



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS  
Y NEGOCIOS**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS MENCIÓN  
INNOVACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA**

**TEMA:**

---

**GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LA TRAZABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN  
DE BRÓCOLI EN EL SECTOR DEL AGRO EN EL CANTÓN LATACUNGA:  
DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES**

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en administración de empresas con mención en innovación y dirección estratégica

**Autor**

Lic. Viviana Michelle Valenzuela Tello

**Tutor**

Ing. Enrique Gonzalo Barrionuevo Miranda, Mg.

AMBATO– ECUADOR

2026

## **AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Viviana Michelle Valenzuela Tello declaro ser autor del Trabajo Titulación con el nombre **“Gestión de la calidad y la trazabilidad en la producción de brócoli en el sector del agro en el cantón Latacunga: Desafíos y oportunidades”**, como requisito para optar al grado de magister en administración de empresas con mención en innovación y dirección estratégica y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 18 días del mes de mayo del 2026, firmo conforme:

Autor: Viviana Michelle Valenzuela Tello

Firma:



Validar sólo en FirmaRC.  
Firmado Electrónicamente por:  
**VIVIANA MICHELLE  
VALENZUELA TELLO**

Número de Cédula: 0504541533

Dirección: Cotopaxi, Latacunga, Toacaso, Centro.

Correo Electrónico: [vmvalenzuela2013@gmail.com](mailto:vmvalenzuela2013@gmail.com)

Teléfono: 0987194761

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Gestión de la calidad y la trazabilidad en la producción de brócoli en el sector del agro en el cantón Latacunga: Desafíos y oportunidades” presentado por Viviana Michelle Valenzuela Tello, para optar por el Título magister en administración de empresas con mención en innovación y dirección estratégica

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Titulación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Examinador que se designe.

Ambato, 18 de mayo del 2026.

.....

Ing. Enrique Gonzalo Barrionuevo Miranda, Mg.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien subscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, como requerimiento previo para la obtención del Título de magister en administración de empresas con mención en innovación y dirección estratégica son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Ambato, 18 de mayo del 2026.



.....  
Viviana Michelle Valenzuela Tello

C.I.0504541533

## APROBACIÓN DE LECTORES

El Trabajo Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LA TRAZABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI EN EL SECTOR DEL AGRO EN EL CANTÓN LATACUNGA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES**” previo a la obtención del Título de magister en administración de empresas con mención en innovación y dirección estratégica, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo Titulación.

Ambato, 18 de mayo del 2026

.....

Ing. Germania Elizabeth Vayas Ortega, PhD.

LECTOR

.....

Ing. Juan Carlos Suárez Pérez, Mg.

LECTOR

## **DEDICATORIA**

Con mucho amor, dedico este artículo a Dios y a mis padre, Pacifico y María del Carmen.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi profunda gratitud a Dios por acompañarme y guiar cada paso de mi camino. Agradezco de corazón a mis padres, Pacífico y María, por su amor y apoyo incondicional, a mis queridos hermanos, por su compañía y aliento permanente. Extiendo mi agradecimiento a la Universidad Indoamérica, a sus profesores y a mis compañeros, quienes hicieron de este proceso una experiencia única e inolvidable.

# GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LA TRAZABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE BRÓCOLI EN EL SECTOR DEL AGRO EN EL CANTÓN LATACUNGA: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES

*Research Title*

*Autor: Viviana Michelle Valenzuela Tello*  
*<https://orcid.org/0000-0002-2707-7775> / [vvalenzuela2@indoamerica.edu.ec](mailto:vvalenzuela2@indoamerica.edu.ec)*

*Tutor: Enrique Gonzalo Barrionuevo Miranda*  
*<https://orcid.org/0009-0008-1148-4422> / [gonzalobarrionuevo@uti.edu.ec](mailto:gonzalobarrionuevo@uti.edu.ec)*

## RESUMEN

El presente estudio aborda la importancia de la gestión de calidad y la trazabilidad en la producción de brócoli en el cantón Latacunga, considerando los desafíos tecnológicos, económicos y de capacitación que limitan la competitividad del sector agroalimentario. El objetivo de la investigación fue identificar los desafíos y oportunidades en la adopción de prácticas de calidad y trazabilidad en la producción de brócoli. La metodología aplicada tuvo un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y de campo, utilizando encuestas estructuradas, observación directa y análisis estadístico mediante SPSS para evaluar prácticas agrícolas, certificaciones y sistemas de trazabilidad. Los resultados evidenciaron una alta adopción de buenas prácticas agrícolas y registros de producción; sin embargo, persisten limitaciones relacionadas con la falta de capacitación, recursos financieros y acceso tecnológico. Asimismo, se identificó que la experiencia del productor influye significativamente en la implementación de prácticas de calidad. Se concluye que fortalecer la capacitación, el acceso a financiamiento y el uso de herramientas tecnológicas permitirá mejorar la competitividad, sostenibilidad y acceso a mercados más exigentes para los productores de brócoli de Latacunga.

**Palabras clave:** Gestión de la calidad, trazabilidad, producción, brócoli.

**Master's Degree in Business Administration with major in Innovation and Strategic Management - MBA**

**AUTHOR:** VALENZUELA TELLO VIVIANA MICHELLE

**TUTOR:** MSc. BARRIONUEVO MIRANDA ENRIQUE GONZALO

**THEME**

QUALITY MANAGEMENT AND TRACEABILITY IN BROCCOLI PRODUCTION IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF LATACUNGA CANTON: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

**ABSTRACT**

This research emphasizes the significance of quality management and traceability in broccoli production in the canton of Latacunga, managing the technological, economic, and training challenges that hinder the competitiveness of the agri-food sector. The objective of the research was to identify the challenges and opportunities in the adoption of quality and traceability practices in broccoli production. The applied methodology followed a quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional, and field research design, using structured surveys, direct observation, and statistical analysis through the software IBM SPSS Statistics to evaluate agricultural practices, certifications, and traceability systems. The findings indicated a strong adoption of effective agricultural practices and production records; however, challenges related to inadequate training, limited financial resources, and lack of technological access still remain. Likewise, it was identified that the producer's experience significantly influences the implementation of quality practices. In conclusion, the strengthening training programs, improving access to financing, and promoting the use of technological tools will enhance competitiveness, sustainability, and access to more demanding markets for broccoli producers in Latacunga.

**KEYWORDS:** Broccoli, production, quality management, traceability



# 1. INTRODUCCIÓN

Las hortalizas son una parte esencial de la dieta humana debido a sus altos niveles de nutrientes clave, como lo son las vitaminas, minerales y compuestos biológicamente activos que impactan en la prevención de enfermedades y la salud. Su consumo frecuente está correlacionado como, por ejemplo, un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y enfermedades metabólicas, y por lo tanto juega un papel estratégico en la seguridad alimentaria y nutricional global (FAO, 2023).

Bajo esta premisa, el brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) se clasifica entre los cultivos de hortalizas más importantes por la alta calidad nutricional de su inflorescencia y la creciente demanda en el mercado internacional de consumidores. Su alto contenido en vitaminas A, C y K, fibra dietética y compuestos antioxidantes le han conferido un valor añadido en la salud, y la producción y comercialización de este vegetal han aumentado en el mundo (FAO, 2023). El brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) se ha consolidado como uno de los cultivos de hortalizas más importantes a nivel mundial, debido a su excelente valor nutricional y a una creciente demanda en los mercados de consumo internacionales (FAO, 2023).

China es uno de los principales productores mundiales de brócoli y coliflor, con más de 9.5 millones de toneladas cosechadas en 2024, representando alrededor del 60 % de la producción mundial (New Zealand Trade and Enterprise, 2024). Este liderazgo se mantiene gracias a técnicas agrícolas modernas, la ampliación de áreas de cultivo y la introducción de sistemas fitosanitarios, todos orientados a asegurar una alta producción y un suministro constante para los mercados internos e internacionales. India, EE. UU., España y México se encuentran entre otros productores clave, lo que a su vez indica la importancia de este cultivo en otros continentes, así como su contribución a la economía agrícola global (FAO, 2020); (FONTAGRO, 2024)

En América Latina, los principales productores de brócoli son México, que ha estado ampliando su área de cultivo y modernizando la agricultura, Perú y Chile, que han incrementado considerablemente la producción para el consumo en esos países y para la exportación (Cornejo, et al., 2024) (FONTAGRO, 2024). En la región, el aumento de la producción está relacionado con los programas gubernamentales de apoyo estructurado, la capacitación de productores en técnicas y la implementación de sistemas de trazabilidad que cumplan con los requisitos internacionales de calidad y sanidad (FAO, 2023).

No obstante, los productores latinoamericanos deben enfrentar una variedad de desafíos, incluidos: escasos recursos económicos; falta de desarrollo tecnológico actualizado; y la necesidad de mejorar la educación técnica para lograr una producción

de calidad y reducir las pérdidas postcosecha (Banco mundial, 2025). Estas limitaciones afectan directamente la capacidad del sector para cumplir con estándares internacionales de calidad y sistemas de trazabilidad, lo cual constituye el problema central de esta investigación: la insuficiente adopción y aplicación efectiva de prácticas de gestión de calidad y trazabilidad en la producción de brócoli, situación que reduce la competitividad de los productores latinoamericanos (y particularmente de los del cantón Latacunga) frente a mercados globales cada vez más exigentes. Estos atributos condicionan la competitividad regional en relación con los productores de otras regiones del mundo y enfatizan la relevancia de las políticas públicas y los programas de asistencia técnica orientados a la sostenibilidad del cultivo de brócoli en la región.

El contexto global y regional indica que, aunque la producción de brócoli está aumentando y tiene un potencial económicamente importante, los desafíos de la transferencia tecnológica, la capacitación y la trazabilidad de la cadena son fundamentales no solo para sostener, sino para mejorar la posición competitiva de los países de América Latina en el mundo (Yu, y otros, 2024); (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, 2024). En el caso de Ecuador, el sector agrícola es una columna estratégica de la economía nacional, ya que posee participación tanto en el Producto Interno Bruto (PIB), aproximadamente el 9,5 % (The Global Economy, 2025) así como genera cerca del 35,5 % de empleo en las áreas rurales (FAO, 2021); (WFP, 2023).

La producción de brócoli en Ecuador produjo alrededor de 70 000 toneladas métricas cultivadas en alrededor de 3 639 hectáreas, con un rendimiento promedio de alrededor de 19,24 toneladas por hectárea. Gran parte de esta producción se encuentra en las provincias andinas de Cotopaxi, Pichincha e Imbabura, de las cuales Cotopaxi desempeña un papel destacado en el cultivo (Cornejo, et al., 2024). La provincia de Cotopaxi, en el cantón Latacunga (Escobar, 2017), es donde se ha sembrado la mayor extensión de hectáreas con brócoli en el país, aproximadamente el 68 % de la superficie plantada a nivel nacional (Escobar, 2017).

En un contexto gradualmente más competitivo y exigente en los mercados locales y globales, la introducción de sistemas de trazabilidad y gestión de calidad eficientes y efectivos son imprescindibles para la permanencia y mejorar la viabilidad y el desarrollo de la industria del brócoli. En este contexto, la trazabilidad y la gestión de la calidad no deben concebirse como herramientas separadas, sino como partes interconectadas de un mismo sistema de control agroalimentario.

La trazabilidad permite rastrear en todos los detalles las diversas etapas del proceso de producción, mientras que la gestión de la calidad determina las condiciones bajo las cuales se debe llevar a cabo dicho rastreo. En este sentido, la trazabilidad es un

instrumento operativo que fomenta la aplicación concreta de criterios de calidad, para que los alimentos cumplan con los criterios nacionales e internacionales, y para que los consumidores confíen en la seguridad y el valor de los alimentos. Esta sinergia es clave para que el brócoli de Ecuador se mantenga competitivo y se abra a nuevos mercados mundiales más exigentes.

La gestión de calidad agroalimentaria se define como el conjunto de procesos y procedimientos de producción destinados a garantizar que el producto no solo sea apto para el consumo, sino que también cumpla con las estrictas normas de seguridad, higiene y calidad organoléptica correspondientes a las normativas vigentes y al mercado de consumo requerido (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021); (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025). Por su parte, la trazabilidad, es la capacidad de rastrear la historia, aplicación o ubicación de un producto a través de registros específicos, siendo un requisito para la seguridad alimentaria que permite retirar rápidamente productos no conformes y fortalecer la confianza del consumidor en todos los niveles de la cadena de suministro (Curto & Gaspar, 2021); (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, 2024).

A pesar de que el número de estas prácticas es de suma importancia, su aplicación práctica es desigual y en ocasiones baja en la cadena agroindustrial del brócoli en el cantón de Latacunga. Esta limitación restringe el acceso de los productores locales a mercados de mayor valor agregado y su posición competitiva en comparación con otros actores del mercado global (Agencia de Desarrollo Rural, 2024); (New Zealand Trade and Enterprise, 2024); (Pandey, Shastry, Nirantar, & Raman, 2024). Sin embargo, estos desafíos van de la mano con grandes oportunidades, que, si son gestionadas adecuadamente, pueden impulsar el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de esta presencia productiva clave en la región (FONTAGRO, 2019); (FONTAGRO, 2024) (D'Alisa, Rossi, Capacci, & Bellandi, 2024).

## **1.1. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Las publicaciones científicas recientes enfatizan unánimemente la gestión de calidad como la clave para la mejora de las cadenas de valor agroalimentarias y el aumento de la competitividad. Varios autores y organizaciones internacionales han destacado que el uso de sistemas efectivos de aseguramiento de la calidad, incluyendo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), es uno de los mecanismos esenciales para reducir los riesgos para la salud y garantizar la seguridad del producto fresco (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021); (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025). Dichos

marcos regulatorios y operativos no solo proporcionan un consumidor final más seguro, sino que también se materializan en ganancias concretas en la producción, en una reducción significativa de las pérdidas postcosecha y en un aumento general de la productividad en la agricultura (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021); (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025)).

En el caso específico del cultivo de brócoli, los estudios sobre calidad se han abordado de diferentes maneras en las últimas décadas. La investigación ha enfatizado la importancia de la optimización de las prácticas agronómicas, como las dosis óptimas de nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), que afectan directamente la calidad y el rendimiento del cultivo. Un caso interesante en el contexto de Ecuador es el estudio realizado en la provincia de Cotopaxi que destaca la relevancia de una forma adecuada de fertilización desde el inicio de la producción para lograr una mayor calidad del brócoli (Cornejo, et al., 2024). Al mismo tiempo, el monitoreo y la regulación de los residuos de pesticidas es un tema importante para la calidad y seguridad del brócoli, que ha sido identificado como un campo de atención continua para la regulación a nivel internacional, como la sesión del Codex Alimentarius (Codex Alimentarius, 2022)). Este énfasis en la seguridad es crucial para mantener la preferencia del cliente en los mercados domésticos y de exportación.

Los avances tecnológicos y la integración en esta industria cambian rápidamente el paradigma en la seguridad alimentaria y la trazabilidad. El papel potencial de las tecnologías emergentes, como blockchain y el análisis de big data, será estudiado a fin de encontrar cadenas de suministro agroalimentarias más transparentes y eficientes. Por ejemplo, los estudios bibliométricos estudian las ventajas de la tecnología blockchain en la mejora de la trazabilidad y la sostenibilidad en la industria agroalimentaria, aunque destacan los desafíos que conlleva su adopción (Al-Abdullah, Al-Abdullah, & Al-Abdullah, 2025). De manera similar, las revisiones sistemáticas de la literatura muestran cómo la agricultura de precisión proporciona, mediante estas herramientas digitales, una mayor seguridad alimentaria y sistemas de trazabilidad mejorados, aumentando así la confianza del consumidor (Yu, y otros, 2024). Sin embargo, la introducción de tales métodos modernos de producción y procedimientos de calidad y trazabilidad no resulta sencillo. Especialmente para los pequeños o medianos productores, las deficiencias en recursos financieros, técnicos y de conocimiento, así como los requisitos previos para la capacitación específica, plantean fuertes obstáculos en la dirección de la adopción de altos estándares internacionales y el pleno aprovechamiento de estas mejoras (Agencia de Desarrollo Rural, 2024).

En particular, la trazabilidad es un aspecto crítico en la gestión de la cadena de suministro de alimentos debido a las demandas actuales del mercado. Las

organizaciones internacionales, como el Codex (Codex Alimentarius, 2022) y la OMS/FAO (FAO, 2021) (FAO, 2023), la consideran crítica para garantizar la seguridad alimentaria global; el aumento de la comprensión de los movimientos de una mercancía desde la granja hasta el consumidor, la dependencia de la trazabilidad como herramienta para el cumplimiento de auditorías está creciendo, y, a nivel macro, aunque la trazabilidad no puede prevenir o gestionar el mal comportamiento de actores individuales, puede mejorar la integridad ética general de las cadenas de suministro en las que operan (Curto & Gaspar, 2021).

Una revisión exhaustiva de los sistemas de trazabilidad actuales, especialmente para las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en el sector alimentario, ha informado que, a pesar de la disponibilidad de tecnología, los altos costos de implementación y la incertidumbre percibida del retorno de la inversión siguen siendo un desafío importante, impidiendo el uso extensivo (Curto & Gaspar, 2021). Por ejemplo, la implementación de una trazabilidad exitosa no corresponde exclusivamente a un desafío técnico y se pueden alcanzar resultados significativos al abordar las limitaciones financieras y de aprendizaje, así como la necesidad de una mejor coordinación entre todos los actores de la cadena de valor.

La digitalización de los modelos de negocio de la cadena de suministro es un tema en auge, y un área de enfoque en cuanto a cómo las nuevas tecnologías pueden generar una mayor transparencia y eficiencia operativa. A nivel regional, países como Ecuador también están trabajando en la implementación de directrices de trazabilidad para maximizar las exportaciones agrícolas (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador, 2024), lo que evidencia el reconocimiento oficial del valor estratégico de tales herramientas. Sin embargo, la literatura ya indica, con una llamada de atención, cómo los caminos serán complejos para los países de América Latina y el Caribe, con una exposición importante a eventos climáticos extremos que afectan directamente la seguridad alimentaria (WFP, 2023). Estos aspectos pueden obstaculizar la gestión de la trazabilidad en entornos agrícolas sensibles y requieren un sistema con durabilidad.

Por su parte, los desafíos relacionados con la gestión de calidad y la trazabilidad no son meramente teóricos, sino que se manifiestan como factores limitantes en las prácticas agrícolas a nivel local, como se presume en el cantón Latacunga. La heterogeneidad inherente de la cadena de suministro agrícola, la prevalencia de la informalidad en ciertos subsectores de la industria, y las limitaciones en el acceso a mercados de valor o a tecnologías modernas son problemáticas comunes que afectan la competitividad (Agencia de Desarrollo Rural, 2024); (Pandey, Shastry, Nirantar, & Raman, 2024); (New Zealand Trade and Enterprise, 2024).

Además, la narrativa sobre la seguridad alimentaria regional, como se ve en los informes de organizaciones multilaterales de la FAO (FAO, 2020); (FAO, 2021); (FAO, 2025) y el Banco Mundial (Banco mundial, 2025) destaca la susceptibilidad de los sistemas alimentarios y la necesidad urgente de mejorar la resiliencia de los sistemas alimentarios ante los choques. Esto se ve agravado por el hecho contundente de que el progreso general en la entrega de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en todo el mundo se ha estancado o, de hecho, se está revirtiendo, con números preocupantes de cada vez más personas experimentando pobreza extrema y hambre agravadas por conflictos y choques climáticos (Naciones Unidas, 2024).

No obstante, en medio de estos desafíos, surgen grandes oportunidades. La creciente demanda de los consumidores por productos de procedencia y por productos con garantía de calidad está creando nuevas posibilidades hacia mercados de nicho y de mayor valor agregado. Iniciativas como proyectos y programas, que tienen como objetivo el desarrollo rural y son liderados por organizaciones como el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2020)), buscan mejorar las capacidades de los pequeños productores, así como aumentar las cadenas agroalimentarias sostenibles y equitativas. El uso de la técnica innovadora "Agricultura de Precisión", así como el empleo de la biotecnología, también están ganando importancia como posibles estrategias para mejorar la calidad y el rendimiento del brócoli (Yu, y otros, 2024). El desarrollo sostenible de las cadenas de suministro agroalimentarias a nivel mundial es un área de investigación dinámica, y el enfoque se está desplazando cada vez más de una perspectiva puramente tecnológica hacia la incorporación del bienestar social y ambiental en la práctica (Wang, et al., 2024); (Al-Abdullah, Al-Abdullah, & Al-Abdullah, 2025). Además, los planes estratégicos de desarrollo en curso, como "Visión 2050" en Panamá, que tienen como objetivo desarrollar un esquema de trazabilidad agroalimentaria sostenible y efectivo (Consejo Nacional de la Empresa Privada, 2024), pueden fomentar el establecimiento de las bases de un marco similar en otros países de América Latina, incluido Ecuador.

## **1.2. Preguntas de investigación**

### ***1.2.1. Pregunta general:***

¿Cuáles son los desafíos y las oportunidades en las prácticas de calidad y trazabilidad en la producción de brócoli en el sector agro del cantón Latacunga?

### ***1.2.2. Preguntas específicas:***

- a) ¿Cuáles son las prácticas de gestión de calidad que actualmente se utilizan en la producción de brócoli en el cantón Latacunga?

- b) ¿Qué mecanismos de trazabilidad se aplican actualmente en la producción y comercialización de brócoli en el cantón de Latacunga?
- c) ¿Cuáles son los principales desafíos tecnológicos, económicos y de conocimiento de los productores de brócoli en Latacunga, para la implementación eficiente de la gestión de calidad y trazabilidad?
- d) ¿Qué oportunidades de mejora y desarrollo existen para maximizar la gestión de calidad y trazabilidad en la producción de brócoli en el cantón Latacunga?

### **1.3. Justificación y relevancia**

El presente estudio pretende contribuir a resolver un problema importante para el desarrollo sostenible de la agricultura en el cantón de Latacunga. Los resultados obtenidos pueden extrapolarse, por analogía, a otros contextos agrícolas en la región andina y, en general, a otros países en desarrollo que enfrentan desafíos comunes y estructuras de producción.

Esta investigación representa, desde un punto de vista científico, una contribución importante en esta área de la literatura, donde hay una clara ausencia de datos. Aunque existe abundante literatura sobre gestión de calidad y trazabilidad en cadenas de suministro agroalimentarias en el mundo (Curto & Gaspar, 2021); (D'Alisa, Rossi, Capacci, & Bellandi, 2024) y sobre aspectos agronómicos y de calidad de la producción de brócoli en ciertos contextos regionales (Cornejo, et al., 2024), los documentos disponibles revelan una falta de análisis integral capaz de abordar simultáneamente la gestión de calidad y la trazabilidad, en relación directa con los desafíos identificados en este estudio: la limitación de recursos económicos, el rezago tecnológico y la insuficiente capacitación técnica que condicionan la capacidad de los productores para cumplir estándares internacionales.

Este vacío es particularmente evidente en nichos geográficos y socioeconómicos específicos, como el cantón Latacunga, donde estos retos estructurales afectan la adopción efectiva de prácticas de calidad y trazabilidad y, en consecuencia, reducen la competitividad del sector. Por ello, retomar y profundizar el problema expuesto en la introducción resulta esencial para sustentar la relevancia científica y práctica de esta investigación.

Al trabajar en esa especificidad, esta investigación producirá conocimiento sensible al contexto de gran importancia. Este entendimiento no solo permite mejorar la base teórica existente, sino que también proporciona referencia empírica para asistir y dirigir investigaciones futuras relacionadas con la mejora de las cadenas de valor agrícola. Además, este estudio puede convertirse en un punto de referencia para comparar metodología y resultados con otros territorios geográficos y cadenas

agroindustriales, fomentando estudios comparativos y la construcción de marcos teóricos más universalizados de agricultura sostenible (Agencia de Desarrollo Rural, 2024); (Consejo Nacional de la Empresa Privada, 2024).

En términos de relevancia práctica y social, este estudio influye de forma directa a todos los actores en la cadena de valor del brócoli dentro del cantón de Latacunga, incluidos agricultores, comercializadores y organizaciones de apoyo. Al lograr el objetivo de diagnosticar y poner al descubierto las restricciones actuales que mitigan contra la adopción óptima de la gestión de calidad y la trazabilidad, no solo señalará áreas de evolución y brechas de conocimiento existentes entre los productores locales, sino que también abordará estratégicamente las necesidades de desarrollo.

Al identificar los desafíos centrales —la falta de recursos económicos, las limitaciones tecnológicas y la insuficiente capacitación técnica— la investigación proporcionará una base sólida para diseñar estrategias de intervención y políticas públicas directamente orientadas a superar dichas barreras. Estas estrategias permitirán la focalización hacia la relevancia del acceso a financiamiento, tecnologías adecuadas y procesos de formación continua, elementos necesarios para implementar de manera efectiva sistemas de gestión de calidad y trazabilidad. Al atender estos problemas estructurales, los productores podrán reaccionar con mayor eficiencia ante las exigencias del mercado, cumplir estándares internacionales y elevar su competitividad tanto en mercados locales como en mercados de mayor valor. Esto, a su vez, fortalecerá la sostenibilidad económica del sector y contribuirá a una mayor estabilidad, rentabilidad y seguridad para las familias productoras.

La relevancia de este documento se ve aumentada en la actualidad, en un momento en que la seguridad alimentaria global y la distinción de productos están aumentando y tienen una importancia prioritaria para los consumidores en todo el mundo (Codex Alimentarius, 2022); (Naciones Unidas, 2024). Los resultados del presente estudio también servirán para establecer programas de asesoramiento técnico dirigidos a los agricultores, con el fin de aumentar la adopción de las mejores prácticas agrícolas y postcosecha. Al mismo tiempo, identificar necesidades particulares permitirá a los responsables de políticas locales y nacionales enfocar esfuerzos dirigidos hacia el diseño e implementación de políticas de apoyo esenciales como capacitación, desarrollo de infraestructura y asistencia técnica especializada (Agencia de Desarrollo Rural, 2024).

Finalmente, contribuye a la conceptualización e implementación de planes nacionales que promuevan una agricultura más resiliente y sostenible para enfrentar los impactos del cambio climático, como se define en el Primer Plan de Implementación de la Contribución Nacionalmente Determinada de Ecuador (Ministerio del Ambiente

y Agua de Ecuador, 2021), abordando la trazabilidad y la gestión de calidad en el marco de los compromisos del país en la adaptación al cambio climático. Por lo tanto, el estudio no solo tiene implicaciones para la productividad y competitividad a nivel local, sino que también contribuye al cumplimiento de los objetivos de desarrollo y sostenibilidad establecidos en las políticas regionales y nacionales, especialmente aquellos relacionados con la mejora de la calidad agroalimentaria, la trazabilidad, la adaptación al cambio climático y el fortalecimiento de las cadenas de valor agrícolas.

## **1.4. Objetivos de investigación**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Identificar los desafíos y oportunidades en la adopción de la gestión de calidad y trazabilidad en la producción de brócoli en el sector agrícola del cantón Latacunga.

### ***1.4.2. Objetivos Específicos:***

- a) Evaluar las prácticas actuales de gestión de la calidad y trazabilidad en la producción de brócoli en el cantón Latacunga.
- b) Analizar los principales desafíos técnicos, económicos y de conocimiento que enfrentan los productores de brócoli en Latacunga para la implementación efectiva de la gestión de la calidad y la trazabilidad.
- c) Proponer oportunidades de mejora y desarrollo para optimizar la gestión de la calidad y la trazabilidad en la producción de brócoli en el cantón Latacunga.

## **2. MARCO METODOLÓGICO.**

Este capítulo introduce el diseño metodológico de la investigación. Se han delineado y justificado la metodología, el diseño y el tamaño del estudio. También se presentan la población de muestra y el procedimiento de muestreo, así como los métodos y técnicas de generación y análisis de datos. Finalmente, se describen los aspectos éticos que garantizan los valores del proceso de investigación.

### **2.1. Fundamento metodológico**

Para lograr los objetivos de este estudio, se elige una metodología cuantitativa. Este procedimiento se rige por la presencia de la recolección de datos a través de la formulación de hipótesis y la realización de mediciones basadas en la construcción de estadísticas como sustento para encontrar patrones comunes de comportamiento y para probar teorías (Sampieri, 2014). La selección de este paradigma es la más adecuada, porque los objetivos son estimar la prevalencia de buenas prácticas, el hallazgo, la

cuantificación de la percepción de dificultades y el análisis estadístico de los factores que explican la adopción de sistemas de gestión.

El estudio sigue un enfoque de método secuencial y probatorio (Creswell, 2018) lo que significa que las etapas están ordenadas de manera lineal, en la que una, siendo el resultado de la anterior, es más estructurada y definida. El procedimiento comienza con una idea; cuando esta es identificada, se pueden desarrollar los objetivos y preguntas de investigación, revisar la literatura y construir el marco teórico. De ahí se proponen hipótesis y se sigue un plan estricto de recolección de datos numéricos para verificar estas hipótesis. Luego, estos datos son procesados mediante análisis estadístico y de los datos resultantes a fin de aceptar o rechazar la hipótesis, culminando con el resumen de resultados (Sampieri, 2014). Es este rigor y enfoque en el objetivo lo que proporciona una base empírica sólida para sugerencias de mejora basadas en evidencia.

## **2.2. Diseño de la investigación**

El trabajo presentado se llevará a cabo bajo un diseño no experimental, de campo y transversal. No experimental quiere decir que es una investigación sin el control intencional o manipulación de variables (Kerlinger, 2002). Aquí, el investigador simplemente observa el comportamiento en su entorno natural y luego analiza lo observado. No se desarrollará ningún escenario; más bien se seguirán las buenas prácticas y las de trazabilidad tal como son en la realidad de los productores.

Cuando se enuncia investigación de campo, se refiere a que la información se obtendrá in situ, en las unidades productivas del cantón Latacunga. Esto asegura la posibilidad de obtener una visión de primera mano del comportamiento y actitud de los agricultores en su entorno natural (Babbie, 2020). Finalmente, la investigación transversal responde a que, los datos se obtienen una sola vez en el tiempo (Sampieri, 2014). Su objetivo es definir variables y considerar su ocurrencia y asociación en un momento dado.

## **2.3. Alcance de la investigación**

En lo que respecta al alcance de la investigación, el estudio tiene principalmente un carácter explicativo. Los estudios explicativos no se limitan a describir conceptos o fenómenos, sino también a establecer relaciones entre ellos, responden al porqué de los eventos y fenómenos físicos o sociales (Sampieri, 2014). Pero para llegar a este punto, las fases anteriores deben completarse:

### ***2.3.1. Fase descriptiva***

Al inicio, el enfoque será delinear dimensiones, atributos y particiones de los productores y sus prácticas. Se especificará qué sistemas de gestión y por qué se

utilizaron y se medirán los conceptos teóricos de interés de manera independiente (Babbie, 2020).

### ***2.3.2. Fase correlacional***

Posteriormente, se examinará el nivel de asociación entre dos o más variables, lo que permitirá predecir el comportamiento de una variable determinada según otra (Sampieri, 2014). Por ejemplo, se estudia la relación entre el nivel de educación (en términos de capacitación) de un productor y la adopción de la trazabilidad.

### ***2.3.3. Fase expositiva***

Finalmente, se procede al análisis del patrón, o de causa y efecto de la adopción de prácticas de calidad y trazabilidad. Se busca explicar el grado en que las dificultades económicas (causa) influyen en la aplicación eficiente de la trazabilidad (efecto) para crear conocimiento sobre el fenómeno.

## **2.4. Población y muestra**

La población de interés en este estudio son los agricultores de brócoli del municipio de Latacunga, provincia de Cotopaxi, y, por lo tanto, un actor clave en la cadena agroalimentaria local de Latacunga. Los pequeños y medianos productores de la región viven en pobreza y dependen en gran medida de sus familias, con pocos métodos de producción mecanizados, lo cual está documentado en registros de campo en las asociaciones agrícolas de la zona y en información del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador (Observatorio de Políticas y Estrategias Agrícolas – OPSAA, 2019). Esta es la situación concreta que valida la preocupación de centrar el análisis en este conjunto de actores, ya que las decisiones de gestión de calidad y trazabilidad que toman contribuyen a moldear la competencia regional.

Con respecto a la muestra, se utiliza un muestreo aleatorio estratificado, basado en estratos definidos por el tamaño de la unidad de producción (pequeños agricultores con <5 hectáreas y agricultores medianos con >5 hectáreas). Esta categorización permitirá capturar diferencias relevantes en el acceso a recursos, procesos de gestión y oportunidades para implementar sistemas de trazabilidad. Luego se realizará un muestreo aleatorio en la siguiente ronda de estratificación para obtener representatividad.

La muestra fue desarrollada mediante estimaciones estadísticas para un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Se estima encuestar a unos 10 a 20, distribuidos proporcionalmente dentro de los dos estratos. Los criterios de selección serán, productores de brócoli con un mínimo de dos años de experiencia agrícola, residencia en el cantón de Latacunga, y participación directa en la toma de decisiones

para la producción. Se excluirán los agricultores que trabajen únicamente como mano de obra contratada y que no estén involucrados activamente en las operaciones con la gestión de la unidad de producción.

La descripción y comparación simple entre subgrupos se basará en estadísticas descriptivas (frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar) utilizando tablas cruzadas. El análisis se realizará en *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), favoreciendo la descripción clara y la replicabilidad de los resultados.

Por su parte, la observación directa será no participante, con una breve lista de verificación (10 ítems) en el 20-30% de las unidades de producción visitadas como medio para corroborar las actividades de calidad y trazabilidad en el campo. La observación se llevará a cabo con permiso, sin interrupción de las tareas, y utilizando definiciones operativas estandarizadas para reducir el sesgo.

## **2.5. Estrategia de producción y análisis de datos**

Para la generación de datos, el método será un instrumento de encuesta estructurada desarrollada a partir de la revisión de la literatura y las preguntas de investigación. El cuestionario tendrá tres partes: la primera, para datos sociodemográficos como edad, nivel de educación, tamaño de la unidad de producción y número de años cultivando brócoli. La segunda, gestión sobre calidad y trazabilidad, aplicación de buenas prácticas agrícolas, uso de certificaciones, registros de producción, mecanismos de trazabilidad implementados: por último, preguntas vinculadas a barreras y beneficios percibidos como barreras económicas, técnicas y de conocimiento, y beneficios esperados de la implementación de sistemas de calidad y trazabilidad.

El instrumento será examinado para la validez de contenido mediante juicio de expertos (asesores académicos y técnicos del Ministerio de Agricultura), analizando la relevancia, claridad y coherencia de cada ítem. Los datos se recogerán mediante entrevistas personales con los agricultores utilizando el cuestionario en la unidad de producción. Este proceso resultará en una mejor comprensión de las preguntas y reducirá la tasa de no respuesta.

## **2.6. Consideraciones éticas**

El estudio se adherirá a los principios éticos básicos definidos por la Declaración de Helsinki y las directrices para estudios en ciencias sociales (World Medical Association, 2024). A todos los participantes se les proporcionará información sobre el propósito del estudio, la naturaleza voluntaria de la participación y el uso académico de los datos.

Los datos personales se mantendrán confidenciales y anónimos, incluyendo la omisión de nombres u otras articulaciones que harían identificables a los participantes. Los cuestionarios físicos completados y los datos digitales se mantendrán bajo estricta confidencialidad. Los agricultores también serán libres de abandonar el estudio en cualquier momento sin repercusiones.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Descriptivos

##### 3.1.1. Características sociodemográficas de los productores

Los agricultores cuestionados presentan edades que oscilan entre los 25 y 40 años (69.2 %) o entre 41 y 60 años (23.1 %), y el resto, mayores de 60 años (Ver tabla 1). En relación con el género, el 53.8 % de los productores son mujeres y el 46.2 %, hombres, lo que representa una tasa de participación ligeramente menor de las productoras en la muestra (Ver tabla 2). En cuanto al nivel educativo, la mayoría de los encuestados (84.6 %) tiene una educación universitaria y el resto tiene educación técnica (Ver tabla 3).

**Tabla 1**

*Edades de participantes*

		Edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	2	9	69.2	69.2	69.2
	3	3	23.1	23.1	92.3
	4	1	7.7	7.7	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia a través de SPSS (2025).

**Tabla 2**

*Sexo de los participantes*

## 2.Sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	6	46.2	46.2	46.2
	Femenino	7	53.8	53.8	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia a través de SPSS (2025).

### Tabla 3

*Escolaridad de los participantes*

## 3.Nivel de escolaridad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Técnico	2	15.4	15.4	15.4
	Universitario	11	84.6	84.6	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia a través de SPSS (2025).

### ***3.1.2. Características de la unidad de producción***

Respecto a la dimensión del sistema de producción, el 69.2 % tiene más de 5 hectáreas, mientras que el restante 30.8 % cultiva entre 2 y 5 hectáreas.

### ***3.1.3. Gestión de la calidad y certificaciones***

Con respecto al uso de buenas prácticas agrícolas (BPA), el 84.6 % de los agricultores cumplen con las BPA en su totalidad, y los demás las cumplen parcialmente. En términos de certificaciones de calidad, el 61.5 % de los agricultores tienen y el 38.5% no tienen ninguna certificación (Ver tabla 4).

### Tabla 4

*Certificaciones de calidad de los participantes*

## 6. ¿Implementa actualmente Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en su producción?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si, parcialmente	2	15.4	15.4	15.4
	Si, de manera formal y constante	11	84.6	84.6	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia a través de SPSS (2025).

### 3.1.4. Capacitación del personal

En relación con la capacitación del personal o miembros de la familia con respecto a aspectos de calidad agrícola, el 53.8 % de los productores capacitan a su personal una vez al año y el resto varias veces al año.

## 3.2. Relaciones entre variables

### 3.2.1. Buenas prácticas agrícolas (BPA)

Se realizaron tabulaciones cruzadas con pruebas Chi Cuadrado para evaluar la asociación entre la implementación de BPA y otras variables. Los resultados mostraron que:

- BPA y años de experiencia en la producción de brócoli: la prueba de chi-cuadrado arrojó  $\chi^2 = 6.855$ ,  $df = 2$ ,  $p = 0.032$ . Esto significa que hay una asociación: los productores con más años de experiencia tienden a cumplir con las prácticas de BPA más que aquellos con menos experiencia (Ver tabla 5).

**Ver tabla 5**

*BPA y años de experiencia en el cultivo*

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.855 <sup>a</sup>	2	.032
Razón de verosimilitud	6.158	2	.046
N de casos válidos	13		

a. 5 casillas (83.3%) han esperado un recuento menor que 5.  
El recuento mínimo esperado es .15.

Fuente: Elaboración propia a través de SPSS (2025).

Estos resultados parecen indicar que el tamaño de la unidad de producción no afecta la adopción de BPA, pero la experiencia del productor es un factor asociado con la implementación de prácticas de calidad.

#### ***3.2.2. Certificación de calidad***

El estadístico de Fisher fue 1.0 ( $p > 0.05$ ), lo que sugiere que no hay una relación significativa entre el nivel de educación del agricultor y la posesión de certificaciones de calidad. Esto indica que tener un título universitario o técnico, o no tenerlo, no determina si un productor tendrá mayores probabilidades de obtener una certificación.

Por su parte, la prueba de Chi-cuadrado arrojó  $\chi^2 = 0.131$ ,  $p = 0.715$  (significación asintótica de dos colas), lo que significa que tener certificaciones no tiene una relación significativa con la implementación de buenas prácticas agrícolas. Los productores pueden aplicar BP sin necesariamente estar certificados, y viceversa también.

#### ***3.2.3. Capacitación del personal***

La prueba de Fisher produce un valor de 0.462 ( $p > 0.05$ ), lo que significa que no existe una asociación significativa entre la frecuencia de capacitación del personal y la implementación de buenas prácticas agrícolas. Esto indica que, ya sea que la capacitación se realice una vez al año o varias veces al año, la incorporación de BPA no tendrá una asociación directa.

Según la prueba de Fisher (0.266,  $p > 0.05$ ), no existe una relación significativa o fuerte entre la frecuencia de la capacitación del personal y haber adquirido certificaciones de calidad. En otras palabras, la capacitación no equivale a certificación para un productor, en cualquier caso.

### ***3.2.4. Gestión de calidad y trazabilidad***

Tomando los registros de producción como estándar, el 84.6 % de los productores mantienen cuidadosamente un registro y el 7.7 % no lo hace. Para aquellos que entienden el concepto de trazabilidad, el 69.2 % de los productores lo entienden a fondo y el 30.8 % solo lo entienden parcialmente. Más de dos tercios (69.2 %) de los encuestados tienen algún sistema de trazabilidad; el más común de estos es la identificación por lotes, mientras que el 7.7 % de los encuestados no tienen ningún sistema propio.

Al remontarse al tipo de registro empleado para la trazabilidad, el 53.8% lleva registros digitales como Excel como su herramienta, el 30.8% elige métodos de escritura (de una forma u otra) y el resto usa sistemas especializados. Todos los problemas percibidos en la instalación de sistemas de calidad y trazabilidad incluyen principalmente la falta de capacitación seguida de la falta de recursos financieros (30.8%), insuficiente conocimiento técnico (23.1%) y, en menor medida, la complejidad de los requisitos (7.7%).

Con respecto a los beneficios potenciales, el 30.8% cree que mejoraría la confianza del consumidor, el 23.1% dice que reduciría pérdidas y desperdicios, el 15.4% resultaría en un mejor precio y el 23.1% piensa que los mercados podrían abrirse más. Intensificando sus esfuerzos para mejorar, si es necesario, todos los productores encuestados (100%) están dispuestos a capacitarse. Pero en cuanto a las formas más apropiadas de apoyo que necesitarían, el 38.5% sugiere fuertemente ayuda para acceder a tecnología e insumos, el 30.8% señaló que el crédito o financiamiento es esencial, el 23.1% quiere una plataforma donde puedan aprender más sobre programas de desarrollo y el 7.7% políticas públicas.

## **4. DISCUSIÓN**

Los resultados de esta investigación proporcionan una visión general de la adopción de la gestión de calidad y trazabilidad en la producción de brócoli en el cantón Latacunga. En general, el perfil de los productores encuestados muestra que la mayoría tiene entre 25 y 40 años y son mujeres que han recibido formación universitaria, de las cuales la mayoría controla unidades de producción mayores de cinco hectáreas. Tal perfil podría incluir a jóvenes productores con educación formal y suficientes recursos productivos para implementar sistemas de gestión de calidad y así podrían implementar prácticas estandarizadas y sistemas de trazabilidad.

La aplicación de buenas prácticas agrícolas es alta: el 84,6 % lo hace sistemáticamente; el 61,5 % de los productores tiene certificación de calidad; y el 53,8

% ofrece alguna capacitación a su personal al menos una vez al año, lo que representa un grado incipiente de profesionalización también evidenciado en el hecho de que existen algunas áreas de oportunidad para mejorar. Los registros de producción, parte integral de la trazabilidad, son llevados por el 84,6 % de los productores y el 7,7 % no los tiene. Este resultado revela que, en términos generales, la mayoría de los productores perciben el valor de documentar el proceso de producción, aunque algunos de ellos aún carecen de conciencia de esta actividad. Sus posibilidades de cumplir con los requisitos de calidad y acceder a mercados más exigentes pueden estar restringidas.

En lo que respecta a la trazabilidad, el 69,2 % de los productores comprende en su totalidad el concepto y practica sistemas de trazabilidad a través de la identificación por lotes. El 30,8 % tiene solo un conocimiento parcial sobre el tema, no utiliza ningún sistema, y el 7,7% no tiene trazabilidad. La trazabilidad generalmente se mantiene en documentos utilizando medios digitales como Excel (53,8 %), seguida de escritura en cuadernos (30,8 %) y sistemas específicos (15,4 %). Esto demuestra una tendencia hacia la formalización de procesos, pero también una diversidad en la adopción tecnológica que influye en la eficiencia y robustez de la trazabilidad.

La relación entre factores y la adopción de sistemas de gestión se determinó mediante pruebas de chi-cuadrado y prueba de Fisher. Se encontró que la experiencia del productor estaba significativamente relacionada con la adopción de la trazabilidad ( $\chi^2=6,855$ ;  $gl=2$ ;  $p=0,032$ ). No se encontraron asociaciones significativas entre el nivel educativo con la certificación, la certificación con las buenas prácticas agrícolas, la capacitación con las buenas prácticas agrícolas, o la certificación con las buenas prácticas agrícolas. Este resultado enfatiza el papel de la motivación, la experiencia real y la percepción de beneficios efectivos en la adopción de sistemas de calidad y trazabilidad.

Respecto a las dificultades percibidas para implementar sistemas de calidad y trazabilidad, la más importante fue la falta de capacitación, seguida de recursos financieros (30,8 %), conocimiento técnico (23,1 %) y la complejidad de las normas de regulación (7,7 %). Los beneficios percibidos incluyen el aumento de la confianza del consumidor (30,8 %), la reducción de pérdidas y desperdicios (23,1 %), el aumento del precio de venta (15,4 %) y el acceso al mercado (23,1 %). La apertura general de los productores para ser capacitados y su solicitud de apoyo: tecnología e insumos (38,5 %); financiamiento (30,8 %); programas de capacitación (23,1 %); y políticas públicas (7,7 %) destacan las oportunidades específicas para intervenciones estratégicas para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de los sectores.

En la literatura, los resultados están en concordancia con investigaciones que indican que la implementación de trazabilidad y gestión de calidad está influenciada

por factores internos del productor (experiencia, percepción de beneficios) y factores externos (disponibilidad de capacitación y recursos tecnológicos). La heterogeneidad en la adopción de sistemas de registro y trazabilidad encontrada en este estudio es consistente con la reportada en otros estudios sobre PYMES agroalimentarias en América Latina. El tamaño reducido de la muestra y el diseño transversal son una limitación ya que no permiten explorar cambios a lo largo del tiempo.

Por su parte, las implicaciones de estas tribulaciones son pertinentes a la práctica y política agrícola. La experiencia demuestra que, si la capacitación es robusta, la tecnología y los recursos son accesibles, y la guía técnica está disponible, la adopción de sistemas de gestión de calidad y trazabilidad puede proliferar. Como futuras líneas de investigación, se propone considerar la aplicación de investigaciones longitudinales para evaluar la evolución de la introducción de la trazabilidad y la gestión de calidad. También se necesita investigación similar para determinar la efectividad de diversos tipos de capacitación y tecnología.

Finalmente, los hallazgos respaldan la hipótesis inicial de que el uso de sistemas de calidad y trazabilidad es una decisión tanto de factores internos como externos del productor. La evidencia generada ayuda a incrementar la comprensión de cómo se puede aumentar la competitividad y sostenibilidad en el sector agrícola en Latacunga y se convierte en una herramienta informativa para definir políticas, estrategias de capacitación, programas de apoyo y referencia para futuras investigaciones. En conclusión, se ha informado una visión completa sobre la gestión de calidad y la actividad de trazabilidad en el cantón Latacunga, considerando el aspecto técnico, económico y educativo y la relevancia estratégica de estas contribuciones para superar las barreras y aprovechar las oportunidades.

## **5. CONCLUSIONES**

Basado en lo descrito anteriormente sobre la investigación se puede concluir que, se identificó que la gestión de calidad y la trazabilidad en la producción de brócoli en Latacunga muestran avances reveladores, principalmente en la adopción de buenas prácticas agrícolas y en el mantenimiento de registros de producción. No obstante, los resultados además revelan que existen factores como la experiencia del productor que también influyen en la implementación de dichas prácticas. De esta manera, la investigación responde al objetivo general al mostrar que la adopción de sistemas de calidad y trazabilidad depende tanto de variables técnicas como de conocimiento aún más que de condiciones estructurales.

En este sentido, se concluyó que la certificación de calidad no se encuentra relacionada con la aplicación de buenas prácticas agrícolas, lo que indica que los productores pueden cumplir estándares sin disponer de acreditaciones formales. Dicho hallazgo es revelador para la investigación porque plantea que la trazabilidad y la calidad pueden robustecerse desde la práctica cotidiana y el registro sistemático. Asimismo, existe una disposición por parte de los agricultores a recibir capacitación, destacando su interés en acceder no solamente a tecnología sino también a financiamiento, lo que significa una oportunidad en el diseño de políticas y programas de apoyo acorde a las necesidades.

Finalmente, la investigación permitió generar nuevas preguntas de investigación para futuros investigadores que requieren ser estudiadas, entre ellas se puede mencionar ¿Qué impacto asumiría la digitalización avanzada de los sistemas de trazabilidad en la competitividad de los productores locales?, ¿Cómo las políticas públicas podrían impulsar la certificación sin crear barreras económicas?, o ¿Qué estrategias de capacitación serían más prácticas para fortalecer la gestión de calidad en el sector estudiado? Por ende, dichas interrogantes acceden a proyectar futuras líneas de investigación que permitan promover no solamente la sostenibilidad sino también el posicionamiento del brócoli de Latacunga en mercados más rígidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia de Desarrollo Rural. (2024). *Agencia de Desarrollo Rural*. Obtenido de [https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA\\_Cauca\\_2024.pdf](https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA_Cauca_2024.pdf)
- Agencia de Desarrollo Rural. (2024). *Agencia de Desarrollo Rural*. Obtenido de [https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA\\_Cauca\\_2024.pdf](https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA_Cauca_2024.pdf)
- Al-Abdullah, Y., Al-Abdullah, M., & Al-Abdullah, R. (2025). Improving Traceability and Sustainability in the Agri-Food Industry through Blockchain Technology: A Bibliometrics Approach Benefits and Challenges. *Elsevier*, 17, 100388. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nexus.2025.100388>
- Babbie. (2020). *The practice of social research*. Cengage.
- Banco mundial. (2025). *Wordbank*. Obtenido de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/40ebbf38f5a6b68bfc11e5273e1405d4-0090012022/related/Food-Security-Update-112-January-17-2025.pdf>
- Codex Alimentarius. (2022). *FAO/WHO*. Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsite>

s%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-718-53%252FREPORT%252FFINAL%252520REPORT%252FREP22\_PR53e.pdf

Consejo Nacional de la Empresa Privada. (2024). *CONEP*. Obtenido de <https://www.conep.org.pa/wp-content/uploads/2024/02/VISION-2050-Actualizado-2024-1.pdf>

Cornejo, G., Cartagena, Y., Parra, R., Puetate, G., Chancusing, F., & Chasi, W. (2024). Determinación de la dosis óptima de N, P y K en el cultivo de brócoli híbrido Avenger (*Brassica oleracea itálica*) en Ecuador. *Siembra*, *11*, e6658. doi:<https://doi.org/10.29166/siembra.v11i2.6658>

Creswell. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.

Curto, J., & Gaspar, P. (2021). Traceability in food supply chains: Review and SME focused analysis-Part 1. *AIMS Agriculture and Food*, *6*, 679–707. doi: <https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/agrfood.2021041>

D'Alisa, G., Rossi, D., Capacci, M., & Bellandi, M. (2024). Digital traceability as a governance innovation: A framework for value creation and distribution in agri-food supply chains. *Sustainability*, *16*, 3864. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12191791/>

Escobar, E. (2017). Producción del brócoli en Cotopaxi y Cantón Latacunga. *Datos de la Encuesta de Producción Agrícola y Pecuaria, ESPAC*). Universidad Central del Ecuador.

FAO. (2020). *FAO*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/979335fa-2058-445b-a88b-5b1bc512a47d/download>

FAO. (2021). *FAO*. Obtenido de [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000054456\\_02.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000054456_02.pdf)

FAO. (2023). *FAO*. Obtenido de [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/hu/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-731-23%252FCRDs%252Fffv23\\_CRD18s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/hu/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-731-23%252FCRDs%252Fffv23_CRD18s.pdf)

FAO. (2025). *FAO*. Obtenido de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/40ebbf38f5a6b68bfc11e5273e1405d4-0090012022/related/Food-Security-Update-112-January-17-2025.pdf>

- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. (2020). *FIDA*. Obtenido de <https://webapps.ifad.org/members/eb/129/docs/spanish/EB-2020-129-R-13.pdf>
- FONTAGRO. (2019). *FONTAGRO*. Obtenido de <https://www.fontagro.org/new/proyectos/buscar/en?investigacion=4>
- FONTAGRO. (2024). *FONTAGRO*. Obtenido de <https://fontagro.org/type/convocatoria-2024/>
- Kerlinger, F. N. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill Interamericana.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. (2024). *Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-implementa-lineamientos-de-trazabilidad-para-mejorar-sus-exportaciones-agricolas/>
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/control-calidad>
- Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador. (2021). *Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Plan-de-Implementacion-NDC-2020-2025.pdf>
- Naciones Unidas. (2024). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf>
- New Zealand Trade and Enterprise. (2024). *New Zealand Trade and Enterprise*. Obtenido de [https://assets.ctfassets.net/pn8wbiqtnzw9/6zemZSmDXNnD9hW3SwZwNU/f503604e3445c02e9ce15c338e8a671a/FINAL\\_NZTE\\_x\\_Fiftyfive5\\_3\\_Market\\_Agritech\\_Report\\_28.05.2024.pdf](https://assets.ctfassets.net/pn8wbiqtnzw9/6zemZSmDXNnD9hW3SwZwNU/f503604e3445c02e9ce15c338e8a671a/FINAL_NZTE_x_Fiftyfive5_3_Market_Agritech_Report_28.05.2024.pdf)
- Observatorio de Políticas y Estrategias Agrícolas – OPSAA. (2019). *Evidencias: Pobreza multidimensional y desigualdad en el acceso a la tierra en Ecuador*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Pandey, S., Shastry, P., Nirantar, S., & Raman, B. (2024). *SONIC: Connect the unconnected via FM radio and SMS*. arXiv. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2407.01738>

- Sampieri, H. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025). *Reglas de Operación del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria, para el Ejercicio Fiscal 2025*. Diario Oficial de la Federación (México). Obtenido de [https://dof.gob.mx/2025/SADER/SADER\\_01\\_270125.pdf](https://dof.gob.mx/2025/SADER/SADER_01_270125.pdf)
- The Global Economy. (2025). *Ecuador: GDP share of agriculture*. Obtenido de [Theglobaleconomy.com](https://www.theglobaleconomy.com/): [https://www.theglobaleconomy.com/Ecuador/share\\_of\\_agriculture](https://www.theglobaleconomy.com/Ecuador/share_of_agriculture)
- Wang, Y., Li, J., Liu, Y., Li, R., Liu, S., & Wang, H. (2024). Research Hotspots and Trends in the Sustainability of Global Agricultural Produce Supply Chains: A Bibliometric Analysis. *Foods*, *13*, 2914. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/18/2914>
- WFP. (2023). *WFP*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/afb901b8-a419-47d8-a523-b35dc31bed7e/content>
- World Medical Association. (2024). *Revised Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants*. Asamblea General de la WMA.
- Yu, Y., Yang, R., Chen, Y., Wang, Z., Li, M., Li, J., . . . Zhang, Y. (2024). Precision agriculture and food safety: A systematic review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *8*. doi:<https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1475602>
- Agencia de Desarrollo Rural. (2024). *Agencia de Desarrollo Rural*. Obtenido de [https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA\\_Cauca\\_2024.pdf](https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA_Cauca_2024.pdf)
- Agencia de Desarrollo Rural. (2024). *Agencia de Desarrollo Rural*. Obtenido de [https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA\\_Cauca\\_2024.pdf](https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/PDEA_Cauca_2024.pdf)
- Al-Abdullah, Y., Al-Abdullah, M., & Al-Abdullah, R. (2025). Improving Traceability and Sustainability in the Agri-Food Industry through Blockchain Technology: A Bibliometrics Approach Benefits and Challenges. *Elsevier*, *17*, 100388. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nexus.2025.100388>
- Babbie. (2020). *The practice of social research*. Cengage.

- Banco mundial. (2025). *Worldbank*. Obtenido de <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/40ebbf38f5a6b68bfc11e5273e1405d4-0090012022/related/Food-Security-Update-112-January-17-2025.pdf>
- Codex Alimentarius. (2022). *FAO/WHO*. Obtenido de [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsite%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-718-53%252FREPORT%252FFINAL%252520REPORT%252FREP22\\_PR53e.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsite%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-718-53%252FREPORT%252FFINAL%252520REPORT%252FREP22_PR53e.pdf)
- Consejo Nacional de la Empresa Privada. (2024). *CONEP*. Obtenido de <https://www.conep.org.pa/wp-content/uploads/2024/02/VISION-2050-Actualizado-2024-1.pdf>
- Cornejo, G., Cartagena, Y., Parra, R., Puetate, G., Chancusing, F., & Chasi, W. (2024). Determinación de la dosis óptima de N, P y K en el cultivo de brócoli híbrido Avenger (*Brassica oleracea itálica*) en Ecuador. *Siembra*, *11*, e6658. doi:<https://doi.org/10.29166/siembra.v11i2.6658>
- Creswell. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.
- Curto, J., & Gaspar, P. (2021). Traceability in food supply chains: Review and SME focused analysis-Part 1. *AIMS Agriculture and Food*, *6*, 679–707. doi:<https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/agrfood.2021041>
- D'Alisa, G., Rossi, D., Capacci, M., & Bellandi, M. (2024). Digital traceability as a governance innovation: A framework for value creation and distribution in agri-food supply chains. *Sustainability*, *16*, 3864. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12191791/>
- Escobar, E. (2017). Producción del brócoli en Cotopaxi y Cantón Latacunga. *Datos de la Encuesta de Producción Agrícola y Pecuaria, ESPAC*. Universidad Central del Ecuador.
- FAO. (2020). *FAO*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/979335fa-2058-445b-a88b-5b1bc512a47d/download>
- FAO. (2021). *FAO*. Obtenido de [https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000054456\\_02.pdf](https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/1000054456_02.pdf)
- FAO. (2023). *FAO*. Obtenido de <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/hu/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsit>

es%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-731-  
23%252FCRDs%252Fffv23\_CRD18s.pdf

FAO. (2025). *FAO*. Obtenido de  
<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/40ebbf38f5a6b68bfc11e5273e1405d4-0090012022/related/Food-Security-Update-112-January-17-2025.pdf>

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. (2020). *FIDA*. Obtenido de  
<https://webapps.ifad.org/members/eb/129/docs/spanish/EB-2020-129-R-13.pdf>

FONTAGRO. (2019). *FONTAGRO*. Obtenido de  
<https://www.fontagro.org/new/proyectos/buscar/en?investigacion=4>

FONTAGRO. (2024). *FONTAGRO*. Obtenido de  
<https://fontagro.org/type/convocatoria-2024/>

Kerlinger, F. N. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill Interamericana.

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. (2024). *Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-implementa-lineamientos-de-trazabilidad-para-mejorar-sus-exportaciones-agricolas/>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2021). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Obtenido de  
<https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/control-calidad>

Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador. (2021). *Ministerio del Ambiente y Agua de Ecuador*. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Plan-de-Implementacion-NDC-2020-2025.pdf>

Naciones Unidas. (2024). *Naciones Unidas*. Obtenido de  
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf>

New Zealand Trade and Enterprise. (2024). *New Zealand Trade and Enterprise*. Obtenido de  
[https://assets.ctfassets.net/pn8wbiqtnzw9/6zemZSmDXNnD9hW3SwZwNU/f503604e3445c02e9ce15c338e8a671a/FINAL\\_NZTE\\_x\\_Fiftyfive5\\_3\\_Market\\_Agritech\\_Report\\_28.05.2024.pdf](https://assets.ctfassets.net/pn8wbiqtnzw9/6zemZSmDXNnD9hW3SwZwNU/f503604e3445c02e9ce15c338e8a671a/FINAL_NZTE_x_Fiftyfive5_3_Market_Agritech_Report_28.05.2024.pdf)

- Observatorio de Políticas y Estrategias Agrícolas – OPSAA. (2019). *Evidencias: Pobreza multidimensional y desigualdad en el acceso a la tierra en Ecuador*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Pandey, S., Shastry, P., Nirantar, S., & Raman, B. (2024). *SONIC: Connect the unconnected via FM radio and SMS*. arXiv. Obtenido de <https://arxiv.org/abs/2407.01738>
- Sampieri, H. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025). *Reglas de Operación del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria, para el Ejercicio Fiscal 2025*. Diario Oficial de la Federación (México). Obtenido de [https://dof.gob.mx/2025/SADER/SADER\\_01\\_270125.pdf](https://dof.gob.mx/2025/SADER/SADER_01_270125.pdf)
- The Global Economy. (2025). *Ecuador: GDP share of agriculture*. Obtenido de [Theglobaleconomy.com](https://www.theglobaleconomy.com/): [https://www.theglobaleconomy.com/Ecuador/share\\_of\\_agriculture](https://www.theglobaleconomy.com/Ecuador/share_of_agriculture)
- Wang, Y., Li, J., Liu, Y., Li, R., Liu, S., & Wang, H. (2024). Research Hotspots and Trends in the Sustainability of Global Agricultural Produce Supply Chains: A Bibliometric Analysis. *Foods*, 13, 2914. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/18/2914>
- WFP. (2023). *WFP*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/afb901b8-a419-47d8-a523-b35dc31bed7e/content>
- World Medical Association. (2024). *Revised Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Participants*. Asamblea General de la WMA.
- Yu, Y., Yang, R., Chen, Y., Wang, Z., Li, M., Li, J., . . . Zhang, Y. (2024). Precision agriculture and food safety: A systematic review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8. doi:<https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1475602>