



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE GUAYAQUIL  
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN Y SUS APLICACIONES POTENCIALES EN  
LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO EN GUAYAQUIL,  
ECUADOR**

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
Título de Licenciada en Administración de Empresas

AUTOR: Hernández Mite Kamerling Keyko

TUTOR: Fiallos González Oscar Rolando

Guayaquil-Ecuador

2023

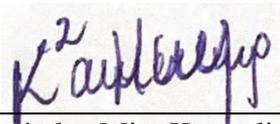
**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Hernández Mite Kamerling Keyko con documento de identificación N°  
0930715529 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la  
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera  
total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 12 de septiembre del año 2023

Atentamente,



---

Hernández Mite Kamerling Keyko

0930715529

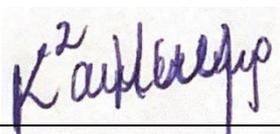
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Hernández Mite Kamerling Keyko con documento de identificación N° 0930715529, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Artículo Académico: “Tecnología Blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciada en Administración de Empresas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 12 de septiembre del año 2023

Atentamente,



---

Hernández Mite Kamerling Keyko

0930715529

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Fiallos González Oscar Rolando con documento de identificación N° 1203475296, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: “Tecnología Blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador”, realizado por Hernández Mite Kamerling Keyko con documento de identificación N° 0930715529, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 12 de septiembre del año 2023

Atentamente,



---

Fiallos González Oscar Rolando  
1203475296

# Tecnología Blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador

*Blockchain Technology and its Potential Applications in Supply Chain Management in Guayaquil, Ecuador*

Kamerling Keyko Hernandez Mite  
[khernandezm1@est.ups.edu.ec](mailto:khernandezm1@est.ups.edu.ec)

Ing. Oscar Rolando Fiallos González  
[ofiallos@ups.edu.ec](mailto:ofiallos@ups.edu.ec)

## RESUMEN

En el mundo globalizado e interconectado de hoy, la gestión eficaz de la cadena de suministro desempeña un papel fundamental para garantizar el flujo eficiente de bienes y servicios desde los fabricantes hasta los consumidores finales. Sin embargo, los sistemas tradicionales de la cadena de suministro a menudo enfrentan desafíos como la falta de transparencia, problemas de confianza y procesos ineficientes. Para hacer frente a estas limitaciones, la tecnología blockchain se ha convertido en una solución prometedora. Blockchain ofrece una plataforma descentralizada, transparente y segura para administrar las operaciones de la cadena de suministro. Este artículo tiene como objetivo explorar las aplicaciones potenciales de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro, destacando sus beneficios, desafíos e implicaciones futuras. La cadena de suministro es un componente crucial para el funcionamiento eficiente de las empresas y la economía en general. Sin embargo, enfrenta desafíos como la falta de transparencia, la trazabilidad limitada de los productos y la ineficiencia en las operaciones logísticas. La tecnología Blockchain, conocida por su carácter descentralizado, transparente y seguro, ofrece un potencial significativo para abordar estos problemas en la gestión de la cadena de suministro. En este artículo, se analiza cómo la implementación de la tecnología Blockchain podría mejorar la eficiencia y la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena, lo que podría resultar en una reducción de costos y un aumento de la competitividad para las empresas en Guayaquil.

## ABSTRACT

"In today's globalized and interconnected world, effective supply chain management plays a pivotal role in ensuring the efficient flow of goods and services from manufacturers to end consumers. However, traditional supply chain systems often face challenges such as lack of transparency, trust issues, and inefficient processes. To address these limitations, blockchain technology has emerged as a promising solution. Blockchain offers a decentralized, transparent, and secure platform for managing supply chain operations. This article aims to explore the potential applications of blockchain technology in supply chain management, highlighting its benefits, challenges, and future implications.

The supply chain is a critical component for the efficient functioning of businesses and the economy at large. Nevertheless, it confronts challenges such as lack of transparency, limited product traceability, and inefficiencies in logistical operations. Blockchain technology, renowned for its decentralized, transparent, and secure nature, offers significant potential to address these issues in supply chain management. In this article, we examine how the implementation of blockchain technology could enhance product efficiency and traceability across the chain, potentially leading to cost reductions and increased competitiveness for businesses in Guayaquil.

## **Palabras clave**

Tecnología blockchain, Cadena de suministro, Gestión de la cadena de suministro, Trazabilidad, Transparencia, Seguridad, Contratos inteligentes, Eficiencia logística, Autenticidad del producto, Privacidad de datos, Fraude, Confianza.

## **Key words**

Blockchain technology, Supply chain management, Transparency, Traceability, Security, Efficiency, Decentralization, Track and trace, Supplier verification, Inventory management, Security, Smart contracts, Logistics efficiency, Product authenticity, Data privacy, Fraud, Trust.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La gestión eficiente de la cadena de suministro es fundamental para el éxito de las organizaciones en un entorno empresarial cada vez más globalizado y exigente. En los últimos años, la tecnología blockchain ha surgido como una solución innovadora con el potencial de transformar la forma en que se gestionan y operan las cadenas de suministro. La tecnología blockchain, originalmente conocida por su asociación con las criptomonedas, ofrece características únicas que pueden revolucionar la gestión de la cadena de suministro al proporcionar transparencia, trazabilidad, seguridad y eficiencia sin precedentes.

Los procesos de gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador, enfrentan varios desafíos, que incluyen falta de transparencia, ineficiencias y problemas de confianza. Estos desafíos a menudo resultan en demoras, mayores costos, productos falsificados y dificultad para rastrear el origen de los bienes. Para abordar estos problemas específicamente en el contexto de Guayaquil, es necesario explorar las aplicaciones potenciales de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro e identificar los problemas específicos que puede resolver. Tomando en cuenta los antecedentes, se sostiene la idea de que Ecuador, como país en desarrollo con una economía digital en crecimiento, se beneficiará enormemente del poder transformador de la tecnología blockchain. Sin embargo, a pesar de las numerosas ventajas que ofrece, la adopción de blockchain en Ecuador ha sido relativamente lenta y limitada, es por lo que se hace pertinente y se justifica la actual investigación.

La administración de las cadenas de suministro (SCM) forma parte de una fase innovadora en la evolución de la logística, presentando un reto para la gestión empresarial. En un entorno cambiante y competitivo, su objetivo radica en potenciar el desempeño de las empresas y garantizar ventajas competitivas mediante la colaboración y la integración efectiva (Michalski et al., 2018).

La administración de la cadena de suministro, conocida como Supply Chain Management (SCM) en inglés, implica la coordinación y armonización de los procedimientos logísticos y sus participantes, que abarcan proveedores, fabricantes, distribuidores y clientes. Su objetivo es responder a las demandas de los clientes mientras se añade valor al producto, todo ello mediante la optimización de los recursos disponibles de manera eficiente (Wu et al., 2016).

La tecnología Blockchain, con su naturaleza descentralizada e inmutable, se ha convertido en una fuerza disruptiva que tiene el potencial de transformar la gestión de la cadena de suministro. Al aprovechar blockchain, las organizaciones pueden crear redes de cadena de suministro transparentes, seguras y eficientes, donde las transacciones y los datos se registran en un libro mayor distribuido a prueba de manipulaciones. El uso de contratos inteligentes agiliza aún más los procesos, automatiza el cumplimiento y reduce la necesidad de intermediarios.

Blockchain es una base de datos compartida utilizada por todas las personas físicas o jurídicas, a diferencia de los sistemas de almacenamiento de datos que se han conocido hasta ahora, incluida la computación en la nube privada. (Jiménez Javier Wenceslao, 2018).

Por sus características, blockchain tiene el potencial de abordar los problemas logísticos relacionados con la información financiera y contable. (Jiménez Javier Wenceslao, 2018).

El beneficio de este modelo sobre los modelos centralizados es que todos los productos se rastrean mediante blockchain y, con esta trazabilidad, es posible tranquilizar a los consumidores finales sobre el origen de los productos. Esto se debe a que todos los datos y las transacciones de toda la cadena se registran en la cadena de bloques y se controlan mediante contratos inteligentes. (Borrero, Juan Diego, 2019)

Al descentralizar la confianza y permitir el intercambio de bienes y servicios sin la participación de terceros, se puede decir que la tecnología blockchain es la tecnología más disruptiva desde la llegada de Internet. Esto es posible gracias a que la información que se comparte a través de

cuentas compartidas está verificada, al igual que para aquellos que se encuentran en las regiones ultraperiféricas. (Borrero, Juan Diego, 2019)

Muchas empresas podrían verse interrumpidas por la tecnología blockchain, que también tiene la capacidad de automatizar algunas operaciones que requieren mucha mano de obra. La cadena de bloques puede eventualmente eliminar millones de trabajos que alguna vez se consideraron cruciales para la industria debido a la automatización de tantas tareas. Según algunas predicciones, en el transcurso de los próximos diez años, los empleos asociados a la banca disminuirán en un 30% como resultado de la adopción del blockchain en la banca minorista. (Woodside Joseph, 2017)

Una contribución de Blockchain a la cadena de suministro es la trazabilidad de los activos fijos, donde todos los participantes de la cadena se integran a la red como iguales, seguimiento en tiempo real, un mecanismo utilizado hoy en día por empresas famosas como IBM, que utiliza ampliamente Blockchain para prevenir el fraude, reducir significativamente los costos y la complejidad empresarial en todo el mundo, mejorar la gestión de inventario y minimizar el desperdicio. (H. Wang et al., 2018)

Explorar el tema de la tecnología blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro radica en la necesidad de soluciones innovadoras para abordar los desafíos existentes en los sistemas tradicionales de la cadena de suministro. La gestión de la cadena de suministro juega un papel crucial en el éxito de las empresas, ya que afecta directamente la calidad del producto, la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Sin embargo, los procesos de la cadena de suministro convencional a menudo sufren problemas como falta de transparencia, brechas de confianza, flujos de trabajo ineficientes y vulnerabilidades al fraude y la falsificación.

La Cámara Nacional de Acuicultura, que reúne a 60 compañías exportadoras de camarones, decidió adoptar la tecnología blockchain para ofrecer información a los consumidores acerca del trayecto del producto. Esta iniciativa habilita a los consumidores a tomar decisiones de compra respaldadas por los datos proporcionados por la tecnología (Dávalos, 2020).

En la actualidad, las empresas están confrontando crecientes obstáculos para llevar a cabo sus operaciones de forma más eficiente, económica y rápida. Esta situación ha motivado a adopción de indicadores que no están relacionados con aspectos financieros, con el propósito de estimular el cambio y orientar a las organizaciones hacia un rendimiento excepcional. La meta de los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) es supervisar las cadenas de suministro para mejorar su desempeño a largo plazo y alcanzar la excelencia mediante la obtención de tanto la efectividad como la eficiencia en las acciones emprendidas.

Los indicadores de rendimiento se emplean para examinar y perfeccionar los procedimientos. Los pasos involucrados en el manejo del rendimiento abarcan: fijar metas y estrategias; definir métricas; establecer objetivos; medir; analizar; evaluar; y posteriormente tomar acciones para potenciar el procedimiento. En el ámbito de la logística, los indicadores comprenden desde medidas de carácter general que supervisan procesos extensos hasta indicadores específicos que detallan niveles de actividad (Griffis et al., 2007).

Dentro del ámbito de la manufactura, es relativamente sencillo gestionar indicadores cuantitativos tales como el costo, el tiempo de actividad y otros modelos basados en datos numéricos. No obstante, resulta más desafiante comprender indicadores cualitativos como la satisfacción del cliente, que constituye el propósito fundamental de toda la cadena de suministro. En este sentido, la lógica difusa muestra su capacidad para abordar el razonamiento humano de manera efectiva. M. E. Alaoui and H. Ben-Azza (2017)

Schmal y Olave (2014) Analizan los Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) que se centran en el inicio y finalización del proceso de atención al cliente, los cuales se fundamentan en quejas, duración de la atención y niveles de satisfacción.

La cadena de suministro se compone de múltiples empresas, con diversos actores que incluyen tanto entidades públicas como privadas. Estas distintas partes necesitan intercambiar información para asegurar una coordinación efectiva en sus variadas operaciones. La eficacia de las cadenas de suministro depende en gran medida de la transferencia veloz y segura de datos verificados; en el ámbito logístico, no hay margen para errores, ya que un dato incorrecto puede provocar la retención de un envío en aduanas, una devolución por parte del cliente o un retraso en la producción. (Barrón Bastida Marisol, De la Torre Romero Elizabeth, & Hernández Sánchez Bernardo., 2021)

La falta de comprensión en relación a los efectos de los productos y servicios nos lleva a involucrarnos con sistemas que agotan los recursos naturales, empeoran los problemas ambientales y sociales, y ponen en riesgo a seres humanos y ecosistemas. Las cadenas de

suministro tradicionales están envueltas en secreto, limitando el número de partes interesadas capaces de prevenir problemas ambientales, sociales y de salud y seguridad. (Bonanni Leonardo, 2015)

La trazabilidad de productos es un aspecto crítico en la gestión de la cadena de suministro, y la tecnología blockchain puede desempeñar un papel fundamental al proporcionar un registro inmutable y transparente de todas las transacciones a lo largo de la cadena. Esto permite un seguimiento preciso y verificable de los productos desde su origen hasta su destino final, lo que ayuda a prevenir el fraude, garantiza la autenticidad de los productos y fortalece la confianza entre los participantes de la cadena de suministro.

Se tiene que la implementación del blockchain tiene un impacto significativo en la precisión y confiabilidad de los indicadores de rendimiento empresarial. Al registrar los datos de manera segura e inmutable, esta tecnología garantiza la integridad de la información. Al mismo tiempo, al acelerar la comunicación y minimizar errores en los procesos, se sientan las bases para la toma de decisiones más rápidas y acertadas. La automatización inherente al blockchain contribuye a reducir aún más los errores, permitiendo que las decisiones se basen en datos sólidos y veraces. En conjunto, esta transformación impacta la eficiencia y la calidad de las acciones empresariales, llevando a una gestión más informada y efectiva de los indicadores de rendimiento.

Además de la trazabilidad, la tecnología blockchain también mejora la transparencia en la cadena de suministro al proporcionar un acceso en tiempo real a datos confiables y auditables. Esto reduce la asimetría de la información entre los diferentes actores de la cadena, lo que a su vez facilita una mejor colaboración y toma de decisiones. Así mismo, la naturaleza segura e inmutable de la tecnología blockchain brinda protección contra la manipulación de datos y el acceso no autorizado, lo que aumenta la confianza y la integridad de los datos en la cadena de suministro.

A pesar de que la tecnología blockchain tiene un importante potencial para aplicaciones comerciales (Gartner, 2017), las innovaciones en la arquitectura blockchain y los modelos de negocio relacionados con la industria agroalimentaria aún son relativamente desconocidos).

La tecnología de la cadena de bloques posibilita la administración de información, comandos, transacciones, autorizaciones, posesiones, licencias, propiedades, activos y unidades de valor autenticadas por los miembros de la red (tokens), a través de un sistema de registro que se encuentra distribuido y descentralizado. Estos elementos se registran en bloques secuenciales de datos que son compartidos de manera colaborativa entre múltiples participantes de la red. Estos bloques son luego verificados por los nodos que componen la red, dando lugar a un libro contable que existe en copias idénticas en todos los nodos de la red. (Puig, 2018)

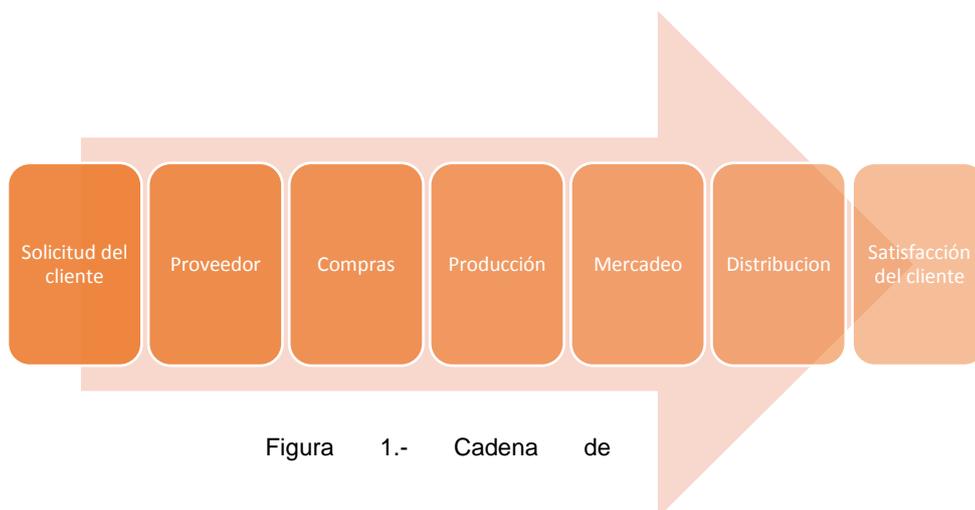


Figura 1.- Cadena de

El presente documento busca como objetivo principal: Valorar la tecnología blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador. Y dentro de los objetivos específicos tenemos: (1) Diagnosticar el estado actual que presenta el uso de la tecnología blockchain en el contexto de la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador, determinando los puntos débiles y las ventajas de esta. (2) Proponer indicadores con el propósito de mejorar la cadena de suministro de Guayaquil a través de la integración de la tecnología blockchain. (3) Proporcionar recomendaciones y estrategias para la

adopción, integración e implementación efectiva de la tecnología blockchain en el ecosistema de la cadena de suministro de Guayaquil.

### 1.1 Orígenes de la tecnología Blockchain

La tecnología Blockchain se originó con la introducción de la criptomoneda Bitcoin en 2008. El concepto fue propuesto por una persona o un grupo de personas que usaban el seudónimo de Satoshi Nakamoto en un documento técnico titulado "Bitcoin: un sistema de efectivo electrónico punto a punto". El documento técnico describía un sistema de moneda digital descentralizado que se basaba en un libro mayor distribuido llamado blockchain. La cadena de bloques sirve como un registro público de todas las transacciones realizadas dentro de la red de Bitcoin. Consiste en una cadena de bloques, y cada bloque contiene una lista de transacciones. Estos bloques están vinculados entre sí mediante hash criptográficos, creando un libro mayor seguro e inmutable.

La principal innovación de la tecnología blockchain es la combinación de técnicas criptográficas, mecanismos de consenso distribuido y descentralización. Esto permite confianza y transparencia en una red peer-to-peer, eliminando la necesidad de intermediarios como bancos o autoridades centrales para validar y registrar transacciones. Bitcoin, siendo la primera y más conocida aplicación de blockchain, ganó una gran atención y popularidad. Sin embargo, las aplicaciones potenciales de la tecnología blockchain se expandieron más allá de las criptomonedas. Los investigadores e innovadores reconocieron su valor en varios dominios, incluida la gestión de la cadena de suministro, las finanzas, la atención médica, la logística, los sistemas de votación y más. Desde la introducción de Bitcoin, se han desarrollado numerosas plataformas y marcos de blockchain, cada uno con sus propias características y opciones de diseño. Ethereum, lanzado en 2015, introdujo el concepto de contratos inteligentes, lo que permite la ejecución de acuerdos programables en la cadena de bloques. Esto abrió posibilidades para crear aplicaciones descentralizadas (DApps) y activos tokenizados.

La tecnología Blockchain continúa evolucionando rápidamente, con esfuerzos continuos de investigación y desarrollo centrados en la escalabilidad, la privacidad, la interoperabilidad y la gobernanza. Han surgido varias implementaciones de blockchain, incluidas redes públicas, privadas y de consorcio, para satisfacer diferentes casos de uso y requisitos. En resumen, la tecnología blockchain se originó con la introducción de Bitcoin y desde entonces se ha expandido hasta convertirse en una tecnología versátil y transformadora con el potencial de revolucionar varias industrias más allá de las criptomonedas.

### 1.2 Influencia de la Tecnología Blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador

La influencia de la tecnología blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador, es significativa y puede tener varios impactos en diferentes aspectos. A continuación, se exploran algunas de las principales influencias:

**Transparencia y trazabilidad:** La tecnología blockchain permite un registro inmutable y transparente de todas las transacciones en la cadena de suministro. Esto brinda a los participantes una visibilidad completa de las actividades comerciales y permite rastrear la procedencia y el recorrido de los productos desde su origen hasta su destino final. En Guayaquil, esto puede ser especialmente relevante para productos locales como mariscos, cacao y banano, ya que se puede demostrar la autenticidad y calidad de los productos a través de la trazabilidad blockchain.

**Mejora en la eficiencia y reducción de costos:** La implementación de blockchain en la gestión de la cadena de suministro puede agilizar los procesos al eliminar intermediarios y reducir la necesidad de reconciliaciones y verificaciones manuales. Esto puede conducir a una mayor eficiencia operativa y reducción de costos en Guayaquil, beneficiando a las empresas locales y a la economía en general.

**Seguridad y prevención del fraude:** La tecnología blockchain proporciona un nivel adicional de seguridad en la gestión de la cadena de suministro al proteger la integridad de los datos y prevenir la falsificación o manipulación de la información. En Guayaquil, donde la autenticidad de los productos y la lucha contra el fraude son preocupaciones importantes, blockchain puede desempeñar un papel crucial al garantizar la autenticidad de los productos y proteger la reputación de los productores locales.

**Facilitación de acuerdos y contratos inteligentes:** Los contratos inteligentes basados en blockchain permiten automatizar y ejecutar acuerdos comerciales de manera eficiente y

confiable. En Guayaquil, esto puede simplificar la negociación y ejecución de contratos en la cadena de suministro, agilizando las transacciones y garantizando el cumplimiento de los acuerdos establecidos entre los participantes.

**Apoyo a la sostenibilidad y responsabilidad social:** La tecnología blockchain puede respaldar iniciativas de sostenibilidad y responsabilidad social en la cadena de suministro en Guayaquil. Al proporcionar una mayor transparencia en los procesos y permitir la trazabilidad de productos, blockchain puede ayudar a garantizar prácticas éticas, como la protección del medio ambiente y el respeto a los derechos laborales, lo que puede ser una ventaja competitiva para las empresas locales.

**Contratos Inteligentes:** Los contratos inteligentes son como "acuerdos automáticos". Estos son como reglas predefinidas en el blockchain que se activan automáticamente cuando se cumplen ciertas condiciones. Por ejemplo, si un producto llega a un almacén, el contrato inteligente podría activar automáticamente el pago al proveedor. Esto reduce la necesidad de intermediarios y hace que los acuerdos sean más rápidos y seguros. Estos programas operan sobre la cadena de bloques, encapsulando la lógica comercial a ejecutar cuando se cumplen condiciones específicas. Estos programas son ejecutables de manera automática y aplicable. Aunque no están disponibles en todas las plataformas de cadena de bloques, la función de contrato inteligente es cada vez más deseada debido a la flexibilidad y potencia que confiere a las aplicaciones de cadena de bloques. Los contratos inteligentes tienen una multitud de usos, que incluyen, entre otros, gestión de identidad, mercados de capital, financiamiento comercial, gestión de registros, seguros y gobernanza." (Bashir, Imran, 2018)

### 1.3 Aplicaciones de la Tecnología Blockchain en Diversos Departamentos Corporativos

#### **Departamento Financiero:**

Pagos y Transacciones: Blockchain puede agilizar y asegurar los procesos de pagos y transacciones, eliminando intermediarios y reduciendo el tiempo de liquidación.

Auditoría y Cumplimiento: La trazabilidad inmutable de las transacciones facilita las auditorías y la gestión del cumplimiento normativo.

#### **Departamento de Recursos Humanos:**

Verificación de Credenciales: Blockchain puede servir para verificar de manera segura las credenciales educativas y laborales de los empleados y candidatos.

Gestión de Contratos de Empleo: Los contratos inteligentes pueden automatizar ciertas partes de los contratos laborales y garantizar el cumplimiento.

#### **Departamento Legal:**

Gestión de Contratos: Contratos inteligentes en la blockchain pueden automatizar el cumplimiento de contratos y hacer que los términos sean inalterables y transparentes.

Registro de Propiedad Intelectual: Blockchain puede utilizarse para establecer de manera segura la propiedad y la fecha de creación de obras intelectuales.

#### **Departamento de Marketing:**

Publicidad y Marketing Transparente: La trazabilidad de la cadena de suministro puede ayudar a demostrar y respaldar afirmaciones de marketing relacionadas con la autenticidad y el origen de los productos.

Programas de Lealtad: Blockchain puede respaldar programas de lealtad y recompensas, permitiendo a los clientes rastrear y canjear puntos de manera segura.

#### **Departamento de Servicio al Cliente:**

Gestión de Devoluciones y Garantías: La transparencia y trazabilidad de la cadena de suministro pueden facilitar la gestión de devoluciones y garantías.

Historial del Cliente: Blockchain puede proporcionar un historial confiable de interacciones y transacciones con los clientes.

#### **Departamento de Investigación y Desarrollo:**

Gestión de Patentes y Propiedad Intelectual: Blockchain puede ayudar a proteger y gestionar los derechos de propiedad intelectual y patentes.

#### **Departamento de Logística y Distribución:**

Seguimiento de Activos: Blockchain puede rastrear la ubicación y el estado de los activos en tiempo real a lo largo de la cadena de suministro.

Gestión de Flotas: Puede optimizar la asignación y el seguimiento de vehículos de transporte.

#### **Departamento de Producción y Fabricación:**

Seguimiento de Procesos: Blockchain puede rastrear el progreso y la calidad de los productos en cada etapa de la fabricación.

Mantenimiento de Equipos: La tecnología blockchain puede mantener registros precisos de mantenimiento y reparaciones de maquinaria y equipos.

**Departamento de Investigación de Mercado:**

Recopilación de Datos Confiables: Blockchain puede facilitar la recopilación y verificación de datos para análisis de mercado, encuestas y estudios de consumidores.

**Departamento de Compras y Adquisiciones:**

Gestión de Proveedores: Blockchain puede mejorar la gestión y verificación de proveedores y contratos de suministro.

Auditoría de Transacciones: Las transacciones de compra pueden ser registradas y auditadas de manera segura.

**Departamento de Desarrollo de Producto:**

Historial de Cambios: Blockchain puede mantener un historial inmutable de cambios y versiones en el desarrollo de productos y software.

Seguimiento de Mejoras: Facilita el seguimiento de mejoras y actualizaciones en los productos.

**Departamento de Calidad y Control de Calidad:**

Registro de Pruebas: Blockchain puede registrar los resultados de pruebas de calidad y verificaciones, creando un historial inmutable de la calidad del producto.

**Departamento de Relaciones con los Proveedores:**

Verificación de Autenticidad: Ayuda a verificar la autenticidad y origen de los productos proporcionados por los proveedores.

## 2. Materiales y métodos

La investigación se considera de tipo descriptiva de corte transversal para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

Es importante destacar que el alcance de la Tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil puede variar según la adopción y la implementación por parte de las empresas y las autoridades pertinentes. Sin embargo, el potencial de esta tecnología para mejorar la transparencia, eficiencia y confianza en la cadena de suministro en Guayaquil es considerable, y su alcance puede extenderse a múltiples sectores y productos en la región.

Esta tecnología puede desempeñar un papel fundamental en la mejora de la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena de suministro. La capacidad de registrar de manera inmutable cada etapa del proceso de producción y distribución puede impulsar la autenticidad de los productos, desde su origen hasta su destino final en los estantes de los minoristas. Esta trazabilidad no solo aumenta la confianza de los consumidores, sino que también puede ser de vital importancia en sectores que requieren cumplir con estándares de seguridad y calidad, como la industria alimentaria y farmacéutica.

Además, el impacto de la Tecnología Blockchain no se limita solo a la trazabilidad. Su implementación podría optimizar la eficiencia operativa en la cadena de suministro, reduciendo los tiempos de procesamiento y agilizando las transacciones entre los participantes. Esta mejora en la eficiencia puede ser especialmente relevante para Guayaquil, ya que la ciudad actúa como un importante centro de actividad económica y comercial en Ecuador.

### 2.1 Tipo de investigación

**Investigación descriptiva:** En este nivel de investigación, el objetivo es describir y analizar las características y aplicaciones de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador. Se utiliza entrevista, para recopilar información sobre la adopción de la tecnología, los beneficios y los desafíos que presenta en la cadena de suministro local.

### 2.2 Población y muestra

Para las entrevistas estructuradas de forma no probabilística e intencional a criterio del autor se realizó un muestreo por conveniencia a tres expertos en tecnología Blockchain y a tres empresas que la aplican para indagar sobre cuán importante es la adopción de la Tecnología Blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Dentro de esta técnica se aplicará el instrumento siguiente: Las preguntas, que serán aplicadas a expertos y a tres empresas para conocer el dominio cognitivo sobre Tecnología Blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador. En base a los objetivos no se requiere elaborar una encuesta, pero si entrevistas la cual está compuesta por:

- Expertos seleccionados en el tema de la gestión de la cadena de suministro, con experiencias empresariales.
- Empresas que aplican cadena de suministro en la ciudad de Guayaquil.

### **3. Resultados.**

Para el cumplimiento del objetivo (1) que indica diagnosticar el estado actual que presenta el uso de la tecnología blockchain en el contexto de la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador, determinando los puntos débiles y las ventajas de esta, se ha realizado un análisis de la Matriz FODA para poder determinar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la Tecnología Blockchain y sus Perspectivas Aplicativas en la Administración de la Cadena de Suministro en Guayaquil, Ecuador.

#### **Fortalezas:**

**Transparencia y confianza:** La tecnología blockchain puede proporcionar mayor transparencia y confianza en la cadena de suministro en Guayaquil, permitiendo la trazabilidad de productos y la verificación de la autenticidad de los mismos

**Seguridad de datos:** El uso de blockchain puede fortalecer la seguridad de los datos en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, protegiendo la integridad y la confidencialidad de la información.

**Eficiencia y reducción de costos:** Los contratos inteligentes y la automatización de procesos en la cadena de suministro basados en blockchain permiten una mayor eficiencia, eliminando intermediarios y reduciendo los costos asociados.

#### **Oportunidades:**

**Mejora de la trazabilidad:** La capacidad de rastrear el origen y la procedencia de los productos a lo largo de la cadena de suministro puede ayudar a mejorar la trazabilidad, la autenticidad y la calidad de los productos.

**Mejora en la logística:** La aplicación de blockchain en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil puede optimizar los procesos logísticos, reducir los tiempos de entrega y mejorar la eficiencia en la distribución de productos.

**Fomento de la trazabilidad de productos locales:** Guayaquil cuenta con una rica oferta de productos locales, y el uso de blockchain puede permitir una mayor trazabilidad y promoción de estos productos, generando confianza tanto a nivel local como internacional.

#### **Debilidades:**

**Infraestructura tecnológica limitada:** La adopción de blockchain en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil puede verse obstaculizada por la falta de una infraestructura tecnológica adecuada, incluyendo conexiones de internet confiables y dispositivos compatibles. La implementación de blockchain en la gestión de la cadena de suministro puede enfrentar resistencia por parte de las partes interesadas debido a la falta de familiaridad con la tecnología y la necesidad de adaptarse a nuevos procesos.

#### **Amenazas:**

**Desafíos regulatorios:** La adopción de blockchain en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil puede enfrentar desafíos regulatorios y legales, ya que las leyes y regulaciones actuales pueden no estar adaptadas a esta tecnología emergente.

**Costos de implementación:** La implementación de blockchain en la gestión de la cadena de suministro puede requerir inversiones significativas en términos de infraestructura, capacitación y desarrollo de soluciones personalizadas, lo que podría ser un desafío para algunas organizaciones en Guayaquil.

#### **3.1 Factores que inciden en la implementación en la gestión de la cadena de suministro**

**Resultados basados en las respuestas de la entrevista sobre el uso de blockchain en la cadena de suministro:**

**Mejora de la Trazabilidad y Comunicación:** Al usar blockchain en la cadena de suministro, las empresas pueden rastrear mejor cada paso. Esto hace que la información sea confiable y evita equivocaciones. Además, todas las personas involucradas pueden ver lo que está sucediendo, lo que ayuda en la comunicación y en confiar entre sí.

**Transparencia y Confianza:** Usar blockchain en la cadena de suministro significa que todos pueden ver lo que está ocurriendo en cada paso. Esto crea confianza entre los socios y evita problemas, ya que se puede comprobar que todo está bien.

**Seguridad y Prevención de Errores:** Al usar blockchain, cada paso queda registrado de forma segura y no se puede cambiar. Esto ayuda a prevenir que ocurran errores o que alguien trate de engañar, mejorando la confiabilidad y la comunicación entre los socios.

**Desafíos y Adaptación:** Usar blockchain en la cadena de suministro trae nuevos desafíos, como adaptar cómo se hacen las cosas y asegurarse de que todos sepan qué hacer. Superar estos desafíos implica aprender sobre la tecnología y trabajar juntos.

**Capacitación y Preparación:** Para usar blockchain, las empresas necesitan sistemas digitales para guardar información y buena conexión a internet. También es importante enseñar a los empleados cómo usar esta tecnología de manera efectiva.

**Aprovechamiento Estratégico:** Para aprovechar al máximo blockchain, las empresas deben entender cómo les puede ayudar en lo que hacen. Enseñar y trabajar con otros es muy importante para tener éxito.

**Mejora de Indicadores de Rendimiento:** Cuando usamos blockchain, los números que se miden son más exactos y se puede tomar decisiones más rápidas. También nos ayuda a hablar mejor y a reducir errores, lo que hace que todo funcione mejor.

**Potencial de Innovación:** Aunque hay dificultades, muchas empresas en Ecuador pueden beneficiarse de blockchain. Necesitan aprender cómo funciona y estar dispuestas a hacer cambios. Aprender juntos y trabajar con otros es la clave para el éxito.

**Tomar Decisiones Informadas:** Con blockchain, se toman decisiones más inteligentes porque existe información confiable y precisa para medir cómo se están haciendo las cosas.

**Mejora de la Colaboración y Decisiones:** Con blockchain, se considera que se puede trabajar mejor juntos y tomar decisiones más sabias. La automatización y la reducción de errores ayudarán a ser más rápidos y a que los clientes estén más contentos.

**Compromiso con la Mejora Continua:** Existe el compromiso de seguir usando más blockchain en nuestra cadena de suministro. Usar contratos inteligentes y tecnologías nuevas para mejorar la manera en que se trabaja es un paso importante.

**Crecimiento de la Tecnología Blockchain:** Se usará más blockchain en nuestra cadena de suministro. Se trabajará con más socios y usaremos contratos inteligentes para hacer que todo funcione mejor.

La implementación de blockchain en las cadenas de suministro de Guayaquil ha demostrado mejoras sustanciales. Las operaciones son más claras y efectivas, minimizando errores y generando mayor confianza en el proceso. La tecnología ha agilizado la resolución de problemas y facilitado la colaboración entre los actores involucrados. Se observa una simplificación de tareas y toma de decisiones más eficiente al proporcionar visibilidad en tiempo real. Los datos recopilados de las entrevistas indican que el uso de blockchain puede reducir costos operativos al eliminar intermediarios y simplificar procesos, evitando redundancias y costos administrativos. La inmutabilidad de los registros de blockchain previene fraudes y mejora la reputación de las empresas. En conjunto, la implementación de blockchain tiene un potencial significativo para optimizar la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador, mejorando la eficiencia, transparencia y seguridad, lo que beneficia a las empresas y aumenta la competitividad en la región.

Para el cumplimiento del objetivo (2) referente a la propuesta de indicadores con el propósito de mejorar la cadena de suministro de Guayaquil a través de la integración de la tecnología blockchain, en base a los resultados de la investigación y las entrevistas se obtiene que una gestión efectiva de la cadena de suministro ayudaría a ser más eficiente con la trazabilidad, la cual es esencial para lograr el cumplimiento y la competitividad. De acuerdo a las entrevistas realizadas a expertos y empresas se obtienen las siguientes respuestas que se presentan a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 1**  
**Cuestionario de preguntas a expertos**

Preguntas	Resumen de respuestas
1. ¿Por medio de la implementación del blockchain, cuales considera que serían las ventajas que obtienen las empresas en el proceso de la cadena de suministro?	Usar blockchain en la cadena de suministro proporciona un seguimiento claro de cada etapa, garantizando información confiable y previniendo errores. Además, promueve la transparencia visible para todos los involucrados, fortaleciendo la comunicación y

	<p>la confianza entre socios. La tecnología asegura un registro inmutable de cada paso, reduciendo errores y engaños, lo que finalmente mejora la comunicación y la confianza en la cadena de suministro.</p>
<p>2. ¿Qué nuevos retos considera que hoy en día las empresas logran alcanzar con la aplicación de la tecnología blockchain en la gestión de cadena de suministro?</p>	<p>La implementación de blockchain permite a las empresas operar de manera eficiente y segura, pero requiere adaptar procesos y garantizar la seguridad en el entorno digital. La transición implica aprender nuevas prácticas y asegurar la privacidad. Integrar blockchain en procesos existentes es esencial para mantener la precisión de la información y la protección de la privacidad.</p>
<p>3. ¿Cuáles son las principales necesidades tecnológicas en las empresas de Guayaquil para poder aplicar blockchain dentro de la cadena de suministro?</p>	<p>La adopción de blockchain exige que las empresas tengan sistemas digitales de registro y una conexión a internet confiable. Además, es fundamental capacitar a su personal para entender y aprovechar esta tecnología de manera efectiva.</p>
<p>4. ¿Qué recomendaciones daría para que la aplicación de la tecnología Blockchain mejore la gestión en la cadena de suministro?</p>	<p>Las empresas deben comprender cómo el blockchain puede ser beneficioso para sus procesos y capacitar a su equipo en su uso efectivo. Iniciar con proyectos piloto pequeños, educar al personal y colaborar con socios son pasos clave para una implementación exitosa.</p>
<p>5. ¿De qué manera considera que la implementación de la tecnología blockchain facilita la mejora en los indicadores de rendimiento?</p>	<p>La implementación del blockchain tiene un impacto significativo en la precisión y confiabilidad de los indicadores de rendimiento empresarial. Al registrar los datos de manera segura e inmutable, esta tecnología garantiza la integridad de la información. Al mismo tiempo, al acelerar la comunicación y minimizar errores en los procesos, se sientan las bases para la toma de decisiones más rápidas y acertadas. La automatización inherente al blockchain contribuye a reducir aún más los errores, permitiendo que las decisiones se basen en datos sólidos y veraces. En conjunto, esta transformación impacta la eficiencia y la calidad de las acciones empresariales, llevando a una gestión más informada y efectiva de los indicadores de rendimiento.</p>
<p>6. Desde su punto de vista, ¿Considera que las empresas ecuatorianas están preparadas para aplicar tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro?</p>	<p>Las ventajas de blockchain son evidentes, pero también pueden surgir obstáculos. La preparación para adoptar esta tecnología depende del nivel de conocimiento y la disposición a cambiar métodos establecidos. Varias empresas en Ecuador podrían adoptar blockchain, pero es crucial comprender su integración y superar desafíos mediante educación y colaboración. A pesar del potencial, la preparación implica comprender cómo se alinea blockchain con</p>

	el flujo de trabajo y estar abierto a la adaptación.
7. ¿Qué recomendaciones y estrategias propondría para la implementación de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro?	Se recomendaría iniciar con proyectos piloto más pequeños para aprender y adaptarse, trabajando con expertos en blockchain y capacitando al equipo. La colaboración y la búsqueda de soluciones específicas para la industria son esenciales. Se podría comenzar con una evaluación de necesidades, diseñar un plan de adopción gradual que involucre al equipo y colabore con otras empresas. La colaboración constante y el seguimiento son vitales. Se puede comenzar con un análisis detallado de necesidades, diseñar un plan gradual con participación del personal y colaborar con otras empresas, manteniéndose actualizado

**Tabla 2.**  
**Cuestionario de preguntas a empresas.**

<b>Preguntas</b>	<b>Resumen de respuestas</b>
1. ¿Podría describir brevemente cómo su empresa utiliza la tecnología blockchain?	Se utiliza blockchain para garantizar la seguridad en todas las fases de la cadena de suministro, desde la fabricación hasta la entrega. La implementación se centra en la trazabilidad y la transparencia, empleando una red descentralizada que proporciona acceso en tiempo real a registros verificables. Esta iniciativa crea un historial confiable de cada etapa, desde la producción hasta la distribución.
2. ¿Ha encontrado desafíos al utilizar la tecnología blockchain? Si es así, ¿cuáles son y cómo los han abordado?	Aunque se enfrentan dificultades al adaptarnos a blockchain, se logra superarlas mediante capacitación y asesoría de expertos. La introducción de la tecnología generó problemas al integrarla con sistemas previos de los socios, pero con colaboración experta y una transición inclusiva, pudimos asegurar un cambio fluido. A pesar de los desafíos iniciales al adoptar blockchain, capacitación y colaboración con proveedores permitió superar obstáculos y lograr una transición exitosa.
3. ¿Ha notado mejoras en la transparencia y trazabilidad de su cadena de suministro debido a la tecnología blockchain?	Blockchain provee transparencia y trazabilidad en tiempo real en la cadena de suministro, mejorando la visualización de transacciones. Esta tecnología revoluciona este proceso al ofrecer trazabilidad y registros precisos, aumentando la confianza y la calidad en la cadena. A pesar de su novedad, blockchain ya muestra ventajas claras, como seguimiento transparente y comunicación efectiva en la cadena de suministro.
4. ¿En qué medida considera que la	La tecnología blockchain asegura la

<p>tecnología blockchain ha mejorado la seguridad de los datos y la prevención de fraudes en su cadena de suministro?</p>	<p>integridad de los datos al prevenir alteraciones no autorizadas en los registros. Además, protege los datos de manera sólida contra fraudes y manipulaciones indebidas. Su enfoque inmutable y descentralizado disminuye riesgos y elimina intermediarios. La utilización de registros inalterables y claves secretas en transacciones hace que blockchain sea una herramienta valiosa para la seguridad de los datos y la prevención de fraudes, despertando un gran entusiasmo por su potencial.</p>
<p>5. ¿Ha observado cambios significativos en términos de eficiencia o reducción de costos en su cadena de suministro después de implementar la tecnología blockchain?</p>	<p>La adopción de blockchain tiene como objetivo acelerar procesos y evitar errores, lo que resultaría en ahorros futuros de tiempo y costos. La tecnología ha optimizado la cadena de suministro al automatizar procesos y facilitar un intercambio seguro de datos, disminuyendo tiempos y costos al eliminar redundancias y mejorar la comunicación. Con la madurez de la implementación, se espera una mayor eficiencia y reducción de costos a través de la automatización y la comunicación en tiempo real. Aunque aún no se han experimentado completamente, se cree que con el tiempo la operación será más eficiente.</p>
<p>6. ¿Cuál ha sido la influencia de la tecnología blockchain en la reducción de errores y la mejora de la calidad?</p>	<p>Blockchain ha mejorado la detección y corrección de errores en la cadena de suministro, brindando registros detallados que elevan la calidad y agilizan la resolución de problemas. Su uso ha reducido errores al identificar problemas en etapas iniciales y ofrece oportunidades para mejorar productos y servicios a través de registros inmutables y trazabilidad.</p>
<p>7. ¿De qué forma considera que la implementación de la tecnología blockchain contribuye a la mejora de los indicadores?</p>	<p>La adopción de blockchain ha elevado la precisión de registros y comunicación en la cadena de suministro, impulsando decisiones más rápidas y efectivas y mejorando métricas de rendimiento. La tecnología también ha optimizado la medición del rendimiento, agilizando procesos y apoyando decisiones más informadas y planificación efectiva. Anticipamos mejoras continuas gracias a blockchain, fortaleciendo la confianza y transparencia en la cadena de suministro, lo que podría resultar en colaboración más eficiente y decisiones más acertadas. La automatización y la reducción de errores también pueden aumentar la velocidad y satisfacción del cliente.</p>
<p>8. ¿Tiene planes de expandir o mejorar</p>	<p>La organización planea ampliar el uso de blockchain en la cadena de suministro para automatizar procesos y colaborar con más</p>

<p>la implementación actual de la tecnología blockchain en su cadena de suministro? Si es así, ¿cómo espera que esto influya en su operación?</p>	<p>socios, buscando mayor eficiencia y un servicio mejorado. Se comprometen a mejorar continuamente, explorando tecnologías como contratos inteligentes para liderar en la gestión de la cadena. Además, tienen planes concretos para expandir y optimizar la implementación de blockchain, incorporando socios y contratos inteligentes para aumentar la eficiencia y la confianza en el proceso.</p>
---	--

A continuación, se presenta una propuesta de indicadores:

**Tiempo de Respuesta en Trazabilidad:**

Tiempo promedio requerido para rastrear un producto desde su origen hasta su destino final utilizando tecnología blockchain.

**Porcentaje de Pedidos Cumplidos sin Interrupciones:**

Porcentaje de pedidos cumplidos de manera continua gracias a la trazabilidad inalterable de la blockchain.

**Reducción de Errores en Pedidos:**

Porcentaje de disminución en errores de pedidos después de la implementación de blockchain.

**Porcentaje de Transacciones Directas:**

Porcentaje de transacciones realizadas directamente entre participantes de la cadena de suministro sin intermediarios gracias a la tecnología blockchain.

**Reducción de Pérdida de Datos:**

Porcentaje de reducción en pérdida o corrupción de datos a lo largo de la cadena de suministro debido a la inmutabilidad de la blockchain.

**Nivel de Confianza del Cliente Mejorado:**

Encuestas o métricas que miden la mejora en la percepción de los clientes sobre la transparencia y seguridad en la cadena de suministro debido a la tecnología blockchain.

**Aumento en la Eficiencia de la Cadena de Suministro:**

Porcentaje de mejora en la eficiencia general de la cadena de suministro después de la implementación de la tecnología blockchain.

Para cumplir con el objetivo específico 3 que solicita proporcionar recomendaciones y estrategias para la adopción, integración e implementación efectiva de la tecnología blockchain en el ecosistema de la cadena de suministro de Guayaquil, se realizó entrevistas a empresas y expertos en el tema. En este punto, se busca entender cómo la adopción de la tecnología blockchain puede influir en los indicadores de la gestión de la cadena de suministro, lo cual permitiría mejorar significativamente la transparencia, eficiencia y toma de decisiones en el ámbito empresarial. Se presenta a continuación las siguientes recomendaciones:

**Educación y Concientización:**

Desarrollar programas de capacitación y talleres para que las empresas de Guayaquil comprendan los conceptos básicos de la tecnología blockchain y sus beneficios específicos para la cadena de suministro.

Organizar conferencias y seminarios que reúnan a expertos en blockchain y representantes de la industria local para fomentar la discusión y el aprendizaje.

**Colaboración Industria-Academia:**

Establecer alianzas con universidades e instituciones educativas locales para investigar y desarrollar soluciones blockchain adaptadas a las necesidades de la cadena de suministro de Guayaquil.

Fomentar la colaboración entre investigadores, estudiantes y empresas para crear proyectos piloto que demuestren el valor de la tecnología blockchain en situaciones reales de la cadena de suministro.

**Evaluación de Casos de Uso:**

Identificar y priorizar casos de uso específicos en la cadena de suministro de Guayaquil donde la tecnología blockchain podría generar los mayores beneficios, como la trazabilidad de productos perecederos o la gestión de documentos aduaneros.

Realizar análisis de costo-beneficio para evaluar la viabilidad económica de la implementación de blockchain en comparación con los sistemas tradicionales.

**Estándares y Normativas:**

Participar en la creación y adopción de estándares y normativas locales relacionadas con la implementación y seguridad de la tecnología blockchain en la cadena de suministro.

Colaborar con entidades gubernamentales y reguladoras para garantizar que las soluciones blockchain cumplan con los requisitos legales y regulatorios en Guayaquil.

**Pruebas Piloto y Experimentación:**

Llevar a cabo pruebas piloto limitadas en colaboración con algunas empresas de la cadena de suministro en Guayaquil para demostrar la efectividad y los resultados de la tecnología blockchain en entornos reales.

Recopilar datos y métricas durante las pruebas piloto para respaldar el caso de adopción más amplia.

**Desarrollo de Ecosistema:**

Fomentar la creación de un ecosistema local de empresas, proveedores de servicios y desarrolladores especializados en blockchain, lo que podría impulsar la innovación y la adopción conjunta de la tecnología.

Facilitar la comunicación y colaboración entre las partes interesadas para compartir experiencias y mejores prácticas.

**Evaluación Continua y Mejora:**

Establecer mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el impacto de la tecnología blockchain en la cadena de suministro de Guayaquil y realizar ajustes según sea necesario.

Recopilar retroalimentación de las empresas participantes y utilizarla para optimizar las estrategias y recomendaciones a lo largo del tiempo.

#### **4. Conclusión y discusión**

Las conclusiones obtenidas de la entrevista realizada son las siguientes:

El uso de blockchain en la cadena de suministro mejora la transparencia y evita errores, fomentando la comunicación y la confianza entre los involucrados a través de la adaptación y colaboración entre socios. La adopción de blockchain impulsa la eficiencia y seguridad en la cadena de suministro. Para lograr una implementación exitosa, las empresas deben comprender la integración de blockchain en los procesos existentes, colaborar con expertos y comenzar con proyectos piloto. Aunque ofrece la oportunidad de transformar la cadena de suministro, la adopción de blockchain requiere planificación y una integración adecuada para maximizar sus beneficios. A pesar de los desafíos, aquellas empresas dispuestas a aprender y colaborar pueden lograr mejoras significativas en la operación y el rendimiento. En definitiva, la implementación de blockchain en la cadena de suministro brinda seguridad y confiabilidad en la trazabilidad, mejorando la comunicación y previniendo errores, lo que conduce a una operación más eficiente y transparente.

Blockchain revoluciona la cadena de suministro al proteger datos, prevenir fraudes y permitir transacciones seguras, lo que conlleva a una gestión más eficiente y decisiones informadas. La adopción exitosa de blockchain exige adaptación y superación de desafíos, ya que su visibilidad inmutable mejora la trazabilidad y potencia la eficiencia. La tecnología no solo mejora la detección de errores, sino que transforma la toma de decisiones a través de automatización y comunicación eficiente. Su expansión y la inclusión de contratos inteligentes demuestran un compromiso con la mejora continua. Aunque la adopción de blockchain puede optimizar la cadena de suministro, se requiere planificación, educación y colaboración para maximizar los beneficios. Es crucial considerar costos y necesidades específicas antes de implementar cualquier tecnología nueva en la gestión de la cadena de suministro.

La implementación de blockchain en la cadena de suministro ofrece beneficios sustanciales para las empresas. La transparencia, la trazabilidad y la seguridad que proporciona esta tecnología son elementos fundamentales para optimizar los procesos y fortalecer las relaciones con los colaboradores. Al promover una comunicación más efectiva y construir una base sólida de confianza, el uso de blockchain se convierte en una herramienta valiosa para impulsar la eficiencia y la fiabilidad en toda la cadena de suministro. La adopción de Blockchain puede promover una mayor trazabilidad y confianza en la cadena de suministro. La inmutabilidad de los registros y la capacidad de rastrear la procedencia de los productos pueden aumentar la confianza entre los actores y mejorar la percepción de los consumidores sobre la autenticidad y calidad de los productos. La reducción de costos y la prevención de fraudes son posibles beneficios de la implementación de la tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de

suministro. Al eliminar intermediarios innecesarios y proporcionar un sistema seguro para el registro de transacciones, se pueden reducir los costos operativos y evitar fraudes y falsificaciones.

La tecnología blockchain ha emergido como una herramienta transformadora en la gestión de cadenas de suministro en Guayaquil, Ecuador. Ofrece ventajas en transparencia y seguridad de datos, así como oportunidades para mejorar la logística y destacar los productos locales. Sin embargo, presenta retos como infraestructura limitada y costos de implementación. Mediante el análisis FODA, las organizaciones pueden evaluar su viabilidad y beneficios. La influencia de blockchain es significativa, mejorando la eficiencia, confianza y sostenibilidad. El análisis FODA revela oportunidades en el seguimiento de productos, optimización logística y fomento de la confianza en productos locales. Estas posibilidades apuntan a una cadena de suministro más eficiente y transparente en Guayaquil.

La tecnología blockchain es un paso revolucionario en la gestión de la cadena de suministro, su capacidad para transformar procesos complejos en transacciones seguras y confiables es impresionante. Además, el hecho de que los registros sean permanentes y rastreables brinda una capa adicional de integridad a todo el proceso y se espera ver cómo esta tecnología continúa evolucionando e integrándose cada vez más en la gestión de la cadena de suministro a nivel global, aunque se observa que su adopción no está exenta de desafíos, como la necesidad de educar y capacitar a los equipos para comprender y utilizar eficazmente esta tecnología. En última instancia, blockchain tiene el potencial de mejorar significativamente la eficiencia, la transparencia y la seguridad en la gestión de la cadena de suministro, lo que aportará beneficios tanto a las empresas como a los consumidores.

Como discusión basada en los resultados alcanzados de esta investigación la implementación de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro es de vital importancia debido a la capacidad para garantizar la trazabilidad, autenticidad y transparencia de los productos a lo largo de toda la cadena. Esto reduce los riesgos de fraudes y falsificaciones, al tiempo que agiliza los procesos al permitir la colaboración en tiempo real entre los participantes. La automatización mediante contratos inteligentes también optimiza la eficiencia al eliminar intermediarios y garantizar la ejecución precisa de acuerdos comerciales. En conjunto, Blockchain ofrece una gestión más confiable y eficiente de la cadena de suministro, fortaleciendo la confianza entre los actores involucrados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroyo Guardado David., & Díaz Vico, Jesús., & Hernández Encinas, Luis. (2019). ¿Qué sabemos de Blockchain? Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/111431? page=4>

Ayan, B.; Güner, E.; Son-Turan, S. (2022). Blockchain Technology and Sustainability in Supply Chains and a Closer Look at Different Industries: A Mixed Method Approach. *Logistics* 2022, 6, 85. <file:///C:/Users/USER/Downloads/logistics-06-00085-v2.pdf> lansiti,

BAKER, J. (2015). «Blockchain: the solution for transparency in supply chains». Provenance, noviembre. <https://www.provenance.org/whitepaper>

Barrón Bastida Marisol, De la Torre Romero Elizabeth, & Hernández Sánchez Bernardo (2021) Estudio exploratorio sobre la tecnología blockchain aplicada en cadenas de suministro. Publicación Técnica No. 646 Sanfandila, Qro.

Bashir, Imran. Mastering Blockchain : Distributed Ledger Technology, Decentralization,

and Smart Contracts Explained, 2nd Edition, Packt Publishing, Limited, 2018. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upsal/detail.action?docID=5340530>. Created from upsal on 2023-08-03 00:36:43.

Borrero, Juan Diego. Alternate title: Agri-food Supply Chain Traceability for Fruit and Vegetable Cooperatives Using Blockchain Technology. CIRIEC - Espana; Valencia N.º 95, (Mar 2019): 71-94. DOI:10.7203/CIRIEC-E.95.13123

Chen, X., Xu, X., Liu, X., & Sun, J. (2018). Blockchain-based supply chain financial services: A case study of agricultural products. *Future Generation Computer Systems*, 89, 641-653.

Dávalos, N. (2020) informa sobre la apuesta de la industria ecuatoriana por la tecnología blockchain. Puede encontrarse en la fuente recuperada desde <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/industria-ecuatoriana-tecnologia-blockchain/>

Herrera, Alejandra Nonzoque; Guzmán, Laura Carolina; Rodríguez, José Ignacio. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*; Lousada N.º E28, (Apr 2020): 1051-1064.

Hussain, M.; Javed, W.; Hakeem, O.; Yousafzai, A.; Younas, A.; Awan, M.J.; Nobanee, H.; Zain, A.M. (2021) Blockchain-Based IoT Devices in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review. Sustainability file:///C:/Users/USER/Downloads/sustainability-13-13646.pdf

Jiménez, Javier Wenceslao, Ibáñez. *Blockchain : Primeras Cuestiones en el Ordenamiento Español*, Dykinson, S.L., 2018. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upsal/detail.action?docID=6514347>.

Jiménez, Javier Wenceslao Ibáñez. *Blockchain : Primeras Cuestiones en el Ordenamiento Español*, Dykinson, S.L., 2018. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upsal/detail.action?docID=6514347>. (Pag 66)

Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118-127.

Liao, C., Zaki, M., & Cheng, L. (2020). Blockchain technology in supply chain management: A comprehensive literature review. *Computers in Industry*, 122, 103282.

Michalski, M., Montes Botella, J. L., and Narasimhan, R. (2018) explore the effects of imbalance on outcomes within varying contexts of cooperation and fusion in supply chain administration. Their study can be found in "Supply Chain Management: An International Journal," volume 23, issue 1, pages 33 to 49, and is accessible at <https://doi.org/10.1108/SCM-09-2017-0283>.

- Mo, J., & Li, X. (2020). Blockchain-based supply chain management: A systematic literature review and future research directions. *International Journal of Production Research*, 58(7), 2063-2082.
- M., & Lakhani, K. R. (2017). The truth about blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118-127.  
[https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the\\_truth\\_about\\_blockchain.pdf](https://enterpriseproject.com/sites/default/files/the_truth_about_blockchain.pdf)
- M. E. Alaoui and H. Ben-Azza, "Aggregation of performance indicators for supply chain and fuzzy logic extensions applied to green supply chain," 2017 International Colloquium on Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA), Rabat, Morocco, 2017, pp. 36-41, doi: 10.1109/LOGISTIQUA.2017.7962870.
- Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. Hoboken, New Jersey, Wiley. 14  
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/177187? page=3>.
- Peng, G., Ren, P., & Meng, F. (2019). Blockchain technology in supply chain applications: A comprehensive literature review. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2157-2175.
- Rajeev, A., Pati, R., Pahdi, S. y Govindan, K. (2017). Evolution of sustainability in supply chain management: A literatura review. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 162.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clepro.2017.05.026>
- Rojo, M. I. (2018). *Blockchain: fundamentos de la cadena de bloques*. 1. Paracuellos de Jarama, Madrid, RA-MA Editorial. Recuperado de  
<https://bibliotecas.ups.edu.ec:3488/es/ereader/bibliotecaups/222650? page=2>.
- Shen, H., Fu, X., Zhu, Y., & Huang, H. (2020). Blockchain technology in the agri-food sector: A systematic literature review, framework development and future research directions. *Computers in Industry*, 119, 103293.
- Tapscott Don., & y Tapscott Alex (2016). *La revolución blockchain: descubre cómo esta nueva tecnología transformará la economía global*. Deusto. [https://www.amazon.com/-/es/Don-Tapscottebook/dp/B01N5TK29G/ref=tmm\\_kin\\_swatch\\_0?\\_encoding=UTF8&qid=1511111111&sr=8&asin=B01N5TK29G&revisionId=5cf35ffd&format=1&depth=1](https://www.amazon.com/-/es/Don-Tapscottebook/dp/B01N5TK29G/ref=tmm_kin_swatch_0?_encoding=UTF8&qid=1511111111&sr=8&asin=B01N5TK29G&revisionId=5cf35ffd&format=1&depth=1)
- Woodside, Joseph M; Augustine, Fred K, Jr; Giberson, Will. *Journal of International Technology and Information Management*; San Bernadino Tomo 26, N.º 2, (2017): 65-93.
- Xu, X., Chen, X., & Liu, X. (2019). Blockchain technology in supply chain finance: A case study in China. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 28(2), 256-273.
- Wu, L., Yue, X., Jin, A., & Yen, D. C. (2016). Smart supply chain management: A review and implications for future research. *International Journal of Logistics Management*, 27(2), 395-417. <https://doi.org/10.1108/IJLM-02-2014-0035>
- Z. Chorfi, A. Berrado and L. Benabbou, "Selection of Key Performance Indicators for Supply Chain monitoring using MCDA," 2015 10th International Conference on Intelligent Systems: Theories and Applications (SITA), Rabat, Morocco, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/SITA.2015.7358395.

## Anexos

### Anexo 2. Formato de las entrevistas



Objetivo: Valorar la tecnología blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador.

#### Dirigido a expertos.

1. ¿Por medio de la implementación del blockchain, cuales considera que serían las ventajas que obtienen las empresas en el proceso de la cadena de suministro?
2. ¿Qué nuevos retos considera que hoy en día las empresas logran alcanzar con la aplicación de la tecnología blockchain en la gestión de cadena de suministro?
3. ¿Cuáles son las principales necesidades tecnológicas en las empresas de Guayaquil para poder aplicar blockchain dentro de la cadena de suministro?
4. ¿Qué recomendaciones daría para que la aplicación de la tecnología Blockchain mejore la gestión en la cadena de suministro?
5. ¿De qué manera considera que la implementación de la tecnología blockchain facilita la mejora en los indicadores de rendimiento?
6. Desde su punto de vista, ¿Considera que las empresas ecuatorianas están preparadas para aplicar tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro?
7. ¿Qué recomendaciones y estrategias propondría para la implementación de la tecnología blockchain en la gestión de la cadena de suministro?



## Anexos

### Anexo 2. Formato de las entrevistas



Objetivo: Valorar la tecnología blockchain y sus aplicaciones potenciales en la gestión de la cadena de suministro en Guayaquil, Ecuador.

#### Dirigido a empresas.

1. ¿Podría describir brevemente cómo su empresa utiliza la tecnología blockchain?
2. ¿Ha encontrado desafíos al utilizar la tecnología blockchain? Si es así, ¿cuáles son y cómo los han abordado?
3. ¿Ha notado mejoras en la transparencia y trazabilidad de su cadena de suministro debido a la tecnología blockchain?
4. ¿En qué medida considera que la tecnología blockchain ha mejorado la seguridad de los datos y la prevención de fraudes en su cadena de suministro?
5. ¿Ha observado cambios significativos en términos de eficiencia o reducción de costos en su cadena de suministro después de implementar la tecnología blockchain?
6. ¿Cuál ha sido la influencia de la tecnología blockchain en la reducción de errores y la mejora de la calidad?
7. ¿De qué forma considera que la implementación de la tecnología blockchain contribuye a la mejora de los indicadores?
8. ¿Tiene planes de expandir o mejorar la implementación actual de la tecnología blockchain en su cadena de suministro? Si es así, ¿cómo espera que esto influya en su operación?

