en el cultivo de arroz, sus motivaciones y limitaciones, pudiendo expresar los pros y los contras desde su perspectiva como agricultores adoptantes y así generar una visión del papel que juegan estas prácticas bajo el contexto estudiado. Las preguntas fueron estructuradas con base en los objetivos planteados con el fin de garantizar

la recolección de información pertinente. Finalmente, se contempló la consulta sobre las “estrategias de acción” que los adoptantes perciben como las idóneas, para una mayor difusión y adopción exitosa de estas prácticas.

Tabla 3.1 Lista de preguntas incluidas en el Cuestionario semiestructurado para las entrevistas

Objetivo de la Pregunta / Constructos	Constructos /Variables	Pregunta principal	Pregunta Alternativa
Caracterización de los agricultores	Fuente de Ingresos	¿De dónde proviene su principal ingreso?	¿Cuál es su ocupación principal? ¿Tiene alguna otra fuente de ingresos? (¿cuál o cuáles?)
	Principal cultivo	¿Cuál es su principal cultivo?	¿Qué otros cultivos tiene? (comerciales y de autoconsumo)
	Administración de los cultivos	¿Usted es quien administra sus cultivos, o algún familiar también le ayuda? (¿quién?)	¿Alguien de su familia le ayuda con sus cultivos?
	Tenencia de tierras y extensión	¿Las tierras donde cultiva son propias? ¿Cuál es la extensión de las tierras donde cultiva?	¿Las tierras donde cultiva son alquiladas?
	Gastos más representativos en el cultivo de arroz	¿Conoce cuánto es la inversión aproximada para su proceso de cultivo de arroz? ¿Qué rubro representa su principal gasto de producción?	
Exploración de Conocimiento	Nivel de educación	¿Cuál es su nivel de educación?	¿Cuál es su especialización? (En caso de educación superior)
	Concepto de Bioeconomía	¿Conoce el significado de bioeconomía o lo ha escuchado?	¿Con qué término asocia las prácticas no convencionales que ha adoptado?
	Canales de difusión del conocimiento	¿Cuáles fueron los canales por los que tuvo acceso a estas prácticas no convencionales? ¿Qué entes han organizado capacitaciones de esta índole? ¿Pertenece a algún grupo o asociación? ¿Este grupo lo incentivó a adoptar prácticas bioeconómicas?	¿A través de qué o quién aprendió acerca de estas prácticas? ¿Ha asistido a alguna capacitación brindada por entes del sector público, relacionada a temas agroecológicos, elaboración de bioinsumos, aprovechamiento de subproductos?

Exploración de Prácticas	Prácticas agrícolas no convencionales	¿Qué prácticas no convencionales / bioeconómicas aplica?	
	Tiempo de adopción / Experiencia	¿Cuántos años lleva aplicando estas prácticas no convencionales alineadas a la bioeconomía?	
Percepción de Barreras / Desventajas	Percepción fácil de usar / Control Conductual Percibido (suficiente conocimiento, control, confianza)	¿Usted piensa que estas prácticas son fáciles de implementar para los agricultores? ¿O son difíciles de ponerlas en práctica? ¿Por qué?	
	Limitaciones al momento de adoptar	¿Qué barreras o limitaciones sobrellevó mientras implementaba estas prácticas?	¿Qué fue lo más complicado para usted al momento que inició a implementar estas prácticas? ¿Cuáles fueron las soluciones a estos problemas?
	Desventajas de adoptar estas prácticas	¿Considera que existe alguna desventaja al adoptar estas prácticas?	¿Cuáles cree que sean las razones por las cuales no todos los agricultores adoptan estas prácticas?
Percepción Motivación	Motivación	¿Qué lo impulsó a usted a adoptar estas prácticas?	¿Qué lo motiva a seguirlas usando? ¿Qué aspectos han sido clave para ayudarlo(a) a usted a mantenerse en la aplicación de estas prácticas no convencionales?
Percepción de Ventajas	Utilidad percibida/beneficios percibidos	¿Cuáles son las ventajas que percibe al haber adoptado estas prácticas? ¿Qué efecto considera usted que los bioinsumos han tenido sobre su ambiente y su vida en general? ¿Considera que esta tecnología o estas prácticas son eficaces en cuanto a la mejora de la calidad del suelo, productividad?	¿Considera que los rendimientos de sus producciones aumentaron, se mantienen o disminuyeron con la adopción de estas prácticas? Si se mantienen o aumentaron, ¿cuál considera que es la clave para una implementación exitosa de prácticas sostenibles?
	Oportunidades	¿Qué oportunidades directa o indirectamente considera que surgen al adoptar estas prácticas?	¿Ha generado plazas de trabajo debido a la aplicación de estas prácticas? ¿Vende los bioinsumos elaborados por usted? ¿Su producto percibe un precio de venta mayor?

	Resiliencia	¿Considera que el haber adoptado estas prácticas le ha ayudado a ser resiliente, es decir son más capaces de afrontar los problemas o pueden sobrellevar más fácilmente los problemas que se les presenten durante etapas emergentes?	
Exploración de Conciencia		¿Usted considera que adoptar este tipo de prácticas es una necesidad? ¿Por qué?	
Actitudes	Actitud hacia el enriquecimiento de información / Normas subjetivas (presión social)	¿Usted ha asistido a capacitaciones por su propia voluntad? ¿o algún amigo u organización lo ha persuadido a asistir?	
	Actitud hacia al conocimiento e Innovación continua	¿Asiste a capacitaciones constantemente para el desarrollo de estas prácticas relacionadas al aspecto orgánico, agroecológico, tecnologías verdes?	¿Alguna nueva práctica que haya implementado durante el último año?
Estrategias de acción	Instrumentos de intervención	¿Qué estrategias considera que deberían desarrollarse en torno a esta temática, para que haya una mejor comprensión tanto de la aplicación como de los beneficios que se perciben?	¿Cómo se podría mejorar los programas de difusión o políticas que encaminen a la adopción de estas prácticas?

Elaborada por el Autor

3.4 Análisis de Datos

Una vez completadas las entrevistas, se procedieron a transcribir en su totalidad. Las transcripciones fueron importadas al software de análisis de datos cualitativos QDA Miner, desarrollado por Provalis Research. A continuación, se procedió a la lectura detallada de cada una de las entrevistas, como paso previo a la codificación. Se procedió a generar el libro de códigos basado en los constructos de interés de estudio, el sistema de códigos fue construido inicialmente con un enfoque inductivo, a partir de los datos emergentes, y posteriormente adaptado mediante un enfoque deductivo (Creswell, 2018), fundamentado en los constructos teóricos de los modelos TPB y TAM. Para asegurar validez y coherencia del sistema de códigos, se realizó una revisión cruzada con la participación de un técnico de investigación del Centro de Vinculación e Investigaciones Rurales (CIR). La lista de códigos y sus significados fue discutida y consensuada junto al técnico en mención.

Los códigos fueron agrupados en un sistema de categorías temáticas, siguiendo el enfoque propuesto por Creswell (2018). Estas categorías se definieron a partir de los ejes planteados en los objetivos de investigación, incluyendo: caracterización de los productores, prácticas implementadas, actores involucrados, canales de difusión, motivación, facilitadores, limitantes, ventajas, desventajas y estrategias a considerar.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se presenta en la tabla 4.1, un total de 10 entrevistas semiestructuradas fueron conducidas. De manera general los participantes se caracterizaron por ser agricultores arroceros adoptantes de prácticas alineadas a la bioeconomía, pertenecientes a los cantones Daule y Santa Lucía. De la totalidad de entrevistados, el 80% estuvo conformado por hombres mientras que el 20% restante mujeres. Las tablas 4.1 y 4.2 brindan un resumen general de las características principales que resultaron de los agricultores participantes del estudio, en cuanto a nivel de educación, sexo, edad, experiencia con respecto a las prácticas en estudio, tenencia, entre otras.

Tabla 4.1 Lista de participantes

No	Pseudónimo	Edad	Extensión	Educación	Cantón	Experiencia (años)	Sexo
P1	Participante 1	52	10 ha	Superior (Agrónomo)	Daule	24	Masculino
P2	Participante 2	59	3 ha	Primaria	Santa Lucía	15	Masculino
P3	Participante 3	72	9.6 ha	Primaria	Daule	8	Masculino
P4	Participante 4	60	3 ha	Secundaria Bachiller agrónomo	Daule	10	Masculino
P5	Participante 5	54	4 ha	Superior tecnología en sistemas/ 3semestres Gestión para el Desarrollo Local Sostenible	Santa Lucía	19	Femenino
P6	Participante 6	75	3 ha	Primaria	Santa Lucía	23	Masculino
P7	Participante 7	53	1.9 ha	Secundaria	Daule	12	Masculino
P8	Participante 8	52	5 ha	Superior / Ingeniería agrónoma	Daule	15	Masculino
P9	Participante 9	57	40 ha	Superior / Psiquiatra	Santa Lucía	23	Femenino
P10	Participante 10	65	90 ha	Secundaria	Santa Lucía	5	Masculino

Elaborada por el Autor

Tabla 4.2 Características principales de los agricultores entrevistados

No	Características
1	El nivel de educación de los adoptantes entrevistados varía entre primaria, secundaria y superior, no existe una tendencia marcada hacia ninguno de los niveles.
2	La edad promedio de los entrevistados fue de 60 años, siendo las edades 52 y 75 años las mínima y máxima registradas respectivamente.
3	Uno de los adoptantes entrevistados cultivaba en 89.7 ha, pero sólo 20 ha eran propias mientras que otro disponía de 40 ha cultivadas con estas prácticas bioeconómicas. Exceptuando estos dos casos, el número promedio de hectáreas cultivadas bajo este tipo de innovación fue de 4.9 ha.
5	El periodo de adopción de prácticas bioeconómicas varió desde 5 a 24 años, contando con un promedio de 14.6 años.
6	La tenencia de tierras para el grupo de entrevistados correspondió a propiedades propias y todos se caracterizaron por ser productores independientes, es decir, no laboraban para ningún empleador.
7	El arroz fue el principal cultivo contemplado por todos los entrevistados, siendo la venta de esta gramínea su principal fuente de ingreso para el 90% de la muestra entrevistada. Por otro lado, la mayoría disponían de cultivos frutales sólo para autoconsumo.
8	El promedio del tamaño de hogar de los entrevistados fue de 4 personas, siendo el tamaño de hogar más grande el conformado por siete personas.
9	Las prácticas bioeconómicas adoptadas por los entrevistados para el cultivo del arroz estuvieron enfocadas esencialmente en el uso de bioinsumos (biopreparados), variando desde biofertilizantes, biorepelentes, compost, biocidas (insecticidas, fungicidas, bactericidas).
10	Los agricultores adoptantes asocian estas prácticas bioeconómicas con los términos: agroecológico, orgánico y ecológico.
11	Del total de entrevistados, cuatro mantenían permanencia formal en una asociación, junta u organización; no obstante, los demás señalaron haber integrado en algún momento este tipo de espacios colectivos.

Elaborada por el Autor

4.1 Prácticas agrícolas de enfoque bioeconómico mayormente difundidas en el cultivo de arroz

¿Qué prácticas o tecnologías afines con la bioeconomía han adoptado pequeños y medianos agricultores dedicados al cultivo de arroz?

Identificar las principales prácticas alineadas a la bioeconomía que han adoptado pequeños y medianos agricultores de arroz en los cantones Daule y Santa Lucía.

Las prácticas adoptadas por los agricultores arroceros, que concuerdan con los principios de la bioeconomía se basan esencialmente en el uso y/o elaboración de bioinsumos. Los agricultores en su totalidad a excepción de un solo caso elaboran algún tipo de bioinsumo *“yo mismo preparo mis insecticidas, y no sufro de plagas”*. No obstante, las prácticas varían de agricultor a agricultor dependiendo de factores personales y contextuales. Dentro de los factores personales (intrínseco) podemos citar la amplitud del conocimiento y experiencia que cada uno disponga en cuanto a la elaboración de los diferentes tipos de bioinsumos, por tal motivo hubo agricultores que elaboraban un solo tipo de bioinsumo mientras que otros elaboraban varios tipos de bioinsumos.

Se reportaron principalmente 3 tipos de bioinsumos con finalidades distintas: los biofertilizantes, los biorepelentes y el compost, que finalmente de una u otra manera resultan en la disminución del uso de productos sintéticos, acorde a lo indicado por los participantes.

De manera similar, la forma y fórmulas de elaboración difieren en su totalidad, no obstante, todas conservan el principio básico de la bioeconomía que se fundamenta en el uso de recursos biológicos. Por otro lado, respecto a los factores contextuales (extrínsecos) podemos destacar aspectos como la disponibilidad de los recursos o instrumentos necesarios para la elaboración de los bioinsumos, así como el hecho de que hayan adoptado otras tecnologías que de manera sinérgica mejoran la efectividad de los bioinsumos. Otro factor extrínseco es la extensión del cultivo; tal fue el caso de un agricultor en particular cuyos cultivos rondaban las 100 ha, su manejo estaba basado en bioinsumos adquiridos en los agroservicios, por lo que no precisamente eran elaborados por el agricultor.

Tabla 4.3 Citas representativas en referencia a Prácticas Bioeconómicas

Constructo	Citas
Prácticas	Tipos de Bioinsumos
	<i>“yo hago extractos de plantas, hago los bioles, los repelentes, los activadores que son microorganismos del suelo, y hago compostaje también” (P4)</i>
	<i>“Hacemos bioles, hacemos repelentes, hacemos también abono sólido, o sea el compostaje.” (P3)</i>
	<i>“Comencé a preparar los fertilizantes, o sea, bioles. Bioles, teníamos enraizador, teníamos para macollamiento, y a cuatro clases de bioles.” (P8)</i>
	<i>“Los abonos sólidos a partir del estiércol, la mierda de vaca, le decimos nosotros, ya... y a base de algunos... por ejemplo, en la insecticida, a base de algunas... algunas plantas que son repelentes” (P5)</i>
	Formas de Preparación
	<i>“yo utilicé lo que es el desperdicio de cocina o comúnmente llamado la labaza. Entonces, eso lo he puesto a fermentar. Y luego, entonces, en... en la bomba, en el chorro de la bomba, he puesto el producto para que se disemine en el agua, en el terreno, y luego ya no hay malezas que pueda crecer allí.” (P1)</i>
	<i>“Ahí tenemos la ceniza del tamo, tenemos el tamo, tenemos el desperdicio del guano del ganado, que podemos hacer muy bien, un buen abono mejor que los fertilizantes edáficos.” (P3)</i>
	<i>“yo me puse a hacer un biol con ají con ajo” (P3)</i>
	<i>“La cascarrilla del tamo si la utilizamos porque tiene un alto porcentaje de silicio. sí, sí, ese sí lo tenemos, nosotros, lo utilizamos porque el silicio es una fuente de nutriente que muy poco el agricultor lo sabe, que hace endurecer el tallo, que vena los estomas porque tiene como tiene vena la hoja del arroz, ¿no? y todo ese silicio se entra hacia la savia de la planta. El hongo quiere entrar, no entra porque ese silicio que le hace un bloqueo, incluso para morderlo en la hoja, le hace tan áspera que no le permite la plaga.” (P3)</i>
	<i>“Todo el carapacho (del caracol) lo cogía la cesta y ya se llenaba. Una vez que se llenaba eso se apañaba en tacho y se recolectaba y ya no quedaba en el suelo. Una vez se me ocurrió de coger y carbonizar eso. Entonces todo ese carapacho yo lo carbonizaba con... con un tamo de arroz y lo hacía ceniza. ...esta ceniza tiene una sustancia que se llama quitina, y la quitina sirve para controlar los hongos.” (P4)</i>
	<i>“Para la maleza, lo hacemos con el nivel del agua.” (P5)</i>
	<i>“Sí, se usa urea, pero no en gran cantidad. Por lo general en... en la convencional le usan hasta cuatro sacos por hectárea, pero nosotros apenas, bueno, yo apenas le pongo un saco, porque también los abonos nos proveen de nitrógeno.” (P5)</i>
	<i>“hay diferentes maneras de hacer los abonos, entonces, usted puede hacer un abono simple, como decir, con pocos insumos, Pero también, si tú quieres, para el arroz tienes que hacerle que lleven más, agregarle más materia orgánica, más elementos.” (P5)</i>
	<i>“yo trabajo con el ajo, el... el jabón prieto, el nin y plantas aromáticas, yo lo hago en forma rápida porque yo tengo unas ollas y cocino todo aquello y saco el extracto y lo hago rápido” (P6)</i>
	<i>“Implementé unas áreas de compostaje, de fermentación de frutas y de pescados con cáscaras de camarón.” (P9)</i>
	<i>“Nosotros todavía utilizamos fertilizantes edáficos. Lo que no utilizamos son ningún veneno. Todos los herbicidas, por decirlo de alguna manera, los controladores de maleza son orgánicos, todo utilizamos controladores de malezas orgánicos o mecánicos.” (P9)</i>

“el compost, el que yo le digo que es para tratamiento de suelo, él tiene, le ponemos para hongos, nemato y patógeno. Y también tiene hormonas, también tiene microorganismos” (P7)

Recursos

“Tenemos un mini laboratorio para los microorganismos. Nosotros hacemos bacilos subtilis” (Recursos – Agricultor con capacidad de implementar un laboratorio) (P9)

“Nuestros agricultores... no tienen la capacidad para tecnificar la tierra. Una vez que uno tecnifica la tierra, disminuye el consumo de agua, disminuye el consumo de herbicidas, en los casos de los agricultores que utilizan la técnica química. Y nosotros, desde el punto de vista agroecológico, también podemos manejar ciertas técnicas que disminuyen la necesidad de un manejo químico que es lo que nosotros no queremos.” (Tecnologías adoptadas que generan sinergismo – Agricultor con tecnologías adicionales) (P9)

“los insumos se los compran, hay unas plantas que están haciendo estos productos, son como unas rocas de un yacimiento que sacan. Entonces, este es la... Esto es lo que estamos haciendo nosotros, comprando nomás.” (Extensión de cultivo - Agricultor con alrededor de 100 ha de cultivo) (P10)

Elaborada por el Autor

4.2 Canales de Difusión, Motivaciones y Factores Facilitadores o Limitantes Percibidos dentro del Proceso de Adopción

¿Cuáles fueron las razones que impulsaron a estos agricultores a ser adoptantes tempranos, los canales de difusión por los cuales tuvieron acceso a estas prácticas y las limitaciones abordadas ante el proceso de adopción?

Determinar las principales motivaciones, factores y canales de difusión que influenciaron el proceso de cambio tecnológico hacia la bioeconomía, así como las limitaciones percibidas.

4.2.1 Canales de Difusión

Acorde a lo expresado por los entrevistados, se constata que la difusión de prácticas referentes al uso de biofertilizantes en el cultivo de arroz se ha venido dando esencialmente a través de diversos canales, que se presentan de manera detallada a continuación.

1) Cursos, talleres, capacitaciones

La participación en seminarios, cursos y talleres se presentó como uno de los canales de difusión más mencionados por los participantes, no obstante, se encontró que esta difusión puede darse mediante dos vías. La primera vía se podría catalogar como la *vía involuntaria*, es decir, cuando las capacitaciones o entrenamientos llegan al agricultor a través de organizaciones gubernamentales o no gubernamentales sin que la búsqueda de conocimiento de nuevas tecnologías se haya dado por iniciativa propia, y la segunda vía que es la que catalogaríamos como *voluntaria*, se da cuando el agricultor busca por voluntad propia, opciones de entrenamiento o capacitación con el propósito de aprender nuevas tecnologías para la mejora de sus cultivos, de esta forma los agricultores asisten a cursos, congresos o escuelas, ya sean gratuitos o pagos u organizados o no en su territorio. Cabe indicar, que posterior a que se da el acercamiento a la tecnología por la primera vía, generalmente se

percibe que estos agricultores pasan a buscar de manera voluntaria nuevos acercamientos a la tecnología para enriquecer su conocimiento. Siendo esta última vía, la que consolidaría la efectividad en la adquisición, expansión y difusión del conocimiento de estas prácticas a través del tiempo, debido a que el agricultor emprende una constante búsqueda hacia la participación en estas prácticas, así mismo en una sección posterior se detallará cómo este comportamiento iría de la mano con los factores psicosociológicos que caracterizan al adoptante.

Citas de respaldo:

“Acudíamos a seminarios, talleres en otras provincias como Santa Elena, como Manglaralto, y ya ellos estaban impulsando ese trabajo orgánico” (P2)

“He tenido escuela de agroecología dentro y fuera. En Colombia tuve una escuela de dos, de 23 días, he realizado congresos en agroecología” (P5)

En lo que respecta a entes que transfieren este conocimiento, dentro de las **organizaciones gubernamentales** se señala especialmente a la Prefectura de la provincia del Guayas, como un ente que en su momento ha provisto de herramientas e información para la adopción de la tecnología en mención, no obstante, según lo mencionado por algunos entrevistados el número de acercamientos varía según los periodos y objetivos que cada gobierno vigente persiga, *“no son políticas de Estado, son políticas de gobierno, que es diferente.” (P9)*. Esta información conlleva a resaltar que quienes lideran los proyectos políticos y de estado, juegan un papel fundamental dentro del proceso de difusión de nuevas tecnologías agrícolas.

Asimismo, acorde a lo indicado por los participantes algunas instituciones de educación e investigación de origen público han jugado también un rol notable dentro de la difusión de estas tecnologías, dentro de las mencionadas estuvieron el INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) como un ente que ha liderado charlas y talleres enfocados en el manejo sostenible de los recursos; otra mención resalta la participación de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral) institución pública de educación superior, en proyectos de capacitación, desarrollo de productos, y enfoque en la elaboración de bioles, como su implicación en actividades de vinculación comunitaria al mantener convenios con asociaciones para trabajar en proyectos en conjunto, facilitando el apoyo social en colaboración con otras organizaciones.

En cuanto a las **organizaciones no gubernamentales** se destacan organismos de cooperación, organizaciones privadas y sociales; entre las mencionadas se identificó a la Federación de Centros Agrícolas Orgánicos de Latinoamérica (FECAOL) que, en sus inicios facilitó la adopción de prácticas agroecológicas en la zona de estudio, aunque posteriormente dejó de operar debido a cambios en sus objetivos estratégicos. Paralelamente, la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA) acorde a lo indicado ha promovido cursos especializados en agroecología. En el ámbito educativo, institutos como la Universidad Salesiana y la Escuela Nacional de Agroecología (ENA) han desarrollado programas que combinan enfoques académicos y prácticos, estas instituciones han contribuido al desarrollo de capacidades locales mediante cursos sobre prácticas agroecológicas que conllevan a la gestión sostenible, y promoción del desarrollo rural. Por otro lado, dentro del sector privado se señaló a PRONACA como un agente que ha impulsado la capacitación en fertilización orgánica, brindando a los agricultores conocimientos aplicables sobre el uso eficiente de insumos naturales. Adicionalmente, se mencionó que entidades comunitarias como la Escuela de Campesino a Campesino en Santa Lucía han fomentado el aprendizaje horizontal y la transferencia de conocimientos entre agricultores. Mientras que también se hicieron referencias de asociaciones como Prodagreco, destacando su desempeño como rol organizador, agrupando a productores agroecológicos de distintos cantones y promoviendo actividades complementarias como el agroturismo. La tabla continuación presenta el consolidado de los distintos entes que de una u otra manera han intervenido en el proceso de difusión y/o transferencia del conocimiento adquirido por los participantes en estudio, en conjunto con las citas provistas.

Tabla 4.4 Citas de respaldo en referencia a Organizaciones que han aportado a la transferencia de conocimiento

Nº	Organización o Institución		Cita
1	Instituciones Públicas (Gubernamentales)	Prefectura del Guayas MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería)	<i>"por el Ministerio de Agricultura sinceramente no, por la prefectura sí" (P1)</i> <i>"hemos estado también, por ejemplo, en prácticas con la Viceprefectura del Guayas y todo eso, ya hace años, entonces hemos participado en esos cursos, en proyectos, también así lo hemos practicado" (P1)</i>
2		INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias)	<i>"Hubo charlas con técnicos del INIAP sobre manejo sostenible." (P3)</i>

4		ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral)	por ejemplo, la ESPOL es una de las que ha buscado algunas ayudas sociales fuera de la ESPOL, porque, aparte de ser una universidad, también recibe ayuda, no solamente del gobierno, sino también de otras organizaciones internacionales." (P2) "con el arroz también hemos recibido capacitación a través de ESPOL, también es otro proyecto que ahora pues este año se ha paralizado todavía no se ha dado inicio. [...] Son cinco proyectos enfocados acá en Paipayales que desarrolla la ESPOL." (P2) "Claro, porque la ESPOL tiene un convenio con nuestra asociación... están el grupo de electrificación y el grupo también de los bioles, de preparación de bioles orgánicos." (P2)
		Unidad Educativa "Galo Plaza Lasso"	(en referencia a capacitaciones) "...por propia cuenta y también en base a lo que había estudiado en el colegio el agropecuario, el Galo Plaza." (P1) "yo soy bachiller agrónomo, graduado en el colegio Galo Plaza Lasso, pero cuando salí de ahí, solamente lo que enseñan es venero, nada más. Pero tengo la mejor universidad de la vida." (P4)
5	Instituciones u Organismos No Gubernamentales (Privadas, Sociales, De Cooperación)	FECAOL (Federación de Centros Agrícolas Orgánicos de Latinoamérica)	"Fue cuando empezamos con la FECAOL, pero luego ya la organización se disolvió... ya empezaron otros objetivos." (P5)
6		SOCLA (Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología)	"También participé en cursos en SOCLA, la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología." (P5)
7		Colectivo Agroecológico del Ecuador	"También fuimos parte del Colectivo Agroecológico, que está en Quito. Entonces, cuando estábamos en la escuela, se abrieron esos espacios de ir a un curso por aquí, un curso por allá." (P5)
8		Universidad Politécnica Salesiana	"Tuve un curso en la Universidad Salesiana sobre gestión para el desarrollo local sostenible." (P5)
9		ENA (Escuela Nacional de Agroecología)	"Hace 10 años, tuvimos la suerte de participar en la Escuela Nacional de Agroecología que es regulada por la Universidad Salesiana." (P2)
10		PRONACA	"PRONACA nos dio capacitaciones, con técnicos que explicaban métodos de fertilización orgánica." (P3)
11		Escuela de Campesino a Campesino en Santa Lucía	"Una vez sí, le digo, entré a una escuela de campesino a campesino que tenían los muchachos de Santa Lucía." 8
12		ESPAE (Escuela de Negocios de la ESPOL)	"En el año 2000, en la ESPAE, dan cursos de agricultura orgánica a cargo del profesor colombiano Jairo Restrepo. Yo tengo la suerte, entre comillas, de poder escuchar los cursos que él impartió y comienzo a hacer un cambio en la hacienda..." (P9)
13		PRODAGRECO (Productores Agroecológicos del Guayas)	"Hemos agrupado a los agricultores de otros cantones en una asociación provincial que se

			<i>llama Prodagreco. Productores agroecológicos de la provincia de Guayas." (P2)</i>
14		HEIFER	<i>"nosotros, como agricultores, recibíamos invitaciones de algunas ONG. Por ejemplo, Heifer de Ecuador siempre busca al agricultor para que produzca de una manera sana, de una manera moderada, que se libere de los pesticidas [...] y daños a la salud humana y también pues el perjuicio a la naturaleza. Entonces nosotros acudíamos a seminarios, talleres. en otras provincias como Santa Elena, como Manglaralto, y ya ellos estaban impulsando ese trabajo orgánico." (P2)</i>
16		AVSF (Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras)	<i>"Siempre he hecho muchos cursos, también en Agrónomos Sin Frontera" (P5)</i>
		FENOCIN (Federación Nacional de Organizaciones Campesinos, Indígenas, Negras y Montubias)	<i>"...nos daba a veces talleres, a través de la FENOCIN, y tuve la oportunidad de aprender un poco lo que es orgánico, eso es lo que nos enseñaban." (P6)</i> <i>"cuando estábamos con la FENOCIN, ahí trajimos a unos (instructores) de Alemania." (P6)</i>

Elaborada por el Autor

2) Redes Sociales

Acorde a lo indicado por los participantes, las redes sociales han emergido como un canal relevante y vigente para la difusión de prácticas relacionadas con el uso de bioproductos, incluyendo su elaboración, aplicaciones y los beneficios que conllevan. En la misma línea, como detalle adicional, se destacan como una herramienta estratégica para el mercadeo, especialmente para aquellos agricultores que han incursionado en la venta de productos con valor agregado, como el arroz agroecológico derivado del uso de estas prácticas o los bioproductos que resultan ser elaborados por los mismos agricultores. A través de estas plataformas digitales, los productores logran ampliar su alcance hacia una audiencia más amplia y diversa, incluyendo a potenciales clientes, y posicionarse en mercados que reconocen y retribuyen el valor agregado mediante precios superiores.

El impacto de las redes sociales es reconocido por los agricultores, quienes enfatizan su alcance y utilidad. Uno de ellos comenta: *"Ahora existen también las redes sociales y todo eso, se puede también difundir lo que por ejemplo yo produzco" (P1)*. Otro destaca el papel de estas plataformas en la vida cotidiana, afirmando: *"Incluso con... ahorita con el celular, imagínese. La gente amanece con el celular, con el TikTok y se acuesta con el TikTok.*

Entonces la gente lo bombardea con las publicidades” (P4). Además, su función para conectar productores y consumidores se hace evidente en comentarios como: “Con las redes sociales hemos logrado anunciar lo que somos, lo que tenemos y lo que hacemos. Nosotros a través de las redes sociales invitamos a los consumidores que se acerquen a las ferias, que agricultores también se unan a este trabajo” (P2). De tal manera se constata, que la integración de redes sociales no solo amplifica la visibilidad de los productos, sino que también fomenta el contacto directo entre los agricultores y los consumidores.

3) Ferias

Las ferias agroecológicas se han convertido en un mecanismo clave para que los agricultores atraigan nuevos consumidores y destaquen el valor agregado de sus productos, como en este caso se destacaría al arroz agroecológico. Esta actividad no solo contribuye al marketing de dichos productos al promover un mayor conocimiento público sobre sus beneficios, sino que también ofrece a los productores la oportunidad de comercializarlos a precios más altos en comparación con los del mercado convencional, al permitir a los productores explicar las ventajas de sus productos, y de esta manera influir en la percepción del valor y potencialmente, en el precio que los consumidores están dispuestos a pagar. *“Nos motiva porque el producto ecológico tiene otro precio. Y cuando hemos ido a la feria, lo primero que nos encontramos con personas [...] que nos dicen, nosotros estamos en tratamiento y el doctor nutricionista nos recomienda que los productos que tenemos que consumir son los ecológicos orgánicos. Y sabemos de esta feria que ustedes están acá y hemos venido para que ustedes nos vendan los productos. Y ellos no nos ponen peros en los precios” (P2).*

Aunque la captación de clientes potenciales constituye uno de los objetivos principales, las ferias cumplen además una función estratégica en la difusión del conocimiento generalizado. Como espacios de interacción social, facilitan el intercambio de experiencias y aprendizajes entre agricultores y consumidores. El éxito de estas ferias genera un efecto multiplicador, donde el boca a boca inspira y contagia a otros agricultores a participar y a considerar la transición hacia líneas de producción más sostenibles. Este modelo fomenta no solo la comercialización directa, sino también el fortalecimiento de redes agroecológicas y la consolidación de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente *“los motivamos para que este (el productor) venga, conozca, y si él quiere probar nuestros productos nosotros lo apoyamos...” (P2).*

Por lo tanto, las ferias permiten a los agricultores realizar: 1) Demostración de productos, puesto que posibilita ver y probar productos orgánicos y/o agroecológicos, lo que puede aumentar el interés y confianza en su uso o adquisición, 2) Interacción directa con potenciales adoptantes, al facilitar la conexión entre agricultores experimentados en prácticas alineadas a la bioeconomía y aquellos que están considerando hacer el cambio. 3) Generación de Redes de Apoyo, ya que fomentan la creación de redes entre agricultores, lo que puede ser crucial para compartir experiencias y estrategias exitosas. 4) Difusión de la información, esto puede generarse al realizar pequeñas charlas informativas durante el evento, al proporcionar materiales informativos, como trípticos y folletos, que pueden ayudar a los agricultores y/o consumidores a entender mejor los beneficios de las prácticas agroecológicas, 5) Visibilidad de éxitos, mostrar casos de éxito de agricultores que han adoptado estas prácticas puede motivar a otros a seguir su ejemplo.

En resumen, las ferias pueden ser un medio eficaz para educar, motivar y conectar a los agricultores con recursos y conocimientos que faciliten la transición hacia prácticas más sostenibles.

4) Radio

Acorde a las perspectivas de algunos participantes entrevistados, la radio desempeña un papel crucial en el proceso de difusión de información entre los pequeños productores agrícolas. Este medio de comunicación se destaca por su accesibilidad y capacidad de alcance, lo que lo convierte en una herramienta de gran potencial para la educación y la sensibilización de los agricultores.

En primer lugar, la radio es un recurso accesible para muchos de los pequeños productores agrícolas, especialmente en áreas rurales donde el acceso a internet y dispositivos digitales puede ser limitado. Aunque en la actualidad, un número creciente de agricultores ha contado con acceso a recursos tecnológicos como internet y redes sociales, particularmente a partir de la pandemia del COVID-19 en que el panorama de la inclusión y tráfico digital se vio incrementado especialmente por el cambio a modalidades remotas a nivel laboral y educativo (Alvarado et al., 2025; Claudio López-Calle et al., 2022; Ponce et al., 2023), aún persiste una brecha digital en las áreas rurales debido al desafío de la sostenibilidad, donde a menudo

se encuentra agricultores que carecen de acceso a estas tecnologías debido a limitaciones de habilidad, económicas, resistencia cultural o de infraestructura (Boné-Andrade, 2023); uno de los entrevistados señaló, *“cuando he estado en el campo donde no hay televisión, en el caso de que no hay señal para nada, entonces sí utilizo un radio pequeño ahí”* (P1). Para ellos, la radio se mantiene como una herramienta fundamental para la difusión de información relevante, como se menciona en el testimonio de un participante, *“no se le puede pedir a un hombre del campo que vea las redes sociales, eso es ridículo, tiene que ser la radio”* (P9). Esto se traduce en una mayor inclusión de aquellos que de otro modo, podrían quedar excluidos de los programas de capacitación y actualización, por no disponer de redes sociales.

Además, la radio tiene la capacidad de llegar a una amplia audiencia simultáneamente. Los programas dedicados a la agricultura y la ecología pueden transmitir información sobre prácticas sostenibles, uso de insumos orgánicos y técnicas de cultivo, beneficiando a un gran número de productores al mismo tiempo. La radio ofrece programas educativos específicos que abordan temas de interés para los agricultores. Estos programas no solo informan, sino que también educan sobre las ventajas de los productos orgánicos y las técnicas agroecológicas, facilitando la comprensión de conceptos que pueden ser complejos. Un agricultor mencionó que el escuchar un programa radial específico le ha permitido aprender sobre estas prácticas en línea con la bioeconomía *“...usted lo escucha, tiene un programa el sábado y domingo en la radio Morena. Si usted quiere aprender 100% el trabajo orgánico, usted va a ver que ahí está mi escuela”* (P3), así como también señaló lo siguiente *“escúchelo a Vitorino Jaramillo y usted va a aprender cómo se hace el trabajo orgánico, en radio Caravana”* (P3). La presentación de la información de manera clara y directa que se da en estos espacios es esencial, especialmente si se tiene en consideración que la gran mayoría de los agricultores no tienen formación formal en el área.

Otro aspecto relevante es la posibilidad de interacción que ofrece la radio. A través de llamadas y mensajes, los agricultores pueden plantear sus dudas y recibir respuestas en tiempo real, lo que fomenta un diálogo constructivo entre expertos y productores. Esta interacción no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también fortalece la comunidad agrícola al permitir el intercambio de experiencias y conocimientos, debido a este diálogo entre agricultores y expertos. Como se menciona, *“Y mire, el Vitorino Jaramillo sin nombrarle mi nombre, ya sabe quién lo ha llamado y yo intervengo, hago opinión sobre*

los temas muy importantes que toma, porque es algo de lo que yo hago, de lo que yo me estoy ilustrando” (P1).

En conclusión, la radio se podría constituir como un medio fundamental en la difusión de información hacia los pequeños productores agrícolas. Su accesibilidad, alcance, capacidad educativa e interacción, la convierten en una herramienta valiosa para promover estas prácticas agrícolas sostenibles en pro a la mejora de la calidad de vida de los agricultores. La implementación de programas radiales específicos puede ser una estrategia efectiva para fortalecer el conocimiento y la adopción de técnicas que beneficien tanto a los productores como a la comunidad en general.

5) Capital Social

El capital social y la pertenencia a asociaciones juegan un papel fundamental en la difusión de innovaciones agrícolas entre los agricultores. Putman (1993, como se citó en Jiménez & Saiz, 2008) considera que el capital social se refiere a las conexiones entre las redes de asociatividad de los individuos y las normas de reciprocidad y confiabilidad que surgen de ellas, que fortalecen la eficiencia organizativa de la sociedad y fomentan acciones colectivas consensuadas. Estas relaciones sociales no solo facilitan el intercambio de conocimientos y experiencias, sino que también crean un entorno propicio para el aprendizaje colaborativo y la adopción de prácticas sostenibles (Kansanga et al., 2020; Van Rijn et al., 2012). Es por ello que estas redes son cruciales para la difusión de innovaciones, ya que permiten a los agricultores compartir información y recursos. Un ejemplo de esto se observa en el testimonio de un agricultor que ha sido partícipe de encuentros de discusión sobre temáticas agroecológicas, donde destacó: *“tuvimos un encuentro de agroecología. Entonces, estuve yo... Dos días por ahí... muy bonito. Uno comparte las experiencias con agricultores y también uno aprende y ellos aprenden de uno” (P4).* Se evidencia que este tipo de encuentros no solo fomenta la familiaridad entre los agricultores, sino que también crea un espacio para el aprendizaje mutuo, donde las experiencias compartidas pueden inspirar nuevas prácticas y enfoques en la agricultura.

Además, la participación en espacios organizativos, como el Colectivo Nacional Agroecológico o Prodagreco que mantiene su enfoque a nivel provincial, proporciona a los agricultores acceso a recursos educativos y oportunidades de capacitación. Como se vio en

el primer punto donde se citaron a diferentes organizaciones, la participación en estos grupos permite a los agricultores asistir a cursos y talleres que de otro modo no tendrían la oportunidad de experimentar. Uno de los participantes mencionó: *“también fuimos parte del Colectivo Agroecológico, que está en Quito, entonces, se abrieron esos espacios de ir a un curso por aquí, un curso por allá y así”* (P5). Esta formación continua es esencial para que los agricultores se mantengan actualizados sobre las mejores prácticas y las innovaciones en el campo de la agroecología.

La interacción social que se genera en estos espacios también contribuye a la creación de un sentido de comunidad y pertenencia. Los agricultores que participan en grupos y redes tienden a sentirse más apoyados y motivados para implementar nuevas técnicas y compartir sus resultados con otros, uno de los participantes como líder de uno de estos grupos destacó lo siguiente: *“yo siempre he venido motivando a nuestras comunidades y he sido varias veces presidente, actualmente soy presidente de la asociación. A nivel provincial, soy el vicepresidente de Prodagreco y formo parte de la comisión del Colectivo Nacional Agroecológico”* (P2). Este apoyo social es vital, especialmente en un contexto donde muchos agricultores enfrentan desafíos significativos, como la competencia con métodos agrícolas convencionales y la presión de las casas comerciales. Menciones como *“Las casas comerciales le ponen la orquesta, les dan de comer, les ponen la chupa gratis”* (P4), demuestra cómo las casas comerciales utilizan tácticas de marketing y eventos para atraer a los agricultores, mostrando su influencia en la comunidad, paralelamente resalta cómo las casas comerciales dominan las juntas de riego y se benefician de las ventas a sus miembros, *“porque quienes se apoderan de las juntas de riego, son las casas comerciales, ¿por qué? Porque son mil familias y cada familia tiene, hablemos su hogar, y cada hijo maneja su lote de tierra, entonces donde ellos ven ahí las ventas, las ventas de toooooodos esos productos ahí”* (P4).

En conclusión, el capital social y la pertenencia a asociaciones son elementos clave en la difusión de innovaciones agrícolas. Las relaciones sociales que los agricultores establecen a través de encuentros, grupos y redes no solo fomentan el aprendizaje y el intercambio de experiencias, sino que también crean un entorno de apoyo que es esencial para la adopción de prácticas sostenibles. La educación continua y el acceso a recursos a través de estas asociaciones son fundamentales para el desarrollo y la resiliencia de las comunidades agrícolas.

4.2.2 Motivaciones

Mediante las entrevistas realizadas a este grupo de agricultores, caracterizados por haber adoptado y mantenido prácticas alineadas con la bioeconomía a lo largo de los años, se identificaron diversas motivaciones que los impulsaron a incorporar estas iniciativas en sus sistemas productivos.

Motivación centrada en la Salud: Entre las principales motivaciones expuestas por los agricultores entrevistados se destaca su deseo por proteger y mejorar la salud, tanto de ellos mismos como de los trabajadores y consumidores. Destacaron que los métodos agrícolas convencionales, basados en el uso intensivo de productos químicos, representan riesgos graves para la salud humana, especialmente cuando los trabajadores están expuestos directamente a pesticidas y otros agroquímicos sin el uso adecuado de equipos de protección personal, observación que es bastante común en el campo. Como uno de los agricultores recalcó: *“hay consecuencias para la salud porque he visto a muchos que caen por ahí enfermos”* (P1), otro productor mencionó: *“la gente se mata tirando veneno, tira veneno y más fuerte, y más fuerte y hay gente que se intoxica”* (P4). Por consiguiente, este cambio es visto como una forma de proteger la salud de los trabajadores en los cultivos: *“al que fumiga también, no le va a perjudicar la salud”* (P3), y la salud del consumidor, al sostener que estas prácticas aseguran la producción de alimentos libres de contaminantes, como lo expresó otro agricultor: *“eso es uno de los grandes motivos, de saber que puedo brindar a mí mismo y a otros un producto sano”* (P1).

Al considerar que la transición hacia prácticas compatibles con la bioeconomía permite eliminar o reducir significativamente el uso de productos químicos, al reemplazarlos por el uso de bioinsumos, los productores manifiestan su satisfacción al indicar que son seguros para el contacto humano. Los productores fundamentaron estas ideas con las siguientes citas: *“si está fumigando, por ejemplo, digamos, el bioactivador es un producto orgánico que usted puede estar comiendo sin lavarse las manos, no pasa nada, [...] es que uno trabaja confiadamente, no se va a intoxicar”* (P7). Otro de los entrevistados expresó con orgullo la ventaja de esta característica de los bioinsumos frente a los productos utilizados en los métodos convencionales, al ilustrar una experiencia en una de las ferias agroecológicas en las que era partícipe: *“están las casas comerciales y nosotros así somos molestosos, bromistas, les digo, vamos haciendo un concurso. Ustedes tomen su veneno y nosotros probamos el nuestro. Y nosotros podemos probar nuestro producto porque los*

microorganismos te dan salud, son antagónicos, te generan vida en tu cuerpo. Ellos no van a tomar un veneno, un matamonte” (P4). Este orgullo por su producto se traduce en la certeza que estos productores poseen frente a la seguridad del uso de los bioinsumos y, por extensión, en las prácticas concordantes con la bioeconomía. Esta confianza surge de su conocimiento sobre los procesos de elaboración de estos insumos, lo que análogamente evidencia una comprensión profunda de los efectos negativos que los agroquímicos pueden tener en la salud humana. Fundamentalmente, al ser conscientes que el impacto negativo de los químicos no se limita al presente, sino que afecta a largo plazo, como lo relató un participante: *“mi papá trabajó algunos años para terceras personas cultivando [...] y utilizaba bastante químicos y ahorita, por decir, le repercute en la salud” (P8).* Esta experiencia intergeneracional refuerza la idea que la salud es uno de los ejes motivacionales para los adoptantes tempranos de las prácticas de interés en este estudio.

Tabla 4.5 Citas representativas vinculadas a la dimensión Salud

CITAS ADICIONALES SOBRE SALUD
<i>“En la actualidad hay muchos alimentos contaminados que enferman y que aparecen enfermedades nuevas y penosas en los seres humanos.” (P2)</i> <i>“por el mero hecho de verlo al trabajador, cómo se fatigaba y cómo llegamos a un estado en el que ya no lo resistían, ni yo lo resistía. Hasta yo sentía ya. Yo no puedo sentir el hedor de un veneno, no puedo.” (P3)</i> <i>“Me parece que lo hago enfocado en producir algo que no es dañino, que lo produzco como debe ser.” (P3)</i> <i>“Soy consciente de que lo que uno, como dijo Galeno, que tus alimentos sean medicamentos.” (P3)</i> <i>“Ahorita todo el mundo está enfermo, desde que nacen, las personas enfermas. El mal hábito de los alimentos, todos tienen exceso de todos, exceso de fertilizante, exceso de químicos y así.” (P4)</i> <i>“la gente festeja porque dice, ay por fin no percibo veneno, por fin es otro ambiente, porque cuando se fumiga con químicos las casas quedan totalmente contaminadas dependiendo para dónde vaya el viento. Entonces hay personas que se les enferman las gallinas, los chanchos. Es un problema.” (P7)</i> <i>“el cuerpo ya no resiste, las enfermedades están a diario, se están incrementando, hay más enfermedades cada...cada vez y si no se da un giro a la utilización de productos químicos, con la utilización de productos orgánicos, tendremos menos vida que antes.” (P8)</i> <i>“Un hermano se murió con cáncer. Entonces, todas estas cosas, mi papá con cáncer, una prima con cáncer. Hemos tenido muchos familiares que han muerto con cáncer. En realidad, los químicos son los que generan cáncer. Entonces hicimos un alto. Hicimos un alto, entonces lo trabajamos de esa manera.” (P10)</i>

Motivación centrada en la economía: La motivación económica también emerge como uno de los principales impulsores en la adopción de prácticas alineadas con la bioeconomía por parte de los agricultores. En las entrevistas realizadas, se evidencia que el ahorro

significativo en insumos y la mejora en la gestión de recursos son factores determinantes en la decisión de adoptar métodos sostenibles. Esta orientación hacia la economía no solo responde a un interés personal, sino que también se enmarca dentro de la necesidad de adaptarse a un entorno productivo desafiante.

Un agricultor describió su experiencia inicial al señalar que, tras dejar su empleo en una empresa privada y recomenzar en el campo, se encontró con la necesidad de optimizar sus recursos: *“La economía... fue lo que me impulsó a adoptar estas prácticas, empecé con muy, muy pocos recursos económicos”* (P1). Este caso en específico refleja cómo, al enfrentar limitaciones financieras, los agricultores se pueden ver motivados a buscar alternativas que les permitan maximizar su producción sin incurrir en costos elevados. En un contexto donde los costos de producción pueden verse afectados por el incremento de los precios de los insumos sintéticos, como ocurrió durante la pandemia del COVID-19, así como en acontecimientos geopolíticos como la guerra ruso-ucraniana (Habanyati et al., 2022; Morão, 2025), los agricultores tienden a ser vulnerables frente a estos dinámicos desafíos. Uno de los entrevistados destacó que el haber apostado por estas alternativas resultaba en una solución viable para sobrellevar este tipo de situaciones, al mencionar lo siguiente: *“la inversión es menos en lo que es fertilizante (elaborado por él), porque usted sabe que hasta en la actualidad, los insumos, por ejemplo, la urea está súper que caro, si ve, la urea, los abonos completos, los fertilizantes mismo, están pues a un precio alto”* (P2). Al utilizar alternativas como el compostaje, biorepelentes o el biol, y en general productos orgánicos derivados de sus propias prácticas agrícolas, se minimizó su dependencia de fertilizantes químicos, cuyos precios son relevantes dentro del coste total de la producción.

Se determina que estas coyunturas representan presiones económicas significativas para los productores, pero a la vez oportunidades que pueden ser aprovechadas al ser identificadas por parte de los agricultores. Un ejemplo de ello lo ilustra la declaración de un productor: *“Los mismos agricultores que están esclavizados con la producción convencional, con químicos, siempre vienen a nosotros y nos dicen, véndenos un par de canecas de bioles porque quiero bajar costo de producción”* (P2). Este caso demuestra la oportunidad latente que disponen estos agricultores, de poder capitalizar estas prácticas al reconocer los beneficios económicos asociados con su adopción.

Además, es pertinente señalar que, según lo manifestado por los agricultores entrevistados, un proceso común al adoptar estas prácticas corresponde a la adaptación del suelo, lo cual

repercute directamente en los rendimientos del cultivo durante la etapa inicial de transición. Los participantes resaltaron que, una vez alcanzada esta fase de ajuste, la producción adquiere niveles satisfactorios: *“La producción no es que de la noche a la mañana va a obtener volúmenes altos, pero sí un estándar que satisface para sacar sus costos de lo que ha invertido, pero va subiendo, la producción va subiendo poco a poco”* (P3), por su parte otro productor comentó: *“una vez que ya el suelo se adapta, ya de por sí la producción es buena, excelente”* (P4). Estos comentarios subrayan la idea de que, aunque la transición inicial puede requerir esfuerzo y aprendizaje, los resultados a largo plazo son favorables para la economía general del productor. Así vemos que este cambio no solo les permite una mayor autonomía y resiliencia frente a las fluctuaciones del mercado, sino que también existe la posibilidad de una mejora en su rentabilidad debido al alcance de rendimientos óptimos.

Por lo tanto, la necesidad de reducir costos operativos puede verse reflejada como un catalizador, que motiva a los agricultores a explorar e implementar prácticas más sostenibles.

Tabla 4.6 Citas representativas vinculadas a la dimensión Economía

CITAS ADICIONALES RELACIONADAS A ECONOMÍA
<i>“con la emergencia que los fertilizantes fueron para arriba, la gente no sabía ni qué hacer. Y la gente no sabía ni qué hacer ni qué aplicar porque todo estaba caro y no había”</i> (P4) <i>“nosotros estamos aprendiendo a buscar una mejor alternativa. Ya no depender del gobierno que si no me da urea no siembro, no, hay que buscar otra alternativa”</i> (P2) <i>“excedente en los productos, me ha servido para regalar y también sí para vender también.”</i> (P1) <i>“del convencional llegábamos hasta 50 por cuadra, si, llegábamos un poquito alto, pero el costo también era alto, el costo el arroz orgánico es pesadísimo, del otro llegábamos a 240, 245, se perdía peso porque acá nosotros acá sacamos hasta más de 260 la saca, 275”</i> (P3) <i>“ya le digo yo con lo que estoy haciendo, yo me siento conforme, contento... y mi plata está... osea, yo gasto menos que los que utilizan al químico y mi arroz está igual que los que gastan más”</i> (P6) <i>“la producción es igual y gasto menos y otro que no está envenenado”</i> (P6) <i>“Él rendimiento va subiendo”</i> (P7) <i>“Una producción similar, con menos costo, con menos trabajo en el aspecto de la tierra”</i> (P9) <i>“gasto menos y quizás el hecho está en que la tierra da menos trabajo, ...gasto más en los procesos ecológicos, alimentando la tierra, pero el hecho es que mi tierra está alimentada, está con el color negro del carbón, entonces genera un poco menos de gasto en una cosa más de otra, pero la tierra genera un alimento más sano, con menos problemáticas”</i> (P9)

Motivación centrada en el medio ambiente: La motivación por la conservación y retribución ambiental es otro de los motores motivacionales que figura entre los factores centrales que

derivan en la decisión de adoptar prácticas integradas en el modelo bioeconómico, acorde a lo indicado por la mayoría de los entrevistados. Este resultado revela una conexión profunda con el entorno natural y la consciente responsabilidad hacia las generaciones venideras por parte de los productores que adoptan estas prácticas.

El siguiente testimonio de uno de los agricultores subraya que su enfoque va más allá de la mera producción inmediata, reflejando un compromiso con la salud del planeta: *“¡Es una necesidad de supervivencia! Porque si seguimos contaminando, pues no va a existir tierra para nuestros nietos, para nuestros bisnietos...”* (P9). Este tipo de afirmaciones resuena entre los agricultores, quienes consideran su labor como un acto de retribución a un entorno que les ha proporcionado sustento durante años. Esta noción se reafirma con la declaración: *“aunque me diera solo negatividad, es mi obligación devolverle a la Tierra algo de todo lo que me ha dado”* (P9). Se evidencia que este sentido de obligación ética hacia el medio ambiente impulsa a muchos agricultores en su transición hacia prácticas agroecológicas.

Así mismo, se observa que estos agricultores presentan un profundo deseo de revolucionar el actual modelo de producción, al estar conscientes de que puede ser destructivo para el medio ambiente. Como se expresa en la siguiente cita: *“El deseo básico y elemental de cambiar el modelo de envenenamiento por el modelo de la vida”* (P9). Se pone así en manifiesto que estos agricultores están conscientes de que al adoptar estas prácticas contribuyen a la preservación del medio ambiente y de la mano contribuyen a su propio bienestar y el de sus comunidades.

Además, la conexión personal de los agricultores con la tierra y la naturaleza juega un papel crucial en su motivación para cambiar sus prácticas. Cuando un productor recalca *“me gusta, me apasiona el cuidado de la tierra, del medio ambiente, de todo lo que tiene que ver con la naturaleza”* (P5), se evidencia un compromiso emocional e integral hacia la conservación ambiental. Esta pasión se traduce en acciones concretas que buscan no solo la producción de alimentos saludables, sino también el respeto y la protección de los recursos naturales, fomentando así una relación más armoniosa con el entorno y un legado positivo para las futuras generaciones.

En resumen, los hallazgos indican que la motivación de los agricultores hacia la agroecología está profundamente influenciada por un sentido de conservación y retribución ambiental, lo

cual se refleja en sus acciones y relaciones con el entorno, transformándolos de simples productores a guardianes de la tierra y del bienestar del planeta.

En este contexto, los productores no únicamente se preocupan por el rendimiento a corto plazo, sino que se comprometen también con la restauración de la salud del suelo y del ecosistema circundante.

Tabla 4.7 Citas representativas vinculadas a la dimensión Medio Ambiente

CITAS ADICIONALES RELACIONADAS A MEDIO AMBIENTE
<i>“se morían, los buenos y los malos porque matábamos los biológicos por matar los patógenos” (P3)</i> <i>“Si la planta hablara, cuando se le echaba toda esa porquería, nos insultaría” (P3)</i> <i>“Y sobre todo, digamos, vuelvo y repito, cuidamos el ambiente, cuidamos el agua, el suelo. Y lo más importante, el consumidor”(P4)</i> <i>“Entonces pues ya me fui dando cuenta de que ahí se hace el abono y se hace la lombriz. Entonces ya comencé pues, a darme cuenta de que lo que le estaba echando anteriormente no era aconsejable.” (P6)</i> <i>“Por ejemplo, ahorita no hay tanta especie en los ríos de pescado. Entonces es pura contaminación.” (P7)</i> <i>“el suelo va creciendo vida porque al aplicar a los productos orgánicos está aplicando microorganismo, bacterias, hormonas naturales, no hechas en laboratorios. Entonces el suelo se va acomodando y va teniendo sus propios beneficios que son la vida microbiana.” (P7)</i> <i>“Estas prácticas deben ser acogidas, y debe ser lo más rápido porque como va el cambio climático, tanto... Todo lo que nos referimos al cambio climático y lo que estamos viviendo ahorita, por ejemplo, las etapas invernales, tanto sol, tanto desequilibrio que hay, por ejemplo, con la capa de ozono, los rayos del sol pasan demasiado directos, y todas estas deberíamos ya cambiar la forma de cultivar totalmente.” (P7)</i> <i>“una planta que viene sin fuerza, viene luchando por sobrevivir nada más, esa planta viene enferma, y esa es la situación que se puede observar entre trabajar con productos orgánicos y los productos químicos.” (P8)</i> <i>“todos esos líquidos que son venenos, van a la fuente de agua, con lo cual envenenamos toda la cadena alimenticia.” (P9)</i> <i>“Nuestra tierra ha sido agredida muchos años y nosotros lo que hacemos es devolverla a la tierra. A través de cada sembrío le devolvemos minerales, materia orgánica, generamos porosidad, generamos todo ese intercambio, esa biodisponibilidad, pero es un proceso de años.” (P9)</i> <i>“Es la mentalidad porque la persona no observa el daño que le hace, ni se hace a sí mismo, ni a su familia, ni al sitio donde... donde vive” (P9)</i> <i>“La ventaja es que trato de cuidar la biodiversidad, trato de cuidar el suelo, trato de cuidar el medio ambiente y sobre todo de mantener esa agricultura familiar campesina y las buenas prácticas.” (P5)</i> <i>“Una, porque no se aplicaba tanto químicos ya, y no se contamina el ambiente” (P7)</i> <i>“podemos tener un mejor manejo de las plantas sin necesidad de ponerle agresión a las plantas, que es lo que nosotros pensamos que son los pesticidas, los agrotóxicos y todo tipo de herbicidas porque el ‘...cida’ significa muerte y nosotros lo que queremos es darle vida al suelo.” (P9)</i> <i>“Entonces, el pesticida es para matar, el herbicida es para matar, todo es para matar, nosotros no, todo es para dar vida.” (P9)</i> <i>“aunque no me ayudara, aunque no me diera ninguna ventaja, aunque me diera solo negatividad, es mi obligación devolverle a la Tierra algo de todo lo que me ha dado.” (P9)</i>

“es mi obligación, desde el punto de vista humano y de supervivencia para mis hijos, mis nietos, mis lo que sea que vengan en el futuro, darle algo a la Tierra.” (P9)

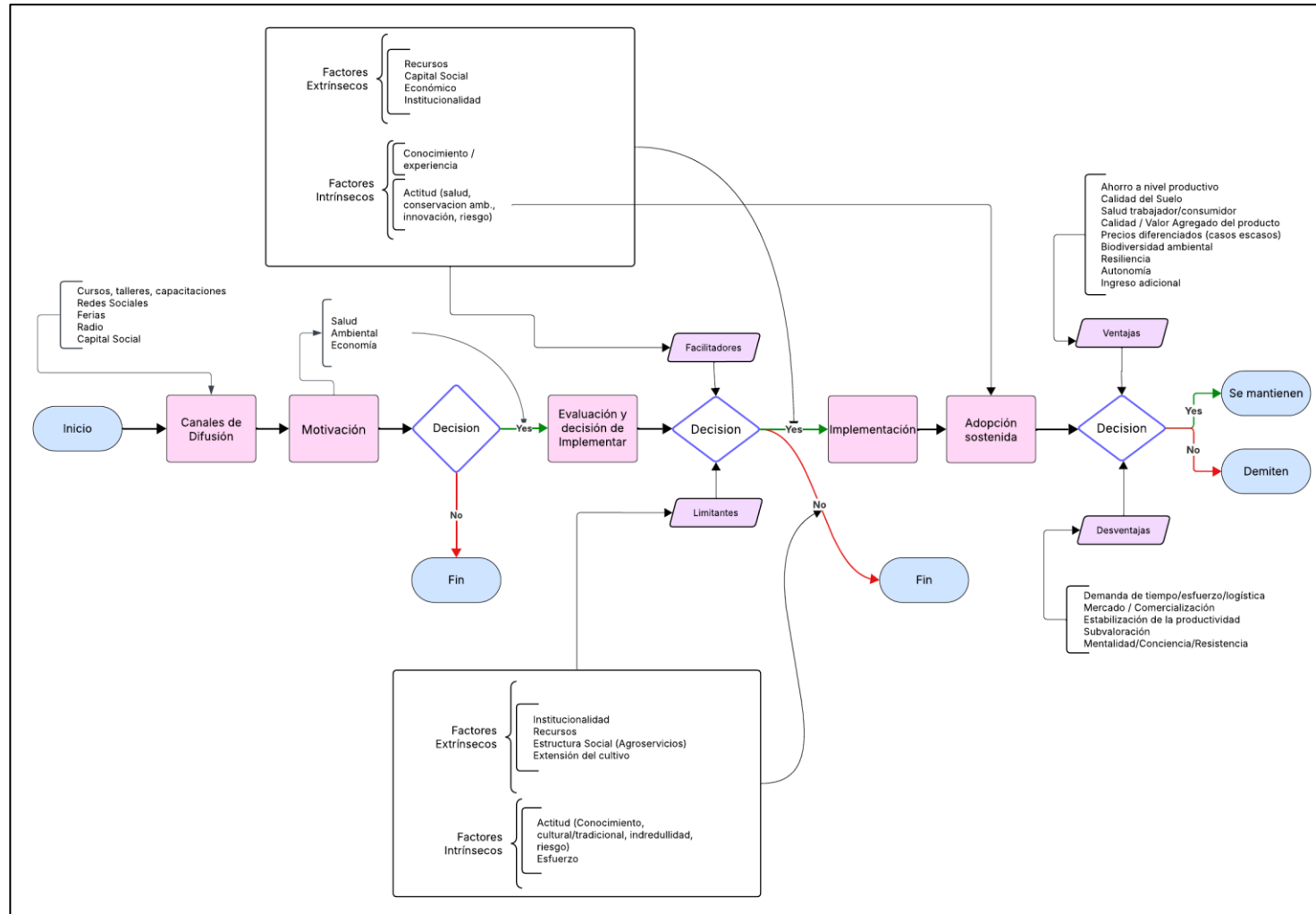
“el monte muchos agricultores lo fumigan con matamonte, veneno, eso significa que también al suelo le están poniendo ese tipo de químicos que no se va tan rápido y se queda impregnado en el suelo” (P10)

4.2.3 Factores Facilitadores y Limitantes en la Implementación

Tras la fase de exposición de conocimiento sobre las virtudes y beneficios de las prácticas a través de los canales de difusión, y verse motivados al conectar con una necesidad o interés personal, el proceso de adopción no es inmediato, sino que implica una fase de evaluación en que los agricultores contemplan los posibles desafíos a los que se podrían enfrentar. Los hallazgos obtenidos a partir del análisis cualitativo revelan que la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía en los pequeños agricultores de arroz en los sectores de estudio, está condicionada por una combinación de factores intrínsecos y extrínsecos, que dependiendo del contexto personal del agricultor pueden llegar a ser limitantes o facilitadores para la toma de decisión e implementación de las prácticas.

Estos factores cumplen un papel determinante, los limitantes influyen en el agricultor de tal manera que este abandona la iniciativa antes de o durante su implementación, pero al contrario de estos, los facilitadores los impulsan a continuar y abordar el proceso de adopción. El análisis de las entrevistas permitió identificar múltiples factores que limitan o a su vez facilitan la adopción de prácticas bioeconómicas entre los pequeños agricultores de arroz, que abarcan diferentes dimensiones. Se determinaron factores económicos, logísticos, actitudinales y estructurales. A continuación, se presentan los principales hallazgos en cada categoría, respaldados por citas de los entrevistados.

Figura 4.1 Esquema global del Proceso de Adopción



Elaborado por el Autor

FACTORES EXTRÍNSECOS (Provenientes del entorno económico-social del individuo)

F.Ext-1. Factores Económicos – como facilitador:

El factor económico se posiciona como un facilitador clave en la adopción de prácticas bioeconómicas, al representar una vía tangible de ahorro para los agricultores. En los testimonios, se identificó que varios productores optaron por implementar estas prácticas debido a la posibilidad de reducir significativamente los costos asociados a la producción convencional. Así lo mencionó un agricultor al señalar: *“vi que podía ahorrarme el costo de producción y podía ahorrar menos inversión”* (P5), destacando que esta percepción de ahorro no se limitó a una intención, sino que fue determinante para su decisión de adoptar la práctica. Otras declaraciones refuerzan esta evidencia al expresar: *“por chiro. Tenía mi cultivo y no tenía dinero para invertir”* (P8) o *“empecé con muy, muy pocos recursos económicos”* (P1), lo que pone de manifiesto que la adopción fue una estrategia frente a la escasez de recursos económicos. Además, se observó que el precio diferenciado del producto ecológico también funcionó como incentivo, tal como se expresa en la frase: *“nos motiva porque el producto ecológico tiene otro precio”* (P2). Por tanto, el componente económico no solo motivó, sino que propició directamente la adopción de prácticas alternativas como mecanismo para enfrentar restricciones financieras y mejorar su rentabilidad.

F.Ext-2. El capital social - como facilitador: Así mismo, se encontró que el capital social se manifiesta como un factor extrínseco que ha facilitado la adopción de estas prácticas entre los agricultores entrevistados. Las declaraciones recabadas, evidencian que los productores no actúan de manera aislada, sino que los vínculos sociales cobran un papel importante en la adopción. Uno de los entrevistados indicó: *“una vez sí, le digo, entré a una escuela de campesino campesino que tenían los muchachos de Santa Lucía. Las experiencias de uno las comentábamos para ir las aplicando”* (P8), el testimonio evidencia que estas redes permiten no solo la transmisión de conocimientos, sino su puesta en práctica. Otro agricultor relató cómo el contacto con experiencias exitosas lo impulsó a actuar y llevar consigo un efecto multiplicador: *“acudíamos a seminarios, talleres en otras provincias como Santa Elena, y ya ellos estaban impulsando ese trabajo orgánico, me impactó, me quedé impresionado al saber que la tierra allá es más árida que la nuestra, entonces vine con ese entusiasmo y convencí a unos dos, tres agricultores y comenzamos a practicar”* (P2).

Estos espacios que permiten el encuentro y vinculación con más productores que se encuentran en sintonía con las prácticas en estudio, conllevan al perfeccionamiento de las mismas debido a esta motivación colectiva, apoyo mutuo y generación de un entorno propicio para el intercambio de saberes y puesta en práctica: *“tuvimos un encuentro de agroecología...nos invitaron...y uno comparte las experiencias con agricultores y también uno aprende y ellos aprenden de uno”* (P4). En conjunto menciona: *“yo veo, observo o miro a otras personas o al conversar con una persona me le robo los procedimientos y lo practico”* (P4), lo que conlleva a afianzar sus prácticas, optimizarlas, obtener mejores resultados, y a su vez mantenerlas en el tiempo.

En conjunto, estas evidencias permiten concluir que el capital social no solo facilita el acceso a información y experiencias, sino que propicia la adopción al proporcionar un entorno social favorable, donde las prácticas bioeconómicas son validadas y replicadas por pares.

F.Ext-3. Estructura del Sistema Social - como limitante: Por otro lado, dentro de las experiencias levantadas se evidencia como ciertos componentes estructurales del sistema agrícola, actúan como barreras extrínsecas que dificultan la adopción de estas prácticas más alineadas con la sostenibilidad ambiental.

Uno de los elementos recurrentes mencionados por los productores es el dominio que ejercen las casas comerciales sobre el sistema de insumos y su influencia directa en las decisiones de producción, se mencionó cómo estas participan activamente en las juntas de riego y utilizan estrategias de influencia para mantener su posición dominante en la estructura, uno de los entrevistados recalco lo siguiente: *“Quienes se apoderan de las juntas de riego son las casas comerciales. Claro, se apoderan ahí y ya para fin de año van la casa comercial, le ponen la orquesta, les dan de comer, les ponen la chupa gratis. Entonces a uno ni bola le paran porque los presidentes reciben recursos”* (P4). Otro agricultor resaltó *“al Agroservicio no le importa nada, lo que le interesa es vender”* (P3), evidenciando que la lógica comercial prevalece por encima de cualquier criterio ambientalmente sustentable, y por lo cual el desarrollo de iniciativas campesinas propias se ve obstaculizado. Un testimonio da cuenta de cómo el impulso inicial por comercializar productos orgánicos se vio frenado por la entrada de agroservicios que ofrecían créditos en condiciones que llevaron a desincentivar los esfuerzos individuales de dicho productor al verse en desventaja: *“me desmotivó continuar preparando para poder hacer una microempresa [...] llegaron*

impulsadores de los agroservicios [...] le comenzaron a dar crédito, o sea, fiado el producto” (P8), otra mención que evidencia la oferta de créditos por parte de estas entidades: “Los agroservicios dan crédito, dicen ‘tú coges y pagas a la cosecha’ y si quedas bien, sigues trabajando con nosotros” (P8).

Las piladoras por su parte, también forman parte de estas estructuras que limitan el desenvolvimiento económico de los agricultores. Se describen relaciones de dependencia financiera, al verse atados a condiciones comerciales desfavorables, hubo quien señaló lo siguiente: *“las piladoras le prestan la plata y tú metes el producto. Y más el interés que les cobran y más el machete del peso por saca. Entonces por todos lados estás jodido” (P4).*

Finalmente, algunos actores locales concentran varias funciones como: piladora, agroservicio y prestamista, generando un entramado que refuerza el uso de insumos químicos y reproduce las prácticas convencionales: *“aquí hay algunas piladoras que no solamente son piladoras, sino que también tienen almacenes de agroservicios. Y también dan dinero a los agricultores [...] el churco está alineado con los agroservicios y por ahí es que igual le meten los químicos” (P10).*

F.Ext-4. Institucionalidad - como limitante y facilitador: (Norma Subjetiva TPB influencia de las instituciones) La institucionalidad emerge como un factor externo que puede desempeñar un rol dual en los procesos de adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía, dependiendo del tipo de actor institucional involucrado y del nivel de articulación con los productores.

En varios relatos se percibe una falta de respaldo institucional por parte de entidades gubernamentales locales y nacionales, así como la persistencia de programas oficiales que no están alineados con una transición hacia modelos no convencionales. Los gobiernos locales, como los municipios, son mencionados como instituciones ausentes frente a las necesidades del productor alineado a estas prácticas: *“los municipios no ayudan, las jefaturas políticas no colaboran, ósea, nadie colabora con este tema, uno lo hace, como quien dice, a pulmón solito” (P7).*

Asimismo, los programas impulsados por el Estado, como los kits agrícolas, son percibidos como una herramienta para perpetuar el uso de insumos químicos y no como una vía para

fomentar alternativas sostenibles: *“Nosotros estábamos entusiasmados de que el gobierno [...] induzca la utilización de productos orgánicos [...], pero no, pues los programas que están diseñados, eso viene diseñado para continuar con la utilización de productos químicos”* (P8).

Una percepción recurrente es que el Ministerio de Agricultura mantiene una relación funcional con grandes empresas proveedoras de agroquímicos, lo que limitaría su compromiso con prácticas sustentables: *“el Ministerio de Agricultura [...] está alineado con las grandes empresas transnacionales que traen los productos químicos, porque eso son una ganancia que tienen ellos de mucho dinero”* (P10).

Además, se identifican obstáculos burocráticos y económicos para el desarrollo de proyectos productivos vinculados a prácticas bioeconómicas, especialmente a nivel local. Un productor relató su experiencia con la exigencia de pruebas técnicas costosas para obtener certificaciones o permisos: *“teníamos que hacerle la prueba química de todos los productos [...] y todos esos gastos eran generados por quien proponía el proyecto [...], ese es el obstáculo dentro de lo que es la parte local, otra gran dificultad que tuvimos y ahí nos frenaron”* (P8).

Por otro lado, también se registraron experiencias en las que la institucionalidad ha jugado un papel positivo en el proceso de adopción. Algunas instituciones, tanto públicas como comunitarias o asociativas, han proporcionado espacios formativos y de incidencia que han fortalecido las capacidades de los agricultores. Un testimonio destaca la promoción de espacios de formación práctica en agroecología, impulsados por el centro agrícola del que forma parte: *“Sí, sí han traído capacitaciones de todo tipo. En el centro agrícola sí se les ha traído, inclusive ahora poco... hay un cultivo que está por salir de aplicaciones de abonos orgánicos, de prácticas que se han realizado ahí mismo”* (P5).

En otros casos, el acceso a espacios de gobernanza permitió influir directamente en decisiones técnicas a favor de prácticas sostenibles. Una productora relató cómo su rol dentro del Ministerio de Agricultura facilitó la incorporación de abonos orgánicos en los paquetes tecnológicos: *“tuve la oportunidad de ser parte de la mesa técnica de insumos allí en el ministerio [...], logré que los paquetes tecnológicos incluyan abonos orgánicos”* (P5).

Asimismo, organizaciones sociales como la Confederación Nacional de Organizaciones Campesinas, Indígenas y Negros (FENOCIN) han contribuido a la formación de capacidades locales mediante talleres de agricultura orgánica, con resultados prácticos en el terreno: *“nos daba a veces talleres, a través de la FENOCIN. Y tuve la oportunidad de aprender un poco lo que es orgánico, eso es lo que nos enseñaban y yo lo vine a practicar en mi terreno”* (P6).

Estos casos muestran que, cuando existen instituciones comprometidas con la formación, la inclusión y la articulación territorial, la institucionalidad puede transformarse en un agente clave para facilitar el cambio hacia sistemas agrícolas más sostenibles.

Este factor guarda cierta relación con la problemática expuesta previamente en lo que respecta a la falta de financiamiento e incentivos diferenciados para aquellos agricultores que incursionan en estas prácticas. Se evidenció una falta de programas de apoyo por parte de entidades gubernamentales y organizaciones del sector agrícola como otra barrera clave. Los agricultores perciben que las instituciones no proporcionan el respaldo necesario para facilitar la transición hacia modelos bioeconómicos: *“Si no hay un apoyo, pues muchos no lo hacen, no porque no quisieran, sino porque económicamente les resulta oneroso”* (P9). No obstante, también se encontró que el apoyo por parte de instituciones tales como ONGs y Universidades ha facilitado el acceso a la información en ciertos casos, así como también ha promovido la implementación de este sistema de cultivo.

F.Ext-5. Disponibilidad de Recursos - como limitante o facilitador:

Los recursos se identifican como otro factor que facilita o limita el proceso de adopción de las prácticas bioeconómicas, por un lado, actúa como facilitador al considerar que gran parte de los recursos necesarios para elaborar los bioinsumos puede ser obtenida directamente de la naturaleza, es decir se encuentra a disposición de los productores considerando especialmente que pueden ser plantas, especies y/o residuos orgánicos provenientes de sus propias actividades agrícolas, pudiendo generar insumos básicos con costos prácticamente nulos, lo que sugiere que el acceso a recursos locales facilita la implementación de estas prácticas. No obstante, se encontró que para aquellos casos en que se desea producir en mayores proporciones la adquisición de los recursos se vuelve un poco engorrosa y limitante, lo que conlleva a que productores se abstengan de adoptar debido a que se les complica

conseguir la cantidad de recursos necesarios para generar la cantidad de bioinsumos requeridos para la extensión de sus cultivos. Así mismo, desde la perspectiva de los productores, la adopción de prácticas bioeconómicas no solo conlleva el uso de recursos naturales de libre acceso, sino también requiere la disponibilidad de recursos materiales básicos, cuya adquisición en algunos casos llega a considerarse significativa particularmente en las fases iniciales de implementación. La magnitud de estos requerimientos dependerá de la cantidad de bioinsumos que cada productor necesite o se proyecte elaborar. Para algunos agricultores, este conjunto de exigencias constituye una limitante, ya que no siempre cuentan con la posibilidad de realizar la inversión inicial necesaria. Como señaló uno de los entrevistados, en su experiencia con un agricultor no adoptante, quien le indicó: *“yo no puedo hacerlo, no tengo lo necesario, los implementos, el material, entonces simplemente dicen no”* (P1).

La disponibilidad de recursos se identificó como un factor que puede desempeñar un papel dual en el proceso de adopción de prácticas bioeconómicas, actuando tanto como facilitador como limitante, según el contexto y la escala de producción.

Recursos como factor facilitador

En varios testimonios se destaca que gran parte de los insumos necesarios para la elaboración de bioinsumos proviene directamente de la naturaleza y se encuentra disponible en el entorno de los productores. Estos recursos incluyen plantas, especies y residuos orgánicos generados por las propias actividades agrícolas, lo que permite reducir o incluso eliminar costos de adquisición. Un productor relató: *“yo utilicé lo que es el desperdicio de cocina o comúnmente llamado la labaza”* (P1). Otro señaló: *“Ahí tenemos la ceniza del tamo, tenemos el tamo, tenemos el desperdicio del guano del ganado, que podemos hacer muy bien, un buen abono mejor que los fertilizantes edáficos”* (P3).

El uso de estos recursos locales no solo facilita la producción de insumos básicos, sino que también permite obtener resultados visibles en los cultivos sin incurrir en gastos significativos. Un agricultor explicó: *“Cogí Jasmine, lo que era... parte vegetal y el fruto del jazmín, cogí y empecé a molerlo y aplicarlo, en este caso con ají. A la semana, después de la aplicación, vi que el cultivo cambió de color. De un color amarillento que tenía, ya de lo*

que tenía el ácaro, coge y comenzó a enverdecer. Cuando yo veo esto, el cambio que hubo, comencé a ser más práctica con esto” (P8).

Recursos como factor limitante

Por otro lado, la disponibilidad de recursos también puede convertirse en una barrera, especialmente cuando se busca producir bioinsumos en mayores volúmenes para cubrir extensiones más amplias de cultivo. En estos casos, la adquisición de ciertos insumos se vuelve más compleja debido a la logística, disponibilidad y sus costos. Un productor indicó: *“la cascarilla de arroz para hacer el compost ahora se ha convertido en un insumo un poco difícil de conseguir, porque ahora se lo utiliza como base para la comida de los cerdos” (P9).* Adicionalmente mencionó: *“Ahora en invierno, como ha habido lluvias constantes, ha sido muy difícil conseguir guano” (P9).*

Paralelamente, la falta de recursos materiales surge como una limitación identificada por los agricultores para implementar prácticas asociadas a la bioeconomía. Los testimonios revelan que, aunque exista interés en adoptar tecnologías como la producción de bioles u otras prácticas ecológicas, la carencia de insumos básicos y equipamiento impide su puesta en marcha. Uno de los testimonios ilustra esta situación al señalar que *“si alguien quiere producir bioles [...] necesita, por ejemplo, los tanques y el sistema para el desfogue de gases y todo, entonces, sí necesita algo de economía para empezar” (P1).* Asimismo, se expresó que la falta de implementos y materiales los lleva a declinar la adopción: *“hay otros que dicen, bueno, yo no puedo hacerlo, no tengo lo necesario, los implementos, el material, entonces, simplemente dicen no” (P1).* La dificultad para acceder a los insumos mínimos necesarios frena el interés, incluso cuando el productor se haya visto motivado a adoptar la práctica. Otro testimonio señala la importancia del acceso a envases adecuados como condición para producir fertilizantes orgánicos: *“no teníamos los envases para preparar los bioles, y gracias a Dios, pues hoy ya el agricultor más pequeño [...] ya tiene su tanque [...] en su parcela para esto, para usarlo como fertilizante” (P2).* Esta evidencia confirma que la disponibilidad de herramientas básicas no está garantizada, especialmente en etapas iniciales, no obstante, esta declaración brindada de la mano con la siguiente cita *“no teníamos litros, no teníamos galones, canecas, etiquetas, materia prima. ¿Y quiénes les fueron ayudando? la asociación” (P7),* reflejan que, en muchos casos, la capacidad de

adopción depende de apoyos colectivos, ante la ausencia de recursos individuales suficientes, como se lo detalló en el factor facilitador basado en la institucionalidad.

FACTORES INTRÍNSECOS (Proviene del interés personal del individuo)

F.Int-1. Actitud hacia el Conocimiento como facilitador y/o limitante: Los relatos dados por los entrevistados evidencian una brecha en la capacitación y asesoría técnica. Los conocimientos sobre prácticas bioeconómicas no están suficientemente difundidos, y cuando se imparten talleres o capacitaciones, muchos agricultores no aplican lo aprendido: *“El problema es que nosotros cuando hemos dado estos talleres, la gente nadie pone en práctica, no ponen en práctica” (P7)*. Es por ello que el desconocimiento sobre las dosis y formas de aplicación de bioinsumos al detectarse como un problema recurrente, se vuelve una limitante importante. La falta de información clara y/o el escepticismo sobre la eficacia de estas prácticas generan errores en la implementación: *“Me ha tocado personas que, por ejemplo, uno le da la indicación, la medida, las dosis y el que está fumigando, ..., nunca ha escuchado” (P7)*.

Por otro lado, la predisposición de los productores hacia la búsqueda continua de información para la implementación de estas prácticas, se rescata como un factor que facilita su adopción. Esta búsqueda activa de conocimiento mejora sus capacidades técnicas y refleja su compromiso con la mejora constante en la aplicación de las prácticas. Este interés se manifiesta, como se vio en los canales de difusión, a través de la participación en espacios formales e informales de capacitación, como talleres, escuelas campesinas, cursos técnicos. Incluso hay quienes recurren de manera autodidacta a fuentes como internet o programas radiales especializados, demostrando así su voluntad autónoma de aprendizaje. Dicha disposición se vio respaldada en testimonios como: *“siempre me estoy capacitando, ...por mi propia voluntad” (P5)* o *“fuimos aprendiendo poco a poco..., pero igual seguimos aprendiendo” (P10)*, los cuales evidencian que el deseo de aprender no se limita a eventos puntuales, sino que constituye un proceso continuo. Como lo indicó otro de los entrevistados *“el ser humano nunca deja de aprender, todos los días tiene que aprender nuevas cosas” (P7)*, como un reflejo de su compromiso. Lo que conlleva a concluir que el tiempo invertido y dedicación del agricultor hacia estas prácticas son esenciales, la actitud favorable hacia el

conocimiento constante no solo permite la apropiación de nuevas prácticas, sino que refuerza esta motivación individual de sostenerlas en el tiempo.

F.Int-2. Actitud hacia lo tradicional o cultural como limitante: La resistencia al cambio y la preferencia por prácticas tradicionales representan un desafío importante. Muchos agricultores se muestran reticentes a modificar sus métodos de producción, ya sea por escepticismo, desconocimiento o comodidad: *“La gente es cómoda, prefieren salir a comprar al mercado los insumos que elaborarlos ellos mismos” (P3), “Se puede, pero la cuestión es que muchos no quieren” (P1).*

Además, las normas culturales heredadas desempeñan un papel fundamental en la toma de decisiones agrícolas. La tradición familiar y la transmisión intergeneracional de conocimientos han consolidado prácticas que son difíciles de modificar: *“Están inmersos todavía en eso de ‘Así lo hizo mi padre’. Entonces así yo aprendí. Así me enseñaron. Y siguen con la misma práctica” (P1).*

En algunos casos, los agricultores que intentan implementar nuevas prácticas enfrentan burlas y falta de apoyo por parte de sus pares: *“Pocos le prestan atención, a otros se le burlan, dicen que están locos. En la actualidad no se cultiva de esa manera, ya eso lo hacían los abuelos, ya eso pasó, ya ahora estamos en otra era” (P2).*

La mentalidad de muchos agricultores sigue estando alineada con el uso de agroquímicos, en parte por los resultados inmediatos que ofrecen en comparación con las prácticas sostenibles: *“Después de un rato, cambian de idea y me dicen, no, yo voy a utilizar mis químicos nomás porque eso me da un mayor resultado” (P7).* Este sistema de creencias de los productores es de suma importancia porque constituyen las actitudes hacia las diferentes temáticas que posibilitan o no la adopción de las prácticas relacionándose a factores psicosociológicos característicos del productor, como lo vemos no solo en este factor sino también en los siguientes que se exponen en este segmento.

F.Int-3. Actitud hacia la conservación ambiental - como facilitador:

La actitud positiva hacia la conservación del ambiente se identificó como un factor intrínseco que facilita directamente la adopción de prácticas bioeconómicas, al influir en las decisiones y comportamientos de los productores más allá de una simple intención. Esta actitud se

traduce en acciones concretas orientadas a proteger los recursos naturales y reducir el uso de insumos convencionales.

Varios testimonios revelan que los productores toman decisiones agronómicas basadas en el conocimiento de las consecuencias negativas de los agroquímicos sobre el suelo y el ecosistema. Uno de ellos señala: *“Yo no he sido tan amante de usar el mata semilla antes porque sabía cuáles son las consecuencias que me conlleva eso al futuro en cuestión del terreno”* (P1). Esta comprensión ha llevado a evitar prácticas que consideran perjudiciales y a adoptar alternativas más sostenibles.

La decisión de implementar métodos orgánicos también se relaciona con una ética de respeto hacia la vida, que se refleja en la elección de insumos con menor impacto en el entorno. Un productor lo explica así: *“Todo pájaro muere ahí, el bueno, el que no es dañino, todo muere. En cambio, con los productos orgánicos es diferente”* (P7). En este caso, el cambio de insumos no responde únicamente a una preferencia, sino a una acción concreta de sustitución en favor del entorno.

Del mismo modo, esta actitud se evidencia en la implementación deliberada de técnicas que protegen la salud del suelo y de las plantas. Un productor comenta: *“Podemos tener un mejor manejo de las plantas sin necesidad de ponerle agresión [...] porque el ‘cida’ significa muerte y nosotros lo que queremos es darle vida al suelo”* (P9). Esta reflexión se traduce en la elección consciente de prácticas que refuercen la vitalidad del ecosistema agrícola.

La preocupación por las consecuencias del cambio climático también ha facilitado el cambio de prácticas, al generar una percepción de urgencia que desemboca en la acción: *“Estas prácticas deben ser acogidas, y debe ser lo más rápido porque a cómo va el cambio climático [...] deberíamos ya cambiar la forma de cultivar totalmente”* (P7). Este reconocimiento no queda en un plano abstracto, sino que ha derivado en la adopción efectiva de nuevas formas de producción.

Finalmente, algunos agricultores expresan una visión de reciprocidad con la naturaleza que ha sido determinante para la implementación de prácticas sostenibles, incluso en ausencia de beneficios inmediatos: *“Aunque no me ayudara, aunque no me diera ninguna ventaja, aunque me diera solo negatividad, es mi obligación devolverle a la Tierra algo de todo lo*

que me ha dado” (P9). En estos casos, la acción no es una posibilidad futura, sino una realidad que ya ha sido incorporada en su quehacer productivo.

F.Int-4. Actitud hacia el cuidado de la salud - como facilitador:

La preocupación por la salud, tanto propia como de los trabajadores y familiares, se identificó como un factor intrínseco que facilita de forma directa la adopción de prácticas bioeconómicas. Esta actitud, basada en experiencias personales y vivencias cercanas, ha llevado a los productores a modificar sus prácticas agrícolas para reducir el uso de insumos químicos y optar por alternativas menos agresivas para la salud humana.

Los testimonios revelan que algunos productores tomaron decisiones inmediatas de abandonar productos convencionales tras haber experimentado efectos adversos directos en su salud y la de sus colaboradores. Un caso relata: *“una vez usé un producto que no me puedo olvidar. Ese tiene como tres moléculas de insecticida, de fungicida, eso es como una bomba [...] al otro día (el personal) me dijo: no hemos podido dormir. Toda la noche nos ha ardido el cuerpo, nos quemaba” (P3).* Esta experiencia condujo a replantear el uso de ese tipo de insumos en su manejo productivo.

La siguiente mención refuerza esta decisión con base en el malestar físico repetido al estar expuestos a agroquímicos: *“por el mero hecho de verlo al trabajador, cómo se fatigaba [...] yo no puedo sentir el hedor de un veneno, no puedo” (P3).* Estas situaciones, más que generar solo rechazo, motivaron acciones concretas hacia la eliminación progresiva de productos químicos en sus sistemas de cultivo.

La preferencia por prácticas que garanticen productos “sanos” también ha sido un criterio que ha orientado las decisiones de producción: *“me parece que lo hago enfocado en producir algo que no es dañino, que lo produzco como debe ser” (P3); “claro, innovar sí, pero todo que sea sano, nada de veneno” (P4).* Estas afirmaciones no se limitan a intenciones, sino que corresponden con decisiones técnicas que priorizan métodos agroecológicos sobre convencionales.

En varios casos, la adopción de prácticas orgánicas ha sido impulsada por enfermedades dentro del entorno familiar o comunitario, asociadas por los productores al uso prolongado de químicos. Uno de los entrevistados compartió: *“esto es una necesidad, ya no es una cosa*

así nada más que pasajera [...] mi papá siempre trabajó con químicos” (P8). Otro indicó: “los químicos son los que generan cáncer” (P10). Estas convicciones derivadas de vivencias personales llevaron a tomar acción por parte de estos productores y ejecutar los cambios necesarios en el modelo de producción: “Un hermano se murió con cáncer [...] hicimos un alto. Hicimos un alto, entonces lo trabajamos de esa manera” (P10).

La actitud hacia la salud, por tanto, se manifiesta como un elemento que impulsa acciones transformadoras. No se trata únicamente de una preocupación abstracta, sino de una razón concreta que ha llevado a estos productores a abandonar gradualmente el uso de insumos convencionales y adoptar prácticas agrícolas más saludables para ellos, sus familias y consumidores.

F.Int-5. Actitud hacia el riesgo - como limitante:

La actitud hacia el riesgo se identificó como un factor intrínseco que limita la adopción de prácticas bioeconómicas, especialmente en contextos donde las innovaciones agrícolas se perciben como inciertas o diferentes a lo convencional, como se lo expuso en el factor cultural y/o tradicional. En los testimonios recopilados, varios productores expresaron que la reticencia o desconfianza inicial ante la implementación de nuevos métodos condiciona las decisiones de cambio.

Uno de los entrevistados señaló que las innovaciones generan, en un inicio, cierto nivel de temor entre los productores: *“nuevas innovaciones al agricultor, al campesino, es como que tiene un poquito de temor al principio” (P1).* Esta percepción de inseguridad ante lo desconocido frena el interés por adoptar prácticas distintas, incluso cuando se reconocen sus beneficios potenciales.

Otro testimonio confirma esta resistencia, mencionando que muchos productores no se sienten preparados para experimentar con nuevas tecnologías o insumos alternativos: *“no están abiertos a la innovación porque les da miedo” (P1).* Este temor se convierte en una barrera que impide explorar opciones más sostenibles, manteniéndose en prácticas convencionales por considerarlas más seguras o predecibles.

A pesar de que algunos productores reconocen que las labores agrícolas implican dificultades, también admiten que enfrentarlas requiere determinación, lo cual no siempre

está presente: *“bueno, todo trabajo en el campo es difícil, sino que hay que tomar una decisión”* (P2). Este comentario sugiere que la adopción de nuevas prácticas implica un paso que no todos los agricultores están dispuestos a dar, especialmente cuando hay incertidumbre sobre los resultados.

En conjunto, los hallazgos muestran que el temor al fracaso, la desconfianza ante lo nuevo y la aversión al riesgo limitan activamente el proceso de adopción de prácticas bioeconómicas. Este tipo de actitud no impide que algunos productores eventualmente adopten, pero sí retrasa su decisión y reduce la probabilidad de una adopción temprana o voluntaria.

F.Int-6. Incredulidad - como limitante:

La incredulidad emerge como un factor intrínseco que limita directamente la adopción de prácticas bioeconómicas, al generar desconfianza hacia sus resultados y cuestionamientos sobre su viabilidad real. Esta actitud se manifiesta tanto en jóvenes como en agricultores con experiencia, quienes rechazan o descartan las prácticas alternativas por considerarlas ineficaces o poco realistas.

Uno de los testimonios lo expone con claridad: *“han habido los incrédulos como le dije antes, jóvenes también, han dicho no, eso no va, esas son locuras”* (P1). Este tipo de comentarios refleja una resistencia que va más allá del desconocimiento, y que se basa en una percepción de irrealidad o exageración frente a las propuestas agroecológicas.

La falta de confianza en estas prácticas también es evidente entre quienes, aun teniendo acceso a información o experiencias cercanas, no creen en sus beneficios: *“sino que a veces la gente no cree”* (P6), *“los agricultores aún todavía no creen que esa sea una ventaja para ellos”* (P10). Esta postura limita la disposición a probar nuevas alternativas, incluso cuando las condiciones técnicas o económicas lo permitirían.

Algunos productores también muestran escepticismo frente a resultados visibles, dudando que estos puedan alcanzarse sin el uso de agroquímicos. Como se expresa en una entrevista: *“no creo que no les haya puesto ningún químico. No creo porque no se le ve plaga, el arroz se le ve bonito”* (P10). Esta desconfianza generalizada debilita el proceso de difusión de experiencias exitosas, ya que impide que estas se reconozcan como reales o replicables.

En conjunto, los testimonios reflejan que la incredulidad hacia las prácticas bioeconómicas constituye una barrera psicológica que reduce la apertura al cambio, limita la experimentación individual y retrasa la adopción voluntaria de sistemas agrícolas más sostenibles.

4.3 Sostenibilidad de las Prácticas Adoptadas

Una vez la decisión de adoptar estas prácticas por parte de los agricultores se da, pasan al proceso de implementación, lapso en el cual los adoptantes perciben las ventajas y desventajas de las mismas, y dependiendo de la percepción individual del productor en cuanto a si recibe más beneficios que desventajas o viceversa, el mismo optará por una adopción sostenida o declinará la adopción. A continuación, se detallan las ventajas mencionadas por los entrevistados que los ha llevado a sostener en el tiempo la adopción.

4.3.1 Ventajas de las Prácticas Adoptadas

Las ventajas se dan en relación a algunos de los factores que los motivó en un inicio a querer adoptar las prácticas. Al experimentar las múltiples ventajas una vez que los agricultores comienzan a implementar estas prácticas, conlleva a que se consolide su permanencia en este enfoque. Entre los beneficios tangibles, se destacó la mejora en la calidad del suelo, lo que resulta en una producción con rendimientos dentro de lo esperado. Un agricultor mencionó que *“una vez que ya el suelo ya se adapta, se adapta a todas las prácticas, ya de por sí ya la producción es buena, excelente” (P4)*. Esta percepción positiva se refuerza con otros testimonios que evidencian un cambio significativo en la salud del suelo tras la adopción de prácticas orgánicas. Como lo expresó un productor: *“Mi terreno lo tenía intoxicado, lo tenía envenenado. Y una vez que comencé a trabajar con lo orgánico... ya comencé a recuperar la lombríz, entonces pues ya me gustó la cosa y ya me quedé con eso” (P6)*. Esta recuperación de la biodiversidad edáfica no solo representa un indicador de mejora ambiental, sino que también fortalece la convicción de permanencia, al evidenciar resultados visibles y sostenibles.

Además, los productores señalaron un ahorro significativo a nivel productivo, especialmente por la reducción en la compra de agroquímicos, lo que disminuye los costos de producción sin afectar la productividad.

Esta eficiencia se complementa con una mayor autonomía, al depender menos de insumos externos y lograr elaborar sus propios bioinsumos. Los productores resaltaron que esta capacidad les permite desvincularse progresivamente de la dependencia habitual hacia los proveedores de agroquímicos o programas estatales. Como lo expresó uno de ellos: *“nosotros estamos aprendiendo a buscar una mejor alternativa. Ya no depender del gobierno, que si no me da urea no siembro, no, hay que buscar otra alternativa”* (P2). Ello les permite actuar con independencia frente a la necesidad de abastecimiento externo, ya que los insumos están disponibles en el propio entorno del productor. Uno de ellos lo expresó claramente: *“es una ventaja que yo tengo. Al momento de prepararlos, los tengo a mi servicio y los aplico y no estoy esperando salir a comprar nada”* (P8). Y paralelamente, esta autonomía también se refleja en una menor exposición a mecanismos financieros informales que generan endeudamiento y presión económica sobre los pequeños productores. Un agricultor comentó: *“otros lamentablemente viven solamente prestando plata al chulquero o al colombiano, que anda con préstamo mensual al 15, 20 por ciento, pobre gente.”* (P4)

Otro aspecto relevante es el impacto positivo sobre la salud de los trabajadores y consumidores, al evitar la exposición constante a productos químicos. Este cambio fue valorado como una mejora en las condiciones de trabajo, además de generar mayor confianza en la calidad de lo que se produce y consume.

En cuanto a la calidad del producto, los productores mencionaron que se obtiene un arroz más limpio, sin residuos químicos, lo que en algunos casos ha permitido alcanzar precios diferenciados frente al arroz convencional, aunque esta ventaja aún se presenta de forma limitada. A ello se suma el hecho de que ciertos nichos de mercado valoran el carácter ecológico y artesanal del producto, facilitando su comercialización y reforzando el compromiso con estas prácticas.

También se reportaron beneficios en términos de biodiversidad ambiental, expresados por los productores como parte de los efectos positivos percibidos tras la adopción de prácticas agroecológicas. Se destacó la recuperación de especies vegetales nativas, anteriormente afectadas por el uso intensivo de pesticidas al citar *“el suelo ha mejorado, se recuperan*

plantas nativas que muchas veces los pesticidas la destruyen. Arrasan con todo y nosotros lo recuperamos utilizando la agroecología” (P2). Este aspecto, junto con el mejoramiento del suelo, contribuye directamente a una mayor resiliencia del sistema productivo frente a plagas o condiciones climáticas adversas.

Por último, la oportunidad de venta de los bioinsumos generó un ingreso adicional, lo que representa una ventaja económica importante. En algunos casos, los agricultores han comenzado a compartir o comercializar los biofertilizantes y biopreparados elaborados, lo que amplía sus fuentes de ingresos y refuerza el valor de la práctica.

Por otro lado, en los casos en que se perciben precios diferenciados frente al producto convencional, así como un mercado que demanda productos ecológicos, se facilita y confiere al productor la motivación para continuar con el esfuerzo de adopción, al reconocer valor en el trabajo realizado y en la propuesta productiva que representan, cabe indicar que los casos en que los productores percibían precios diferenciados por su producto final no fueron mayoría, y justamente esta subvaloración emerge como desventaja para gran parte de los productores.

Figura 4.2 Nube de palabras basada en los factores FACILITADORES Y VENTAJAS percibidas por los agricultores para la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía



Elaborada por el Autor

Tabla 4.8 Homologación de nube de palabras con ventajas identificadas

VENTAJAS IDENTIFICADAS	PALABRAS EN LA NUBE
Mejora en la calidad del suelo	Suelo
Ahorro a nivel productivo	Costo
Salud de los trabajadores y consumidores	Salud Orgánico Químicos
Calidad del producto	Mejor Calidad Producto
Autonomía	Autosuficiencia Autonomía
Resiliencia	Resiliencia
Biodiversidad ambiental	Biodiversidad Ambiente Ambiental Sustentable

La nube de palabras generada a partir de los testimonios permite visualizar con claridad las ventajas más mencionadas por los agricultores, y al mismo tiempo profundiza en la relevancia que ellos otorgan a ciertos aspectos clave. Palabras como “suelo” y “costo” destacan con mayor visibilidad, lo cual coincide con los hallazgos previamente mencionados en cuanto a la mejora de la calidad del suelo y el ahorro en insumos, aspectos que facilitan la adopción. También aparecen términos como “salud”, “orgánico” y “químicos”, los cuales evidencian una de las ventajas bastante valoradas por los productores entrevistados: la posibilidad de generar alimentos más saludables y trabajar en condiciones menos riesgosas para su bienestar. La reducción en el uso de productos químicos no solo representa un cambio técnico, sino una mejora percibida en la calidad de vida de quienes cultivan y consumen, lo cual fortalece su compromiso con la permanencia en estas prácticas. Las palabras “producto”, “calidad” y “mejor”, presentes en la nube, se alinean con una de las ventajas planteada: la percepción de los agricultores de que el arroz obtenido mediante prácticas no convencionales posee superiores atributos frente al convencional. Otros elementos relevantes como “biodiversidad”, “resiliencia” y “autonomía” evidencian el impacto ambiental positivo y la percepción de mayor independencia y capacidad de respuesta que otorgan estas prácticas. En conjunto, el gráfico expone las ventajas identificadas, y ofrece una dimensión visual según la importancia o resultados más palpables de estas prácticas, según la percepción de los productores adoptantes.

Es importante señalar que, en el caso de aquellos productores que muestran actitudes orientadas a la conservación ambiental y/o al cuidado de la salud, tanto propia como de los consumidores, tienden a mantener las prácticas adoptadas, incluso sin percibir beneficios significativos, ya que las actitudes que lo representan por sí solo sustenta la continuidad de dichas acciones.

4.3.2 Desventajas de las Prácticas Adoptadas

Entre las principales desventajas señaladas destacan: el esfuerzo físico y operativo adicional que estas prácticas implican en comparación con la agricultura convencional, la estabilización de la productividad en los primeros ciclos de transición, así como la falta de canales adecuados de comercialización y la subvaloración del producto en el mercado, como se expuso en la figura 4.1. Estas desventajas ya son evidenciadas al momento de haber optado por la implementación de las prácticas.

La desventaja más consistente señalada por los agricultores fue el mayor esfuerzo físico y operativo requerido al adoptar estas prácticas. En contraste con la agricultura convencional, donde el uso de insumos químicos y maquinaria reduce la necesidad de trabajo manual, estas prácticas involucran una participación más activa y constante. La adopción integral implica actividades más intensivas, como la preparación y aplicación de bioinsumos, el compostaje, así como también el control manual de malezas. El hecho de que el agricultor incorpore estas prácticas en su conjunto como tal, las tareas inherentes son percibidas de mayor dedicación física, más tiempo de trabajo y de seguimiento continuo, como se evidenció en múltiples testimonios:

“estar pendiente de las mangueritas y que no le entre aire. Y son fechas que hay que abrirlos, destaparlos un ratito para que se oxigene, entonces la gente no, dice me olvido y a mucha gente se les daña” (P7)

“Imagínate aplicar 20 saquillos en una hectárea que aplicar dos saquillos de fertilizantes convencionales del que se compra en los agroservicios, es una diferencia, o sea más trabajo” (P8)

El compostaje, por ejemplo, fue considerado particularmente demandante por tener que voltearse regularmente y mantenerse aireado, tareas que no todos los productores están dispuestos o capacitados para asumir, un productor enfatizó: *“el compost es el duro, ese hay*

que estarlo volteando cada dos días por tres meses” (P7). La percepción de que estas prácticas supone como tal a una reintroducción del trabajo artesanal, así como la incomodidad del proceso, tal como lo señaló otro productor: “el que sean a veces bien apestosos, entonces a veces eso es como que un poquito, se complica en la elaboración por la incomodidad en el momento de elaborarlo, eso más que todo” (P5), conlleva a que algunos agricultores prefieran los métodos convencionales por facilidad y rapidez, tal como se mencionó en esta cita: “cansa y muchos doblegan y ahí dicen, no, mejor me voy por lo de acá, es más rápido” (P1).

La estabilización de la productividad también fue señalada como una desventaja durante el proceso de transición. Se manifestó que los rendimientos tienden a ser menores en los primeros años, especialmente en suelos deteriorados por el uso prolongado de los insumos químicos. Como explicó un productor: “La producción no es que de la noche a la mañana va a obtener volúmenes altos, pero sí un estándar que satisface para sacar sus costos de lo que ha invertido, pero va subiendo, la producción va subiendo poco a poco porque nosotros comenzamos como con 35 sacas por cuadra y ya nosotros hemos llegado hasta 45 sacas por cuadra” (P3), reconociendo que los beneficios productivos son progresivos y requieren paciencia. En esta misma línea, otro agricultor comentó el tiempo aproximado en equilibrar sus rendimientos “en general podemos decir que en tres a cinco años se logró volver al punto de equilibrio y de ahí comenzamos a tener una buena producción” (P9). Este periodo puede resultar considerable para algunos productores y generar incertidumbre y desmotivación, especialmente si no cuentan con el respaldo de un apoyo institucional. Aunque estos rendimientos más bajos logran cubrir los costos de producción, como fue citado previamente, la reticencia frente a la continuidad de la adopción suele estar vinculada también al esfuerzo adicional que estas prácticas involucran.

La comercialización del arroz agroecológico fue mencionada como otro de los desafíos a abordar. A pesar de ser conscientes que el producto terminado es diferenciado del convencional, algunos productores relataron que su arroz es mezclado con el convencional en las piladoras en especial para los casos que no cuentan con canales apropiados de venta, a diferencia de aquellos que por lo general lo comercializan a través de las ferias. “Vendemos nomás a la piladora, y ellos lo mezclan con todos los arroces tradicionales, con químicos, con todo”, compartió un productor. Otro comentó: “hicimos la marca, recibimos algunos

premios... pero como venta no he podido hacer nada” (P10), reflejando la desconexión entre el reconocimiento institucional y el acceso real a mercados diferenciados.

Relacionado a ello, la subvaloración del producto es otro de los obstáculos percibidos. A pesar del esfuerzo de estos productores por ofrecer un arroz libre de agroquímicos, chocan con la realidad generalizada en que la mayoría de los consumidores priorizan el precio sobre la calidad ecológica. *“La gente quiere seguir comiendo el arroz tradicional con veneno... lo que quiere es un arroz más económico” (P10),* afirmó un entrevistado. Esta falta de valorización comercial conduce a que los agricultores retomen métodos convencionales por considerarlos más viables.

Figura 4.3 Nube de palabras basada en los factores LIMITANTES Y DESVENTAJAS percibidas por los agricultores para la adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía



Elaborada por el Autor

Tabla 4.9 Homologación de nube de palabras con desventajas identificadas

DESVENTAJAS IDENTIFICADAS	PALABRAS EN LA NUBE
Estabilización de la productividad	Tiempo Cambio
Esfuerzo	Esfuerzo Dificultad Complejidad
Subvaloración – Mercado reducido	Mercado, precio
Comercialización	Comercialización Apoyo

Por otro lado, esta nube de palabras permite visualizar con claridad las principales problemáticas mencionadas por los agricultores frente al proceso de adopción de estas prácticas. Términos como “falta”, “inversión”, “resistencia”, “apoyo”, “mercado”, “infraestructura” y esfuerzo destacan como ejes centrales de los desafíos identificados. La palabra “falta”, al ser la más prominente, refleja una constante sensación de carencia, que alineada con las palabras “costo”, “inversión”, “infraestructura”, “apoyo”, hacen alusión a las necesidades mínimas iniciales al momento de implementar estas prácticas, que incluye contenedores (tanques, canecas, envases), sistemas complementarios (como el de defogue de gases), y materiales auxiliares, en combinación con la generación de canales de venta adecuados. Asimismo, entre otras palabras a resaltar están “esfuerzo”, “dificultad”, “complejidad” y “experiencia” que son términos que rescatan la percepción de un mayor esfuerzo y trabajo al aplicar estas prácticas frente a las no convencionales, así como la dificultad que para algunos agricultores constituye el elaborar los bioinsumos especialmente si no cuentan con experiencia en su desarrollo y aplicación; otros conceptos como “mentalidad”, “resistencia” y “comodidad”, revelan que no solo existen barreras materiales, sino también psicosociales relacionadas con la apertura al cambio de métodos convencionales.

Por su parte, palabras como “mercado”, “precio” y “comercialización” evidencian la preocupación por la baja demanda o subvaloración del producto final como se lo expuso en la sección de las desventajas identificadas. Por último, palabras como “tiempo” y “cambio” acorde a lo mencionado por los agricultores representarían el proceso de adaptación que el suelo necesita, hasta poder brindar los resultados esperados por quienes aplican estas prácticas. Por tanto, este gráfico aporta una síntesis visual clara de los factores limitantes de la adopción abordados desde múltiples dimensiones.

4.3.3 Principales ventajas percibidas de aporte a la resiliencia territorial y sostenibilidad económica

¿Los agricultores adoptantes de prácticas alineadas a la bioeconomía perciben ventajas con potencial de aporte a la resiliencia?

Determinar las ventajas a nivel individual que perciben los pequeños/medianos agricultores que han adoptado estas iniciativas compatibles con la bioeconomía frente a aquellos que no, y su percepción de aporte a la resiliencia.

La adopción de prácticas productivas compatibles con la bioeconomía ha brindado a estos productores una serie de ventajas que fortalecen tanto la resiliencia territorial como la

sostenibilidad económica de sus sistemas agrícolas. En el ámbito de la resiliencia territorial, uno de los aspectos más relevantes mencionados es la capacidad de mantener la producción incluso frente a condiciones adversas, como el encarecimiento de los insumos químicos o la variabilidad climática. La combinación de técnicas ecológicas y el uso reducido de agroquímicos les ha permitido conservar un margen de autonomía productiva. De esta manera, aunque se produzcan alzas abruptas en el precio de fertilizantes de origen fósiles, el impacto sobre sus costos es mucho menor en comparación con productores que dependen en gran medida de insumos externos.

Esta independencia parcial de los insumos químicos también se traduce en estabilidad económica. Al utilizar programas de fertilización mixta, con una proporción mayor de insumos orgánicos, el gasto de producción se mantiene más controlado. Incluso en escenarios de inflación de precios agrícolas, la estructura de costos de estos productores no se ve comprometida en la misma magnitud que en sistemas convencionales. Este factor les otorga una ventaja estratégica para sostener márgenes de rentabilidad y continuar operando, sin que las crisis de mercado o de insumos pongan en riesgo la viabilidad de sus cultivos.

En términos de mercado, un reducido número de productores (tres) destacó haber establecido precios estables para sus productos, y vínculos de confianza con sus clientes. Esta estabilidad no solo asegura ingresos constantes, sino que también refuerza la fidelidad de compradores y la sostenibilidad de sus ventas, al reconocer el valor diferenciado de su producción. El hecho de que el precio se mantenga genera una previsibilidad financiera que fortalece su capacidad de planificación a mediano y largo plazo.

La sostenibilidad económica también se ve reforzada por el impacto en la generación de empleo local. Al implementar prácticas para la elaboración de los diversos bioinsumos, se requiere mano de obra para tareas específicas, lo que dinamiza la economía en la propia comunidad. Esto implica que parte del valor generado en el proceso productivo se queda en el territorio, fortaleciendo la cohesión social y económica.

Otra ventaja relevante se vincula con el manejo integrado de plagas mediante el uso de insumos minerales y orgánicos como la roca fosfórica o el silicio. Estos insumos fortalecen la estructura de la planta, haciendo más resistentes los tallos y hojas frente a insectos. Este tipo de control preventivo reduce la necesidad de pesticidas químicos, disminuye los costos y contribuye a la sostenibilidad ambiental, al tiempo que asegura la calidad del grano.

4.3.4 Factores psicosociológicos correspondientes a los factores identificados en el proceso de adopción de prácticas alineadas a la bioeconomía

¿Cuáles son las creencias o convicciones que caracterizan a los adoptantes tempranos, que pudieran ser consideradas factores sociopsicológicos de incidencia en la adopción de innovaciones bioeconómicas?

Determinar las creencias y convicciones de los productores adoptantes tempranos a partir de los factores facilitadores identificados y su correspondencia con los constructos sociopsicológicos planteados en los modelos teóricos Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) y la Teoría del Comportamiento Planeado (TPB).

Una vez sistematizados los hallazgos derivados de las entrevistas a través de un enfoque inductivo, se procedió a establecer una correspondencia con factores teóricos que usualmente han sido empleados para explicar la adopción de innovaciones. Para ello, se acogió dos de los modelos ampliamente aplicados y validados en este campo: la Teoría del Comportamiento Planificado (TPB) y el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).

En este sentido, se elaboró una tabla comparativa que relaciona los factores identificados de manera inductiva, emergentes a partir de los testimonios, con los constructos deductivos de los modelos previamente mencionados. Esta triangulación permitió fortalecer la interpretación de los datos levantados, otorgando un marco analítico a los resultados, así como establecer dimensiones psicosociales subyacentes que influyen en la decisión de adoptar o no estas innovaciones.

De manera general, la tabla 4.10 muestra que los factores identificados de forma inductiva se alinean, en gran medida, con los constructos psicosociales del modelo TPB. Por un lado, aquellos aspectos en los que los productores depositan sus creencias respecto a la generación de resultados positivos por la aplicación de prácticas bioeconómicas, ya sea en el ambiente, la salud o en la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos, se alinean con el constructo psicosocial ‘Actitud hacia el comportamiento’. Por otro lado, elementos como el capital social de los adoptantes, el grado de institucionalidad, la estructura del sistema social en el que se encuentran inmersos, así como la influencia de saberes convencionales transmitidos por familiares, están en sintonía con el constructo psicosocial ‘Norma subjetiva’, al reflejar la presión percibida desde el entorno inmediato de los individuos, que influye en la disposición positiva o negativa a adoptar las prácticas en estudio. Paralelamente, otros factores, aunque en menor cantidad, muestran correspondencia con el constructo ‘Control conductual percibido’ del modelo TPB, aludiendo a la percepción de los agricultores sobre su capacidad de implementar las prácticas. Elementos como la disponibilidad de recursos materiales o de infraestructura, la extensión del cultivo, y la percepción de riesgo, especialmente cuando existe temor a resultados inciertos o falta de implementos técnicos,

reflejan obstáculos que inciden en la autopercepción de control. Desde la perspectiva del modelo TAM, con sus dos constructos claves: la ‘Facilidad de uso percibida’, es observable en la disponibilidad de recursos de origen natural que simplifican la implementación al ser de acceso libre, y la ‘Utilidad percibida’, presente en percepciones sobre beneficios económicos (como la reducción de costos o incremento de rentabilidad), mejoras en la salud, y el impacto positivo al ambiente.

Estos factores, aunque emergen inductivamente, mantienen coherencia teórica con ambos modelos y refuerzan la idea de que las decisiones de adopción están influenciadas por una combinación de percepciones y valoraciones prácticas del cambio tecnológico. En este sentido, se puede definir que la interacción entre percepciones individuales, creencias personales y el contexto social, resulta determinante en la evaluación, asimilación y eventual adopción o rechazo de nuevas prácticas. Esto evidencia que no solo la efectividad técnica es importante, sino que las percepciones subjetivas y las restricciones contextuales son las que terminan constituyéndose en factores clave dentro del proceso de adopción.

Por su parte, la tabla 4.11 sintetiza los factores que influyen en la adopción de prácticas bioeconómicas sostenibles según las percepciones de los productores entrevistados. Al analizar de forma integral la información recogida, se observa que tanto los facilitadores como las limitantes identificadas están estrechamente vinculadas con dimensiones actitudinales y contextuales que inciden directa o indirectamente en las decisiones de adopción.

Los factores facilitadores con mayor reiteración por parte de los agricultores están estrechamente vinculados con el constructo psicosocial ‘actitud hacia el comportamiento’ del modelo TPB, acumulando un total de 86 referencias. Dentro de este grupo, se destaca particularmente la actitud positiva hacia la búsqueda de conocimiento e innovación (36), lo cual refleja el interés de los productores adoptantes por capacitarse, experimentar y mejorar continuamente sus prácticas. Le siguen en importancia la actitud hacia la salud (26) y hacia el ambiente (23), lo que evidencia una conciencia integral respecto a los beneficios que estas prácticas generan tanto en lo personal como en lo ecológico, alineadas también con el constructo del TAM ‘Utilidad percibida’. Adicionalmente, dos factores claves que refuerzan la disposición a adoptar son el capital social (23) y la institucionalidad (17), los cuales se relacionan directamente con el constructo ‘norma subjetiva’ del TPB, al reflejar cómo las redes de apoyo comunitario e institucional fortalecen la toma de decisiones.

Tabla 4.10 Resumen de homologación de factores identificados con el método inductivo con los factores correspondientes a los modelos teóricos TPB y TAM

Factor	Clasificación (Facilitador/ Limitante)	Naturaleza (Intrínseco/ Extrínseco)	Modelo TPB/TAM relacionado	Justificación
Actitud hacia el ambiente	Facilitador	Intrínseco	TPB: Actitud hacia el comportamiento TAM: Utilidad percibida	Refleja creencias personales sobre el impacto ambiental y la sostenibilidad
Actitud hacia la salud	Facilitador	Intrínseco	TPB: Actitud hacia el comportamiento TAM: Utilidad percibida	Persigue beneficios en la salud de trabajadores, familiares y/o consumidores.
Capital Social	Facilitador	Extrínseco	TPB: Norma subjetiva	Influencia de los círculos sociales, redes de apoyo o contacto y entorno comunitario
Económico	Facilitador	Extrínseco	TAM: Utilidad percibida	Reducción de costos o aumento de rentabilidad como incentivo
Actitud hacia el conocimiento/innovación	Facilitador	Intrínseco	TPB: Actitud hacia el comportamiento	Muestra apertura y disposición a probar nuevas prácticas y a la búsqueda activa de nuevo conocimiento
	Limitante	Intrínseco	TPB: Actitud hacia el comportamiento	Resistencia al cambio, desinterés o escepticismo hacia nuevas prácticas
Actitud hacia el Riesgo	Facilitador	Intrínseco	TPB: Actitud hacia el comportamiento	Predisposición al cambio a pesar de incertidumbre
	Limitante	Intrínseco	TPB: Control conductual percibido	Temor a posibles consecuencias de prácticas no convencionales, el no obtener los mismos resultados
Disponibilidad de recursos (naturales e infraestructura)	Facilitador	Extrínseco	TAM: Facilidad de uso	Acceso a materiales propios de la naturaleza local facilita la implementación
	Limitante	Extrínseco	TPB: Control conductual percibido	Dificultad de acceso a insumos necesarios para producción en época estacional o por cantidad / Falta de maquinaria o condiciones físicas adecuadas
Institucionalidad	Facilitador	Extrínseco	TPB: Norma subjetiva	Soporte institucional (asociaciones, ONGs, instituciones públicas o privadas) guía la adopción y motiva la continuidad en las prácticas
	Limitante	Extrínseco	TPB: Norma subjetiva	Ausencia de soporte institucional desincentiva la continuidad
Actitud hacia lo cultural/tradicional	Limitante	Intrínseco	TPB: Norma subjetiva	Preferencia por métodos tradicionales dificulta el cambio, la influencia de creencias familiares impulsan la continuidad de saberes heredados y apego a estas prácticas convencionales
Incredulidad	Limitante	Intrínseco	TPB: Actitud hacia el comportamiento	Desconfianza en la eficacia de la innovación
Estructura del sistema Social	Limitante	Extrínseco	TPB: Norma subjetiva	Presiones externas, del entorno. Influye socialmente la presión o normalización de seguir con las prácticas convencionales
Extensión	Limitante	Extrínseco	TPB: Control conductual percibido	Limitaciones en unidades productivas de mayor tamaño requieren cantidades más elevadas de insumos y materiales, resultando en un proceso mas complejo

Estos resultados permiten concluir que los factores que esencialmente facilitan la adopción, según la percepción de los agricultores, son aquellos relacionados con una motivación interna hacia el aprendizaje y la mejora continua, los beneficios percibidos tanto en salud y ambiente, así como con el respaldo social y organizativo que valida y estimula su decisión.

En contraste, entre las limitantes más mencionadas, nuevamente emergen elementos ligados a la actitud hacia el comportamiento (28 referencias), aunque en esta ocasión, desde una

perspectiva negativa. Dentro de este grupo, se destaca la resistencia cultural a la innovación (16) como el obstáculo más frecuente, lo que refleja un apego a prácticas tradicionales o una desconfianza frente al cambio. Otros factores limitantes importantes fueron la estructura social (13), la falta de institucionalidad efectiva (12) y la disponibilidad limitada de recursos materiales (10), especialmente para la etapa de implementación de estas prácticas. Esto nos lleva a deducir que las principales barreras percibidas no solo están asociadas a factores materiales o técnicos, sino también a dinámicas culturales, estructurales y organizativas que limitan el empoderamiento de los productores en sus decisiones de innovación.

Respecto a las ventajas percibidas una vez implementadas las prácticas, el beneficio más destacado fue el económico (40 referencias), ya sea por la reducción de costos (28) o por la posibilidad de generar ingresos adicionales (12). Esta percepción reafirma el valor que los agricultores otorgan a los resultados tangibles de la transición. Le siguen como ventajas relevantes la mejora en la calidad del producto que los productores perciben (16), asociada a atributos como sanidad o mayor peso del grano. Entre otros beneficios se resaltan aquellos en términos de resiliencia (14), salud (11) y autonomía (10). Este último factor, directamente ligado a la resiliencia, indica que los agricultores valoran la capacidad de depender menos de insumos externos, fortaleciendo su autosuficiencia. En conjunto, estos hallazgos permiten concluir que la adopción es sostenida cuando los agricultores experimentan mejoras concretas que repercuten en su bienestar económico, su salud y su capacidad de autogestión.

Finalmente, entre las desventajas, el principal aspecto mencionado fue el esfuerzo requerido (28 referencias), relacionado con el trabajo físico, relativamente artesanal, así como el tiempo adicional que implican estas prácticas. También se señaló como desventaja el tiempo que requiere la estabilización de la productividad (13), ya que los suelos precisan un periodo de transición para recuperarse y alcanzar niveles de rendimiento equivalentes a los obtenidos usualmente. Otro punto crítico fue la subvaloración del producto en el mercado (10), lo que refleja la dificultad para posicionar productos más saludables con un precio diferenciado en un entorno comercial que aún prioriza lo convencional, lo económico frente a la calidad. Estas limitaciones refuerzan la necesidad de acompañar los procesos de adopción con estrategias de fortalecimiento institucional y una mejora del acceso a mercados diferenciados.

Tabla 4.11 Libro de códigos en referencia a los factores facilitadores, limitantes y las ventajas y desventajas

FACTORES	REFERENCIAS	ENTREVISTAS EN QUE SE MENCIONARON
1. Facilitador	140	
Actitud	86	
Actitud hacia el ambiente	23	10
Actitud hacia el conocimiento/innovación	36	10
Actitud hacia el Riesgo	1	1
Actitud hacia la salud	26	9
Capital Social	23	7
Disponibilidad de recursos (naturales)	8	4
Económico	6	5
Institucionalidad	17	5
2. Limitante	72	
Actitud	28	
Actitud hacia el conocimiento/innovación	5	1
Actitud hacia el Riesgo	2	1
Actitud hacia lo cultural/tradicional	16	9
Actitud Incredulidad	5	3
Disponibilidad de recursos	16	8
Recursos de implementos o infraestructura	10	7
Recursos como materias primas	6	2
Estructura Social	13	7
Extensión	3	2
Institucionalidad	12	4
Ventaja	113	
Económico	40	
Ahorro	28	9
Ingreso adicional	12	4
Autonomía	10	6
Calidad del Suelo	8	7
Generación de empleo	2	2
Precio diferenciado	6	4
Resiliencia	14	8
Salud	11	
Salud del consumidor	7	6
Salud del trabajador	4	2
Valor Agregado	4	3
Calidad del producto	16	7
Biodiversidad ambiental	2	2
Desventaja	58	
Comercialización	7	4
Esfuerzo	28	8
Estabilización de productividad	13	7
Subvaloración/Falta de mercado	10	8
Total general	383	

En conjunto, la tabla 4.11 refleja cómo los factores más frecuentemente mencionados por los agricultores guardan coherencia principalmente con los constructos ‘actitud hacia el comportamiento’ y ‘norma subjetiva’ del modelo TPB, así como con los constructos del TAM, ‘utilidad percibida’ (como ventaja) y facilidad de uso (como desventaja). Esto sugiere que la adopción de prácticas bioeconómicas no depende exclusivamente de beneficios tangibles, sino que está fuertemente mediada por factores psicosociales y contextuales que deben ser cuidadosamente abordados en estrategias de intervención o políticas públicas orientadas a fomentar este tipo de transiciones sostenibles.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio evidenció que las prácticas bioeconómicas identificadas adoptadas por pequeños y medianos agricultores de los cantones Daule y Santa Lucía se alinean con el sendero de la eointensificación, planteado por el Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo del IICA (2019). Estas prácticas, que incluyen la elaboración y uso de bioinsumos, ligado al aprovechamiento de residuos orgánicos, y el control mecánico de malezas que derivan finalmente en la reducción o sustitución por completo del uso de agroquímicos, se han integrado de manera paulatina, en respuesta a las condiciones locales de cada productor y al conocimiento empírico acumulado, enmarcándose dentro de procesos productivos más sostenibles y resilientes.

Los canales de difusión juegan un papel determinante para propiciar el proceso de adopción pudiendo destacar espacios como capacitaciones, programas radiales, ferias agrícolas, las cuales no solo funcionan como plataformas de comercialización, sino también como instancias de aprendizaje, motivación colectiva y conexión entre actores clave del sistema agroproductivo; así mismo las relaciones sociales entre productores (capital social) forman un medio que también facilita el intercambio horizontal de saberes y experiencias exitosas. Igualmente, se constató que la participación activa de actores que lideran proyectos públicos y políticos es primordial en la generación de condiciones que posibilitan la diseminación de innovaciones agrícolas, fortaleciendo la decisión de adopción por parte de los productores.

A pesar de que los productores estén expuestos a esta información a través de los canales de difusión previamente mencionados, debe existir una motivación que los impulse a tomar la

decisión de adoptar, el estudio evidenció que estas motivaciones se dan en torno a tres ejes temáticos enmarcados en lo económico, salud y ambiente. En cuestión económica, la posibilidad de reducir la dependencia de insumos externos se convierte en un incentivo poderoso al disminuir los costos de producción. En el ámbito de la salud, los agricultores valoran altamente el reducir la exposición a agroquímicos, tanto para sí mismos como para los consumidores, lo que contribuye a la percepción de un entorno más seguro y saludable. Mientras que, en el plano ambiental, resalta la búsqueda de regenerar el suelo y preservar la biodiversidad, especialmente frente a esta creciente percepción de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático, que los conlleva a una sensación de accionar de manera urgente, incluso si los beneficios no se materializan de forma inmediata.

No obstante, se concluye que las motivaciones que impulsan la decisión de adoptar estas prácticas no operan de manera aislada, el proceso de adopción estudiado no se caracteriza por ser lineal ni homogéneo, sino profundamente condicionado por una interacción compleja de factores intrínsecos y extrínsecos, que fortalecen o limitan la motivación inicial, durante el proceso de adopción. Siendo los factores de tipo intrínseco los que mostraron mayor recurrencia en el contexto estudiado, ejerciendo este efecto facilitador o limitante según el contexto individual de los agricultores.

Entre los factores que actúan como facilitadores, se identificó que la actitud del productor constituye uno de los principales elementos determinantes. Las motivaciones iniciales tienden a transformarse en actitudes hacia el comportamiento, funcionando como un motor interno que impulsa a los agricultores a mantenerse en el proceso. Los productores demuestran una convicción firme en la obtención de resultados positivos, tanto en la conservación, cuidado y recuperación del ambiente, entendida como una forma de reciprocidad con la naturaleza; como en la protección y mejora de la salud, tanto de quienes trabajan directamente en el cultivo como de los consumidores finales de los productos. A esto se añaden actitudes que predisponen a los productores adoptantes a una mayor apertura hacia la innovación, acompañada de la disposición a mantener un aprendizaje constante. Así mismo, se destaca su determinación para asumir los riesgos inherentes a la implementación de nuevas prácticas.

Vinculado al factor actitud, aparecen también los elementos relacionados con las normas subjetivas, entendidas como la presión ejercida por el entorno social del productor. Esta influencia se deriva de las redes de confianza y de los espacios de intercambio de saberes e ideas, junto con el grado de institucionalidad al que los agricultores están expuestos, a través del respaldo de ONGs, la pertenencia a asociaciones o la participación en programas públicos. Todos estos aspectos desempeñan un papel determinante en la promoción de la transición hacia enfoques agrícolas más sostenibles, por lo que es esencial fortalecer estas dinámicas sociales e institucionales mediante la capacitación continua, el apoyo organizativo, la articulación con instituciones para fomentar procesos de decisión compartida, alineación de intereses, y la generación de incentivos de mercado, con el impulso de espacios feriales. En particular, cuando se fortalece la posibilidad de participar en instancias de gobernanza, se potencia el proceso al permitir que los agricultores alineados con estas innovaciones incidan en decisiones que impactan directamente en sus territorios. Cuando la institucionalidad presente en el territorio se fundamenta en principios de inclusión, formación y articulación entre los actores locales, constituye un elemento catalizador del cambio hacia modelos agrícolas sostenibles. A su vez, la disponibilidad local y libre acceso de los recursos naturales para la elaboración de bioinsumos, junto con la autonomía económica derivada por la menor dependencia de insumos externos, fortalecen la viabilidad de estas prácticas y generan condiciones favorables para su implementación y permanencia.

En cuanto a las limitaciones, la actitud del productor también constituye un factor crítico que puede obstaculizar el proceso de adopción, según la percepción de los entrevistados. Posturas resistentes a la innovación continua, con preferencia por lo convencional y conocido, así como actitudes de escepticismo y una baja disposición a asumir riesgos actúan como limitantes. A este aspecto individual se suma la estructura social, que mediante redes locales y costumbres compartidas tiende a reforzar el uso de insumos químicos y la reproducción de esquemas tradicionales, dificultando la transición hacia modelos sostenibles.

Por otro lado, los agricultores adoptantes identifican como principales ventajas el ahorro económico derivado de la reducción en la compra de agroquímicos y, en algunos casos, la generación de ingresos adicionales por la venta de bioinsumos o el acceso a precios diferenciados en el mercado. También destacan la mejora del suelo y de la biodiversidad, así

como la percepción de un producto de mayor calidad. La autonomía productiva conlleva a una menor exposición a mecanismos informales, que finalmente desemboca no solo en la percepción de bienestar individual, sino también en una alternativa para fortalecer la resiliencia, al favorecer la sostenibilidad ambiental y económica, asegurar la viabilidad de los cultivos y alcanzar una mayor previsibilidad financiera. De manera general, las ventajas percibidas favorecen la capacidad de los territorios rurales para enfrentar incertidumbres, adaptarse a cambios ambientales o económicos y sostener su actividad agrícola en el tiempo con menor dependencia externa.

Por el contrario, dentro de las desventajas percibidas que inciden en la no permanencia de estas innovaciones bioeconómicas en el tiempo, se determinó que esencialmente el esfuerzo físico que estas prácticas demandan, representa uno de los aspectos más desfavorables. La percepción de que la adopción de estas prácticas implica una especie de reintroducción al trabajo artesanal, con procedimientos más incómodos en comparación con el manejo convencional conlleva a no darles continuidad en el tiempo. Seguidamente, destaca el tiempo prolongado de estabilización productiva en la fase inicial de implementación, lo cual genera incertidumbre y desconfianza en los agricultores. Finalmente, otro aspecto adverso se relaciona con la subvaloración del producto final en mercados convencionales, donde el desconocimiento y limitaciones económicas de los consumidores conducen a infravalorar esta producción diferenciada, generando complicaciones en el proceso de comercialización.

En conclusión, el proceso de adopción y permanencia de prácticas vinculadas a la bioeconomía se encuentra fuertemente condicionado por una combinación de factores psicosociológicos y contextuales, presentes desde la motivación inicial hasta la implementación y consolidación de las innovaciones. Estos factores, basados en las creencias y valores personales de los agricultores, actúan como un motor intrínseco que impulsa la decisión de adoptar. Al mismo tiempo, la influencia de los pares y el respaldo institucional refuerzan la continuidad de dichas prácticas, favoreciendo su sostenibilidad en el tiempo. Bajo esta perspectiva, se recomienda fortalecer los programas de acompañamiento técnico y las redes de apoyo institucional y comunitario, de modo que potencien las motivaciones internas y sensibilización de los agricultores y reduzcan las barreras contextuales, asegurando así la permanencia y expansión de estas innovaciones sostenibles.

REFERENCIAS

- Adnan, N., Nordin, S. M., Bahruddin, M. A., & Tareq, A. H. (2019). A state-of-the-art review on facilitating sustainable agriculture through green fertilizer technology adoption: Assessing farmers behavior. *Trends in Food Science and Technology*, 86(February), 439–452. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.040>
- Ajzen, I. (1985). From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. In *Action Control* (pp. 11–39). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2
- Aliabadi, V., Gholamrezai, S., & Ataei, P. (2020). Rural people's intention to adopt sustainable water management by rainwater harvesting practices: application of TPB and HBM models. *Water Supply*.
- Altieri, M. a. (1995). El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. *Agricultura y Desarrollo Sostenible*, 151–204.
- Alvarado, R., Alvarado, S., Govea, D., & Jaime, D. (2025). Impact of digital education in rural areas of Ecuador: Challenges and opportunities. *Seminars in Medical Writing and Education*, 4, 468–468. <https://doi.org/10.56294/MW2025468>
- Asamblea Nacional. (2009). *Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria*.
- Balakrishnan, D., Kulkarni, K., Latha, P. C., & Subrahmanyam, D. (2018). Crop improvement strategies for mitigation of methane emissions from rice. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 30(6), 451–462. <https://doi.org/10.9755/ejfa.2018.v30.i6.1707>
- Barragán-Ocaña, A., & Del-Valle-Rivera, M. del C. (2016). Rural development and environmental protection through the use of biofertilizers in agriculture: An alternative for underdeveloped countries? *Technology in Society*, 46, 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.06.001>
- Boné-Andrade, M. F. (2023). Inclusión Digital y Acceso a Tecnologías de la Información en Zonas Rurales de Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 2(2), 1–16. <https://doi.org/10.69484/RCZ/V2/N2/40>
- Capdevila, V., Kafarov, V., Gely, C., & Pagano, A. (2015). *SIMULACIÓN DEL PROCESO FERMENTATIVO PARA LA OBTENCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DE RESIDUOS DE ARROZ*. 6(2), 11–21.
- Carson, R. L. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin Harcourt Company.

- Castillo, M. J. (2022). Cambios en el bienestar y perspectivas a futuro de la agricultura familiar ecuatoriana en el contexto de la pandemia del Covid-19. In *Análisis de coyuntura Covid-19 en América Latina*.
- Claudio López-Calle, Ruth Clavijo, Cristina Cedillo, & Maria Dolores Pesántez. (2022). Desigualdades educativas y brecha digital en Ecuador en tiempos de COVID-19. In *Investigaciones e intervenciones en psicología y educación en tiempos de pandemia en América* (pp. 66–74). https://www.researchgate.net/publication/362833262_Desigualdades_educativas_y_brecha_digital_en_Ecuador_en_tiempos_de_COVID-19
- ClimateWatch. (2020). *Drivers of Emissions*. <https://www.climatewatchdata.org/sectors/agriculture#drivers-of-emissions>
- Colectivo Agroecológico. (n.d.). *Formación campesina - Educomunicación*. Retrieved August 11, 2025, from <https://colectivoagroecologico.org/services/>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th edition.
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems : theory and results*.
- Díaz Camacho, D. N., Sornoza Macías, T. L., Riera, M. A., & Carrillo Anchundia, B. J. (2024). Bioremediation of soil samples contaminated with crude oil using Rice Huck-based Biocarbon (*Oryza Sativa*). *International Journal of Conservation Science*, 15(2), 1129–1144. <http://www.ijcs.ro>
- Diaz Gonzalez, A. M., & Morales-Opazo, C. (2020). Implications of Reforming the Agricultural Subsidies Policy in Ecuador – The Case of Rice. *ERN: Agriculture & the Environment (Topic)*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3717519>
- Dissanayake, C. A. K., Jayathilake, W., Wickramasuriya, H. V. A., Dissanayake, U., Kopyawattage, K. P. P., & Wasala, W. M. C. B. (2022). Theories and Models of Technology Adoption in Agricultural Sector. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2022/9258317>
- Draper, A. K. (2004). The principles and application of qualitative research. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63(4), 641–646. <https://doi.org/10.1079/PNS2004397>
- El Bilali, H., Ben Hassen, T., Bottalico, F., Berjan, S., & Capone, R. (2021). Acceptance and Adoption of Technologies in Agriculture. *AGROFOR*, 6(1). <https://doi.org/10.7251/AGRENG2101135E>
- El Comercio. (2017). *La bioeconomía podría representar el 20% del PIB de Ecuador en varios años*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/bioeconomia-representar-20-pib-ecuador/>

- El Universo. (2025). *A puertas de la cosecha de verano, se vigila el pago del precio mínimo de sustentación del arroz y se buscan mercados para los excedentes* | Economía | Noticias | El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/arroz-cosecha-sobreoferta-excedentes-mercados-internacionales-ministerio-de-agricultura-produccion-comercio-exterior-ecuador-2025-nota/>
- ESPAC. (2025). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua - ESPAC ABRIL 2025*.
- FAO. (2025). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Ecuador en una mirada* | FAO en Ecuador | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/ecuador/fao-en-ecuador/ecuador-en-una-mirada/es>
- García, J. M. (Coord.). (2024). Libro blanco de la bioeconomía sustentable de Ecuador. In *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca; Fondo de Asistencia Técnica en Bioeconomía*. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca; Fondo de Asistencia Técnica en Bioeconomía. <https://www.flipsnack.com/Manthra/libro-blanco-de-la-bioeconom-a-sustentable-de-ecuador/full-view.html>
- Gomiero, T., Pimentel, D., & Paoletti, M. G. (2011). Is There a Need for a More Sustainable Agriculture? *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1–2), 6–23. <https://doi.org/10.1080/07352689.2011.553515>
- Grageda-Cabrera, O. A., Díaz-Franco, A., Peña-Cabriales, J. J., & Vera-Núñez, J. A. (2018). Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(6), 1261–1274. <https://doi.org/10.29312/remexca.v3i6.1376>
- Habanyati, E. J., Paramasivam, S., Seethapathy, P., Jayaraman, A., Kedanhoth, R., Viswanathan, P. K., & Manalil, S. (2022). Impact of COVID-19 on the Agriculture Sector: Survey Analysis of Farmer Responses from Kerala and Tamil Nadu States in India. *Agronomy* 2022, Vol. 12, Page 503, 12(2), 503. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY12020503>
- Han, Z., Hou, H., Yao, X., Qian, X., & Zhou, M. (2024). Substituting Partial Chemical Fertilizers with Bio-Organic Fertilizers to Reduce Greenhouse Gas Emissions in Water-Saving Irrigated Rice Fields. *Agronomy*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY14030544>
- Heifer Ecuador. (2025). *El biocomercio cuenta con lineamientos para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad - Bionegocios Ecuador*. <https://bionegociosecuador.org/8206-2/>

- Heifer-Ecuador. (2025). *Bionegocios Ecuador: Sostenibilidad de la biodiversidad nativa*. <https://www.heifer-ecuador.org/nuestros-proyectos/el-futuro-de-alimentacion/bionegocios-ecuador>
- Hussain, S., Huang, J., Huang, J., Ahmad, S., Nanda, S., Anwar, S., Shakoore, A., Zhu, C., Zhu, L., Cao, X., Jin, Q., & Zhang, J. (2020a). Rice Production Under Climate Change: Adaptations and Mitigating Strategies. *Environment, Climate, Plant and Vegetation Growth*, June, 659–686. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49732-3_26
- Hussain, S., Huang, J., Huang, J., Ahmad, S., Nanda, S., Anwar, S., Shakoore, A., Zhu, C., Zhu, L., Cao, X., Jin, Q., & Zhang, J. (2020b). Rice Production Under Climate Change: Adaptations and Mitigating Strategies. *Environment, Climate, Plant and Vegetation Growth*, 659–686. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49732-3_26
- IICA. (2019). *Programa de Bioeconomía y Desarrollo Productivo*.
- IICA. (2020). *Bioeconomía: potencial y retos para su aprovechamiento en América Latina y el Caribe. Manual de capacitación*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <http://www.iica.int>.
- INEC. (2022). *VIII Censo de Población y VII de Vivienda 2022 en Ecuador*. <https://cubos.inec.gob.ec/AppCensoEcuador/>
- INEC. (2023). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua ESPAC 2022. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*, 23.
- Intriago, R., Gortaire Amézcu, R., Bravo, E., & O'Connell, C. (2017). Agroecology in Ecuador: historical processes, achievements, and challenges. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(3–4), 311–328. <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1284174>;JOURNAL:JOURNAL:WJSA20;SU BPAGE:STRING:ACCESS
- Jepson, P. C., Murray, K., Bach, O., Bonilla, M. A., & Neumeister, L. (2020). Selection of pesticides to reduce human and environmental health risks: a global guideline and minimum pesticides list. *The Lancet Planetary Health*, 4(2), e56–e63. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(19\)30266-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(19)30266-9)
- Jiménez, S. R., & Saiz, J. E. (2008). Capital social: una revisión del concepto. *Revista CIFE*. <https://ideas.repec.org/a/col/000195/005563.html>
- Kadoglidou, K., Kalaitzidis, A., Stavrakoudis, D., Mygdalia, A., & Katsantonis, D. (2019). A novel compost for rice cultivation developed by rice industrial by-products to serve circular economy. *Agronomy*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/agronomy9090553>
- Kansanga, M. M., Luginaah, I., Bezner Kerr, R., Lupafya, E., & Dakishoni, L. (2020). Beyond ecological synergies: examining the impact of participatory agroecology on social capital in smallholder farming communities. *International Journal of Sustainable*

Development and World Ecology, 27(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1655811>;SUBPAGE:STRING:ACCESS

- Kouomou, D., Flora, P., Tafokou, J., Bernadin, R., & Tadah Vanelle, L. (2021). *Assessing the health and environmental risks of phytosanitary practices used by market gardening in the Yaounde 7 area (Nkolbisson) in Cameroon*.
- Kritee, K., Nair, D., Zavala-Araiza, D., Proville, J., Rudek, J., Adhya, T. K., Loecke, T., Esteves, T., Balireddygar, S., Dava, O., Ram, K., Abhilash, S. R., Madasamy, M., Dokka, R. V., Anandaraj, D., Athiyaman, D., Reddy, M., Ahuja, R., & Hamburg, S. P. (2018). High nitrous oxide fluxes from rice indicate the need to manage water for both long- and short-term climate impacts. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(39), 9720–9725. <https://doi.org/10.1073/pnas.1809276115>
- Kumar, S. R., David, E. M., Pavithra, G. J., Kumar, G. S., Lesharadevi, K., Akshaya, S., Basavaraddi, C., Navyashree, G., Arpitha, P. S., Sreedevi, P., Zainuddin, K., Firdous, S., Babu, B. R., Prashanth, M. U., Ravikumar, G., Basavaraj, P., Chavana, S. K., Kumar, V. M. L. D., Parthasarathi, T., & Subbian, E. (2024). Methane-derived microbial biostimulant reduces greenhouse gas emissions and improves rice yield. *Frontiers in Plant Science*, 15, 1432460. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2024.1432460/BIBTEX>
- Lalani, B., Dorward, P., Holloway, G., & Wauters, E. (2016). Smallholder farmers' motivations for using Conservation Agriculture and the roles of yield, labour and soil fertility in decision making. *Agricultural Systems*, 146, 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.04.002>
- Li, D., He, H., Zhou, G., He, Q., & Yang, S. (2023). Rice Yield and Greenhouse Gas Emissions Due to Biochar and Straw Application under Optimal Reduced N Fertilizers in a Double Season Rice Cropping System. *Agronomy*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY13041023>
- MAE. (2016). *Reporte del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2010 de Ecuador: Vol. Quito-Ecuador*.
- Marín, D., Urioste, S., Celi, R., Castro, M., Pérez, P., Aguilar, D., Labarta, R., & Andrade, R. (2021). Caracterización del sector arrocerero en Ecuador 2014-2019: ¿Está cambiando el manejo del cultivo? *Publicación CIAT No. 511. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); Fondo Latinoamericano Para Arroz de Riego (FLAR); Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Ecuador; Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador*.
- Mejía, J. (2000). El muestreo en la investigación cualitativa. In *Investigaciones sociales: Vol. 4(5)* (pp. 165-180.).

- Metz, B., Meyer, L., & Bosch, P. (2007). Climate change 2007 mitigation of climate change. In *Climate Change 2007 Mitigation of Climate Change* (Vol. 9780521880). <https://doi.org/10.1017/CBO9780511546013>
- Miño, B. L. (2020). Bioeconomía : una alternativa para la conservación. *Letras Verdes*, 18(27), 13–31.
- Morão, H. (2025). The economic consequences of fertilizer supply shocks. *Food Policy*, 133, 102835. <https://doi.org/10.1016/J.FOODPOL.2025.102835>
- Naciones Unidas. (n.d.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/es/impacto-académico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
- Navarrete-Zambrano, C. M., Boné-Andrade, M. F., & Arboleda-Salazar, C. S. (2025). *Vista de Innovación y emprendimiento en Ecuador como factores clave para el desarrollo económico sostenible*. <https://economicsocialresearch.com/index.php/home/article/view/196/595>
- OECD. (2018). *Meeting Policy Challenges for a Sustainable Bioeconomy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264292345-en>
- Ortega Pacheco, D., Castro Verdezoto, P. L., Almeida, E., & Castro, M. P. (2021). Social and Economic Contribution of the Bioeconomic Sector in Ecuador: A Methodological Approach. In *Sustainable Bioeconomy* (Issue March). <https://doi.org/10.1007/978-981-15-7321-7>
- 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
- PDOT Daule 2015-2025. (n.d.). Retrieved August 5, 2025, from <https://www.daule.gob.ec/plan-de-ordenamiento-territorial/>
- PDOT Santa Lucía 2021-2032. (n.d.). Retrieved August 5, 2025, from <https://gadsantalucia.gob.ec/pdyot/>
- Ponce, D., Tipantuña, C., & Espinosa, C. (2023). Analysis of Internet Traffic in Ecuador. *IEEE Access*, 11, 126365–126385. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3331609>
- Prather, M. J. (1996). Time scales in atmospheric chemistry: Theory, GWPs for CH₄ and CO, and runaway growth. *Geophysical Research Letters*, 23(19), 2597–2600. <https://doi.org/10.1029/96GL02371;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER>
- Publicaciones PDOT - GAD Municipalidad de Daule. (n.d.). Retrieved August 4, 2025, from <https://www.daule.gob.ec/publicaciones-pdot/>
- Qin, X., Li, Y., Wang, H., Liu, C., Li, J., Wan, Y., Gao, Q., Fan, F., & Liao, Y. (2016). Long-term effect of biochar application on yield-scaled greenhouse gas emissions in a rice

- paddy cropping system: A four-year case study in south China. *Science of The Total Environment*, 569–570, 1390–1401. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2016.06.222>
- Rahman, M. M., & Yamamoto, A. (2016). Methane Cycling in Paddy Field: A Global Warming Issue. *Intech, i(tourism)*, 13.
- Ranacher, L., Pollakova, B., Schwarzbauer, P., Liebal, S., Weber, N., & Hesser, F. (2021). Farmers' Willingness to Adopt Short Rotation Plantations on Marginal Lands: Qualitative Study About Incentives and Barriers in Slovakia. *Bioenergy Research*, 14(2), 357–373. <https://doi.org/10.1007/s12155-020-10240-6>
- Ravishankara, A. R., Daniel, J. S., & Portmann, R. W. (2009). Nitrous oxide (N₂O): The dominant ozone-depleting substance emitted in the 21st century. *Science*, 326(5949), 123–125. <https://doi.org/10.1126/science.1176985>
- Refsgaard, K., Kull, M., Slätmo, E., & Meijer, M. W. (2021). Bioeconomy – A driver for regional development in the Nordic countries. *New Biotechnology*, 60(October 2020), 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2020.10.001>
- Rodríguez, A. (2017). La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural , agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe. *El Boletín CEPAL/FAO/IICA*, 16.
- Rodríguez, A. G., Mondaini, A. O., & Hitschfeld, M. A. (2017). *Bioeconomía en América Latina y el Caribe Contexto global y regional y perspectivas*.
- Rodríguez, A. G., Rodrigues, M., & Sotomayor, O. (2019). Hacia una bioeconomía sostenible en América Latina y el Caribe: Elementos para una visión regional. *Recursos Naturales y Desarrollo*, 60.
- Rodríguez, D., & Meneses, J. (2011). El cuestionario y la entrevista. *UOC Universitat Oberta de Catalunya*, 53.
- Rosário, J., Madureira, L., Marques, C., & Silva, R. (2022). Understanding Farmers' Adoption of Sustainable Agriculture Innovations: A Systematic Literature Review. *Agronomy*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/agronomy12112879>
- Sahin, I. (2006). Detailed review of Roger's Diffusion of innovations theory and educational technology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2), 14–23. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED501453.pdf>
- Salcedo, S., & Guzman, L. (2014). *Agricultura familiar en America Latina y el Caribe*.
- Secretaría de la UNCTAD. (2015). El papel de los pequeños agricultores en la producción y el comercio sostenibles de los productos básicos. *Conferencia de Las Naciones Unidas*

- Sobre Comercio y Desarrollo*, 62(9), 1–20.
http://www.ifad.org/climate/resources/smallholders_report.pdf
- Segunda Contribución Determinada a Nivel Nacional de la República del Ecuador 2026-2035*. (2025). <https://unfccc.int/documents/497459>
- The World Bank. (2008). *Agriculture for Development 2008 world development report*.
- Ussiri, D., & Lal, R. (2012). Land Use and Land Management Effects on Nitrous Oxide Fluxes. *Soil Emission of Nitrous Oxide and Its Mitigation*, 177–212.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-5364-8_6
- Van Groenigen, K. J., Van Kessel, C., & Hungate, B. A. (2013). Increased greenhouse-gas intensity of rice production under future atmospheric conditions. *Nature Climate Change*, 3(3), 288–291. <https://doi.org/10.1038/nclimate1712>
- Van Rijn, F., Bulte, E., & Adekunle, A. (2012). Social capital and agricultural innovation in Sub-Saharan Africa. *Agricultural Systems*, 108, 112–122.
<https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2011.12.003>
- Vargas-García, Y., Pazmiño-Sánchez, J., & Dávila-Rincón, J. (2021). Biomass potential in south America for the production of bioplastics. A review. *Revista Politecnica*, 48(2), 7–20. <https://doi.org/10.33333/rp.vol48n2.01>
- Xiang, P., & Guo, J. (2023). Understanding Farmers' Intentions to Adopt Pest and Disease Green Control Techniques: Comparison and Integration Based on Multiple Models. *Sustainability*, 15(14), 10822. <https://doi.org/10.3390/su151410822>
- Xu, Y., Liu, H., Lyu, J., & Xue, Y. (2022). What Influences Farmers' Adoption of Soil Testing and Formulated Fertilization Technology in Black Soil Areas? An Empirical Analysis Based on Logistic-ISM Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23). <https://doi.org/10.3390/ijerph192315682>
- Zambos, R. C., Rivera, G., & Alexander, S. (2022). Desarrollo de Políticas Agrarias y su Influencia en los Pequeños Agricultores Ecuatorianos. *Revista Científica Zambos*, 1(3), 15–28. <https://doi.org/10.69484/RCZ/V1/N3/30>
- Zhao, X., Pu, C., Ma, S. T., Liu, S. L., Xue, J. F., Wang, X., Wang, Y. Q., Li, S. S., Lal, R., Chen, F., & Zhang, H. L. (2019). Management-induced greenhouse gases emission mitigation in global rice production. *Science of The Total Environment*, 649, 1299–1306. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2018.08.392>