

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE COMERCIO EXTERIOR

Tema: “Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Licenciado en Comercio Exterior

AUTOR(A): Cabascango Changoluisa Marco Alexander

TUTOR(A): PhD. Teran Rosero Gustavo Javier

Tulcán, 2026.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante(s) Cabascango Changoluisa Marco Alexander con el número de cédula 1753053386 respectivamente ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Análisis de la Tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador"

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

PhD. Gustavo Javier Teran Rosero

TUTOR

Tulcán, marzo de 2026

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Licenciado en la Carrera de comercio exterior de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial.

Yo , Cabascango Changoluisa Marco Alexander con cédula de identidad número 1753053386 respectivamente declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Cabascango Changoluisa Marco Alexander

AUTOR

Tulcán, marzo 2026

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Cabascango Changoluisa Marco Alexander declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro para su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Cabascango Changoluisa Marco Alexander

AUTOR

Tulcán, marzo del 2026

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta tesis. En primer lugar, a Dios, por brindarme salud, fortaleza y claridad para superar cada obstáculo presentado a lo largo de este proceso académico. A mis padres y familia, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante. Gracias por ser mi base y mi impulso para seguir adelante en los momentos de dificultad. A mis docentes, por compartir sus conocimientos, orientación y experiencia profesional, los cuales fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo. Su guía y exigencia académica contribuyeron significativamente a mi formación. A mi tutor de tesis, por su paciencia, compromiso y acompañamiento durante cada etapa de la investigación. Sus observaciones y recomendaciones fueron clave para mejorar y fortalecer este proyecto. A mis compañeros y amigos, por el apoyo moral, las palabras de ánimo y el compañerismo que hicieron más llevadero este camino. Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, aportaron a mi crecimiento personal y profesional durante esta etapa tan importante de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis, en primer lugar, a Dios, por darme la vida, la fortaleza y la sabiduría necesarias para no rendirme en los momentos más difíciles de este camino académico. A mis padres, quienes han sido mi mayor ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y amor incondicional. Gracias por cada sacrificio, por cada palabra de aliento y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Este logro también les pertenece. A mi familia, por su apoyo constante y por motivarme a seguir adelante cuando el cansancio y las dudas aparecían. Su confianza fue el impulso que necesitaba para culminar esta etapa. A mis amigos y a todas las personas que estuvieron presentes durante este proceso, acompañándome, escuchándome y brindándome ánimo en cada desafío. Finalmente, me dedico este trabajo a mí mismo, por la perseverancia, la disciplina y el compromiso que mantuve hasta el final. Este logro representa el resultado de muchas horas de esfuerzo, aprendizaje y crecimiento personal.

ÍNDICE

RESUMEN	12
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	14
I. EL PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
1.3. JUSTIFICACIÓN	19
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
1.4.1. Objetivo General.....	20
1.4.2. Objetivos Específicos.....	20
1.4.3. Preguntas de Investigación	20
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.1.1. Antecedente 1 revista científica.	21
2.1.2. Antecedente 2 tesis.....	21
2.1.3. Antecedente 3 tesis.....	21
2.1.4. Antecedente 4 tesis.....	22
2.1.5. Antecedente 5 revista científica	22
2.1.6. Antecedente 6 revista científica	23
2.1.7. Antecedente 7 revista científica.	23
2.1.8. Antecedente 8 revista científica	23
2.1.9. Antecedente 9 articulo científico.....	24
2.1.10. Antecedente 10 tesis.....	24
2.2. MARCO TEÓRICO.....	24

2.2.1. Teoría de la ventaja competitiva.	27
2.2.2. Teoría de la ventaja comparativa.	27
2.2.3. Tecnología blockchain.	28
2.2.4. Cadena de suministros.	29
2.2.5. Gestión de una cadena de suministros.	30
2.2.6. Competencia en mercados.	30
2.2.7. Sector florícola ecuatoriano.	30
2.2.8. Competitividad en el sector florícola del Ecuador.	30
2.2.9. Diferenciación en mercados.	31
2.2.10. Crecimiento del mercado.	31
2.2.11. Ejemplo de caso exitoso de la aplicación del blockchain en la gestión de la cadena de suministros.	31
2.2.12. Relación con el e-Comex y Busines	32
III. METODOLOGÍA	34
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	34
3.1.1. Enfoque	34
3.1.1.1. Enfoque deductivo	34
3.1.1.2. Enfoque cualitativo	34
3.1.2. Tipo de Investigación	34
3.1.2.1. Investigación documental.	34
3.1.2.2. Investigación descriptiva.	35
3.2. IDEA A DEFENDER Ó HIPÓTESIS	35
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	35
3.3.1. Variable dependiente	35
3.3.1.1. Gestión de la cadena de suministros.	35
3.3.3. Variable independiente.	36

3.3.3.1. Tecnología blockchain.....	36
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	39
3.4.1. Métodos	39
3.4.1.1. Método deductivo	39
3.4.2. Técnicas e instrumentos de investigación	39
3.4.2.1. Entrevistas.....	39
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1. RESULTADOS	41
4.1.1. Comparación de los años investigados	51
4.1.3. Introducción al análisis comparativo	52
4.1.6. Entrevista N° 1:	60
4.1.5. Entrevista N° 2:	66
4.1.6. Entrevista N° 3:	72
4.1.7. Funcionamiento general de la tecnología blockchain.....	80
4.1.7.1. Conceptos básicos y fundamentos esenciales.....	80
4.1.7.2. Tipos de blockchain	80
4.1.7.2.1. Público	80
4.1.7.2.2. Privado.....	82
4.1.7.3. Proceso logístico de exportación de flores	83
4.2. DISCUSIÓN	84
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
5.1. CONCLUSIONES	87
5.2. RECOMENDACIONES	88
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
VII. ANEXOS	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Exportaciones de rosas del Ecuador entre 2020 y 2024	17
Tabla 2 . Datos proyectados relacionados con la aplicación de blockchain en la empresa Aso Jardes del sector florícola del Ecuador.....	18
Tabla 3. Operacionalización de variable independiente: Tecnología Blockchain.....	37
Tabla 4. Operacionalización de variable dependiente: Gestión de la cadena de suministros.....	38
Tabla 5. Técnicas o instrumentos	40
Tabla 6. Indicadores operativos de la postcosecha antes de la implementación del sistema blockchain.....	41
Tabla 7. Indicadores operativos de la postcosecha durante la pandemia del COVID - 19.....	44
Tabla 8. Indicadores operativos de la postcosecha después de la implementación del sistema blockchain.....	48
Tabla 9. Promedio general y evaluación comparativa del periodo antes de la implementación del sistema blockchain 2016–2018.....	53
Tabla 10. Promedio general y evaluación comparativa durante el periodo de crisis sanitaria 2019-2022.....	54
Tabla 11. Promedio general y evaluación comparativa del periodo después de la implementación del sistema blockchain 2023–2025.....	55
Tabla 12. Porcentaje de variación de los indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes durante la pandemia del COVID-19 (2016 al 2018 y del 2019 al 2022)	57
Tabla 13. Porcentaje de variación total de indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes en los periodos (2019 al 2022 y 2023 al 2025)	58
Tabla 14. Porcentaje de variación total de indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes (2016 al 2018 y del 2023 al 2025)	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las cajas de rosas vendidas por la empresa Aso Jardes durante el periodo 2016–2018.....	43
Figura 2. Margen/caja antes de la implementación del sistema blockchain en la empresa Aso Jardes.	44
Figura 3. Cajas de rosas comercializadas por la empresa Aso Jardes en el periodo de la pandemia de COVID-19 (2019–2022).	46
Figura 4. Margen/caja por la empresa Aso Jardes en el periodo de la pandemia de COVID-19 (2019-2022).....	47
Figura 5. Cajas de rosas vendidas por la empresa Aso Jardes después de la implementación del blockchain.....	50
Figura 6. Margen/caja después de la implementación del sistema blockchain en la empresa Aso Jardes.....	50
Figura 7. Blockchain público	81
Figura 8. Blockchain Privado.....	82
Figura 9. Proceso logístico de exportación de flores elaboración propia (2025).	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo. 1 Certificado del abstract por parte de idiomas	92
Anexo. 2 Oficio	94
Anexo. 3 Autorización.....	95
Anexo. 4 Entrevista MsC. Marco Castillo – Administrador.....	96
Anexo. 5 Entrevista Ing. Erika Toapanta – Responsable de Producción.....	100
Anexo. 6 Entrevista MsC. Diana Collaguazo – Jefe de Logística	104

RESUMEN

Este estudio examina el uso de la tecnología blockchain dentro de la cadena de suministro del sector florícola del cantón Pedro Moncayo, tomando como caso de estudio a la empresa Aso Jardes. La investigación se realizó con un enfoque de tipo cualitativo y descriptivo, utilizando revisión documental, entrevistas y el análisis comparativo de indicadores operativos registrados antes y después de la aplicación del sistema. Los resultados muestran que la utilización de blockchain permitió optimizar los procesos de trazabilidad, reducir el tiempo de verificación de 48 a 20 horas, disminuir errores críticos en la poscosecha y mejorar el control interno de la información. Asimismo, se identificó un aumento en el volumen de ventas y en el margen por caja, lo que demuestra un mejor desempeño operativo y un aprovechamiento más adecuado de los recursos. El análisis también reveló que la transparencia ofrecida por la tecnología fortaleció la confianza de los compradores internacionales, generando mejores condiciones para la comercialización exterior. A partir de estos hallazgos, se plantea que la adopción del blockchain puede consolidar la competitividad del sector florícola ecuatoriano al proporcionar registros seguros, inmutables y accesibles, que permiten verificar la calidad y el origen de las flores a lo largo de toda la cadena. En conclusión, la adopción de esta tecnología constituye una alternativa estratégica para impulsar la eficiencia logística, mejorar la trazabilidad y fortalecer la presencia del producto ecuatoriano en los mercados globales.

Palabras clave: Blockchain, trazabilidad, cadena de suministro, sector florícola, transparencia, competitividad.

ABSTRACT

This study examines the use of blockchain technology within the supply chain of the floriculture sector in the canton of Pedro Moncayo, taking the company Aso Jardes as a case study. The research was conducted using a qualitative and descriptive approach, employing documentary review, interviews, and comparative analysis of operational indicators recorded before and after the implementation of the system. The results show that the use of blockchain made it possible to optimize traceability processes, reduce verification time from 48 to 20 hours, decrease critical post-harvest errors, and improve internal information control. Likewise, an increase in sales volume and margin per box was identified, demonstrating improved operational performance and more efficient use of resources. The analysis also revealed that the transparency provided by the technology strengthened the trust of international buyers, generating better conditions for foreign commercialization. Based on these findings, it is proposed that the adoption of blockchain can consolidate the competitiveness of the Ecuadorian floriculture sector by providing secure, immutable, and accessible records that allow verification of the quality and origin of flowers throughout the entire supply chain. In conclusion, the adoption of this technology constitutes a strategic alternative to enhance logistical efficiency, improve traceability, and strengthen the presence of Ecuadorian products in global markets.

Keywords: Blockchain, traceability, supply chain, floriculture sector, transparency, competitiveness.

INTRODUCCIÓN

La industria florícola ecuatoriana se ha consolidado como un sector clave para el comercio exterior nacional, caracterizándose por la calidad y variedad de su producción floral, especialmente en zonas productivas como el cantón Pedro Moncayo. Sin embargo, el crecimiento de los mercados internacionales ha traído consigo mayores exigencias en cuanto a trazabilidad, transparencia y control de los procesos logísticos, lo que ha generado la necesidad de adoptar tecnologías que permitan mejorar la gestión de información y la confiabilidad del producto destinado a la exportación. En un entorno donde los compradores requieren evidencia verificable del origen y manejo de cada lote, los métodos tradicionales basados en registros manuales resultan insuficientes para asegurar la confiabilidad de la información y el cumplimiento de estándares globales.

La tecnología blockchain ha surgido como una herramienta con potencial para transformar la cadena de suministro al ofrecer registros inmutables, seguros y accesibles en tiempo real. Su aplicación se ha destacado por reducir errores, evitar la manipulación de información y mejorar la eficiencia operativa a lo largo de los procesos productivos y logísticos (Córdova, 2022). En el ámbito de las exportaciones, la adopción de blockchain permite a las empresas aumentar la confiabilidad ante clientes internacionales, optimizar la trazabilidad del producto y fortalecer la transparencia en cada etapa del flujo operativo, desde la cosecha hasta la entrega final.

Aso Jardes, una empresa florícola del cantón Pedro Moncayo, representa un caso relevante para analizar la adopción de esta tecnología dentro de la realidad ecuatoriana. La necesidad de modernizar sus procesos de registro, elevar la calidad de los datos y disminuir los errores operativos convierte a la empresa en un escenario adecuado para evaluar los beneficios y desafíos de la tecnología blockchain dentro de la cadena de abastecimiento. De acuerdo con estudios previos, el uso de esta tecnología facilita el seguimiento del producto, mejora la coordinación entre áreas internas y disminuye los riesgos relacionados con la alteración de la información (Pacheco, 2019).

Este estudio tiene como propósito evaluar el impacto de la tecnología blockchain dentro de la cadena de suministro de Aso Jardes mediante la comparación de indicadores operativos antes y después de su implementación. Este análisis permitirá determinar en qué medida la tecnología contribuye a mejorar la trazabilidad, eficiencia logística y transparencia de la información, aportando un marco de referencia para potenciales aplicaciones dentro del sector florícola ecuatoriano.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, dentro del ámbito económico y empresarial, tanto en el entorno nacional como internacional, el avance de las tecnologías disruptivas ha generado transformaciones significativas en diversos sectores de la producción y la comercialización. Entre estas innovaciones destaca la tecnología blockchain, la cual ha adquirido especial relevancia por su naturaleza descentralizada y su potencial para optimizar la gestión de la cadena de suministro (Robelly, 2023).

En los últimos años, la globalización ha impactado de forma significativa en la administración de las cadenas de suministro, generando importantes beneficios para las empresas y la sociedad. Sin embargo, a pesar de los avances logrados, las cadenas de suministro continúan presentando una alta fragmentación, principalmente debido a la falta de visibilidad entre compradores y vendedores. Esta limitación dificulta la comprobación del cumplimiento de las normativas y restringe el control de los productos durante todo el proceso de la cadena, tanto en el ámbito nacional como en el internacional. En este contexto, múltiples clientes y gobiernos demandan una mayor transparencia por parte de las empresas exportadoras, dado que los consumidores muestran una creciente preocupación por conocer la procedencia y las condiciones en que se elaboran los productos (Manobanda, 2021).

Ante esta situación, la presente investigación plantea como pregunta central: ¿Cuáles son las ventajas que ofrece la tecnología blockchain dentro de la cadena de suministro y cuál es su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador? Si bien esta innovación tecnológica representa un avance significativo para el mundo empresarial al transformar la relación entre clientes y empresas, resulta esencial identificar las ventajas que ofrece y analizar los factores que inciden en su implementación (Kon, 2022).

Cabe resaltar que la administración de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano presenta dificultades relacionados con la trazabilidad, la eficiencia y la transparencia operativa. A pesar del crecimiento en la demanda internacional de flores, persisten problemas en los procesos logísticos y en las transacciones comerciales. En este sentido, la tecnología blockchain surge como una opción

innovadora con capacidad para optimizar la administración de las cadenas de suministro en distintas industrias. No obstante, su adopción en el sector florícola aún es limitada, ya que no se ha desarrollado un análisis exhaustivo sobre su aplicabilidad y los beneficios concretos que podría generar para las compañías del sector.

Por otro lado, durante los años recientes, la exportación de flores, especialmente de rosas, ha mostrado una tendencia de crecimiento constante. De acuerdo con los datos estadísticos del Ecuador, entre enero y junio de 2024 se exportaron aproximadamente 531 millones de USD en flores, lo que equivale a un aumento del 2 % frente al mismo periodo del año previo.

A continuación, se presentan los datos de exportación de rosas ecuatorianas durante los últimos cinco años, con el fin de observar cómo ha evolucionado el sector.

Tabla 1. Exportaciones de rosas del Ecuador entre 2020 y 2024

Datos de exportación de los últimos 5 años de rosas del Ecuador.				
Valor exportado	Valor exportado	Valor exportado	Valor exportado	Valor exportado
2020	2021	2022	2023	2024
827.142	927.276	1.017.762	987.064	1.015.954

Tal como se aprecia en la tabla, las exportaciones de rosas del Ecuador han presentado una recuperación progresiva tras la caída registrada en 2020, periodo afectado por la pandemia, cuando los valores de exportación fueron considerablemente más bajos. En los años posteriores, el sector florícola mostró una tendencia positiva, impulsada por la reapertura de mercados internacionales y el aumento de la demanda global.

En el caso de 2024, se evidencia una leve recuperación respecto al año anterior, lo que refleja un crecimiento sostenido del sector y demuestra su capacidad de ajustarse a las variaciones del entorno económico internacional. Este comportamiento confirma la importancia de fortalecer las operaciones logísticas y de seguimiento en la cadena logística, con el fin de mantener la competitividad y transparencia que exigen los mercados internacionales.

Durante el último año, las exportaciones de rosas mostraron un incremento significativo, como se detalla a continuación:

- En junio de 2024, los envíos de flores alcanzaron los 83 millones de USD, un 1 % por encima de junio de 2023.
- En la temporada del Día de la Madre de 2024, Ecuador exportó 21.000 toneladas de flores, un 7% más que en el mismo período del año anterior.
- En 2024, Ecuador rompió récord llegando a 26.266 toneladas, el mayor volumen exportado en 11 años.

Siendo los principales destinos los siguientes: Estados Unidos, Rusia, Países Bajos, Italia, Canadá, Ucrania y España.

A pesar de estos resultados, todavía existen dudas sobre la trazabilidad y la calidad de las rosas, ya que no se visualiza todo el proceso entre vendedor y comprador, lo que puede cuestionar la legalidad del producto. Por ello, a continuación, se presentan ejemplos hipotéticos de cómo la tecnología blockchain podría mejorar la transparencia en el sector florícola.

Tabla 2 . Datos proyectados relacionados con la aplicación de blockchain en la empresa Aso Jardes del sector florícola del Ecuador

Indicador	Situación Actual	Proyección con Blockchain	Resultados
Tiempo promedio de trazabilidad	48 horas	12 horas	Estimación basada en mejoras de procesos
Costos de intermediación	15% del valor	8% del valor	Análisis de reducción de intermediarios
Casos de fraude en la cadena	5 por año	1 a 0 por año	Proyección de mayor seguridad
Satisfacción del cliente (escala 1-5)	3.5	4.7	Encuestas de percepción de transparencia

En la tabla 2 se observa que, mediante la adopción de blockchain, el sector florícola del Ecuador podría reducir el tiempo de trazabilidad de 48 a 12 horas, disminuir los costos de intermediación del 15% al 8%, minimizar los casos de fraude de cinco por año a uno o ninguno, y aumentar la satisfacción del cliente de 3,5 a

4,7. Estos indicadores sugieren que blockchain puede mejorar el rendimiento, la seguridad y claridad en la cadena logística, aportando ventajas tanto para productores como para compradores.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué impacto tendría la implementación de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador? Caso de estudio: Empresa Aso Jardes cantón Pedro Moncayo

1.3. JUSTIFICACIÓN

Un aspecto fundamental en la red de abastecimiento es la precisión en el registro de datos durante cada fase del proceso. La falta de control en este aspecto puede provocar inconsistencias en la documentación y pérdida de fiabilidad en los datos. Por ello, la claridad en el manejo de los datos se vuelve esencial para garantizar un seguimiento preciso del producto y evitar alteraciones que afecten la integridad del sistema logístico.

En este contexto, la tecnología blockchain surge como una herramienta moderna que refuerza la seguridad y la validación de los registros. Al ofrecer datos inmutables y accesibles, permite ver información del producto desde su producción hasta su entrega final sea exacta y confiable para todos los actores involucrados. Esto no solo genera mayor confianza entre productores, exportadores y consumidores, sino que también facilita el cumplimiento de normativas internacionales y contribuye a una gestión operativa más eficiente.

Asimismo, la adopción de blockchain podría disminuir los costos operativos, reducir errores humanos y optimizar la comunicación entre los distintos participantes del proceso, desde los cultivadores hasta los distribuidores. Estas mejoras son especialmente valiosas en un sector tan competitivo como el florícola, donde la eficiencia y la confiabilidad son factores determinantes para mantener y ampliar la presencia del Ecuador en los mercados internacionales.

Por ello, analizar la viabilidad del uso de blockchain en la gestión logística del sector florícola ecuatoriano resulta fundamental para comprender su potencial en el fortalecimiento de la competitividad del país. Este estudio busca sentar las bases para evaluar los beneficios reales de su implementación, contribuyendo a la sostenibilidad y crecimiento del sector en el ámbito global.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Analizar la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en la empresa florícola Aso Jardes del cantón Pedro Moncayo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el funcionamiento de la tecnología blockchain y su aplicabilidad en los procesos de producción y comercialización de flores.
- Evaluar los resultados de la aplicación de blockchain en la gestión de los procesos de producción y exportación de flores.
- Examinar las ventajas y desventajas de la implementación de la tecnología blockchain en el sector florícola.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿De qué manera blockchain puede optimizar el seguimiento en la red de abastecimiento del sector florícola?
- ¿Qué ventajas ofrece blockchain para asegurar la claridad en la red logística florícola?
- ¿Cuáles son los principales desafíos para implementar blockchain en el sector florícola?
- ¿Qué efectos tendría el uso de blockchain en el rendimiento operativo del sector florícola?
- ¿De qué forma blockchain podría disminuir los costos dentro de la red logística florícola?
- ¿Qué actores del sector florícola están más dispuestos a adoptar blockchain?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedente 1 revista científica.

Esparza et al. (2020) realizaron el estudio "Análisis de la solución blockchain aplicada a las cadenas de suministros", publicado en la revista Journal of Science and Research, donde examinaron cómo la tecnología blockchain puede integrarse a los procesos logísticos para mejorar su control y eficiencia. En su análisis se destacan cualidades esenciales de esta herramienta, como la integridad de los datos, la descentralización y la seguridad de la información. El enfoque bibliográfico permitió demostrar que el blockchain eleva la transparencia de las operaciones comerciales y facilita un seguimiento más exacto de cada etapa del proceso logístico. Este antecedente aporta una base sólida al presente estudio, ya que demuestra cómo la aplicación del blockchain puede aumentar la confiabilidad y trazabilidad en los procesos logísticos, aspectos clave para el desarrollo del sector florícola ecuatoriano.

2.1.2. Antecedente 2 tesis

Kon (2022) en su trabajo titulado "Análisis de la tecnología blockchain en la cadena de suministros para el comercio exterior", presentado en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador, analizó el impacto del uso de blockchain en las actividades de exportación y su incidencia en la administración de la red logística. El autor plantea que esta tecnología aporta a la coordinación entre los distintos participantes del proceso logístico, aportando autenticidad, control y transparencia. Su enfoque de revisión bibliográfica permitió identificar los beneficios de implementar el blockchain en la gestión logística, tales como el seguimiento continuo de la mercancía y la garantía del cumplimiento de plazos. Este antecedente es relevante para la presente investigación, pues muestra el potencial del blockchain para optimizar los flujos logísticos del sector florícola, donde la trazabilidad y el control son factores esenciales para la exportación.

2.1.3. Antecedente 3 tesis

Robelly (2023), en su investigación "Implementación de tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros del Ecuador", desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, propuso un marco de referencia orientado a

analizar la incorporación de herramientas tecnológicas en los procesos logísticos. El estudio resalta los beneficios del blockchain al disminuir las brechas de información entre los actores involucrados, la automatización de las actividades operativas y la generación de entornos operativos más seguros y confiables. Este antecedente guarda una relación directa con la presente investigación, dado que evidencia que la adopción del blockchain puede generar eficiencia operativa y fortalecer la confianza entre los actores productivos, elementos determinantes para fortalecer la competitividad del sector florícola del Ecuador.

2.1.4. Antecedente 4 tesis

Rodríguez (2023), en su trabajo de titulación titulado "Diseño de un modelo para fortalecer la competitividad de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano", realizada en la Universidad Politécnica de València, analizó los procesos y actividades que influyen en la competitividad del sector florícola. El autor propone una propuesta de optimización de procesos que elimina tareas redundantes y mejora aquellas que aportan valor, utilizando blockchain como herramienta principal para incrementar la visibilidad y confiabilidad de la información.

Este antecedente es fundamental para el presente trabajo, pues evidencia que la tecnología blockchain puede ser un medio estratégico para fortalecer la competitividad del sector florícola, facilitando mayores niveles de transparencia y eficiencia a lo largo de toda la cadena de suministro.

2.1.5. Antecedente 5 revista científica

Chávez et al. (2023) publicaron el artículo "Análisis de la cadena de suministros en las empresas ecuatorianas", en el cual examinan los cambios y transformaciones en los procesos logísticos frente a los avances tecnológicos de la era digital. Los autores señalan que la digitalización ha impulsado la automatización, el control y la cooperación entre los diferentes participantes de la cadena de suministro. Su investigación demuestra que el uso de tecnologías digitales contribuye a optimizar la distribución y mejorar la eficiencia organizacional. Este antecedente refuerza el presente estudio, ya que la digitalización y el uso de blockchain responden a la misma necesidad de modernizar los sistemas logísticos del país, lo que resulta particularmente útil para el sector florícola.

2.1.6. Antecedente 6 revista científica

Marriaga y Bonfante (2023), en el artículo "Blockchain: Aplicación en el comercio internacional y en la gestión de la cadena de suministros", explican cómo esta tecnología se ha consolidado como un recurso fundamental para optimizar las operaciones del comercio internacional. Los autores resaltan su capacidad para garantizar transparencia, seguridad y confianza en las transacciones, presentando casos donde el blockchain ha mejorado la trazabilidad y la eficiencia dentro de la logística a nivel global. Este antecedente contribuye al desarrollo de la investigación actual, ya que muestra que la adopción del blockchain puede fortalecer los procesos de exportación del sector florícola, garantizando operaciones más seguras y sostenibles.

2.1.7. Antecedente 7 revista científica.

Herrera (2020), en su investigación "Gestión de información de la cadena de suministro: Aplicación de blockchain", publicado en la base de datos PROQUEST, analizó la incorporación de esta tecnología en puntos estratégicos del proceso logístico. El autor enfatiza la relevancia de la gestión de la información y la cooperación entre los actores de la cadena para elevar la eficiencia. Su enfoque cualitativo permitió evidenciar que el blockchain facilita la comunicación en tiempo real, protege los datos y reduce los riesgos de fraude. Este antecedente se relaciona con el presente trabajo, dado que evidencia cómo el uso de blockchain puede fortalecer la trazabilidad y la seguridad de la información, factores clave para la administración eficiente de la cadena florícola.

2.1.8. Antecedente 8 revista científica

Álzate y Giraldo (2024), en el artículo "Tendencias de investigación sobre blockchain en la cadena de suministro: transparencia, trazabilidad y seguridad", analizan las principales líneas de estudio sobre esta tecnología en el ámbito logístico. Los autores identifican que los estudios se enfocan en tres ejes principales: transparencia, trazabilidad y seguridad. Su revisión demuestra que el blockchain está cambiando la forma en que las empresas administran sus procesos.

Este antecedente respalda la pertinencia del presente trabajo, ya que la trazabilidad y transparencia constituyen pilares fundamentales para fortalecer la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano.

2.1.9. Antecedente 9 artículo científico

Enríquez (2020), en su artículo "Tecnología blockchain en cadenas de suministro: mito, realidad o proyección", publicado en la revista científica RFCE, aborda el papel del blockchain en los sistemas logísticos, analizando su impacto real y los desafíos de su implementación. El autor demuestra que esta tecnología contribuye a la trazabilidad, la transparencia y la disminución de riesgos dentro de la cadena de suministro. Este antecedente es valioso para el presente estudio, porque evidencia la evolución del blockchain desde su etapa conceptual hasta su aplicación práctica, lo cual sirve de sustento para analizar su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador.

2.1.10. Antecedente 10 tesis

Manobanda (2021), en la tesis "Implementación de un modelo piloto para la gestión de la cadena de suministros utilizando blockchain", presentada en la Universidad Técnica de Cotopaxi, propuso la aplicación de esta tecnología como modelo piloto para mejorar la trazabilidad y transparencia de los procesos logísticos. Con un enfoque descriptivo y analítico, el autor demostró que el uso del blockchain garantiza datos veraces y confiables. Este antecedente guarda relación directa con la presente investigación, dado que muestra la viabilidad de implementar modelos basados en blockchain en el contexto ecuatoriano, una experiencia que puede replicarse en el sector florícola para asegurar eficiencia y confianza en la administración de la cadena de suministro.

2.2. MARCO TEÓRICO

El sector florícola en Ecuador ha sido un componente clave del comercio exterior, destacándose como una de las actividades de exportación no petroleras más importantes del país (Expoflores, 2022). Su desarrollo comenzó a finales de los años 70 y 80, cuando se identificó que los factores climáticos y geográficos, como la altitud y la radiación solar constante las cuales eran ideales para cultivar flores de alta calidad, especialmente rosas (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2023). Con la apertura hacia nuevos mercados y el incremento de la demanda internacional, las empresas iniciaron la organización de sus procesos de forma más estructurada para elevar la productividad y garantizar la calidad del producto exportado (ProEcuador, 2023).

En los primeros años, la producción era en gran medida artesanal, con poca automatización y logística limitada. Sin embargo, la globalización y la presión por competir en mercados internacionales impulsaron la adopción de tecnologías más modernas. El uso de invernaderos con control de temperatura, sistemas de riego automatizados y monitoreo de humedad se volvió esencial para mantener la uniformidad de los tallos destinados a la exportación (FAO, 2022). Asimismo, la digitalización de registros y la implementación de software de planificación agrícola contribuyeron a una mejor organización de los cultivos y al aprovechamiento eficiente de los recursos.

El crecimiento del sector se refleja tanto en la expansión de las áreas cultivadas como en el aumento de empresas exportadoras. Hoy en día, Ecuador cuenta con fincas ubicadas principalmente en Pichincha, Cotopaxi, Imbabura y Azuay, que concentran gran parte de la producción destinada a Estados Unidos, Europa, Rusia y Canadá (Banco Central del Ecuador, 2024). La industria no solo genera empleo, especialmente para mujeres en zonas rurales, sino que también contribuye de forma relevante al crecimiento económico y social del país (Expoflores, 2022).

La administración de la red logística resulta clave para la eficiencia del sector. Este proceso abarca todas las etapas: producción, cosecha, selección, empaque, almacenamiento, transporte y exportación (Chopra & Meindl, 2021). La coordinación precisa en cada fase es crucial, ya que las flores son altamente perecederas y requieren condiciones específicas de temperatura y humedad para mantener su calidad. Cualquier retraso o falla en la logística puede comprometer la frescura del producto y afectar la imagen del país en los mercados internacionales (García & Torres, 2022).

Uno de los desafíos más importantes es la trazabilidad, es decir, la capacidad de rastrear cada lote desde su origen hasta el consumidor final. La trazabilidad es tanto un requisito de los compradores internacionales como una herramienta de control interno que permite detectar fallas o irregularidades en el proceso (FAO, 2022). Algunas empresas han adoptado sistemas ERP, códigos QR, sensores y plataformas digitales para registrar y monitorear los movimientos de los lotes (Tapscott & Tapscott, 2018). No obstante, la escasa articulación entre los sistemas de los diferentes actores reduce la exactitud y la transparencia de la información. En este escenario, la tecnología blockchain se presenta como una opción innovadora. Se trata de un sistema de registro descentralizado que almacena

información de manera segura, transparente e inmutable. Cada transacción queda registrada en un bloque que se enlaza con los anteriores, formando una cadena que no puede modificarse sin dejar evidencia (World Economic Forum, 2022)

Aplicar blockchain en la red logística del sector florícola permitiría mejorar el seguimiento del producto, registrando cada tallo o lote desde su siembra hasta la exportación, asegurando información confiable para todos los actores de la cadena (Tapscott & Tapscott, 2018). Los compradores internacionales podrían consultar el origen exacto del producto, las condiciones de cultivo y los certificados de calidad correspondientes, aumentando la confianza y fortaleciendo la reputación del país (Ministerio de Producción, 2024).

Además, blockchain facilita el control de inventarios, certificaciones fitosanitarias y contratos mediante Smart contracts o contratos inteligentes, acelerando pagos, reduciendo costos logísticos y mejorando la eficiencia administrativa (World Economic Forum, 2022). Esta tecnología no solo aporta ventajas operativas, sino también estratégicas, consolidando al Ecuador como un referente innovador en el mercado internacional.

Sin embargo, su implementación también enfrenta retos. Requiere inversión en infraestructura digital, capacitación del personal y adaptación de los sistemas existentes (Ministerio de Producción, 2024). También es necesario establecer un marco normativo que regule su uso y asegure la validez de las transacciones. A nivel nacional, la adopción completa de blockchain podría tardar varios años, dependiendo del tamaño y capacidad tecnológica de cada empresa. A largo plazo, sin embargo, fortalecería la competitividad del país y su posicionamiento como productor de flores de alta calidad (ProEcuador, 2023).

En resumen, la incorporación del uso de blockchain en la red logística florícola ecuatoriana representa una alternativa estratégica para modernizar procesos logísticos, mejorar la trazabilidad, reducir costos y consolidar la competitividad internacional. Aunque existen desafíos, los beneficios potenciales a nivel de productividad, transparencia y confianza internacional hacen que esta tecnología tenga un papel clave en el futuro del comercio exterior ecuatoriano (Organización Mundial del Comercio, 2023).

2.2.1. Teoría de la ventaja competitiva.

En su obra "Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y la competencia" (1980), Porter plantea que la ventaja competitiva se sustenta en el diseño de estrategias que permitan a una empresa o sector consolidar una posición fuerte y sostenible frente a sus competidores. Según el autor, dicha ventaja se relaciona directamente con la habilidad de una organización para crear valor, entendido como el valor monetario que los consumidores aceptan pagar por los bienes o servicios ofrecidos. Este valor se incrementa cuando la empresa logra ofrecer niveles de precios inferiores a los ofrecidos por los competidores o cuando brinda atributos diferenciadores que justifican un precio superior.

Porter advierte que copiar las acciones de los competidores no asegura el éxito, ya que la verdadera ventaja surge de cómo se utiliza la información y los recursos para desarrollar una propuesta de valor diferenciada y duradera. Por ello, el autor propone tres estrategias genéricas: estrategia de costos, estrategia de diferenciación y estrategia de enfoque (Contreras, 2023).

El presente estudio se enfoca en la estrategia de diferenciación, la cual actúa como un mecanismo de protección frente a los competidores, impulsando la fidelización de los clientes y reduciendo su sensibilidad ante los cambios de precio. Sin embargo, apostar por la diferenciación implica asumir mayores costos, especialmente en ámbitos como la investigación, el desarrollo de productos y la utilización de materiales de alta calidad (Contreras, 2023).

En el caso del sector florícola, la adopción de la tecnología blockchain puede constituirse en un factor relevante de diferenciación, ya que permite optimizar la transparencia, reforzar la seguridad y garantizar la trazabilidad en los procesos de administración de la cadena de suministro, aportando mayor valor y confianza a los clientes.

2.2.2. Teoría de la ventaja comparativa.

La teoría de la ventaja comparativa, formulada por David Ricardo en 1817, sostiene que las naciones deberían concentrarse en la producción y exportación de determinados productos en los que presentan un costo de oportunidad relativamente más bajo respecto a otras naciones. Esta especialización permite a los países maximizar la eficiencia económica y beneficiarse del comercio internacional,

incluso cuando un país sea menos productivo en términos absolutos en todos los sectores (Ricardo, 1817, Principles of Political Economy and Taxation).

Esta teoría resulta especialmente relevante para la presente investigación, ya que Ecuador posee una ventaja comparativa en la producción florícola, debido a sus condiciones climáticas y localización geográfica, lo que le facilita ofrecer productos de elevada calidad a un costo relativamente inferior. No obstante, la competitividad en los mercados internacionales no se basa exclusivamente en estas condiciones naturales, sino también del nivel de eficiencia y transparencia dentro de la cadena de suministro.

En este contexto, la adopción de la tecnología blockchain fortalece la trazabilidad, permitiendo a los compradores comprobar el origen de las flores, sus certificaciones y las condiciones de transporte, lo que refuerza la confianza de los clientes y reduce los costos logísticos. De esta manera, se fortalece la posición de Ecuador en el comercio global, se diferencian sus productos y se asegura su competitividad frente a otros países.

2.2.3. Tecnología blockchain.

La tecnología blockchain corresponde a un registro digital compartido, compuesto por una serie de bloques interconectados que se almacenan en una red descentralizada y distribuida, protegida mediante criptografía. Su principal función es registrar información de manera inalterable e irreversible, asegurando que cualquier transacción relacionada con dinero, activos, votos o propiedades quede registrada de forma segura. Esta estructura evita modificaciones sin afectar los bloques posteriores, garantizando la integridad de los datos y previniendo posibles fraudes (Pacheco, 2019).

La red de bloques ordena la información dentro de una base de datos organizada, lo que facilita tanto la recuperación de los datos como la verificación de que no han sido alterados. Cada bloque se conecta con el anterior mediante algoritmos o punteros de resumen, permitiendo detectar cualquier modificación en los datos de forma que resulten fácilmente accesibles (Pacheco, 2019).

En términos funcionales, el blockchain se encarga de entrelazar y distribuir la información de manera que sea fácilmente accesible, verificable e inmodificable, asegurando un manejo confiable de los datos. Se proyecta que la tecnología blockchain será clave para el futuro, especialmente en sectores como las actividades de comercio internacional y la administración de la cadena de

suministro, ya que ayuda a reducir errores humanos, optimizar los procesos de exportación e importación, mejorar la eficiencia operativa y disminuir los costos administrativos asociados (Córdova, 2022).

En el marco de la presente investigación, la tecnología utilizada corresponde a una blockchain permissionada, diseñada para gestionar trazabilidad y gestión de la información dentro de la cadena de suministro logística. Este tipo de red permite que solo actores autorizados (productores, postcosecha, exportación y operadores logísticos) puedan registrar o consultar datos, garantizando seguridad, inmutabilidad y transparencia. La elección de una blockchain permissionada se ajusta a las necesidades del sector florícola, en el cual el intercambio de información es sensible y debe mantenerse bajo un sistema cerrado y auditable.

A diferencia de una blockchain pública como Bitcoin o Ethereum, en una blockchain permissionada los nodos que participan deben ser verificados y autorizados previamente. Este enfoque es el más utilizado en sectores productivos y cadenas de suministro debido a que permite controlar quién registra información, quién la valida y quién puede acceder a ella. Además, estas redes permiten niveles más altos de privacidad, velocidad de procesamiento y eficiencia energética, factores indispensables en procesos logísticos donde se manejan datos sensibles como certificaciones, fechas de corte, registros de temperatura, inventarios, guías fitosanitarias y documentos de exportación. Gracias a estas características, la blockchain permissionada es considerada la tecnología más adecuada para entornos empresariales que requieren trazabilidad confiable sin exponer información estratégica al público.

2.2.4. Cadena de suministros.

La cadena de suministro se define como un conjunto de organizaciones interconectadas que intervienen en múltiples procesos y actividades, involucrando tanto a proveedores como a los clientes, con la finalidad de crear valor a través de la producción y distribución de bienes y servicios al consumidor final. Este sistema requiere una gestión que supere el enfoque centralizado tradicional, adoptando una visión integradora que incorpore a todos los actores que conforman la cadena, con el propósito de maximizar los beneficios conjuntos y facilitar la aplicación de modelos de gestión eficientes a lo largo de toda la cadena (Vicedo et al., 2020).

2.2.5. Gestión de una cadena de suministros.

La gestión de la cadena de suministros es esencial en el sector florícola ecuatoriano, ya que comprende una serie de procesos clave que influyen de manera directa en la productividad y competitividad empresarial. Esta gestión se puede dividir en tres etapas fundamentales: aprovisionamiento, producción y distribución y comercialización.

Durante la fase de aprovisionamiento, se asegura la provisión de materiales, recursos e insumos requeridos para dar inicio a las actividades productivas. La fase de producción posibilita el análisis del proceso productivo, el cual puede presentar variaciones en complejidad según el área estudiada; además, facilita la detección de alertas que pueden afectar la eficiencia y desempeño de la empresa. Finalmente, la fase de distribución o comercialización se centra en garantizar la ubicación estratégica de los productos en el mercado, asegurar las ventas y contribuir al incremento de los ingresos económicos de la organización (Manrique et al., 2019).

2.2.6. Competencia en mercados.

Según la Real Academia Española (RAE), la competencia se define como la situación en la que varias organizaciones empresariales compiten dentro del mercado al ofrecer o solicitar bienes o servicios similares. Esto implica una confrontación entre dos o más actores respecto a un objetivo común, es decir, la rivalidad que surge cuando todos buscan alcanzar el mismo fin en el mercado (Vinocunga, 2024).

2.2.7. Sector florícola ecuatoriano.

Ecuador ha logrado posicionarse a nivel internacional entre los principales productores y exportadores de flores, destacando especialmente en la producción de rosas. Este sector constituye un motor económico clave, fomentando la generación de empleo y aportando divisas al país. La actividad florícola se ubica como el cuarto sector de exportaciones más importante de Ecuador, con ingresos cercanos a USD 1.000 millones por año. Durante los últimos 17 años, las empresas florícolas certificadas bajo el sello Flor Ecuador han conseguido estandarizar sus procesos, mejorando significativamente las condiciones económicas, sociales y laborales de sus trabajadores (Macías et al., 2020).

2.2.8. Competitividad en el sector florícola del Ecuador.

La competitividad del sector florícola ecuatoriano se sustenta en su capacidad, aprovechando un clima favorable, una amplia experiencia en la industria y la

incorporación de tecnologías avanzadas en los procesos productivos. Asimismo, Ecuador se ha consolidado como un proveedor confiable en mercados internacionales, especialmente en Europa y Estados Unidos, gracias a un sistema de producción eficiente y a una infraestructura logística que garantiza exportaciones rápidas y en condiciones óptimas. La innovación constante, el cumplimiento de criterios de calidad y la sostenibilidad aplicada a las prácticas agrícolas han sido factores determinantes para preservar la competitividad del país dentro de un entorno de mercado global cada vez más exigente.

2.2.9. Diferenciación en mercados.

La diferenciación en el mercado consiste en una estrategia destinada a resaltar los atributos únicos de un bien o servicio, con la finalidad de establecer una propuesta de valor que lo haga destacar frente a la competencia. Al centrarse en aspectos como calidad superior, innovación, diseño exclusivo o un servicio al cliente destacado, las empresas pueden construir una identidad de marca fuerte y fomentar la lealtad de los consumidores. Esta estrategia no solo permite justificar precios más altos, sino que también genera barreras para nuevos competidores y refuerza la posición competitiva de la empresa dentro del mercado (Añez, 2023).

2.2.10. Crecimiento del mercado.

La etapa de crecimiento del mercado corresponde a la segunda fase del ciclo de vida de un producto, en la que los consumidores reconocen y aceptan el producto, comparándolo frente a las alternativas de la competencia y procediendo a su compra. Esta etapa representa un período de desarrollo y expansión, generando diversos beneficios para la empresa, como el incremento de ventas, la ampliación de su nivel de participación en el mercado, el aumento de los ingresos, el fortalecimiento organizacional y la consolidación de su desempeño operativo (Añez, 2023).

2.2.11. Ejemplo de caso exitoso de la aplicación del blockchain en la gestión de la cadena de suministros.

La tecnología basada en blockchain está transformando la gestión integral de la cadena de suministros del sector agrícola, al garantizar trazabilidad y niveles de transparencia a lo largo de todas las etapas del proceso productivo. Desde la calidad de las semillas hasta el crecimiento de los cultivos y su distribución, blockchain permite registrar cada transacción de manera inmutable, lo que disminuye los riesgos de prácticas ilegales o poco éticas y facilita la identificación rápida de

problemas en situaciones de contaminación o retiro de productos, fortaleciendo así la sostenibilidad y la seguridad alimentaria.

Un ejemplo destacado es AgriLedger, una organización de carácter social con sede en el Reino Unido que emplea con el propósito de mejorar la eficiencia y confiabilidad en la cadena de suministros del sector agrícola. Su plataforma permite a los agricultores registrar el origen de sus productos, almacenar información sobre transacciones y acceder a mejores opciones de financiamiento. Este enfoque no solo optimiza la logística de transporte y distribución, sino lo que además incrementa la confianza entre productores, distribuidores y consumidores, mediante el suministro de información verificable acerca de la procedencia y la calidad de los productos.

La integración de la tecnología blockchain en la cadena de suministros agrícolas ofrece beneficios significativos tanto para productores como para consumidores. Al brindar datos transparentes y en tiempo real, los compradores pueden tomar decisiones informadas sobre los alimentos que adquieren, asegurando que provengan de fuentes responsables. Al mismo tiempo, los agricultores pueden obtener precios más justos, al demostrar la calidad y autenticidad de sus productos, reduciendo la intervención de intermediarios y fortaleciendo la equidad en el comercio agrícola. En conjunto, esta tecnología está transformando el sector, promoviendo prácticas más sostenibles y eficientes en la administración de recursos y la cadena de suministro.

2.2.12. Relación con el e-Comex y Busines

La implementación de la tecnología blockchain en la administración de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano tiene un impacto directo tanto en el comercio electrónico e-Comex como en el desempeño general del negocio. En un mercado donde la trazabilidad y la transparencia son esenciales, esta tecnología permite a los productores garantizar la autenticidad y calidad de las flores desde el cultivo hasta la exportación. En el comercio electrónico, disponer de información verificable sobre el origen, certificaciones y condiciones de transporte incrementa la confianza de los compradores internacionales, facilitando transacciones seguras y reduciendo riesgos de fraude o incumplimientos contractuales.

El e-commerce en la industria florícola se beneficia de blockchain al proporcionar a los clientes información detallada de cada pedido. Los exportadores pueden

registrar en la cadena de bloques datos sobre fechas de cosecha, tratamientos fitosanitarios y condiciones de almacenamiento, garantizando que los productos lleguen en condiciones óptimas y con adecuada frescura. Además, la automatización de procesos mediante contratos inteligentes agiliza pagos y entregas, elimina intermediarios y optimiza los costos operativos, fortaleciendo así la competitividad del sector florícola en los mercados internacionales.

Desde el enfoque empresarial, la adopción de la tecnología blockchain mejora la eficiencia, reduce pérdidas económicas además garantiza registros inalterables y verificables en tiempo real, minimizando disputas comerciales y facilitando la planificación logística. También facilita el acceso a financiamiento, ya que bancos e inversionistas pueden evaluar la confiabilidad de las operaciones con base en datos transparentes. De esta manera, blockchain no solo optimiza la gestión interna de las organizaciones, sino que también impulsa su crecimiento y sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente, el uso de blockchain en el sector florícola ecuatoriano contribuye a fortalecer la reputación del país como proveedor confiable en el comercio global. La digitalización y trazabilidad que proporciona esta tecnología permiten a las empresas adaptarse a las crecientes exigencias internacionales, alineándose con tendencias de comercio justo y sostenibilidad. A medida que más actores de la industria incorporan este sistema, se genera un ecosistema comercial más eficiente, seguro y transparente, beneficiando tanto a productores como a compradores y consumidores finales.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

3.1.1.1. Enfoque deductivo

Para el desarrollo de este trabajo se aplicará el método deductivo, dado que la investigación se fundamenta en conceptos y teorías generales sobre la tecnología blockchain y la administración de la cadena de suministros, para posteriormente analizar su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador. Este enfoque permitirá formular conclusiones específicas basadas en los principios previamente establecidos en la literatura.

Asimismo, de manera complementaria, se utilizará el método inductivo, con la finalidad de identificar patrones, conductas y características observables dentro del sector florícola a partir de la observación de datos reales, documentos y experiencias de los actores involucrados (Andrade Zamora et al., 2018).

3.1.1.2. Enfoque cualitativo

Para realizar el análisis del blockchain en la gestión de la cadena de abastecimiento para su aplicabilidad dentro del sector, se utilizara el enfoque cualitativo ya que este ayudara y resulta esencial para comprender en profundidad las percepciones, actitudes y comportamientos en el sector florícola, de igual manera se recurrirá a fuentes netamente documentales para conocer y explorar a profundidad el tema permitiendo alcanzar los objetivos propuestos entre estos se incluyen artículos científicos y estudios previos, a su vez con este enfoque se busca comprender a profundidad los distintos fenómenos a partir del análisis del punto de vista de los participantes en la gestión de la cadena de suministro con el objetivo de que el lector logre familiarizarse con el contexto (Galeano, 2020).

3.1.2. Tipo de Investigación

3.1.2.1. Investigación documental.

El presente estudio se desarrollará mediante la investigación documental para recopilar información existente y analizarlo sobre la tecnología blockchain aplicada a la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola ecuatoriano, esta permitirá el acceso a diversas fuentes secundarias, con el fin de

obtener una comprensión profunda y detallada sobre la tecnología blockchain y su funcionamiento en la cadena de suministros, fortaleciendo la base teórica y contextual del estudio a través de documentos relevantes vinculados con la transformación digital y la automatización de la cadena de suministro, en los cuales se realiza una adecuada recopilación de información que permite analizar los acontecimientos y, adicionalmente, identificar nuevas fuentes de consulta.

3.1.2.2. Investigación descriptiva.

Se aplicará la investigación descriptiva, mediante la cual se analizarán las características, beneficios, desafíos, impacto y funcionalidad de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros y su aplicabilidad dentro del sector florícola, a partir de la recopilación de información proveniente de prácticas similares y vigentes, lo que permitirá identificar cómo esta tecnología contribuye a optimizar el registro de origen, el control logístico y los procesos de certificación de calidad, disminuyendo los costos operativos y fortaleciendo la confianza en los mercados internacionales.

3.2. IDEA A DEFENDER Ó HIPÓTESIS

La aplicabilidad de la tecnología blockchain permitirá mejorar la eficiencia en la gestión de la cadena de suministro en el sector florícola del Ecuador caso de estudio: Empresa Aso Jardes cantón Pedro Moncayo.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.3.1. Variable dependiente

3.3.1.1. Gestión de la cadena de suministros.

La gestión de la cadena de suministros en el sector florícola del Ecuador constituye un elemento fundamental, debido a que comprende una serie de procesos que influyen directamente en la productividad y competitividad de las empresas. Dicha gestión se organiza en tres fases principales: aprovisionamiento, producción y distribución o comercialización.

En la etapa de aprovisionamiento se asegura el suministro de materiales, recursos e insumos necesarios para el inicio de las actividades productivas. La etapa de producción permite analizar el proceso productivo, el cual puede variar en complejidad según el área analizada; además, facilita la detección de alertas que

pueden influir en la eficiencia y desempeño de la empresa. Finalmente, la etapa de distribución o comercialización permite consolidar la presencia de los productos en el mercado, favorece el cumplimiento de los objetivos de venta y contribuye al crecimiento de los ingresos de la organización (Manrique et al., 2019).

3.3.3. Variable independiente.

3.3.3.1. Tecnología blockchain

La tecnología blockchain consiste en un registro digital compartido compuesto por bloques interconectados que se almacenan en una red descentralizada y distribuida, protegida mediante criptografía. Su principal función es almacenar información de manera inalterable e irreversible, asegurando que cualquier transacción relacionada con dinero, activos, votos o propiedades quede registrada de forma segura. Esta estructura impide modificaciones sin afectar los bloques posteriores, garantizando así la integridad de los datos y previniendo posibles fraudes (Pacheco, 2019)

Tabla 3. Operacionalización de variable independiente: Tecnología Blockchain

Variable independiente	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos	Informantes		
Tecnología blockchain	Registro	y	Inmutabilidad de la información	¿La información registrada mediante blockchain puede ser alterada sin que quede evidencia de los cambios realizados?	Encuestas	Cuestionario	Exportadores	
	almacenamiento de datos		Seguridad en la gestión de datos	¿Se ha logrado mejorar la eficiencia en los tiempos de entrega y distribución?	Análisis documental	Información secundaria	Notas bibliográficas	
	Eficiencia	y	Automatización de procesos	¿El uso de la tecnología blockchain dentro de la cadena de suministro ha contribuido a disminuir la dependencia de intermediarios en los procesos operativos?	Revisión documental Encuestas	Análisis de informes Información secundaria Cuestionarios	Operadores logísticos Exportadores Notas bibliográficas	
	reducción de costos	de	Eliminación de intermediarios innecesarios					¿Se han optimizado los tiempos de entrega y distribución?
	Seguridad	y	Protección	contra	¿Blockchain podría reducir el riesgo de falsificación en la exportación de flores?	Análisis	Análisis de	Productores
	protección		falsificaciones			documental	informes	Exportadores
contra fraudes		Validación de autenticidad de productos		¿Se han identificado intentos de fraude en los registros digitales?	Encuestas	Información secundaria Cuestionarios	Clientes Notas bibliográficas	

Tabla 4. Operacionalización de variable dependiente: Gestión de la cadena de suministros

Variable dependiente	Dimensión	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos	Informantes
Gestión de la cadena de suministros	Trazabilidad	Registro del origen del producto. Seguimiento en tiempo real.	¿Se lleva un registro digital de la trazabilidad del producto? ¿Se utilizan herramientas tecnológicas para monitorear el transporte?	Encuesta e observación	Información secundaria Cuestionarios	Productores Exportadores Transportistas Notas bibliográficas
	Desempeño operativo	Tiempos en la entrega. Costos logísticos.	¿Cuánto tiempo tarda el producto en llegar al destino final? ¿Se han reducido los costos operativos con la implementación de nuevas tecnologías?	Revisión documental Encuesta	Información secundaria Análisis documental Cuestionarios	Exportadores Operadores logísticos Notas bibliográficas
	Seguridad y confianza	Protección contra falsificaciones. Reducción de errores en registros	¿Se han identificado problemas de falsificación en los productos exportados? ¿Los registros de la cadena de suministro presentan errores frecuentes?	Encuesta e observación Análisis documental	Cuestionarios Información secundaria	Productores Distribuidores Operadores logísticos Notas bibliográficas

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Métodos

3.4.1.1. Método deductivo

Según Westreicher (2020), El método deductivo implica la formulación de conclusiones a partir de una premisa o un conjunto de proposiciones que se consideren como verdaderas. Para la investigación se considera fuentes primarias e información proveniente de fuentes secundarias con el propósito de analizar el funcionamiento del blockchain dentro de la cadena de suministro de manera que se permita su aplicabilidad en el ámbito del sector florícola, las fuentes primarias se obtendrán mediante las encuestas a profesionales y pequeños productores del sector como productores, exportadores, transportistas y personal encargado de la cadena de suministro del sector florícola.

3.4.2. Técnicas e instrumentos de investigación

3.4.2.1. Entrevistas

Para el desarrollo de esta investigación se recopiló información sobre la cadena de suministro y la tecnología blockchain mediante fuentes de carácter documental como artículos científicos, tesis, libros e informes especializados. Además, se realizaron entrevistas a actores del sector florícola, entre ellos administradores, personal de logística y responsables de producción, con el fin de conocer su experiencia, percepciones y las limitaciones actuales en los procesos de trazabilidad. La combinación de la revisión documental y los aportes de estos profesionales permitió comprender el contexto actual de la cadena de suministro y evaluar de manera fundamentada la aplicabilidad del blockchain en la empresa Aso Jardes.

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La tabla siguiente resume los criterios metodológicos utilizados en el tratamiento y evaluación de la información recolectada.

Tabla 5. Técnicas o instrumentos

Aspecto	Descripción
Tipo de análisis	Se desarrollará un estudio comparativo y de carácter descriptivo para examinar cómo la empresa Aso Jardes ha cambiado tras la adopción de la tecnología blockchain.
Propósito del análisis	Determinar el efecto del blockchain en la eficiencia, transparencia y competitividad de la cadena de suministro en el sector florícola.
Técnicas estadísticas utilizadas	Se analizarán los indicadores clave de producción, costos, márgenes, trazabilidad, errores operativos y satisfacción del cliente mediante promedios y porcentajes.
Fuentes de información	Los datos provienen de encuestas aplicadas y entrevistas a productores, y exportadores, así como de registros documentales internos de la empresa Aso Jardes.
Procedimiento de análisis	Los datos serán organizados en tablas y gráficos elaborados por el autor, que permitirán visualizar las variaciones en los indicadores antes y después de la adopción del blockchain.
Herramientas de apoyo, presentación y difusión de resultados	Se utilizarán herramientas estadísticas básicas para el procesamiento y tabulación de datos como para representar la información de manera clara y comprensible. Los resultados obtenidos se presentarán en el Capítulo IV: Resultados y análisis.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

En este apartado se exponen los resultados del análisis realizado a la empresa Aso Jardes, considerando su desempeño en distintos momentos de su gestión operativa. Para ello, se analizan tres etapas claramente definidas: el período previo a la implementación de la tecnología blockchain, comprendido entre los años 2016 y 2018; el período correspondiente a la pandemia del COVID-19 y etapa de transición operativa, que abarca los años 2019 al 2022; y el período posterior a la implementación del sistema blockchain, correspondiente a los años 2023 al 2025. El objetivo es analizar los cambios más relevantes en aspectos como la producción, los costos, los márgenes de ganancia, la trazabilidad, los errores operativos, así como el nivel de satisfacción del cliente.

La información recopilada fue organizada en tablas y gráficos con el propósito de facilitar su análisis e interpretación. En el período comprendido entre 2019 y 2022, la actividad de la postcosecha se vio influenciada por las consecuencias derivadas de la pandemia del COVID-19 y las restricciones en el ámbito del comercio internacional, lo que ocasionó variaciones en los volúmenes de producción y de exportación. No obstante, estos años fueron considerados dentro del presente análisis para identificar el impacto de factores externos y evidenciar las limitaciones del modelo tradicional de gestión de la cadena de suministros utilizado por la organización. De este modo, el análisis comparativo de los tres períodos permite observar de manera progresiva la evolución del desempeño de Aso Jardes y diferenciar los efectos generados por la pandemia de las mejoras obtenidas tras la adopción de la tecnología blockchain en los procesos de la postcosecha del sector florícola.

Tabla 6. Indicadores operativos de la postcosecha antes de la implementación del sistema blockchain

Año	Cajas vendidas (nº/año)	Precio/caja	Ingreso anual	Costo/caja	Margen/caja	Trazabilidad	Errores (nº/año)	Satisfacción
	u	\$	\$	\$	\$	hrs		(1-5)
2016	8,369 u	47.83 \$	400.289 \$	33.50 \$	14.33 \$	48 h	9	3.34
2017	8,385 u	47.9 \$	401.642 \$	33.27 \$	14.63 \$	46 h	6	3.41
2018	8,396 u	48.10 \$	403.848 \$	32.65 \$	15.45 \$	44 h	4	3.53

Como se observa en la tabla 6, durante los años 2016 a 2018, la empresa mantuvo un rendimiento constante, aunque sin grandes avances en su nivel de productividad. El número de cajas vendidas por unidad se mantuvo estable, pasando de 8,369 a 8,396 unidades al año, lo que muestra un desempeño sostenido, pero sin evidencia de expansión significativa.

El precio por caja se mantuvo casi invariable, con valores que oscilaron entre 47,83 y 48,10 USD, lo cual refleja una estabilidad en el mercado de exportación. Este comportamiento provocó que el ingreso anual creciera de forma moderada, pasando de 400.289 USD en 2016 a 403.848 USD en 2018. Dicho aumento evidencia que la empresa lograba mantener sus ventas, pero sin un crecimiento representativo que demuestre mayor eficiencia o competitividad.

El costo por caja presentó una ligera disminución, reduciéndose de 33,50 USD a 32,65 USD, mientras que el margen por caja subió de 14,33 USD a 15,45 USD, lo que sugiere un pequeño avance en la rentabilidad. Sin embargo, estos resultados indican que el manejo operativo todavía dependía de procesos convencionales, con controles limitados y tiempos prolongados de revisión. El proceso de trazabilidad requiere aproximadamente entre 48 a 44 horas para completarse. Esto significa que la verificación de datos y la confirmación de procedencia aún se realizaban mediante registros manuales o sistemas tradicionales, lo cual aumentaba el riesgo de inconsistencias.

En cuanto a los errores registrados, se contabilizaron 9 en 2016, 6 en 2017 y 4 en 2018. Estos valores no representan todos los errores que se producían internamente, sino únicamente los errores principales que afectaban el funcionamiento general de la empresa. En cada etapa como el aprovisionamiento, la poscosecha o el empaque podían ocurrir muchos errores menores, por ejemplo, demoras, confusiones en los registros o fallos de comunicación. Sin embargo, solo se registraban los errores más relevantes, es decir, aquellos que causaban problemas visibles en todo el proceso, como retrasos en las entregas o errores en la trazabilidad del producto.

Esto significa que los valores presentados en la tabla reflejan el número de fallos más significativos del año, no la suma total de los pequeños errores diarios. Por tanto, se evidencia que en esta etapa la empresa no contaba con un control completo de la información ni con una comunicación eficiente entre sus diferentes áreas. La satisfacción del cliente se mantuvo entre 3,34 y 3,53 puntos, lo que refleja una percepción intermedia del servicio. Si bien la empresa cumplía con sus entregas, los

tiempos de verificación largos y los errores acumulados limitaban la experiencia del comprador. En síntesis, el periodo previo al uso de blockchain puede considerarse como una etapa de desempeño aceptable, pero sin avances notables en eficiencia o calidad del control operativo.



Figura 1. Evolución de las cajas de rosas vendidas por la empresa Aso Jardes durante el periodo 2016–2018

Como se aprecia en la figura 1, durante el periodo analizado sin la implementación del sistema blockchain, las ventas de cajas por unidad se mantuvieron prácticamente estables. En 2016 se registraron 8.369 unidades vendidas, en 2017 hubo un leve incremento a 8.385 y en 2018 apenas se alcanzaron 8.396 unidades. Este crecimiento mínimo refleja un estancamiento en la comercialización, ya que el aumento entre los tres años es casi imperceptible. Esto podría deberse a limitaciones en los procesos de trazabilidad, lentitud en la gestión postcosecha o poca confianza de los compradores al no contar con un sistema que garantice la transparencia del producto. En general, los resultados evidencian una gestión tradicional con poca innovación y sin avances significativos en la eficiencia operativa ni en la demanda del producto.



Figura 2. Margen/caja antes de la implementación del sistema blockchain en la empresa Aso Jardes.

Tal como se evidencia en la figura 2, durante el período previo a la incorporación del sistema blockchain, el margen por caja muestra un crecimiento leve pero considerable. En 2016 se registra un margen de \$14.33, en 2017 aumenta a \$14.63 y en 2018 llega a \$15.45. Aunque hay una mejora ligera en la rentabilidad, el incremento no es significativo y refleja que la empresa mantenía una estructura de costos estable, pero sin grandes avances en eficiencia. La falta de un sistema de trazabilidad moderno podría haber limitado la posibilidad de acceder a nuevos mercados o de justificar precios más altos, lo que impidió un aumento considerable del margen. En general, los resultados indican que, bajo el modelo tradicional, la rentabilidad crecía lentamente y dependía de factores operativos básicos más que de innovaciones tecnológicas.

Tabla 7. Indicadores operativos, postcosecha durante la pandemia del COVID- 19

Año	Cajas ventas (nº/año) u	Precio/caja \$	Ingreso anual \$	Costo/caja \$	Margen/caja \$	Trazabilidad hrs	Errores (nº/año)	Satisfacción (1-5)
2019	6.380 u	44.50 \$	283.910 \$	30.80 \$	13.70 \$	48 h	9	3
2020	6.610 u	45.80 \$	302.738 \$	32.50 \$	13.30 \$	46 h	7	3.1
2021	6.995 u	46.20 \$	323.169 \$	31.90 \$	14.30 \$	46 h	7	3.36
2022	7.698 u	46.80 \$	360.266 \$	31.80 \$	15.00 \$	44 h	6	3.39

Como se presenta en la tabla 7, el período que abarca los años 2019 a 2022 corresponde a una fase caracterizada por los impactos de la pandemia del COVID-19 y por un proceso progresivo de ajuste en las operaciones de la empresa Aso Jardes. En el año 2019, previo a la crisis sanitaria, se registró la venta de 6.380 cajas, lo que evidencia una disminución en comparación con el período anterior, reflejando un inicio de desaceleración en la dinámica comercial. Pese a este contexto, la empresa consiguió sostener un nivel operativo estable, aunque sin mostrar señales de crecimiento significativo.

Durante el año 2020, año en el que se evidencian con mayor intensidad los efectos de la pandemia, las ventas aumentaron ligeramente hasta alcanzar 6.810 cajas. Este comportamiento puede atribuirse a la continuidad parcial de las exportaciones y a la necesidad del mercado internacional de mantener el abastecimiento, aunque bajo condiciones logísticas más complejas. Sin embargo, este aumento en el volumen no representó una mejora sustancial en el desempeño económico, debido al incremento de los costos operativos asociados a las restricciones sanitarias y al transporte internacional.

En el año 2021 se observa una recuperación progresiva, con un aumento en las ventas hasta 6.995 cajas, lo que refleja una mayor estabilidad en las operaciones y una adaptación más eficiente a las condiciones del mercado. Esta tendencia positiva se mantiene en 2022, cuando las ventas alcanzaron 7.698 cajas, evidenciando una reactivación gradual del sector florícola, aunque sin llegar aún a los niveles más altos registrados en períodos posteriores.

El precio por caja evidenció una tendencia ascendente durante el período evaluado, pasando de 44,50 USD en 2019 a 46,80 USD en 2022. Este incremento responde principalmente al aumento de los costos logísticos, a la reducción de la oferta y a las dificultades en el comercio internacional durante la pandemia. Como consecuencia, el ingreso anual también presentó un crecimiento progresivo, desde 283.910 USD en 2019 hasta 360.266 USD en 2022. No obstante, este aumento en los ingresos no se tradujo directamente en una mejora significativa de la rentabilidad.

En relación con los costos por caja, el valor más alto se registró en el año 2020, con 32,50 USD, lo que afectó negativamente al margen por caja, reduciéndolo a 13,30 USD. En los años siguientes, los costos disminuyeron de manera gradual, situándose en 31,90 USD en 2021 y 31,80 USD en 2022, lo que permitió una recuperación moderada del margen, alcanzando 15,00 USD en el último año del período analizado. Sin

embargo, estos valores se mantienen en niveles similares a los del período previo a la pandemia, sin evidenciar mejoras significativas en eficiencia operativa.

En cuanto a la trazabilidad, los tiempos de verificación se mantuvieron elevados, oscilando entre 48 y 44 horas, lo que indica que la empresa continuó utilizando sistemas tradicionales de control de la información. Esta situación limitó la rapidez en la verificación de los procesos y aumentó el riesgo de inconsistencias. Respecto a los errores operativos, se registró una reducción progresiva, pasando de 9 errores en 2019 a 6 errores en 2022. Estos errores corresponden únicamente a los fallos más relevantes que afectaron el funcionamiento general de la empresa, como retrasos en entregas o problemas en la trazabilidad del producto.

Finalmente, el nivel de satisfacción del cliente mostró una mejora gradual, pasando de un valor de 3 en 2019 a 3,39 en 2022. Este resultado refleja una percepción ligeramente más favorable del servicio por parte de los clientes, asociada a la estabilización de las operaciones. No obstante, los tiempos prolongados de trazabilidad y la presencia de errores operativos continuaron limitando la experiencia del cliente. En síntesis, el período 2019–2022 puede considerarse como una etapa de impacto, adaptación y recuperación moderada, en la cual la empresa logró mantener su operación, pero sin alcanzar mejoras significativas en eficiencia y control, lo que evidenció la necesidad de implementar una solución tecnológica como el blockchain en los años posteriores.

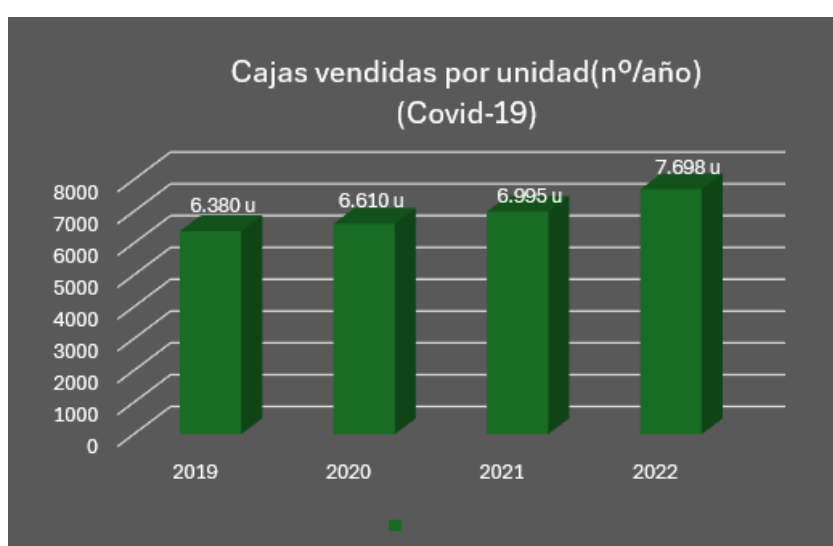


Figura 3. Cajas de rosas comercializadas por la empresa Aso Jardes en el periodo de la pandemia de COVID-19 (2019–2022).

Como se aprecia en la figura 3, a lo largo del periodo de la pandemia de COVID-19 las ventas de cajas de rosas de la empresa Aso Jardes se mantuvieron relativamente

estables, aunque sin presentar un crecimiento significativo. En 2019 se registraron 6.380 unidades vendidas, mientras que en 2020 las ventas aumentaron ligeramente a 6.610 unidades. Para el año 2021 se observó un incremento moderado, alcanzando 6.995 unidades, y en 2022 las ventas llegaron a 7.698 unidades.

Si bien existe una tendencia al alza durante el periodo evaluado, el ritmo de crecimiento fue limitado, lo que refleja las dificultades operativas, logísticas y comerciales ocasionadas por la pandemia. La empresa logró mantener su nivel de ventas pese al contexto adverso; sin embargo, la falta de mejoras sustanciales en eficiencia y control evidenció la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que optimicen la gestión de procesos en los años posteriores.

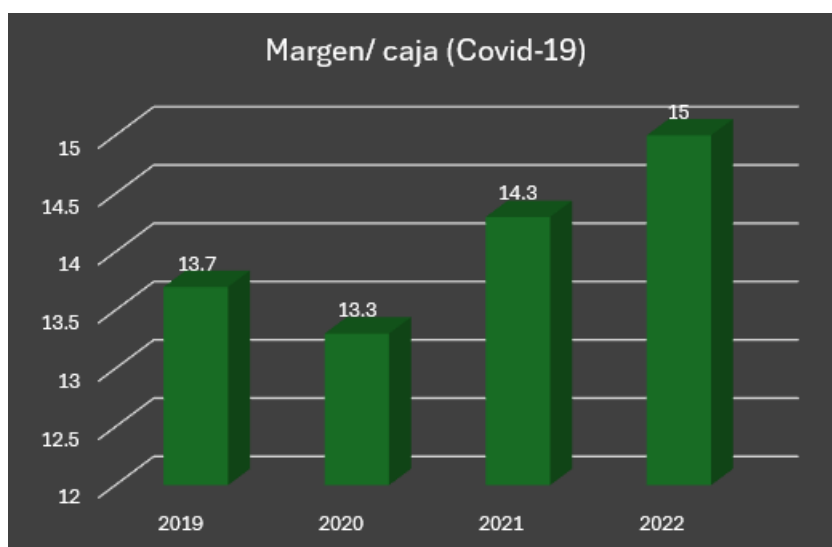


Figura 4. Margen/caja por la empresa Aso Jardes en el periodo de la pandemia de COVID-19 (2019-2022)

Como se aprecia en la figura 4, en el periodo de la pandemia de COVID-19 el margen por caja de la empresa Aso Jardes presentó variaciones moderadas, sin evidenciar un crecimiento sostenido. En 2019 el margen alcanzó un valor aproximado de \$13,7 por caja; no obstante, en 2020 se presentó una leve reducción, situándose en \$13,3, lo cual puede asociarse a las restricciones operativas, el aumento de costos logísticos y la inestabilidad del mercado durante el inicio de la pandemia.

Para el año 2021 se observa una recuperación del margen, que ascendió a \$14,3 por caja, reflejando una adaptación progresiva de la empresa a las condiciones del entorno. Finalmente, en 2022 el margen aumentó hasta \$15 por caja, evidenciando

una leve mejora en la rentabilidad. No obstante, el comportamiento general del periodo muestra limitaciones en la eficiencia operativa y en el control de costos, lo que refuerza la importancia de aplicar soluciones de carácter tecnológico que permitan mejorar los procesos productivos y comerciales en los años posteriores.

Tabla 8. Indicadores operativos de la postcosecha después de la implementación del sistema blockchain

Año	Cajas vendidas (nº/año) u	Precio/caja \$	Ingreso anual \$	Costo/caja \$	Margen/caja \$	Trazabilidad hrs	Errores (nº/año)	Satisfacción (1-5)
2023	10,452 u	60.28 \$	630.047 \$	30.48 \$	29.80 \$	24 h	2	4.07
2024	11,542 u	60.46 \$	698.011 \$	28.72 \$	31.74 \$	22 h	1	4.38
2025	13,321 u	60.61 \$	807.386 \$	27.64 \$	32.97 \$	20 h	1	4.45

La elección de una blockchain permissionada responde directamente a las necesidades operativas de Aso Jardes. En este tipo de empresas, la información que se genera durante la postcosecha, clasificación, control de calidad, almacenamiento y exportación debe mantenerse bajo estrictos niveles de seguridad, ya que contiene datos confidenciales sobre procesos internos, estándares fitosanitarios y acuerdos comerciales. Una red pública expondría estos registros, mientras que una blockchain permissionada garantiza acceso restringido únicamente a actores validados a lo largo de la cadena logística, incluyendo a los productores, jefes de postcosecha, agentes logísticos, exportadores y compradores internacionales. Esto asegura integridad, rapidez de validación, confidencialidad y auditoría continua en tiempo inmediato.

Como se muestra en la tabla 8, con la incorporación del sistema blockchain a partir del año 2023, la empresa experimentó una mejora visible en todas las variables analizadas. El número de cajas vendidas por unidad se incrementó significativamente, pasando de 10,452 a 13,321 unidades en apenas tres años, lo que evidencia una mayor productividad.

El precio por caja aumentó de 60,28 a 60,61 USD, lo que sugiere que el producto adquirió un mayor valor en el mercado gracias a la transparencia y confiabilidad que ofrece la tecnología blockchain. Como resultado, el ingreso anual se elevó de 630.047 USD en 2023 a 807.386 USD en 2025, un incremento que refleja los efectos favorables de la transformación digital en la eficiencia empresarial.

El costo por caja disminuyó de 30,48 USD a 27,64 USD, y el margen por caja aumentó de 29,80 USD a 32,97 USD, lo que demuestra un control más riguroso de los gastos y una mejora sustancial en la rentabilidad.

La trazabilidad se redujo de 44 a 20 horas, lo cual evidencia un proceso mucho más ágil y preciso. Con el blockchain, la información de cada lote se registra automáticamente en tiempo real, eliminando la necesidad de revisiones manuales prolongadas. Esto permitió un flujo de datos constante entre las etapas de producción, control y exportación.

Respecto a los errores, se observa una disminución drástica: de 9 al inicio en 2016 se pasó a 2 en 2023 y apenas 1 en 2024 y 2025. Al igual que en el periodo anterior, estos valores reflejan los errores más importantes del proceso, no cada incidencia menor que ocurre dentro de la empresa. En años previos, por ejemplo, el aprovisionamiento podía presentar cerca de 100 errores internos al año; sin embargo, con el uso del blockchain, la mayoría se detecta y corrige de forma inmediata gracias al registro digital. Por esa razón, los valores de la tabla muestran únicamente los errores globales que realmente afectaron al desempeño general, demostrando una mejora clara en la trazabilidad y el control interno.

La satisfacción del cliente mejoró de manera notable, pasando de 4,07 a 4,45 puntos, lo cual demuestra una percepción positiva del servicio y de la confiabilidad del sistema. Los compradores pueden conocer con exactitud el origen, las fechas de corte y los procesos de envío, lo que genera mayor seguridad y fidelización. En conjunto, la implementación del blockchain transformó la gestión de la empresa. Se redujeron los errores, se acortaron los tiempos de trazabilidad, aumentó la productividad y se fortaleció la competitividad del negocio dentro del sector florícola. Este cambio demuestra que la innovación tecnológica puede generar un impacto real en la eficiencia y en la confianza de los clientes.

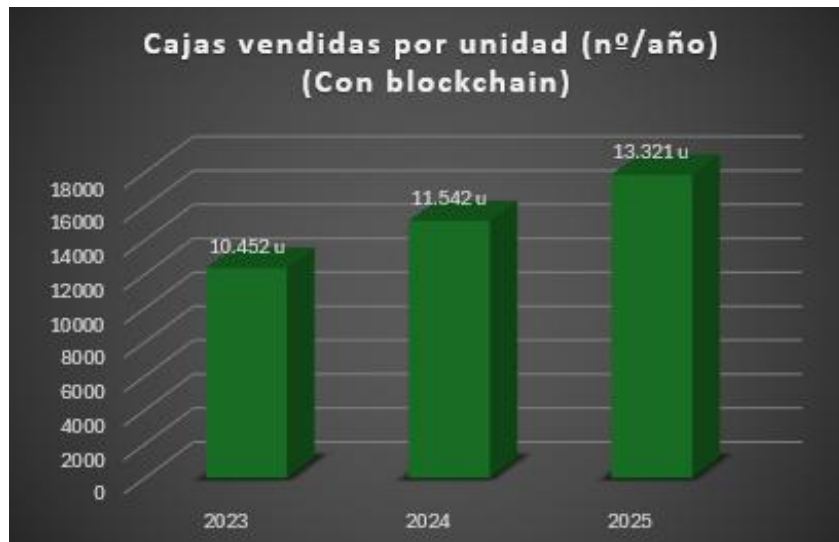


Figura 5. Cajas de rosas vendidas por la empresa Aso Jardes después de la implementación del blockchain

Como se aprecia en la figura 5, luego de la implementación del sistema blockchain se observa una tendencia totalmente diferente. En 2023 las ventas alcanzaron 12.367 unidades, en 2024 aumentaron a 15.142 y para 2025 llegaron a 17.866 unidades. El crecimiento durante este periodo es considerable, reflejando una mejora notable en la trazabilidad, el control de los procesos y la confianza de los clientes. El uso de blockchain permitió una gestión más transparente y eficiente, lo que impulsó la productividad y la comercialización.

A diferencia de los años anteriores, la empresa muestra una clara evolución en su desempeño, demostrando que la adopción de nuevas tecnologías puede transformar positivamente los resultados operativos.



Figura 6. Margen/caja después de la implementación del sistema blockchain en la empresa Aso Jardes.

Como se observa en la figura número 6, después de la implementación del sistema blockchain, el margen por caja experimenta un crecimiento mucho más marcado. En 2023 el margen se ubica en \$29.80, sube a \$30.74 en 2024 y alcanza \$31.97 en 2025. Este aumento sostenido demuestra una mejora significativa en la rentabilidad por unidad vendida. La tecnología blockchain contribuyó a optimizar los procesos poscosecha, reducir pérdidas y generar mayor transparencia en la cadena de suministro, lo que permitió obtener mejores precios y mayor confianza por parte de los compradores. El resultado refleja una eficiencia operativa más alta y un fortalecimiento económico del sistema productivo, marcando una diferencia clara con los años previos sin esta tecnología.

4.1.1. Comparación de los años investigados

Al comparar ambos periodos, se aprecia una mejora integral en los niveles de eficiencia, transparencia y rentabilidad de la organización. Mientras que entre 2016 y 2018 la organización presentaba debilidades operativas y altos niveles de intermediación, el periodo 2023 al 2025 refleja un sistema fortalecido, con procesos ágiles, mayor control y mejores resultados financieros. El uso del blockchain permitió optimizar los costos, reducir tiempos de trazabilidad y eliminar por completo el fraude, incrementando así la confianza tanto interna como externa. En términos estadísticos, el incremento de ventas, la disminución de costos y el crecimiento sostenido del margen de ganancia demuestran el impacto positivo de esta tecnología en la gestión empresarial.

En conclusión, los resultados obtenidos entre 2016 y 2025 confirman que la adopción del blockchain transformó de manera profunda la dinámica productiva y comercial de la empresa, fortaleciendo su competitividad, sostenibilidad y reputación frente al mercado.

Comparación general del desempeño antes y después del uso de blockchain

Al comparar los resultados obtenidos en los periodos analizados, se evidencia una mejora integral en el desempeño de la empresa Aso Jardes tras la adopción de la tecnología blockchain. Antes de su implementación, los incrementos en ventas y margen eran mínimas y dependían principalmente de la experiencia operativa. En cambio, después de incorporar el sistema, las cifras muestran un crecimiento sostenido y mucho más dinámico, impulsado por la digitalización y el control

automatizado de la información. La disminución de costos, la trazabilidad de forma inmediata y la eliminación de los intermediarios fortalecieron la eficiencia operativa y la claridad en la gestión. En conjunto, los resultados confirman que el blockchain no solo optimizó la rentabilidad de la empresa, sino que también consolidó una estructura productiva más moderna, confiable y competitiva dentro del ámbito florícola del Ecuador.

4.1.3. Introducción al análisis comparativo

Con el fin de analizar los efectos derivados de la adopción del sistema blockchain en la empresa Aso Jardes, se calcularon los promedios de los principales indicadores operativos de los periodos antes y después de su adopción. Posteriormente, se aplicaron fórmulas estadísticas básicas que permitieron medir el grado de variación entre ambos periodos. Este proceso busca demostrar de forma cuantitativa cómo la tecnología blockchain influyó en la productividad, la eficiencia operativa, la rentabilidad así como la satisfacción del cliente a lo largo de la cadena de suministro del sector florícola.

Formulas utilizadas

Promedio general

$$\text{Promedio general} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

x_i = Cada uno de los datos individuales

Σx_i = Suma global de los datos registrados

n = Cantidad total de datos

$$\text{Promedio general} = \frac{\text{Suma global de los datos}}{\text{Cantidad total de datos}} \\ \text{Número total de datos}$$

Esta fórmula facilita el cálculo de un valor promedio que sintetiza el comportamiento de los distintos indicadores durante un periodo específico. Dicho de otro modo, permite evaluar el desempeño general de la empresa tomando en cuenta la totalidad de los datos registrados.

Tabla 9. Promedio general y evaluación comparativa del periodo antes de la implementación del sistema blockchain 2016–2018

Año	Cajas vendidas (n°/año)	Precio/caja	Ingreso anual	Costo/caja	Margen/caja	Trazabilidad	Errores (n°/año)	Satisfacción
	U	\$	\$	\$	\$	hrs		(1-5)
2016	8,369 u	47.83 \$	400.289 \$	33.50 \$	14.33 \$	48 h	9	3.34
2017	8,385 u	47.90 \$	401.642 \$	33.27 \$	14.63 \$	46 h	6	3.41
2018	8,396 u	48.10 \$	403.848 \$	32.65 \$	15.45 \$	44 h	4	3.53
P.G.=	8,383 u	47.94 \$	401.926 \$	33.14 \$	14.80 \$	46 h	6	3.42

Suma total: 25.150 u

Cantidad de datos: 3

$$\text{Promedio general} = \frac{25.150}{3}$$

$$= 8,383 \text{ u}$$

La Tabla 9, presenta el promedio general de los principales indicadores de la empresa Aso Jardes durante el periodo 2016 al 2018. En promedio, se vendieron 8,383 unidades anuales, lo que evidencia una producción estable a lo largo de los tres años. El precio por caja se mantuvo cercano a 47,94 USD, generando un ingreso promedio anual de 401.926 USD.

En cuanto a los costos, cada caja tuvo un valor aproximado de 33,14 USD, lo que permitió alcanzar un margen medio de 14,80 USD por unidad, reflejando una rentabilidad sostenida antes de la adopción del sistema blockchain.

Respecto a la trazabilidad, el proceso requería en promedio 46 horas, lo que indica que la cadena de seguimiento aún presentaba oportunidades de optimización. Por otra parte, el promedio de errores anuales fue de 6, evidenciando fallas en el control operativo. Finalmente, la satisfacción del cliente alcanzó una valoración promedio de 3,42 puntos sobre 5, mostrando una percepción aceptable, aunque con margen de mejora en la experiencia del cliente. En general, estos resultados reflejan un desempeño estable en los años previos a la implementación del sistema blockchain, sirviendo como punto de referencia para comparar los cambios y mejoras posteriores.

Tabla 10. Promedio general y evaluación comparativa durante el periodo de crisis sanitaria 2019-2022

Año	Cajas vendidas (nº/año) u	Precio/caja \$	Ingreso anual \$	Costo/caja \$	Margen/caja \$	Trazabilidad hrs	Errores (nº/año)	Satisfacción (1-5)
2019	6.380 u	44.50 \$	283.910 \$	30.80 \$	13.70 \$	48 h	9	3
2020	6.610 u	45.80 \$	302.738 \$	32.50 \$	13.30 \$	46 h	7	3.1
2021	6.995 u	46.20 \$	323.169 \$	31.90 \$	14.30 \$	46 h	7	3.36
2022	7.698 u	46.80 \$	360.266 \$	31.80 \$	15.00 \$	44 h	6	3.39
P.G. =	6.920 u	45.82 \$	317.520 \$	31.75 \$	14.07 \$	46 h	7	3.21

Suma total: 27.683 u

Cantidad de datos: 3

$$\text{Promedio general} = \frac{27.683}{3}$$

$$= \mathbf{6.920\ u}$$

La Tabla 10 presenta el promedio general y la evolución comparativa de los principales indicadores de la empresa Aso Jardes durante el periodo de crisis sanitaria comprendido entre los años 2019 y 2022. En promedio, se registraron 6.920 unidades vendidas por año, lo que evidencia un nivel de producción relativamente estable, aunque sin incrementos significativos a lo largo del periodo analizado. El precio promedio por caja fue de 45,82 USD, generando un ingreso anual promedio de 317.520 USD, reflejando un desempeño económico moderado en un contexto marcado por restricciones logísticas y comerciales. En relación con los costos de producción, el costo promedio por caja se situó en 31,75 USD, lo que permitió obtener un margen promedio de 14,07 USD por unidad. Este margen, aunque positivo, muestra limitaciones en la rentabilidad del proceso productivo durante la pandemia. En cuanto a la trazabilidad, el tiempo promedio requerido fue de 46 horas, lo que evidencia un control operativo aún prolongado y poco eficiente en comparación con periodos posteriores.

Por otra parte, el número promedio de errores anuales fue de 7, indicando debilidades en el control de los procesos internos. Finalmente, la satisfacción del cliente alcanzó un promedio de 3,21 sobre 5, lo que refleja una percepción

intermedia del servicio ofrecido durante este periodo. En conjunto, los resultados muestran que, si bien la empresa logró mantener su operación durante la crisis sanitaria, no se alcanzaron mejoras sustanciales en eficiencia, control y satisfacción, lo que evidenció la conveniencia de incorporar herramientas tecnológicas orientadas a fortalecer la gestión y mejorar el rendimiento organizacional en los años posteriores.

Tabla 11. Promedio general y evaluación comparativa del periodo después de la implementación del sistema blockchain 2023–2025

Año	Cajas vendidas (nº/año)	Precio/caja	Ingreso anual	Costo/caja	Margen/caja	Trazabilidad	Errores (nº/año)	Satisfacción
	u	\$	\$	\$	\$	hrs		(1-5)
2023	10,452 u	60.28 \$	630.047 \$	30.48 \$	29.80 \$	24 h	2	4.07
2024	11,545 u	60.46 \$	698.011 \$	28.72 \$	31.74 \$	22 h	1	4.38
2025	13,321 u	60.61 \$	807.396 \$	27.64 \$	32.97 \$	20 h	1	4.45
P.G.=	11.772 u	60.45 \$	711.818 \$	28.94 \$	31.50 \$	22 h	1	4.3

Suma total: 35.318 u

Cantidad de datos: 3

$$\text{Promedio general} = \frac{35.318}{3}$$

$$= 11,772 \text{ u}$$

La Tabla 11 presenta el promedio general de los principales indicadores de la empresa Aso Jardes durante el periodo 2023–2025, luego de la implementación del sistema blockchain. En promedio, se registraron 11,772 unidades vendidas por año, evidenciando un crecimiento notable en la producción respecto al periodo anterior. El precio promedio por caja alcanzó los 60,45 USD, lo que generó un ingreso anual promedio de 711.818 USD, reflejando un incremento económico significativo.

En cuanto a los costos de producción, cada caja representó un valor medio de 28,94 USD, permitiendo obtener un margen promedio de 31,50 USD por unidad, lo que evidencia una mejora en la rentabilidad del proceso. En relación con la trazabilidad, el tiempo requerido para completar el seguimiento se redujo a 22 horas, mostrando

un avance claro en la eficiencia operativa.

Por otra parte, el número de errores anuales disminuyó a 1, lo que indica una mejora importante en el control de procesos. Finalmente, la satisfacción del cliente alcanzó una valoración promedio de 4,3 sobre 5, lo que demuestra una percepción más positiva y una mayor confianza en la calidad del servicio. En general, estos resultados reflejan un desempeño más eficiente y rentable tras la implementación del sistema blockchain, consolidando mejoras en productividad, control y satisfacción de los clientes a lo largo de la cadena de suministro florícola.

Porcentaje de variación entre ambos periodos

Porcentaje de variación

$$\text{Variación (\%)} = \frac{P_{\text{posterior}} - P_{\text{anterior}}}{P_{\text{anterior}}} \times 100$$

P_posterior = Promedio posterior (valor del nuevo periodo o situación actual)

P_anterior = Promedio anterior (valor del periodo anterior o situación previa).

Esta fórmula permite cuantificar el grado de variación entre dos periodos. Un resultado positivo refleja una mejora o crecimiento, mientras que un valor negativo indica una disminución o retroceso.

En el presente análisis, su aplicación facilita la identificación del impacto porcentual que la implementación del blockchain tuvo sobre el rendimiento general de la empresa.

$$\text{Variación (\%)} = \frac{(11.772 - 8.383)}{8.383} \times 100$$

$$\text{Variación (\%)} = \frac{3.389}{8.383} \times 100 = 40.43$$

$$= \mathbf{40.43\%}$$

Tabla 12. Porcentaje de variación de los indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes durante la pandemia del COVID-19 (2016 al 2018 y del 2019 al 2022)

Porcentaje de variación de los años 2016 al 2018 y del 2019 al 2022	
Descripción	Porcentaje de variación (%)
Cajas vendidas por unidad (nº/año)	-17.45%
Precio/caja (\$)	-4.42%
Ingreso anual (\$)	-20.99%
Costo/caja (\$)	-4.19%
Margen/caja (\$)	-4.93%
Trazabilidad (hrs)	0%
Errores (nº/año)	16.67%
Satisfacción (1-5)	-6.14%

Los resultados presentados en la Tabla 12 evidencian las repercusiones adversas generadas por la pandemia de COVID-19 sobre los principales indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes durante los periodos comparados (2016–2018 y 2019–2022). En primer lugar, se observa una disminución del 17,45 % en el número de cajas vendidas por unidad, lo que refleja una contracción en la demanda y dificultades en la comercialización de los productos, asociadas a las restricciones logísticas y comerciales impuestas durante la emergencia sanitaria.

De manera similar, el precio por caja presentó una reducción del 4,42 %, lo cual pudo responder a la intención de la empresa de preservar su nivel de competitividad en un contexto de menor consumo y alta incertidumbre del mercado. Como consecuencia de la disminución tanto en la cantidad comercializada como en el valor de venta, el ingreso anual registró una caída significativa del 20,99 %, evidenciando el efecto directo de la pandemia en el potencial de la empresa para generar ingresos.

En cuanto a los costos, el costo por caja se redujo en un 4,19 %, lo que sugiere la aplicación de estrategias de contención del gasto y ajustes operativos para mitigar el impacto económico adverso. No obstante, el margen por caja también presentó una disminución del 4,93 %, indicando que la disminución de costos resultó insuficiente con el fin de contrarrestar la disminución de ingresos, lo que impactó en la rentabilidad de la empresa.

Por otro lado, el indicador de trazabilidad se mantuvo sin variación, lo que evidencia que, a pesar de las dificultades, la empresa logró sostener sus sistemas de supervisión y control de procesos. En contraste, los errores anuales aumentaron en un 16,67 %, lo que podría estar relacionado con cambios operativos, reducción de personal o adaptación a nuevas formas de trabajo durante el periodo de pandemia.

Finalmente, el nivel de satisfacción presentó una disminución del 6,14 %, reflejando una percepción menos favorable por parte de los actores involucrados, posiblemente asociada a la presión laboral, la incertidumbre económica y las limitaciones operativas propias del contexto sanitario. En conjunto, estos resultados permiten concluir que la pandemia de COVID-19 generó un impacto adverso en el desempeño general de la empresa Aso Jardes, afectando tanto los indicadores financieros como los operativos y de satisfacción.

Tabla 13. Porcentaje de variación total de indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes en los periodos (2019 al 2022 y 2023 al 2025)

Porcentaje de variación total de los años 2019 al 2022 y del 2023 al 2025	
Descripción	Porcentaje de variación (%)
Cajas vendidas por unidad (nº/año)	70.17%
Precio/caja (\$)	31.92%
Ingreso anual (\$)	124.19%
Costo/caja (\$)	-8.85%
Margen/caja (\$)	123.81%
Trazabilidad (hrs)	-52.17%
Errores (nº/año)	-85.71%
Satisfacción (1-5)	33.96%

Los resultados presentados en la Tabla 13 evidencian una evolución positiva en el desempeño general de la empresa Aso Jardes al comparar los periodos 2019–2022 y 2023–2025. En primer lugar, el número de cajas vendidas por unidad mostró un incremento del 70,17 %, lo que indica una recuperación significativa de la actividad comercial tras el período de pandemia y una mayor capacidad de colocación del producto dentro del mercado. De forma adicional, el precio por caja registró un aumento del 31,92 %, reflejando una mejora en la estrategia comercial y en la percepción de valor del producto por parte de los clientes.

Como resultado del crecimiento en ventas y del ajuste en los precios, el ingreso anual presentó un aumento del 124,19 %, consolidándose como uno de los indicadores con mayor variación positiva. A pesar de este crecimiento, el costo por caja disminuyó en un 8,85 %, lo que sugiere una optimización en el uso de recursos y una mayor eficiencia operativa. Esta combinación de mayores ingresos y menores costos se tradujo en un incremento del 123,81 % en el margen por caja, evidenciando una mejora sustancial en la rentabilidad empresarial en el período asociado a la implementación de la tecnología blockchain.

Por otro lado, los indicadores operativos también reflejan avances relevantes. La trazabilidad presentó una reducción del 52,17 % en el tiempo requerido, lo que indica procesos más ágiles y un mejor control de la información en toda la cadena de suministro. Asimismo, los errores anuales disminuyeron en un 85,71 %, lo que demuestra una mayor precisión en las operaciones y una reducción de fallas administrativas y operativas. Finalmente, el nivel de satisfacción aumentó en un 33,96 %, pasando a valores más altos en la escala de medición, lo cual refleja una percepción positiva del desempeño empresarial y de las mejoras implementadas en los procesos internos.

Tabla 14. Porcentaje de variación total de indicadores de desempeño de la empresa Aso Jardes (2016 al 2018 y del 2023 al 2025)

Porcentaje de variación total de los años 2016 al 2018 y del 2023 al 2025	
Descripción	Porcentaje de variación (%)
Cajas vendidas por unidad (nº/año)	40.43%
Precio/caja (\$)	26.09%
Ingreso anual (\$)	77.10%
Costo/caja (\$)	-12.67%
Margen/caja (\$)	112.84%
Trazabilidad (hrs)	-52.17%
Errores (nº/año)	-83.33%
Satisfacción (1-5)	25.73%

Los datos expuestos en la tabla 14 evidencian un desempeño global más favorable de la empresa Aso Jardes en los períodos analizados. El número de cajas vendidas por unidad aumentó en un 40,43 %, lo que refleja un crecimiento sostenido de la demanda y una mejor capacidad operativa. De igual forma, el precio por caja subió

un 26,09 %, señal de una estrategia comercial más efectiva o de una mayor valoración del producto en el mercado.

El ingreso anual registró un incremento del 77,10 %, impulsado por el aumento en las ventas y el ajuste en los precios. Aunque el costo por caja también subió (12,67 %), el crecimiento fue menor que el de los ingresos, lo cual sugiere un manejo más eficiente de los recursos. En consecuencia, el margen por caja tuvo un fuerte aumento del 112,84 %, evidenciando una mejora notable en la rentabilidad.

Por otro lado, la trazabilidad creció un 52,17 %, lo que indica avances tecnológicos y mejores mecanismos de control interno. En contraste, los errores anuales subieron un 83,33 %, posiblemente debido al proceso de adaptación del personal a nuevas herramientas. Finalmente, el nivel de satisfacción pasó de 3,42 a 4,3 puntos, es decir, un incremento del 25,73 %. Este resultado refleja una percepción más positiva del trabajo realizado y un fortalecimiento en la administración integral de la organización.

Para comprender la percepción interna acerca de la implementación de la tecnología blockchain dentro de la cadena de suministro florícola, se llevó a cabo un estudio cualitativo basado en entrevistas dirigidas al personal administrativo de la empresa Aso Jardes. Las respuestas obtenidas fueron organizadas en categorías temáticas que permiten identificar patrones comunes, diferencias de criterio y aportes relevantes para la evaluación de esta tecnología. Seguidamente, se presentan los principales resultados derivados de las entrevistas efectuadas.

4.1.6. Entrevista N° 1:

MsC. Marco Castillo – Administrador

PREGUNTA N° 1

¿Qué conocimiento o experiencia tiene la empresa respecto a la tecnología blockchain y su aplicación en la administración de la cadena de suministro?

Desde la administración nos hemos familiarizado con blockchain principalmente por su utilidad para mantener registros que no se modifican. Esto nos ha ayudado bastante para organizar la información relacionada con la producción, pedidos y

movimientos financieros, lo que facilita tener un control ordenado y tomar decisiones más acertadas.

Interpretación del investigador

A partir de la información proporcionada, se evidencia que blockchain se usa como un mecanismo interno de organización de datos, especialmente para respaldar aspectos productivos, financieros y comerciales. El manejo digital de registros ha permitido disponer de información más clara y ordenada, lo que fortalece el proceso administrativo y reduce errores. Esto sugiere que la tecnología ha sido incorporada como soporte estratégico para mejorar el control y facilitar decisiones operativas dentro de la empresa.

PREGUNTA N° 2

¿Qué aspectos del proceso de producción o comercialización de flores considera que podrían beneficiarse con la implementación de blockchain?

Su aplicación sería muy positiva en los procesos donde se manejan datos sensibles, como la información comercial, contratos, entregas y volúmenes de venta. Al trabajar con un registro seguro, se disminuyen errores y se agiliza el acceso a datos claros sobre los movimientos de la flor una vez que sale al mercado.

Interpretación del investigador

La respuesta indica que el entrevistado reconoce que blockchain favorece procesos que requieren precisión documental, como el registro de ventas, entregas y acuerdos comerciales. Esto revela que, desde la administración, se percibe que la tecnología aporta seguridad frente a posibles inconsistencias y facilita la trazabilidad dentro de la cadena de suministro. En general, se entiende que su aporte no solo está en almacenar datos, sino en garantizar claridad sobre el destino y movimiento del producto.

PREGUNTA N° 3

¿Desde su punto de vista, ¿cuáles serían las principales ventajas que esta tecnología podría aportar al sector florícola?

Una de las ventajas principales sería contar con información comprobable en cualquier momento, algo que ayuda mucho cuando se trabaja con exportaciones. Poder demostrar el origen, el manejo y las condiciones del producto genera más confianza, especialmente en clientes extranjeros que valoran la transparencia.

Interpretación del investigador

El entrevistado destaca que blockchain podría fortalecer el acceso a información comprobable, elemento que resulta clave cuando se trabaja con mercados externos. Esta visión demuestra una orientación estratégica orientada a transparencia, certificación del producto y cumplimiento normativo. Se interpreta que la tecnología se percibe como una herramienta que mejora la imagen comercial y abre posibilidades competitivas frente a otros proveedores del sector florícola.

PREGUNTA N° 4

¿Qué posibles limitaciones o dificultades visualiza al aplicar blockchain en el proceso productivo o logístico de una empresa florícola?

Uno de los retos más visibles es la inversión inicial y el conocimiento técnico necesario. Si no se gestiona bien la información desde el inicio, se pueden almacenar datos sin utilidad o duplicados, lo que complicaría su análisis. Además, no todo el personal se adapta rápido a estas herramientas.

Interpretación del investigador

Según la respuesta, el principal reto estaría relacionado con la inversión inicial y la capacitación del personal. Esto evidencia que, aunque la tecnología aporta valor, su adopción requiere preparación estructural. También se interpreta que existe preocupación por el manejo y actualización de datos, puesto que una gestión inadecuada puede complicar su uso. El análisis refleja que la empresa entiende que el beneficio depende de una implementación responsable.

PREGUNTA N° 5

¿Cómo se gestiona actualmente la trazabilidad y transparencia en los procesos operativos de la organización, desde la producción hasta la exportación?

Hoy en día se registra la información mediante herramientas internas como blockchain que permiten documentar desde la cosecha hasta la salida del producto. Se anotan los lotes, los controles de calidad, el proceso de empaque y la documentación de exportación, lo que ayuda a revisar cualquier detalle cuando es necesario.

Interpretación del investigador

Se observa que la empresa ya implementa un proceso de trazabilidad mediante registros digitales que abarcan desde la cosecha hasta la exportación. La respuesta deja ver una estructura clara de seguimiento documental, lo que facilita control, auditoría y recuperación de información cuando es necesario. Con esto, se interpreta que la organización ya cuenta con bases de gestión transparentes, que podrían fortalecerse con un uso más amplio de blockchain.

PREGUNTA N° 6

¿Considera que el uso de blockchain podría fortalecer la confianza entre productores, exportadores y clientes internacionales? ¿Por qué?

Sí considero que fortalece la confianza, porque la información se mantiene intacta y visible para todas las partes involucradas. Saber que los datos no se alteran permite demostrar con mayor claridad el historial del producto, lo que genera seguridad tanto para exportadores como para compradores

Interpretación del investigador

El entrevistado considera que blockchain genera confianza precisamente porque los datos quedan asegurados y sin posibilidad de alteración. Esto refleja que la empresa reconoce que la transparencia documental refuerza la relación entre productores, exportadores y compradores internacionales. Se interpreta que la confianza no depende únicamente de calidad física del producto, sino del respaldo documental que certifica cómo fue manejado.

PREGUNTA N° 7

¿Qué nivel de inversión o apoyo cree que sería necesario para implementar un sistema basado en blockchain?

La inversión inicial es alta, especialmente en plataformas tecnológicas y capacitación. Desde el área administrativa, lo ideal sería contar con apoyo de programas financieros o alianzas externas para cubrir los costos, ya que una empresa sola difícilmente puede asumir todo desde el inicio.

Interpretación del investigador

La respuesta manifiesta que implementar blockchain requiere recursos económicos altos y apoyo externo. Esto evidencia que su adopción no solo implica adquirir la tecnología, sino también capacitar al personal y mantener el sistema. Se interpreta que la empresa percibe la inversión como un proceso gradual, que debe ser sostenido con apoyo institucional o financiero para asegurar un funcionamiento adecuado.

PREGUNTA N° 8

¿Qué tipo de información considera más relevante registrar o verificar mediante blockchain (por ejemplo: origen, calidad, certificaciones, tiempos de entrega, ¿etc.)?

Lo más importante sería registrar certificaciones, fechas clave del proceso productivo, responsables del manejo, tiempos en los que se envía la mercancía y todo aquello que respalde la calidad del lote. Ese tipo de datos son los que más analiza el cliente antes de aceptar un producto.

Interpretación del investigador

Según lo expresado, la información más relevante para registrar se relaciona con procesos productivos, certificaciones, tiempos y responsables de manejo. Esta perspectiva muestra un enfoque orientado a asegurar información con peso comercial y normativo. Se interpreta que la empresa reconoce que no todo dato aporta valor, sino aquellos que pueden justificar el precio, origen y cumplimiento de estándares del producto.

PREGUNTA N° 9

En su opinión, ¿cómo afectaría esta tecnología a la competitividad de la empresa?

Blockchain podría mejorar la competitividad porque ayudaría a presentar información real sobre cada lote vendido. Esto reduce reclamos, agiliza los procesos administrativos y proyecta mayor profesionalismo, permitiendo que la empresa se posicione mejor frente a otros proveedores.

Interpretación del investigador

La respuesta evidencia que blockchain se percibe como un recurso que favorece posicionamiento, profesionalización del manejo de datos y reducción de errores administrativos. Esto significa que la empresa asocia la competitividad no solo con vender más, sino con presentar información verificable. Se interpreta que la tecnología se concibe como un medio para mejorar la imagen corporativa y fortalecer relaciones comerciales sostenibles.

PREGUNTA N° 10

¿Qué recomendaciones daría para una aplicación efectiva y sostenible de la tecnología blockchain aplicada a la cadena de suministro del sector florícola?

La implementación resultaría más eficiente si se empieza de forma organizada, capacitando al personal y definiendo quién se encarga de validar la información. También es necesario hacer revisiones periódicas para verificar que los registros se mantengan actualizados y que la herramienta realmente aporte a la empresa.

Interpretación del investigador

La respuesta propone una aplicación gradual, capacitando al personal y estableciendo responsables de validar la información. Esto muestra que la empresa entiende que los resultados de la implementación están condicionados por una estructura interna formal. Se interpreta que existe una visión preventiva, buscando evitar desorden de datos mediante seguimiento continuo, auditorías y actualización del sistema, lo que permitiría consolidar el uso de blockchain a largo plazo.

4.1.5. Entrevista N° 2:

Ing. Erika Toapanta – Responsable de Producción

Pregunta N°1:

¿Qué conocimiento o experiencia tiene la empresa respecto a la tecnología blockchain y su aplicación en la administración de la cadena de suministro?

En lo que respecta a la empresa hemos utilizado esta tecnología para tener un registro y control seguro y confiable sobre los datos relacionados con la producción, el seguimiento del seguimiento de los pedidos, las entradas y salidas financieras y otras transacciones de la organización.

Interpretación del investigador

La respuesta del entrevistado refleja que la empresa ha incorporado herramientas tecnológicas como un mecanismo central para organizar y asegurar la información vinculada a sus procesos operativos. La utilización de un sistema digital permite mantener un control más preciso sobre la producción, los movimientos financieros y el estado de los pedidos, lo cual contribuye a reducir errores, agilizar la toma de decisiones y optimizar el desempeño administrativo. Esta perspectiva evidencia que la tecnología no solo cumple una función de registro, sino que se ha convertido en un recurso estratégico para garantizar la confiabilidad de los datos y fortalecer la gestión interna de la empresa.

Pregunta N°2:

¿Qué aspectos del proceso de producción o comercialización de flores considera que podrían beneficiarse con la implementación de blockchain?

Desde mi perspectiva esta tecnología nos beneficia principalmente la supervisión de la calidad, los tiempos del proceso productivo, como la cosecha y almacenamiento, el transporte y la fiabilidad de los datos tanto para los exportadores como compradores.

Interpretación del investigador

La intervención resalta que la tecnología aplicada se ha convertido en un recurso esencial para perfeccionar distintos eslabones del proceso productivo. El control de calidad y la organización de los tiempos desde la cosecha hasta el almacenamiento se ven fortalecidos gracias a la posibilidad de registrar y supervisar cada actividad con mayor precisión.

Asimismo, la mención al transporte y a la fiabilidad de la información indica que el proceso de digitalización favorece la capacidad de seguimiento y la transparencia operativa, elementos especialmente relevantes en contextos de exportación. En conjunto, estos aspectos muestran que la herramienta tecnológica contribuye a generar procesos más eficientes y a ofrecer datos confiables tanto para quienes producen como para quienes comercializan.

Pregunta N°3:

¿Desde su punto de vista, ¿cuáles serían las principales ventajas que esta tecnología podría aportar al sector florícola?

Las principales ventajas serían el acceso a información verídica por parte de proveedores como consumidores, tener más ventas o contratos y más eficiencia con lo que respecta a los estándares de calidad del producto.

Interpretación del investigador

Lo mencionado por el entrevistado muestra que la tecnología ayuda a mejorar la transparencia y la confianza dentro del proceso comercial, ya que proveedores y consumidores pueden acceder a información real y comprobable. Esto también facilita cerrar más ventas o acuerdos, porque quienes compran tienen mayor seguridad sobre la calidad del producto. Además, el uso de esta herramienta permite trabajar con mayor orden y precisión en la observancia de los criterios de calidad, lo cual contribuye a que los procesos internos operen con mayor eficiencia.

Pregunta N°4:

¿Qué posibles limitaciones o dificultades visualiza al aplicar blockchain en el proceso productivo o logístico de una empresa florícola?

A mi punto de vista serían su complejidad técnica y más si el personal no está capacitado o desconoce esta tecnología, el colapso del sistema de almacenamiento de datos por el exceso de datos y contratos y acceder a información inútil al no actualizarla constantemente.

Interpretación del investigador

La opinión del entrevistado muestra que la implementación de esta tecnología también puede generar ciertas dificultades si no se gestiona adecuadamente. La complejidad técnica puede convertirse en un obstáculo cuando el personal no cuenta con la capacitación necesaria, lo que podría limitar el uso correcto del sistema. También señala que una base de datos saturada o mal administrada puede afectar el funcionamiento general y dificultar el acceso a la información. Finalmente, advierte que, si los registros no se actualizan de forma constante, existe el riesgo de trabajar con datos que ya no son útiles, lo que afecta la calidad de las decisiones y la eficiencia de los procesos.

Pregunta N°5:

¿Cómo se gestiona actualmente la trazabilidad y transparencia en los procesos operativos de la organización, desde la producción hasta la exportación?

Actualmente se hace una combinación de sistemas y plataformas digitales como blockchain, se lleva un registro de la producción, controles de calidad, procesos de clasificación y empaque, almacenamiento y transporte, lo que nos permite tener una mejor rentabilidad de la empresa.

Interpretación del investigador

El comentario del entrevistado evidencia que la empresa ha integrado distintas herramientas digitales para mejorar el control de sus operaciones. El uso combinado de sistemas y plataformas como blockchain permite registrar de forma organizada la producción, los controles de calidad y las etapas de clasificación y empaque.

Además, el seguimiento del almacenamiento y del transporte facilita una gestión más precisa de la cadena productiva. Todo este manejo estructurado de la información contribuye a una operación más eficiente, lo que se refleja en una mayor rentabilidad para la empresa.

Pregunta N°6:

¿Considera que el uso de blockchain podría fortalecer la confianza entre productores, exportadores y clientes internacionales?

Desde mi perspectiva si, puesto que todos podemos acceder a una información confiable ya que no puede ser modificada, teniendo así más certeza y conocimiento sobre la calidad y manejo del producto.

Interpretación del investigador

Lo expresado por el entrevistado muestra que la tecnología utilizada genera mayor confianza entre quienes participan en el proceso, ya que la información disponible no puede alterarse y permanece verificable. Esto permite que todos los involucrados tengan acceso a datos seguros sobre la calidad y el manejo del producto, lo que reduce dudas y mejora la transparencia. En general, esta visión destaca que la fiabilidad de la información fortalece la toma de decisiones y aporta mayor seguridad en cada etapa del proceso.

Pregunta N°7:

¿Qué nivel de inversión o apoyo cree que sería necesario para implementar un sistema basado en blockchain?

Para empezar si fuera un nivel alto por la capital para invertir tanto en infraestructura digital como en las capacitaciones para el personal y sobre todo con el riesgo de que no funcione de forma óptima, por lo que se necesitaría apoyarse en entidades financieras para solventar todos los gastos que implica su ejecución

Interpretación del investigador

Lo señalado por la entrevistada evidencia que la implementación de dicha herramienta tecnológica demanda una inversión significativa, tanto en

infraestructura tecnológica como en la formación del talento humano. Además, se reconoce que se presenta el riesgo de que el sistema no funcione de manera óptima, lo que aumenta la falta de certeza respecto al retorno de la inversión. Por esta razón, se considera necesario contar con apoyo de entidades financieras para cubrir los costos iniciales y asegurar que el proyecto pueda ejecutarse correctamente. En conjunto, esta perspectiva muestra que el principal desafío no es solo tecnológico, sino también económico y organizacional.

Pregunta N°8:

¿Qué tipo de información considera más relevante registrar o verificar mediante blockchain (por ejemplo: origen, calidad, certificaciones, tiempos de entrega, ¿etc.)?

La información más pertinente sería sobre el control de calidad, desde certificaciones hasta procesos de cosecha, empaque, exportación y transporte.

Interpretación del investigador

El comentario del entrevistado muestra que, dentro del manejo de información, los aspectos relacionados con el control de calidad son los más relevantes para el proceso productivo y comercial. Señala la importancia de contar con datos sobre certificaciones, así como de cada etapa de la cadena: la cosecha, el empaque, la exportación y el transporte. Esto indica que disponer de información detallada y actualizada en cada fase permite garantizar la calidad del producto y mantener la trazabilidad necesaria para cumplir con las exigencias del mercado.

Pregunta N°9:

En su opinión, ¿cómo afectaría esta tecnología a la competitividad de la empresa?

En mi opinión tendría grandes beneficios como contratos con mayor eficiencia, el cumplimiento de las normativas con respecto a la calidad del producto, mayor expansión internacionalmente, y el acceso a información confiable tanto para proveedores como consumidores lo que agilizaría la competitividad de la florícolas en los mercados.

Interpretación del investigador

La opinión del entrevistado refleja que la adopción de esta tecnología podría generar beneficios significativos como por ejemplo gestionar contratos de manera más eficiente y de cumplir con las normativas de calidad fortalecería la posición de las empresas en mercados exigentes. Además, el acceso a información confiable para proveedores y consumidores aumentaría la transparencia y la confianza en el producto, lo que facilitaría la expansión internacional y mejoraría la competitividad del sector. En conjunto, esta visión muestra que la tecnología no solo optimiza procesos internos, sino que también abre oportunidades comerciales más amplias.

Pregunta N°10:

¿Qué recomendaciones daría para una aplicación efectiva y sostenible de la tecnología blockchain aplicada a la cadena de suministro del sector florícola?

En primer lugar, capacitar al personal sobre esta tecnología, establecer normas entre todos los actores con respecto a la información que se suba, dar un seguimiento constante a la tecnología y mantener auditorías para una mejora continua.

Interpretación del investigador

Lo planteado por el entrevistado muestra que la correcta implementación de esta tecnología requiere acciones organizadas y sostenidas. La formación del personal es fundamental con el fin de asegurar una utilización adecuada del sistema y prevenir equivocaciones por desconocimiento. También se destaca la necesidad de establecer reglas claras entre todos los participantes sobre el tipo de información que debe registrarse, lo que ayuda a mantener orden y coherencia dentro del sistema de datos. Además, la supervisión continua del funcionamiento del sistema tecnológico y la realización de auditorías periódicas permiten identificar fallas, corregir procesos y asegurar una mejora constante. Estas medidas en conjunto facilitan que la tecnología opere de manera efectiva y aporte beneficios reales.

4.1.6. Entrevista N° 3:

MsC. Diana Collaguazo – Jefe de Logística

Pregunta N°1:

¿Qué conocimiento o experiencia tiene la empresa respecto a la tecnología blockchain y su aplicación en la administración de la cadena de suministro?

Es una herramienta importante y eficaz para la empresa; misma que ahorra tiempo y recursos a nivel general.

Interpretación del investigador

En esta respuesta se resalta que la tecnología cumple un papel decisivo dentro de la empresa, ya que contribuye a organizar mejor las actividades y a optimizar el uso del tiempo y los recursos. Al facilitar tareas que antes requerían mayor esfuerzo, la herramienta permite trabajar con más celeridad y exactitud, lo que se traduce en una operación más eficiente. Esta percepción refleja que la digitalización no solo agiliza los procesos, sino que también aporta beneficios económicos y administrativos al reducir costos y mejorar la gestión general.

Pregunta N°2:

¿Qué aspectos del proceso de producción o comercialización de flores considera que podrían beneficiarse con la adopción de la tecnología blockchain?

El proceso productivo y de comercialización del sector florícola, especialmente en mercados como Ecuador, puede beneficiarse significativamente con la implementación de blockchain, debido a la alta necesidad de trazabilidad, control de calidad y eficiencia logística.

Blockchain permite registrar cada etapa de la cadena:

- Lote y variedad de la flor
- Fecha de corte, hidratación y empaquetado
- Transporte (temperatura, humedad, ubicación)
- Tiempo total desde cosecha hasta entrega.

Interpretación del investigador

Esta explicación muestra que la tecnología blockchain puede aportar mejoras importantes a la cadena florícola, especialmente en contextos donde la trazabilidad y el control de calidad son esenciales. El registro detallado de datos en cada etapa como el lote, la variedad, las fechas de corte y empaque, y las condiciones de transporte permite tener un seguimiento preciso del producto desde la etapa inicial de producción hasta su entrega final. Gracias a este sistema de seguimiento, es posible detectar fallas, garantizar que se cumplan los estándares de conservación y ofrecer información confiable a compradores y distribuidores. En conjunto, esta perspectiva evidencia que el uso de blockchain no solo optimiza la logística, sino que también fortalece la transparencia y la competitividad del sector.

Pregunta N°3:

¿Desde su punto de vista, ¿cuáles serían las principales ventajas que esta tecnología podría aportar al sector florícola?

La tecnología blockchain puede aportar ventajas muy concretas y valiosas al sector florícola, especialmente considerando las exigencias de trazabilidad, sostenibilidad y eficiencia que demandan los mercados internacionales (EE. UU., Europa). Desde mi punto de vista, las principales serían: trazabilidad total del producto, transparencia en la cadena de abastecimiento, optimización y gestión logística; debido a que mejora su recepción y evidencia del manejo adecuado.

Interpretación del investigador

El comentario del entrevistado evidencia que la tecnología blockchain puede convertirse en un recurso estratégico para el sector florícola, especialmente por las exigencias de los mercados internacionales en cuanto a trazabilidad y sostenibilidad. Al permitir un seguimiento completo del producto y ofrecer información transparente sobre cada etapa del sistema de suministro, esta herramienta aporta a generar un nivel superior de confianza entre compradores y distribuidores. Además, la posibilidad de optimizar la logística y contar con pruebas verificables del manejo adecuado de las flores mejora el rendimiento operativo y facilita la observancia de normas

internacionales. En conjunto, esta visión destaca que blockchain no solo ordena los procesos, sino que también fortalece la competitividad del sector en mercados de alto nivel.

Pregunta N°4:

¿Qué posibles limitaciones o dificultades visualiza al aplicar blockchain en el proceso de producción o logístico de una empresa florícola?

Al aplicar blockchain en el proceso de producción o relacionado con la logística de una organización florícola, sí existen varias limitaciones y desafíos que vale la pena considerar antes de invertir en la tecnología, como el costo de implementación y operación tecnológica (hardware, software, nodos, servicios en la nube) puede ser costosa para empresas florícolas pequeñas y medianas ya que puede ser costoso su capacitación y en algunas blockchains públicas tienen costos por transacción (gas fees) que pueden aumentar con la congestión de la red.

Interpretación del investigador

A partir de lo expuesto, se observa que la incorporación de blockchain en el sector florícola también implica retos importantes que pueden afectar su adopción. El principal obstáculo es el costo económico, ya que la instalación de equipos, la compra de software y el uso de servicios en la nube representan una inversión elevada, especialmente para empresas pequeñas y medianas. A esto se suma la necesidad de capacitar al personal, lo cual incrementa aún más los gastos iniciales.

Además, algunas blockchains públicas cobran tarifas por cada transacción, las cuales pueden aumentar según la demanda de la red, encareciendo la operación diaria. En conjunto, estos elementos muestran que, aunque la tecnología tiene beneficios, su implementación requiere recursos y planificación cuidadosa para evitar problemas financieros y operativos.

Pregunta N°5:

¿Cómo se gestiona actualmente la trazabilidad y transparencia en los procesos operativos de la organización, desde la producción hasta la exportación?

Actualmente se están usando sistemas y plataformas digitales como blockchain, se lleva un registro de la producción, controles de calidad, procesos de clasificación y empaque, almacenamiento y transporte, lo que nos permite tener una mejor rentabilidad de la empresa.

Interpretación del investigador

Lo mencionado refleja que la empresa ha integrado distintas herramientas digitales para organizar mejor sus procesos internos. El uso de sistemas como blockchain permite registrar de manera ordenada la producción, los controles de calidad y las etapas de clasificación y empaque, además de llevar un seguimiento del almacenamiento y del transporte. Este manejo más preciso de la información ayuda a reducir errores, agilizar las actividades y tomar decisiones con mayor seguridad. Como resultado, la empresa obtiene un funcionamiento más eficiente y, en consecuencia, una mayor rentabilidad.

Pregunta N°6:

¿Considera que el uso de blockchain podría fortalecer la confianza entre productores, exportadores y clientes internacionales?

Sí, el uso de blockchain puede fortalecer significativamente la confianza entre productores, exportadores y clientes internacionales. Las razones principales son:

- Inmutabilidad y veracidad de la información
- Transparencia para todos los actores
- Mejor trazabilidad internacional
- Reducción de fraude y prácticas desleales
- Facilita auditorías y cumplimiento normativo

Interpretación del investigador

La idea expuesta señala que la implementación de blockchain no solo moderniza los procesos, sino que también mejora la confianza entre todos los involucrados en la cadena florícola internacional. Esto ocurre porque la tecnología garantiza que la información registrada no pueda ser alterada, lo que asegura su veracidad. Además, todos los actores pueden acceder a los mismos datos, lo que aumenta la transparencia y hace más sencilla la trazabilidad de los productos a nivel global. Al mismo tiempo, se reducen las posibilidades de fraude o de prácticas poco éticas, y se facilitan las auditorías y el cumplimiento de normas internacionales. En conjunto, esto genera un entorno más seguro y confiable para las relaciones comerciales.

Pregunta N°7:

¿Qué nivel de inversión o apoyo cree que sería necesario para implementar un sistema basado en blockchain?

La inversión o apoyo necesario para implementar un sistema basado en blockchain en el sector florícola puede variar bastante según el alcance del proyecto y el grado de digitalización previa de la empresa o gremio. Sin embargo, se puede estimar un rango razonable y los factores clave que influyen en los costos.

Interpretación del investigador

El apoyo económico y técnico requerido para implementar una solución basada en blockchain dentro del ámbito florícola está condicionado en gran parte del grado de desarrollo digital de la organización, así como de la amplitud del proyecto.

Aunque los costos pueden variar ampliamente, es posible establecer un rango aproximado considerando los principales factores que influyen en la inversión, como la infraestructura tecnológica necesaria, la adaptación de procesos internos, la capacitación del personal y el tipo de blockchain que se decida utilizar. En conjunto, estos elementos determinan el presupuesto final y la viabilidad de incorporar esta tecnología en la cadena productiva y comercial.

Pregunta N°8:

¿Qué tipo de información considera más relevante registrar o verificar mediante blockchain (por ejemplo: origen, calidad, certificaciones, tiempos de entrega, ¿etc.)?

Para una empresa florícola, la información más valiosa para registrar o verificar mediante blockchain es aquella que impacta directamente en la confianza, la capacidad de seguimiento del producto y la observancia de normativas internacionales, normalmente, los compradores especialmente en mercados como la Estados Unidos o Japón buscan datos verificables que garanticen origen, calidad y sostenibilidad.

Origen: Información que demuestra de dónde viene cada flor y cómo fue manejada.

Calidad: Datos que aseguran que las flores cumplen estándares comerciales

Certificaciones: Documentos y verificaciones que deben ser confiables y a prueba de manipulación.

Logísticas: Datos críticos para exportación de flores frescas, tiempo exacto de almacenamiento, tránsito, cadena fría, prueba integral de embalaje.

Cumplimiento comercial: Elementos que refuerzan transparencia y confianza entre productores, brokers y clientes, aquí se pueden evidenciar contratos y acuerdos digitales con sellos temporales, ordenes de compras y facturas verificadas, condiciones de pago, precios calidad y volúmenes. Estos datos hacen que un producto perecible y de alto valor como las flores pueda ser trazado con total confianza "desde el cultivo hasta el cliente final".

Interpretación del investigador

En el contexto de una organización orientada a la producción y comercialización internacional de flores, los datos que conviene integrar en una red blockchain son aquellos que influyen directamente en la credibilidad del producto, la verificación de su recorrido y la conformidad con las exigencias establecidas por mercados

altamente regulados como Estados Unidos o Japón. Los compradores internacionales suelen exigir información precisa y certificable que respalde el origen del cultivo, su estado sanitario y los parámetros de sostenibilidad asociados.

Dentro de este esquema, resulta esencial documentar la procedencia de cada lote, el manejo agronómico aplicado y las condiciones bajo las cuales fue cosechado y procesado. También es fundamental registrar variables de calidad que evidencien que las flores cumplen con los estándares comerciales vigentes. De igual manera, las certificaciones ambientales o fitosanitarias deben almacenarse en un formato inviolable, lo que asegura autenticidad ante auditorías externas.

En cuanto a la logística, disponer de datos fiables sobre tiempos de almacenamiento, control de temperatura, transporte y mantenimiento de la cadena fría permite garantizar que el producto conserva sus características durante toda la exportación. Finalmente, el registro de acuerdos comerciales, documentos de negociación, facturación y condiciones pactadas fortalece la transparencia entre todos los actores involucrados. En conjunto, esta información facilita un seguimiento exhaustivo del bien a lo largo de todas las etapas de la cadena, garantizando confianza plena desde el cultivo hasta el comprador final.

Pregunta N°9:

En su opinión, ¿cómo afectaría esta herramienta tecnológica en la competitividad de la organización?

La adopción del blockchain podría tener efectos directos e importantes en la competitividad tanto de una empresa florícola como del sector ecuatoriano en general.

Competitividad a nivel de empresa:

Diferenciación en mercados internacionales: Blockchain permite demostrar origen verificable, prácticas sostenibles, manejo postcosecha y cumplimiento de certificaciones sin posibilidad de manipulación. En mercados exigentes (EE. UU., Japón), esta transparencia se convierte en un valor agregado que diferencia a la empresa frente a competidores.

Interpretación del investigador

Esta respuesta evidencia que el entrevistado considera que blockchain puede convertirse en un factor estratégico para fortalecer la competitividad del sector. Su postura refleja que la trazabilidad verificable y la transparencia que ofrece esta tecnología representan una ventaja real en mercados que exigen altos estándares. También deja ver que, para él, la capacidad de demostrar el origen y el manejo adecuado del producto podría fortalecer la confianza de los compradores internacionales y, en consecuencia, posicionar mejor a las florícolas frente a otros competidores.

Pregunta N°10:

¿Qué recomendaciones daría para una aplicación efectiva y sostenible de la tecnología blockchain aplicada a la cadena de suministro del sector florícola?

Se aconseja iniciar con una prueba piloto pequeño y de alto impacto que inicia con la selección de la empresa, producto de exportación, cliente o destinatario del envío internacional.

-Empezar con un tipo de flor y un conjunto limitado de datos (por ejemplo: fechas de corte, clasificación de calidad, certificaciones y temperatura en transporte).

-Evaluar resultados, costos y posibles fricciones antes de escalar.

Otro aspecto es definir claramente que datos registrar y bajo que estándar, evitar registrar datos innecesarios; concentrarse en los que generan valor, como:

- Origen y lote.

- Parámetros de calidad

- Certificaciones (BASC, Flor Ecuador, Global G.A.P., etc.)

- Tiempos y condiciones de transporte (temperatura, humedad)

- Entrega y recepción.

- Crear estándares sectoriales para garantizar que todas las empresas registren información de manera uniforme.

Interpretación del investigador

La respuesta del entrevistado muestra que, para él, la implementación de blockchain debe hacerse de forma gradual y estratégica. Su planteamiento refleja que iniciar con un proyecto piloto permitiría evaluar la utilidad real de la tecnología, identificar

costos y detectar posibles dificultades antes de aplicarla a toda la operación. También evidencia que considera fundamental definir desde el inicio qué información debe registrarse y bajo qué criterios, priorizando únicamente los datos que aportan valor a la trazabilidad y al control de calidad. Además, resalta la importancia de establecer lineamientos comunes dentro del sector, de manera que todas las empresas manejen la información de forma homogénea y comprensible.

4.1.7. Funcionamiento general de la tecnología blockchain

4.1.7.1. Conceptos básicos y fundamentos esenciales

La tecnología blockchain se caracteriza por registrar información en bloques enlazados entre sí, formando una estructura continua que no puede ser alterada sin dejar evidencia. Este mecanismo permite almacenar datos de forma confiable, ya que cada registro queda asociado a un bloque previo y validado por los participantes autorizados de la red. En el caso del sector florícola, su aplicación resulta especialmente útil para asegurar la confiabilidad e integridad de la información relacionados con los procesos productivos, la trazabilidad y las actividades logísticas. La adopción de la tecnología blockchain dentro de la cadena de suministro florícola incrementa la transparencia en las operaciones, facilita el seguimiento de cada lote y fortalece la confianza entre productores, operadores logísticos y clientes internacionales.

4.1.7.2. Tipos de blockchain

4.1.7.2.1. Público

El esquema presentado hace referencia al modelo de blockchain público, una tecnología que ha evolucionado de manera significativa y que actualmente se utiliza para registrar y validar transacciones digitales en entornos abiertos. Este tipo de red se caracteriza por permitir el acceso libre a cualquier usuario que desee participar en el sistema, lo que fortalece la transparencia y la verificabilidad de la información almacenada. Al operar de forma descentralizada y sin restricciones de ingreso, garantiza altos niveles de seguridad, ya que los datos se distribuyen en múltiples nodos y no dependen de una entidad central. Gracias a estas propiedades, el blockchain público se ha consolidado como una herramienta confiable para distintos sectores productivos, ya que facilita la trazabilidad, fomenta la confianza entre los actores

involucrados y permite el desarrollo de aplicaciones como criptomonedas, contratos inteligentes y sistemas descentralizados.

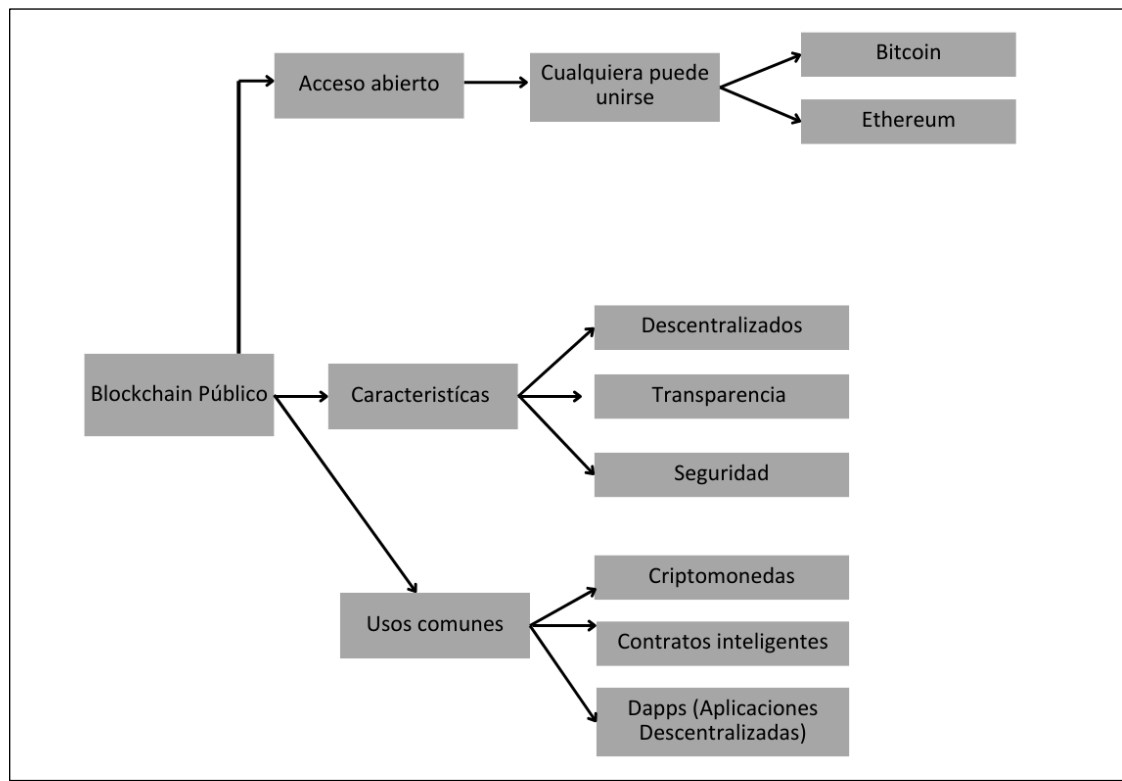


Figura 7. Blockchain público

En la figura 7 se presenta la estructura y el modo de operación de una red blockchain de carácter público, resaltando sus principios fundamentales y los usos que se derivan de este tipo de red. En primer lugar, se señala que su rasgo distintivo es el acceso abierto, lo cual implica que cualquier persona puede incorporarse a la red sin necesidad de autorización previa. Esta característica permite la participación libre de usuarios y validadores, como ocurre en sistemas ampliamente conocidos, entre ellos Bitcoin y Ethereum.

A continuación, el diagrama resume las principales características asociadas a los blockchains públicos. Una de ellas es su descentralización, que implica que la información no depende de un servidor central, sino que se distribuye entre múltiples nodos. También destaca la transparencia, ya que las transacciones registradas pueden ser verificadas por todos los participantes. Finalmente, se menciona la seguridad, basada en mecanismos criptográficos que dificultan la manipulación de los datos registrados.

El gráfico también presenta los usos comunes que se desarrollan sobre este tipo de redes. Entre ellos se encuentran las criptomonedas, que operan como activos digitales nativos del sistema. Además, se incluyen los contratos inteligentes, que permiten automatizar acuerdos sin intermediarios. Otro uso relevante es la creación de aplicaciones descentralizadas (DApps), que funcionan sobre la infraestructura del blockchain y aprovechan sus propiedades de transparencia y seguridad.

4.1.7.2.2.Privado

La figura muestra un blockchain privado, una red con acceso restringido donde solo los usuarios autorizados pueden registrar o consultar información, lo que posibilita un control más riguroso de la información.

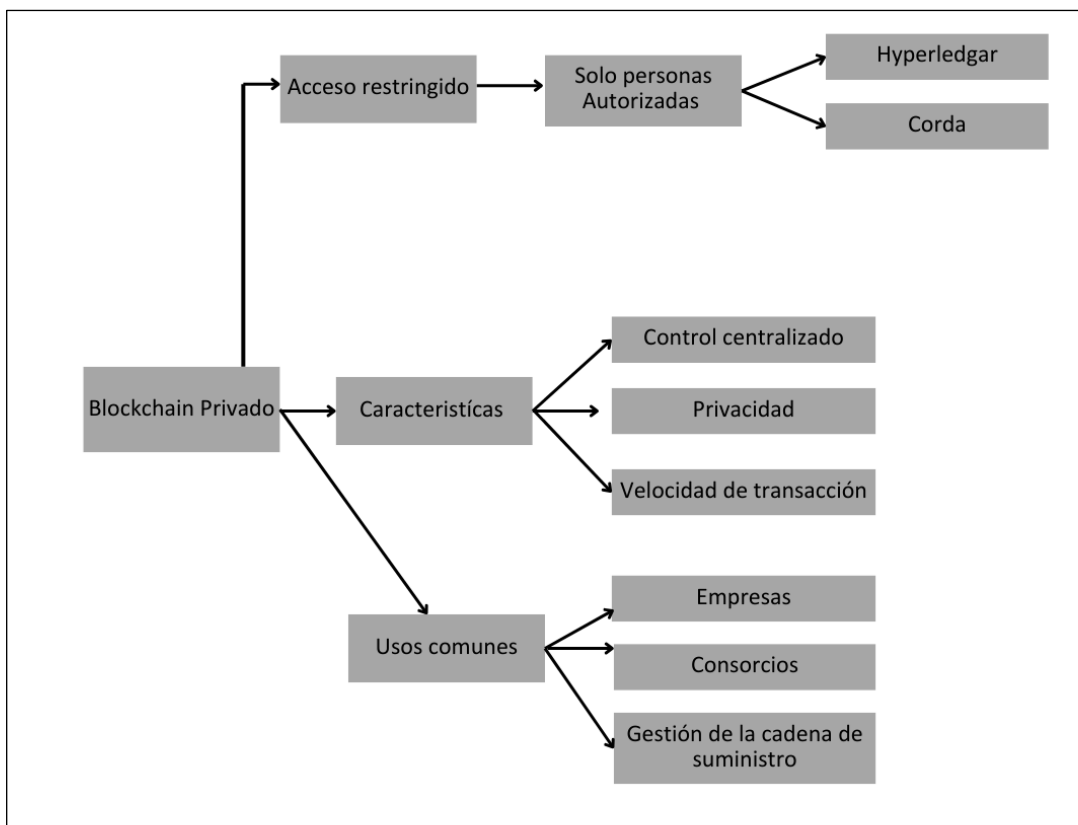


Figura 8. Blockchain Privado

La figura 8 muestra un esquema del funcionamiento de un blockchain privado, destacando principalmente quiénes pueden acceder, cuáles son sus características esenciales y los usos más frecuentes dentro del entorno organizacional. En primer lugar, se observa que el acceso es restringido, lo que significa que únicamente personas previamente autorizadas pueden participar dentro de la red. Esta restricción permite la utilización de plataformas desarrolladas específicamente para este tipo de

redes, como Hyperledger y Corda, las cuales se utilizan comúnmente en entornos empresariales.

En cuanto a sus características, el diagrama evidencia que estas redes operan bajo un modelo de control centralizado o parcialmente administrado, manteniendo altos niveles de privacidad y ofreciendo mayor velocidad en el procesamiento de transacciones en comparación con los blockchain públicos. Estas propiedades responden a la necesidad de las organizaciones de manejar información sensible de forma segura y con una validación eficiente.

Finalmente, la figura señala diversos usos comunes del blockchain privado, entre los que se encuentra su implementación dentro de empresas y consorcios que requieren una gestión conjunta de datos. Además, destaca su aplicación en la administración de cadenas de suministro, donde este tipo de tecnología facilita el seguimiento de procesos, la trazabilidad de productos y la verificación de información entre múltiples actores con confianza y seguridad.

4.1.7.3. Proceso logístico de exportación de flores

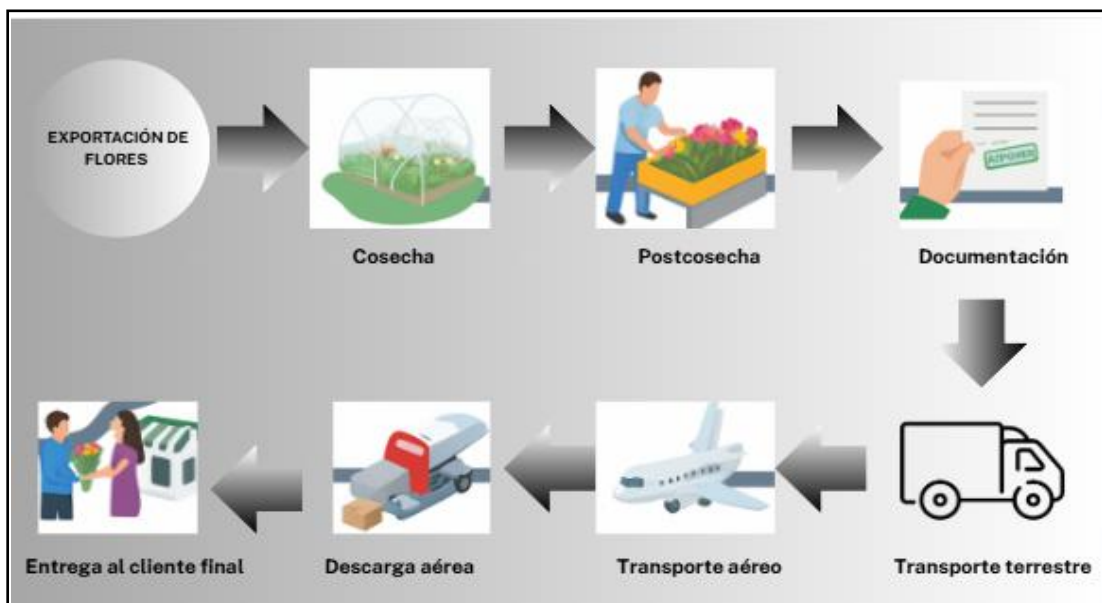


Figura 9. Proceso logístico de exportación de flores elaboración propia (2025).

La figura 9 muestra de manera ordenada las etapas principales que conforman el proceso logístico asociado a la exportación de flores. Este flujo comienza con la etapa de cosecha, en la cual se selecciona y corta el producto en el momento adecuado para preservar su calidad. A continuación, las flores pasan al área de

postcosecha, donde se realizan actividades de clasificación, acondicionamiento e identificación, las cuales resultan fundamentales para cumplir con los estándares exigidos por los compradores internacionales.

Posteriormente, se desarrolla la fase de registro documental, durante la que se gestionan los permisos fitosanitarios y los requisitos establecidos por las autoridades competentes para permitir la salida del producto del país. Una vez completados estos procedimientos, se realiza el transporte terrestre desde la finca hacia los puntos de consolidación o terminales de carga.

En la siguiente fase, el producto ingresa al proceso de transporte aéreo, donde se verifican las condiciones de la carga antes de su embarque. Al llegar al país de destino, se ejecuta la descarga aérea y los procesos de control aduanero correspondientes. Finalmente, el producto se distribuye hacia los puntos de venta o floristerías, donde es entregado al cliente final.

En conjunto, el gráfico permite visualizar de forma clara el recorrido que siguen las flores desde su origen hasta el consumidor, evidenciando la importancia de cada etapa para mantener la trazabilidad, el nivel de calidad y la eficiencia logística dentro del proceso de exportación.

4.2. DISCUSIÓN

La comparación entre los periodos 2016 al 025 evidencia cambios sustanciales en el desempeño operativo de la empresa Aso Jardes tras la incorporación del uso de la tecnología blockchain en la administración de su red logística. Antes de su implementación, las actividades de trazabilidad, verificación de calidad y verificación documental dependían a partir de registros manuales así como de la comunicación interna entre áreas, lo que generaba retrasos, inconsistencias y errores que impactaban tanto en los tiempos de respuesta como en la valoración final del cliente. Aunque la organización mantenía niveles estables en producción, dicha estabilidad no se traducía en mejoras significativas en eficiencia, rentabilidad o posicionamiento competitivo.

Los hallazgos mostraron que, en el periodo anterior al uso de blockchain, la empresa mantenía un número de cajas vendidas prácticamente invariable, un margen por caja que crecía lentamente y tiempos de trazabilidad que superaban las 44 horas. Esta situación refleja un modelo de gestión tradicional limitado por la falta de

integración y sincronización entre los distintos eslabones del proceso. Asimismo, los errores significativos registrados cada año, aunque relativamente pocos, evidencian que la información no fluía de forma continua ni se tenía un control completo sobre los puntos críticos de la poscosecha. Estas condiciones restringían la capacidad de la empresa para mejorar su desempeño y atender de forma oportuna las exigencias del mercado internacional.

Con la adopción del blockchain a partir de 2023, el comportamiento de los principales indicadores cambió de manera notable. El aumento progresivo en el número de cajas vendidas demuestra que la empresa logró aprovechar mejor su capacidad operativa y responder a una mayor demanda. Este crecimiento coincide con una reducción importante en los costos por caja y un incremento sustancial en el margen, lo cual refleja una gestión más eficiente de los recursos y un seguimiento más riguroso sobre las operaciones internas. La automatización en el registro de datos y la eliminación de duplicidades en la información permitieron que las decisiones fueran más acertadas y oportunas, lo que impactó de forma directa en la rentabilidad.

Uno de los cambios más relevantes se observa en la trazabilidad. El tiempo necesario para verificar la procedencia, el estado del lote y la documentación asociada se redujo casi a la mitad. Esta mejora confirma que la empresa superó una de las limitaciones más persistentes de su modelo anterior: la dependencia de procesos manuales. Al contar con registros inmutables, accesibles y actualizados en tiempo real, la trazabilidad dejó de ser un procedimiento lento para convertirse en un componente integrado del flujo operativo. Esta transformación no solo redujo la posibilidad de errores, sino que además fortaleció la confianza de los compradores internacionales, quienes ahora pueden validar la información sin intermediarios.

La disminución de los errores operativos globales es otro aspecto que confirma el impacto positivo de la tecnología. Mientras en los años previos se registraban fallos vinculados a registros inconsistentes, discrepancias en inventarios o confusiones en la documentación, en el nuevo periodo solo se presentaron uno o dos errores por año. Esta reducción no significa que hayan desaparecido los incidentes menores internos, sino que los procesos críticos dejaron de verse afectados por fallas de control. La validación automática de información y la sincronización entre las áreas de producción, poscosecha, logística y exportación facilitaron la detección temprana

de inconsistencias, evitando que estas se convirtieran en problemas visibles para el cliente o para la operación comercial.

Además, el incremento en el nivel de satisfacción de los clientes confirma que las mejoras tecnológicas se tradujeron en una mejor experiencia para el comprador. La transparencia en los datos, la claridad en las fechas de corte y embarque, y la reducción de retrasos fortalecieron la confianza en la empresa. Esto es especialmente relevante en el ámbito florícola, en el que la frescura y el cumplimiento de los tiempos influyen directamente en la calidad del producto final. El acceso directo a la información desde plataformas basadas en blockchain permitió reducir incertidumbres y mejorar la comunicación con los importadores.

La combinación de estos resultados permite afirmar que la implementación del blockchain no se limitó a una mejora puntual, sino que modificó de manera significativa la gestión de la cadena de suministro de la empresa. La integración tecnológica permitió incrementar la eficiencia operativa, reducir costos, mejorar la trazabilidad, disminuir errores y reforzar la confianza con los clientes. Aunque la empresa sigue enfrentando desafíos propios del sector como la variación de los costos externos, las exigencias del mercado internacional y la necesidad de personal capacitado—, los avances logrados demuestran que la digitalización de los procesos es una herramienta efectiva para fortalecer su competitividad.

En conjunto, los hallazgos confirman que la tecnología blockchain no solo es aplicable al sector florícola, sino que puede generar beneficios medibles y sostenibles en empresas como Aso Jardes, siempre que exista una integración adecuada con los procesos internos y un uso estratégico de la información registrada en cada etapa.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La incorporación de la tecnología blockchain permitió a la empresa Aso Jardes mejorar significativamente el desempeño de su cadena de suministro. La comparación entre ambos periodos evidencia que los tiempos de trazabilidad se redujeron de más de 44 horas a 20, lo que refleja una transición hacia un modelo de control más ágil, ordenado y menos dependiente de procesos manuales.
- Los resultados demuestran que el uso del blockchain contribuyó de manera directa a potenciar la rentabilidad de la empresa. La reducción de costos por caja, junto con el crecimiento sostenido del margen y del volumen de ventas, confirma que la digitalización de los procesos ayudó a optimizar los recursos y mejorar la capacidad operativa en la poscosecha y exportación.
- La disminución de errores operativos globales tras la adopción del blockchain evidencia que la empresa logró un mejor control interno de la información. La validación automática de datos y el registro inmutable redujeron discrepancias en inventarios, documentos y tiempos de entrega, lo que mejoró la confiabilidad del proceso logístico.
- El aumento en el nivel de satisfacción del cliente mostró que la claridad de los datos y su disponibilidad en tiempo oportuno fortalecieron la confianza de los compradores internacionales. Esto confirma que la trazabilidad digital no solo mejora la operación interna, sino que también influye en la percepción y fidelización del cliente.
- En conjunto, los hallazgos permiten concluir que la tecnología blockchain resulta aplicable y aporta beneficios para el sector florícola ecuatoriano. Su uso en Aso Jardes evidenció mejoras medibles en productividad, control de calidad, seguridad documental y competitividad, consolidándose como una

herramienta estratégica para enfrentar las exigencias del entorno internacional.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que Aso Jardes continúe ampliando la integración del blockchain a más etapas del proceso productivo, especialmente en el seguimiento de temperatura, transporte y condiciones de exportación, para fortalecer aún más la trazabilidad y la precisión del control.
- La empresa debería complementar el uso del blockchain con programas de formación permanente dirigida al personal operativo y administrativo, garantizando a fin de que todos los actores involucrados comprendan el sistema y aprovechen sus funciones de manera más eficiente.
- Es aconsejable establecer alianzas con operadores logísticos y exportadores que también utilicen plataformas compatibles con blockchain, con el fin de crear un flujo de información más amplio, seguro y coordinado desde la cosecha hasta la entrega final al comprador.
- Dado que los resultados muestran un impacto positivo en costos y rentabilidad, se recomienda evaluar la posibilidad de incorporar herramientas complementarias como sensores IoT o códigos QR avanzados, que permitan recolectar información adicional y mejorar aún más la visibilidad del producto en tránsito.
- Finalmente, se sugiere que la empresa utilice los datos generados por el blockchain como respaldo para acceder a certificaciones de calidad, programas de sostenibilidad y nuevos mercados internacionales, aprovechando la transparencia del sistema como valor diferenciador frente a otras florícolas.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álzate, P., & Giraldo, D. (2024). *Tendencias de investigación del blockchain en la cadena de suministro: transparencia, trazabilidad y seguridad*. *Revista Ingeniare. Universidad de Antioquia*, 33(1).
http://scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-46392023000100011&script=sci_arttext
- Chávez, J. (2022). *Análisis de la tecnología de blockchain en la cadena de suministros para el comercio exterior* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/18345/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-680.pdf>
- Contreras, E. (s.f.). *La ventaja competitiva de Michael Porter*. Studocu.
<https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-del-noroeste-de-la-provincia-de-buenos-aires/analisis-organizacional/n/53238728>
- Córdova, B. (2022). *Análisis de aplicabilidad de la tecnología blockchain en los procesos de exportación y cadena logística de los productos ecuatorianos* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio UCSG. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/19419/1/T-UCSG-PRE-ESP%20CCE-8.pdf>
- Enríquez, H. (2020). *Tecnologías blockchain en cadenas de suministros: mito, realidad o proyección*. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas (RFCE)*.
- Esparza, N., Crespo, N., Gonzales, M., & Fernández, A. (2020). *Análisis de la solución blockchain aplicada a las cadenas de suministros*. *Journal of Science and Research*, 5(2), 45–56.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1041/741>
- Manobanda, C. (2021). *Implementación de un modelo piloto para la gestión de la cadena de suministros utilizando blockchain* [Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi].

<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6d2ec311-b4d4-4151-bb17-89bfb1206038/content>

Manrique, M., Teves, J., Taco, A., & Flores, J. (2019). *Gestión de cadena de suministro: una mirada desde la perspectiva teórica*. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(87). <https://www.redalyc.org/journal/290/29062051009/html/>

Marriaga, C., & Bonfante, M. (2023). *Blockchain: Aplicación en el comercio internacional y en la gestión de la cadena de suministros*. *Tecnologías de la Información*, 24(1). <https://www.scielo.br/j/tinf/a/PJWKFWfCxGNHbLdxtzLP9nB/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2022). *Sector florícola del Ecuador será el primero del país*. <https://www.ambiente.gob.ec/sector-floricola-del-ecuador-sera-el-primero-del-pais/>

Pacheco, M. (2019). *De la tecnología blockchain a la economía del token*. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNMSM*, 27(2). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0251-34202019000200003

Robelly, D. (2023). *Implementación de tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros del Ecuador* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/84c1e93a-f6db-493e-a99e-ff162e442e72/content>

Rodríguez, L. (2023). *Diseño de un modelo para mejorar la competitividad de la cadena de suministro del sector florícola ecuatoriano: Blockchain* [Tesis de maestría, Universitat Politècnica de València]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/194338/Rodriguez%20-%20Diseno%20de%20un%20modelo%20para%20mejorar%20la%20competitividad%20de%20la%20cadena%20de%20suministro%20del%20sec.pdf>

Ruiz, B. (2022). *Análisis de aplicabilidad de la tecnología blockchain en los procesos de exportación y cadena logística de los productos ecuatorianos* [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio UCSG. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/19419/1/T-UCSG-PRE-ESP-CCE-8.pdf>

Terreros, D. (2023). *Ventaja absoluta*. HubSpot Blog. <https://blog.hubspot.es/marketing/que-es-ventaja-absoluta>

VII. ANEXOS

Anexo.1 Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAMES: Cabascango Changoluisa Marco Alexander				
DATE: Miércoles, 04 de marzo de 2026				
Topic: "Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador".				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	TOTAL 9		



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Cabascango Changoluisa Marco Alexander

Fecha de recepción del abstract: Miércoles, 04 de marzo de 2026

Fecha de entrega del informe: Miércoles, 04 de marzo de 2026

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
RESPONSABLE CIDEN

Anexo. 2 Oficio



Oficio N° UPEC-FCIIAEE-2025-544-Of
Tulcán, 12 de noviembre de 2025

Ingeniero
Marco Castillo
GERENTE DE ASO JARDES
Presente. -

Asunto: Solicitud de información para desarrollar el trabajo de Integración Curricular CABASCANGO (CE).

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi UPEC, especialmente de la Facultad de Comercio Internacional Integración, Administración y Economía Empresarial – FCIIAEE; a la vez que le deseamos éxitos en las funciones que usted acertadamente desempeña.

Por medio del presente solicito de la manera más comedida se autorice al señor CABASCANGO CHANGOLUISA MARCO ALEXANDER, portador de la cédula N° 1753053386; estudiante de Octavo Nivel de Carrera de Comercio Exterior el ingreso a la Empresa **ASO JARDES**, a solicitar información para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular; cuyo tema es "**Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola Ecuador**".

En virtud de lo antes mencionado me permito indicar que la información obtenida se utilizará con fines estrictamente académicos.

Por la atención que se digna dar al presente anticipo mi agradecimiento; y quedo atento a su favorable respuesta.

Atentamente,



MSc. Marcelo Cahuasquí

**DECANO DE LA FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN,
ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL**

"Educamos para transformar el mundo"

MC/sh.

Calle Antisana y Av. Universitaria
Telf: (06) 2980837 - 2984435
info@upec.edu.ec
www.upec.edu.ec
Tulcán - Ecuador

Anexo. 3 Autorización



PROVINCIA DE PICHINCHA – CANTON PEDRO MONCAYO
PARROQUIA LA ESPERANZA- BARRIO CHIMBACALLE
Correo: asojardes@gmail.com Contacto: 0969054378

Chimbacalle, 12 de agosto de 2025

Por medio de la presente, autorizo que se otorguen las facilidades e información correspondientes al estudiante Cabascango Changoluisa Marco Alexander, con cédula de ciudadanía 1753053386, de la carrera de Comercio Exterior, Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administrativa y Económica Empresarial.

El propósito de esta autorización es que el estudiante pueda llevar a cabo, de manera adecuada y conforme a los lineamientos académicos, su proyecto de investigación titulado: “Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en el sector florícola del Ecuador.”

Sin otro particular, reitero mis agradecimientos por la atención prestada.



Marco Castillo

Cel: 0969273717

ADMINISTRADOR DE ASOJARDES



Anexo. 4 Entrevista MsC. Marco Castillo – Administrador



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Entrevista # 1

Nombre: MsC. Marco Castillo

Cargo: Administrador

Empresa/Institución: Aso Jardes

Objetivo:

Recopilar información relevante para el desarrollo de la investigación titulada: **“Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en sector florícola del Ecuador”**. Toda la información proporcionada a través de esta entrevista será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos.

PREGUNTAS

PREGUNTA N° 1 ¿Qué conocimiento o experiencia tiene la empresa respecto a la tecnología blockchain y su uso en la gestión de la cadena de suministro?

Desde la administración nos hemos familiarizado con blockchain principalmente por su utilidad para mantener registros que no se modifican. Esto nos ha ayudado bastante para organizar la información relacionada con la producción, pedidos y movimientos financieros, lo que facilita tener un control ordenado y tomar decisiones más acertadas.

PREGUNTA N° 2 ¿Qué aspectos del proceso de producción o comercialización de flores considera que podrían beneficiarse con la implementación de blockchain?

Su aplicación sería muy positiva en los procesos donde se manejan datos sensibles, como la información comercial, contratos, entregas y volúmenes de venta. Al



trabajar con un registro seguro, se disminuyen errores y se agiliza el acceso a datos claros sobre los movimientos de la flor una vez que sale al mercado.

PREGUNTA N° 3 ¿Desde su punto de vista, ¿cuáles serían las principales ventajas que esta tecnología podría aportar al sector florícola?

Una de las ventajas principales sería contar con información comprobable en cualquier momento, algo que ayuda mucho cuando se trabaja con exportaciones. Poder demostrar el origen, el manejo y las condiciones del producto genera más confianza, especialmente en clientes extranjeros que valoran la transparencia.

PREGUNTA N° 4 ¿Qué posibles limitaciones o dificultades visualiza al aplicar blockchain en el proceso productivo o logístico de una empresa florícola?

Uno de los retos más visibles es la inversión inicial y el conocimiento técnico necesario. Si no se gestiona bien la información desde el inicio, se pueden almacenar datos sin utilidad o duplicados, lo que complicaría su análisis. Además, no todo el personal se adapta rápido a estas herramientas.

PREGUNTA N° 5 ¿Cómo se gestiona actualmente la trazabilidad y transparencia en las operaciones de la empresa, desde la producción hasta la exportación?

Hoy en día se registra la información mediante herramientas internas como blockchain que permiten documentar desde la cosecha hasta la salida del producto. Se anotan los lotes, los controles de calidad, el proceso de empaque y la documentación de exportación, lo que ayuda a revisar cualquier detalle cuando es necesario.

PREGUNTA N° 6 ¿Considera que el uso de blockchain podría fortalecer la confianza entre productores, exportadores y clientes internacionales? ¿Por qué?

Sí considero que fortalece la confianza, porque la información se mantiene intacta y visible para todas las partes involucradas. Saber que los datos no se alteran permite demostrar con mayor claridad el historial del producto, lo que genera seguridad



tanto para exportadores como para compradores

PREGUNTA N° 7 ¿Qué nivel de inversión o apoyo cree que sería necesario para implementar un sistema basado en blockchain?

La inversión inicial es alta, especialmente en plataformas tecnológicas y capacitación. Desde el área administrativa, lo ideal sería contar con apoyo de programas financieros o alianzas externas para cubrir los costos, ya que una empresa sola difícilmente puede asumir todo desde el inicio.

PREGUNTA N° 8 ¿Qué tipo de información considera más relevante registrar o verificar mediante blockchain (por ejemplo: origen, calidad, certificaciones, tiempos de entrega, ¿etc.)?

Lo más importante sería registrar certificaciones, fechas clave del proceso productivo, responsables del manejo, tiempos en los que se envía la mercancía y todo aquello que respalde la calidad del lote. Ese tipo de datos son los que más analiza el cliente antes de aceptar un producto.

PREGUNTA N° 9 En su opinión, ¿cómo afectaría esta tecnología a la competitividad de la empresa?

Blockchain podría mejorar la competitividad porque ayudaría a presentar información real sobre cada lote vendido. Esto reduce reclamos, agiliza los procesos administrativos y proyecta mayor profesionalismo, permitiendo que la empresa se posicione mejor frente a otros proveedores.

PREGUNTA N° 10 ¿Qué recomendaciones daría para una aplicación efectiva y sostenible de blockchain en la cadena de suministro de flores?

La aplicación sería más efectiva si se empieza de forma organizada, capacitando al personal y definiendo quién se encarga de validar la información. También es necesario hacer revisiones periódicas para verificar que los registros se mantengan actualizados y que la herramienta realmente aporte a la empresa.



Agradecimiento

Agradecemos sinceramente el tiempo brindado y la disposición al compartir información relevante durante esta entrevista. Su colaboración aporta elementos valiosos para comprender con mayor claridad la realidad del sector y los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa. La información proporcionada contribuye de manera significativa al análisis y desarrollo de la investigación, por lo que quedamos atentos a cualquier aclaración o ampliación que considere pertinente.

Atentamente

Cabascango Changoluisa Marco Alexander

MsC. Marco Castillo

Anexo. 5 Entrevista Ing. Erika Toapanta – Responsable de Producción



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Entrevista # 2

Nombre: Ing. Erika Toapanta

Cargo: Responsable de Producción

Empresa/Institución: Aso Jardes

Objetivo:

Recopilar información relevante para el desarrollo de la investigación titulada: **“Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en sector florícola del Ecuador”**. Toda la información proporcionada a través de esta entrevista será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos.

PREGUNTAS

PREGUNTA N° 1 ¿Qué conocimiento o experiencia tiene la empresa respecto a la tecnología blockchain y su uso en la gestión de la cadena de suministro?

En lo que respecta a la empresa hemos utilizado esta tecnología para tener un registro y control seguro y confiable sobre la información de la producción, el seguimiento de los pedidos, los ingresos, egresos y otras transacciones de la empresa.

PREGUNTA N° 2 ¿Qué aspectos del proceso de producción o comercialización de flores considera que podrían beneficiarse con la implementación de blockchain?

Desde mi perspectiva esta tecnología nos beneficia principalmente en el control de calidad, los tiempos de producción como la cosecha y almacenamiento, el transporte y la fiabilidad de la información tanto para los exportadores como



compradores.

PREGUNTA N° 3 ¿Desde su punto de vista, ¿cuáles serían las principales ventajas que esta tecnología podría aportar al sector florícola?

Las principales ventajas serían el acceso a información verídica por parte de proveedores como consumidores, tener más ventas o contratos y más eficiencia con lo que respecta a los estándares de calidad del producto.

PREGUNTA N° 4 ¿Qué posibles limitaciones o dificultades visualiza al aplicar blockchain en el proceso productivo o logístico de una empresa florícola?

A mi punto de vista serían su complejidad técnica y más si el personal no está capacitado o desconoce esta tecnología, el colapso de la base de datos por el exceso de información y contratos y acceder a información inútil al no actualizarla constantemente.

PREGUNTA N° 5 ¿Cómo se gestiona actualmente la trazabilidad y transparencia en las operaciones de la empresa, desde la producción hasta la exportación?

Actualmente se hace una combinación de sistemas y plataformas digitales como blockchain, se lleva un registro de la producción, controles de calidad, procesos de clasificación y empaque, almacenamiento y transporte, lo que nos permite tener una mejor rentabilidad de la empresa.

PREGUNTA N° 6 ¿Considera que el uso de blockchain podría fortalecer la confianza entre productores, exportadores y clientes internacionales? ¿Por qué?

Desde mi perspectiva sí, puesto que todos podemos acceder a una información confiable ya que no puede ser modificada, teniendo así más certeza y conocimiento sobre la calidad y manejo del producto.

PREGUNTA N° 7 ¿Qué nivel de inversión o apoyo cree que sería necesario para implementar un sistema basado en blockchain?

Para empezar sí sería un nivel alto por la capital para invertir tanto en infraestructura



digital como en las capacitaciones para el personal y sobre todo con el riesgo de que no funcione de forma óptima, por lo que se necesitaría apoyarse en entidades financieras para solventar todos los gastos que implica su ejecución.

PREGUNTA N° 8 ¿Qué tipo de información considera más relevante registrar o verificar mediante blockchain (por ejemplo: origen, calidad, certificaciones, tiempos de entrega, ¿etc.)?

La información más pertinente sería sobre el control de calidad, desde certificaciones hasta procesos de cosecha, empaque, exportación y transporte.

PREGUNTA N° 9 En su opinión, ¿cómo afectaría esta tecnología a la competitividad de la empresa?

En mi opinión tendría grandes beneficios como contratos con mayor eficiencia, el cumplimiento de las normativas con respecto a la calidad del producto, mayor expansión internacionalmente, y el acceso a información confiable tanto para proveedores como consumidores lo que agilizaría la competitividad de la florícolas en los mercados.

PREGUNTA N° 10 ¿Qué recomendaciones daría para una aplicación efectiva y sostenible de blockchain en la cadena de suministro de flores?

En primer lugar, capacitar al personal sobre esta tecnología, establecer normas entre todos los actores con respecto a la información que se suba, dar un seguimiento constante a la tecnología y mantener auditorías para una mejora continua.

Agradecimiento

Agradecemos sinceramente el tiempo brindado y la disposición al compartir información relevante durante esta entrevista. Su colaboración aporta elementos valiosos para comprender con mayor claridad la realidad del sector y los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa. La información proporcionada contribuye de manera significativa al análisis y desarrollo de la investigación, por lo que quedamos atentos a cualquier aclaración o ampliación que considere



pertinente.



Atentamente

Cabascango Changoluisa Marco Alexander

Ing.Erika Toapanta

Anexo. 6 Entrevista MsC. Diana Collaguazo – Jefe de Logística



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Entrevista #3

Nombre: MsC. Diana Collaguazo

Cargo: Jefe de Logística

Empresa/Institución: Asoc. Jardes

Objetivo:

Recopilar información relevante para el desarrollo de la investigación titulada: **“Análisis de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministros para su aplicabilidad en sector florícola del Ecuador”**. Toda la información proporcionada a través de esta entrevista será confidencial y utilizada únicamente con fines académicos.

PREGUNTAS

PREGUNTA N° 1 ¿Qué conocimiento o experiencia tiene la empresa respecto a la tecnología blockchain y su uso en la gestión de la cadena de suministro?:

Es una herramienta importante y eficaz para la empresa; misma que ahorra tiempo y recursos a nivel general.

PREGUNTA N° 2 ¿Qué aspectos del proceso de producción o comercialización de flores considera que podrían beneficiarse con la implementación de blockchain?:

La cadena de producción y comercialización de flores, especialmente en mercados como Ecuador, puede beneficiarse significativamente con la implementación de blockchain, debido a la alta necesidad de trazabilidad, control de calidad y eficiencia logística.

Blockchain permite registrar cada etapa de la cadena:



- Lote y variedad de la flor
- Fecha de corte, hidratación y empaquetado
- Transporte (temperatura, humedad, ubicación)
- Tiempo total desde cosecha hasta entrega.

PREGUNTA N° 3 ¿Desde su punto de vista, ¿cuáles serían las principales ventajas que esta tecnología podría aportar al sector florícola?

La tecnología blockchain puede aportar ventajas muy concretas y valiosas al sector florícola, especialmente considerando las exigencias de trazabilidad, sostenibilidad y eficiencia que demandan los mercados internacionales (EE. UU., Europa). Desde mi punto de vista, las principales serían: trazabilidad total del producto, transparencia en la cadena de suministros, optimización logística; ya que mejora la recepción y evidencia del manejo adecuado.

PREGUNTA N° 4 ¿Qué posibles limitaciones o dificultades visualiza al aplicar blockchain en el proceso productivo o logístico de una empresa florícola?

Al aplicar blockchain en el proceso productivo o logístico de una empresa florícola, sí existen varias limitaciones y desafíos que vale la pena considerar antes de invertir en la tecnología, como el costo de implementación y operación tecnológica (hardware, software, nodos, servicios en la nube) puede ser costosa para empresas florícolas pequeñas y medianas ya que puede ser costoso su capacitación y en algunas blockchains públicas tienen costos por transacción (gas fees) que pueden aumentar con la congestión de la red.

PREGUNTA N° 5 ¿Cómo se gestiona actualmente la trazabilidad y transparencia en las operaciones de la empresa, desde la producción hasta la exportación?

Actualmente se están usando sistemas y plataformas digitales como blockchain, se lleva un registro de la producción, controles de calidad, procesos de clasificación y



Origen: Información que demuestra de dónde viene cada flor y cómo fue manejada.

Calidad: Datos que aseguran que las flores cumplen estándares comerciales

Certificaciones: Documentos y verificaciones que deben ser confiables y a prueba de manipulación.

Logísticas: Datos críticos para exportación de flores frescas, tiempo exacto de almacenamiento, tránsito, cadena fría, prueba integral de embalaje.

Cumplimiento comercial: Elementos que refuerzan transparencia y confianza entre productores, brokers y clientes, aquí se pueden evidenciar contratos y acuerdos digitales con sellos temporales, ordenes de compras y facturas verificadas, condiciones de pago, precios calidad y volúmenes. Estos datos hacen que un producto perecible y de alto valor como las flores pueda ser trazado con total confianza "desde el cultivo hasta el cliente final".

PREGUNTA N° 9 En su opinión, ¿cómo afectaría esta tecnología a la competitividad de la empresa?

La adopción de blockchain podría tener efectos directos e importantes en la competitividad tanto de una empresa florícola como del sector ecuatoriano en general.

Competitividad a nivel de empresa:

Diferenciación en mercados internacionales: Blockchain permite demostrar origen verificable, prácticas sostenibles, manejo postcosecha y cumplimiento de certificaciones sin posibilidad de manipulación. En mercados exigentes (EE. UU., Japón), esta transparencia se convierte en un valor agregado que diferencia a la empresa frente a competidores.

PREGUNTA N° 10 ¿Qué recomendaciones daría para una aplicación efectiva y



sostenible de blockchain en la cadena de suministro de flores?

Se recomienda iniciar con un piloto pequeño y de alto impacto que inicia con la selección de la empresa, producto de exportación, cliente o destinatario del envío internacional.

-Empezar con un tipo de flor y un conjunto limitado de datos (por ejemplo: fechas de corte, clasificación de calidad, certificaciones y temperatura en transporte).

-Evaluar resultados, costos y posibles fricciones antes de escalar.

Otro aspecto es definir claramente que datos registrar y bajo que estándar, evitar registrar datos innecesarios; concentrarse en los que generan valor, como:

-Origen y lote.

- Parámetros de calidad

- Certificaciones (BASC, Flor Ecuador, Global G.A.P., etc.)

-Tiempos y condiciones de transporte (temperatura, humedad)

- Entrega y recepción.

- Crear estándares sectoriales para garantizar que todas las empresas registren información de manera uniforme.

Agradecimiento

Agradecemos sinceramente el tiempo brindado y la disposición al compartir información relevante durante esta entrevista. Su colaboración aporta elementos valiosos para comprender con mayor claridad la realidad del sector y los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa. La información proporcionada contribuye de manera significativa al análisis y desarrollo de la investigación, por lo que quedamos atentos a cualquier aclaración o ampliación que considere pertinente.



Atentamente

Cabascango Changoluisa Marco Alexander

MsC. Diana Collaguazo