

# **Análisis de la solución blockchain aplicada a las cadenas de suministro en la ciudad de Babahoyo**

*Analysis of the blockchain solution applied to supply chains in the city Babahoyo*

<https://doi.org/10.5281/zenodo.4451458>

**AUTORES:** Nelly Karina Esparza Cruz<sup>1\*</sup>

Narcisa María Crespo Torres<sup>2</sup>

María Isabel Gonzales Valero<sup>3</sup>

Ana del Rocío Fernández Torres<sup>4</sup>

**DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA:** \* [nesparza@utb.edu.ec](mailto:nesparza@utb.edu.ec)

**Fecha de recepción:** 18 / 09 / 2020

**Fecha de aceptación:** 28 / 12 / 2020

## **RESUMEN**

El presente artículo de investigación, tiene como objetivo analizar una solución para las cadenas de suministros en la ciudad de Babahoyo, aplicando la tecnología blockchain; se describen conceptos fundamentales de blockchain y cadena de suministros, así como también las relaciones que tiene con el bitcoin. Se definen herramientas tecnológicas necesarias para el desarrollo de estos sistemas inteligentes, aplicando las principales características que trae implícitas el blockchain, como la integridad, la seguridad y la descentralización; y se da a conocer que un blockchain es un libro digital que registra transacciones realizadas en la web, que lo hacen seguro por su encriptación. En la presente investigación se utilizó una

---

<sup>1</sup>Ingeniería en Sistemas, Magister en Informática Empresarial, Universidad Técnica de Babahoyo, [nesparza@utb.edu.ec](mailto:nesparza@utb.edu.ec).

<sup>2</sup>Ingeniera en Sistemas, Magister en Conectividad y Redes de Ordenadores, Universidad Técnica de Babahoyo, [ncrespo@utb.edu.ec](mailto:ncrespo@utb.edu.ec).

<sup>3</sup>Ingeniería en Sistemas, Magister en Informática Empresarial, Universidad Técnica de Babahoyo, [mgonzalez@utb.edu.ec](mailto:mgonzalez@utb.edu.ec).

<sup>4</sup>Ingeniera en Sistemas, Magister en Conectividad y Redes de Ordenadores, Universidad Técnica de Babahoyo, [afernandez@utb.edu.ec](mailto:afernandez@utb.edu.ec).

metodología bibliográfica, documental, con técnicas como la encuesta y entrevistas dirigidas a empresas de la ciudad de Babahoyo que tienen actividades productivas en el año 2020, permitiendo así un análisis de flujo de trazabilidad de un producto, a través de la intervención de participantes dentro de la cadena de suministro como pueden ser: fabricantes, proveedores o clientes. Como resultado y discusión se demostró la transparencia de las operaciones comerciales que aportan directamente a la reducción de costos en el mercado ecuatoriano, y como conclusión se permitió conocer que, los proyectos financieros de blockchain en la ciudad de Babahoyo tienen rentabilidad debido a que dicha tecnología brinda soluciones a bajo costo y con un alto rendimiento.

**Palabras clave:** *aplicabilidad, cadenas de bloques, cadenas de suministro, blockchain.*

## **ABSTRACT**

This research article aims to analyze a solution for supply chains in the city of Babahoyo, applying blockchain technology, describes fundamental concepts of blockchain and supply chain, as well as knowing the relationships it has with bitcoin. Technological tools necessary for the development of these intelligent systems are defined, applying the main characteristics implicit in the blockchain, such as: integrity, security and decentralization, in addition to knowing that a blockchain is a digital book that records transactions carried out in the website that makes it safe by its encryption. The contribution of this research, a bibliographic and documentary methodology will be used, with techniques such as the survey and interviews with companies with productive activity in 2020, in the city of Babahoyo, thus allowing an analysis flow of traceability of a product, through the intervention of participants within the supply chain such as: manufacturers, suppliers or customers. As a result and discussion, it allows to show the transparency of commercial operations that directly contribute to the reduction of costs in the Ecuadorian market, and as a conclusion it allows to know that if blockchain financial projects in the City of Babahoyo have profitability, so that said technology shows us solutions at low cost and with high performance.

**Keywords:** *applicability, Blockchain, supply chains.*

## **INTRODUCCIÓN**

Un blockchain o cadena de bloques, es una tecnología desde varias décadas, también conocido como distributed ledger o libro de contabilidad distribuido, es una base de datos distribuida, formada por cadenas de bloques, elaboradas para evitar su manipulación y modificación una vez que un dato se ha publicado usando un sellado de tiempo confiable y enlazando a un bloque anterior. Es decir, un Blockchain es un libro digital que registra transacciones realizadas en la web que lo hace segura por su encriptación (Villegas, 2018).

Blockchain se encuentra formado por una red de ordenadores conectados, conocidos como nodos, que compiten para resolver pruebas matemáticas complejas para validar una transacción. Su funcionamiento consiste en almacenar datos de manera que sea casi imposible de falsificar que recoge transacciones hechas, en el que se pueden seguir escribiendo apuntes sin que la información almacenada, en bloques, se pueda editar o eliminar (Thends, 2018).

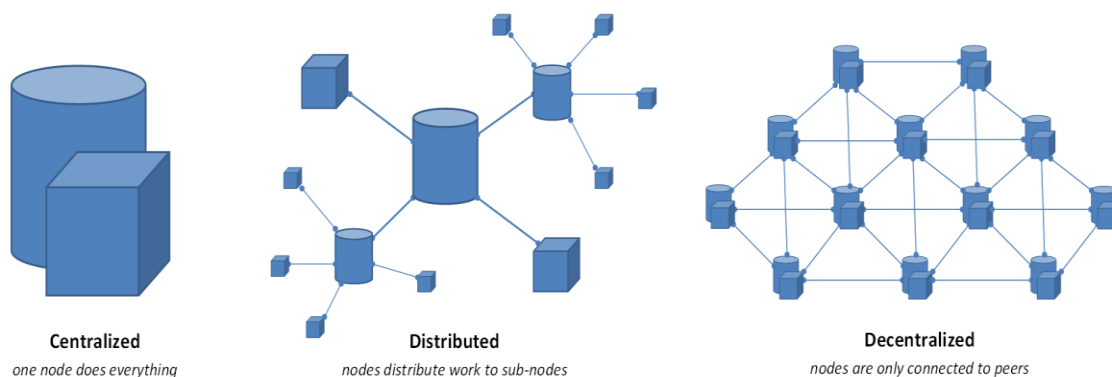
La primera moneda virtual fue Bitcoin, creado por Satoshi Nakamoto, en ella se combinó herramientas de cifrado establecidas con métodos de computación que permitieran que una red pública de participantes que no necesariamente confían entre sí acuerden, una y otra vez, que un libro contable compartido refleja la verdad. Esto hace que sea virtualmente imposible para alguien gastar el mismo bitcoin dos veces, resolviendo un problema que había obstaculizado los intentos previos de crear efectivo digital (Thends, 2018).

A nivel mundial un blockchain toma medidas de seguridad en sistemas descentralizados de criptoactivos en la administración pública: identidad digital, registros públicos, firma digital, certificación de depósitos y logística en cadenas de suministro, como en el paso de los Emiratos Árabes Unidos, primer país de medio oriente en anunciar la implementación de una estrategia para transformar las transacciones manuales del país en procesos digitales y descentralizados. La estrategia *Blockchain 2020* fue anunciada en abril de ese año, y pretende cambiar el trabajo manual de, al menos, la mitad de las transacciones federales a una red descentralizada de criptoactivos (CriptoNoticias, 2018). En Ecuador, desde 2019 la Cámara Nacional de Acuicultura, al cual pertenecen 60 empresas exportadoras de camarón, optó por introducir el blockchain para informar a los consumidores sobre el recorrido del

producto, permitiendo a las tecnologías de los consumidores tomar decisiones de compra basadas en la data (Dávalos, 2020).

Según Lacarte (2018), el dinero digital es en general, cualquier medio de intercambio monetario. Cuando se hace una transferencia de dinero desde un banco a otro, cuando se paga con tarjeta de crédito en un restaurant, se está usando dinero digital.

La tecnología Blockchain substituye a la entidad central en la legitimación de las transacciones. Posee una arquitectura distribuida y un sistema de algoritmos e incentivos denominados minería, como lo muestra la figura # 1 de tipos de sistemas.



**Figura # 1:** Tipos de sistemas descentralizados

Fuente: “Mesh World P2P Simulation Hypothesis” by Eric Grange

Según Tort (2018), Blockchain ofrece un sistema en el que las transacciones son públicas y los participantes confirman que sólo existe una verdad. Esta verdad está codificada en una cadena en forma de bloques que no está almacenada en un servidor sino distribuida en todos los nodos de la red, cualquier nodo en el sistema puede solicitar que se agregue una transacción a la cadena de bloques, pero las transacciones solo se aceptan si todos los usuarios validan su legitimidad. Este proceso de verificación se llama minería o “mining”. Cada participante verificador o minero valida que la solicitud proviene de la persona autorizada. Certifica que el transmisor es el propietario y que la moneda no ha sido transmitida con anterioridad.

Tabla # 1 Tipos de blockchain

#	Nombre del Blockchain
1	Blockchain pública.- Es una red a la que cualquier persona puede acceder, crear bloques y participar en el proceso de consenso o proceso de validación.
2	Blockchain de consorcio: Es una cadena de bloques donde el proceso de consenso es controlado por un conjunto de nodos preseleccionados.
3	Blockchain privada: Una Blockchain totalmente privada es una cadena de bloques donde los permisos de escritura se mantienen centralizados en una organización. Los permisos de lectura pueden ser públicos o restringidos de forma arbitraria. Las posibles aplicaciones incluyen administración de bases de datos o auditoría internas a una sola empresa, por lo que la lectura pública puede no ser necesaria en muchos casos.

Fuente: Los Autores

Según Lacarte (2018), un bitcoin es una red consensuada que permite un nuevo sistema de pago y una moneda completamente digital, es la primera red de pares (directamente entre usuarios de la red), de pago descentralizado promovido y fomentado por sus usuarios sin una autoridad central o intermediarios, Desde el punto de vista los usuarios, bitcoin es como dinero para internet. Toda la red bitcoin funciona basándose en la llamada “Cadena de bloques” o *blockchain* que es una contabilidad pública compartida.

De esta manera los monederos Bitcoin pueden calcular su saldo gastable y las nuevas transacciones pueden ser verificadas. La integridad y el orden cronológico de la cadena de bloques se hacen cumplir la criptografía.

Un bitcoin tiene un fragmento secreto llamado Clave privado, utilizando para firmar las operaciones, proporcionado una prueba matemática, además con la firma digital permite evitar que la transacción no sea alterada por alguien una vez ésta ha sido emitida, como muestra la siguiente figura # 2.

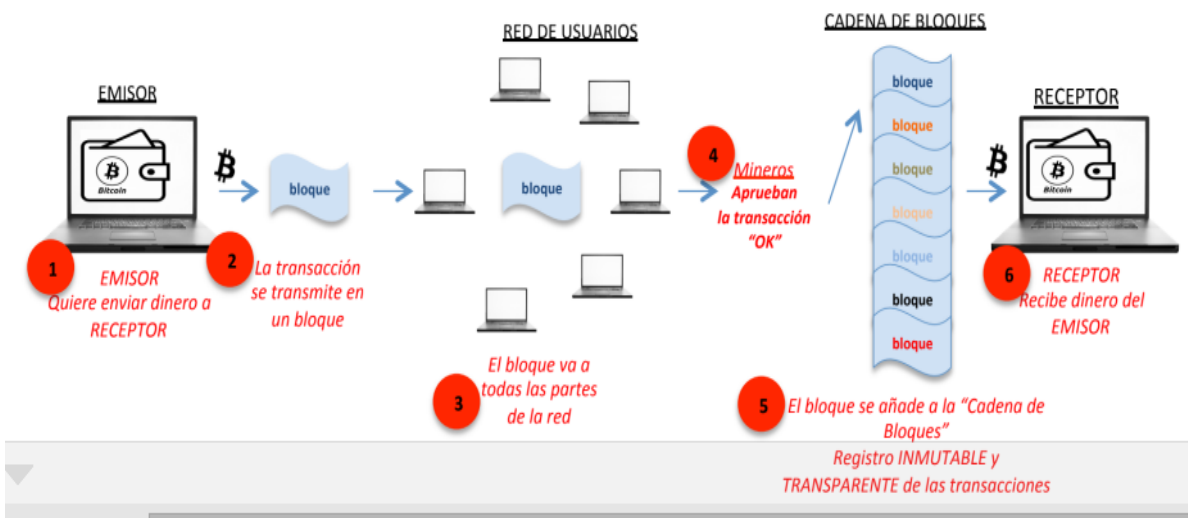


Figura # 2. Cadena de bloques

Fuente: (Lacarte, 2018) Transacciones descentralizadas en Blockchain

Shen (2019), menciona que el modelo Customer-to-Manufacturer de consumidor a fabricación (C2M) China se convierta en un nuevo impulsor en la configuración del panorama del comercio electrónico del país, no solo trayendo nuevos puntos de crecimiento para los minoristas y fabricantes, sino también abordando mejor las demandas de los usuarios. El modelo Customer-to-Manufacturer basado en tecnología Blockchain, mediante el uso de las características de descentralización, seguridad y confidencialidad de la tecnología Blockchain permite conectar a fabricantes y consumidores para la producción de productos a medida a precios más bajos. Mediante la aplicación de análisis de datos impulsados por inteligencia artificial, los minoristas en línea, las marcas de consumo están haciendo posible la personalización masiva en China.

## METODOLOGÍA

Para poder desarrollar un análisis completo de la información recopilada se utilizaron encuestas online y revisión documental, para emplear herramientas cualitativas y cuantitativas. Se realizó un estudio de campo enfocado a una muestra de las empresas con actividades productivas en la provincia de Los Ríos las cuales alcanzaron aproximadamente un total de 2032. El tamaño de la muestra se determinó con la siguiente fórmula:

**Ecuación estadística para proporciones poblacionales**  
*n*=tamaño de la muestra  
*z*=nivel de confianza deseado  
*p*=proporción de la población con la característica deseada (éxito)  
*q*=proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
*e*=nivel de error dispuesto a cometer  
*N*=tamaño de la población

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

**Figura #3.** Ecuación estadística para proporciones poblacionales

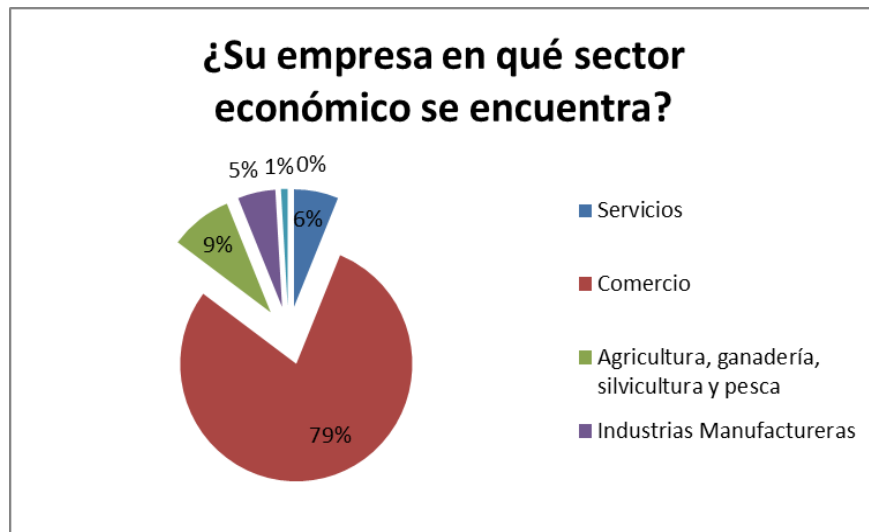
**Fuente:** Levine, D., Krehbiel, T., Berenson, M., az, M. & Reyes, S. (2006). Estadística para administración

Una vez aplicada la fórmula de la muestra el resultado fue de N= 324.

**RESULTADOS**

En esta sección se analizan los datos obtenidos en la encuesta realizada a una muestra de los comerciantes de la ciudad de Babahoyo.

**Pregunta# 1. ¿Su empresa en qué sector económico se encuentra?**

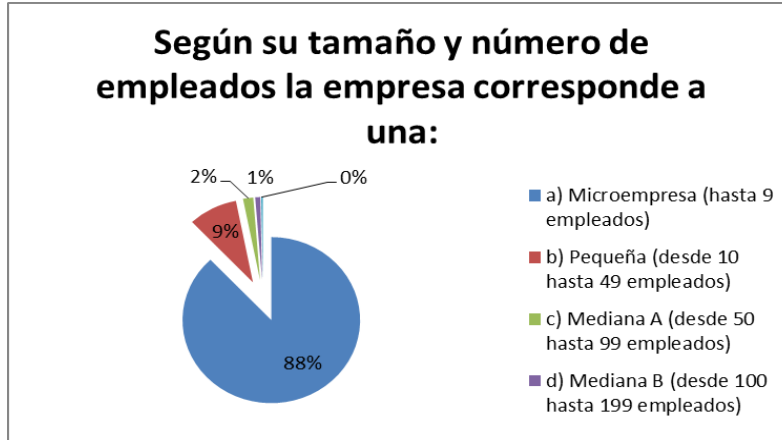


**Figura #4.** Respuestas de pregunta ¿Su empresa en qué sector económico se encuentra?

Fuente: Los Autores

En la figura #4 se puede observar que las empresas encuestadas se encuentran mayormente en el sector del comercio con un 79%, y que la minoría es 0% la explotación de minas y canteras en donde no existe ninguna en la ciudad de Babahoyo.

**Pregunta #2. Según su tamaño y número de empleados la empresa corresponde a una:**

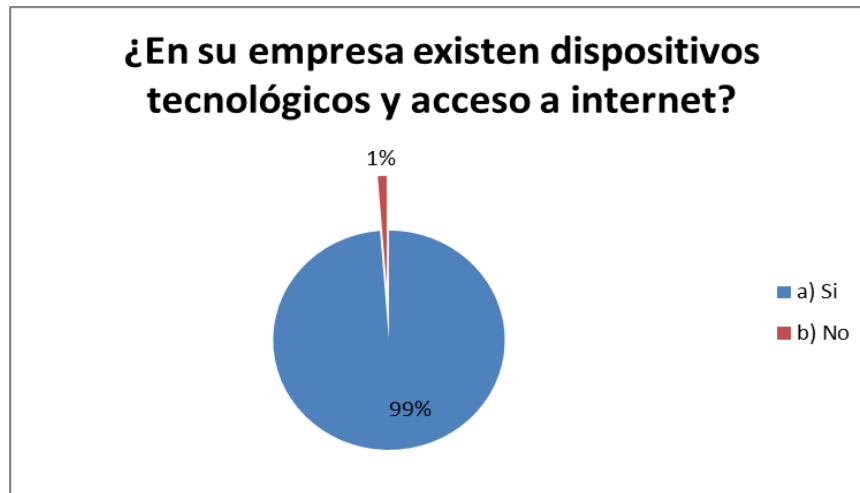


**Figura #5.** Según su tamaño y número de empleados la empresa corresponde a una:

*Fuente: Los Autores*

En la figura #5 se observa que la mayor parte de empresas encuestadas pertenecen a las Microempresas y que las que empresas grandes con más de 200 empleados en Babahoyo son muy escasas, solo se encontró una dentro de la muestra evaluada.

**Pregunta#3. ¿En su empresa existen dispositivos tecnológicos y acceso a internet?**



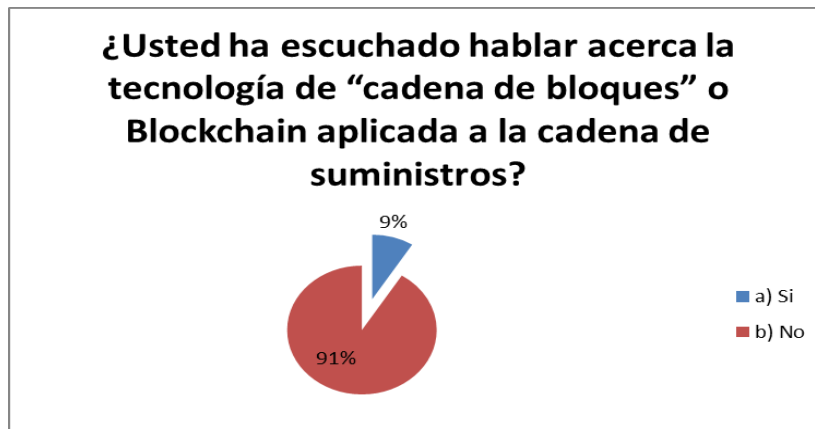
**Figura #6.** ¿En su empresa existen dispositivos tecnológicos y acceso a internet?

*Fuente: Los Autores*

En la figura #6 se observa que el 99% de los encuestados si cuentan con infraestructura tecnológica necesaria para implementar las soluciones de blockchain.



**Pregunta #4. ¿Usted ha escuchado hablar acerca la tecnología de “cadena de bloques” o Blockchain aplicada a la cadena de suministros?**

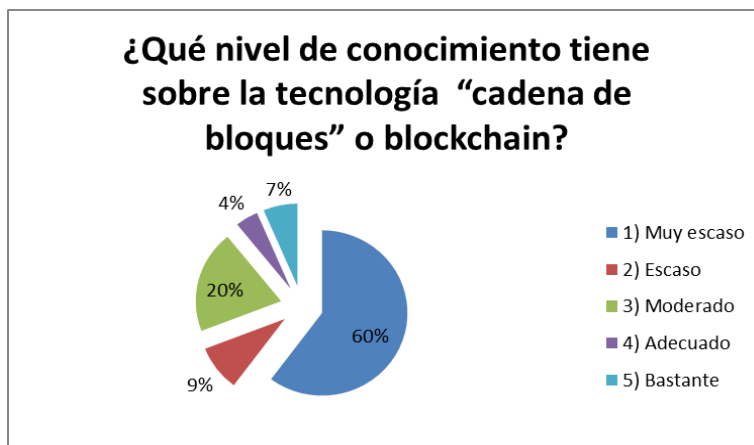


**Figura #7.** ¿Usted ha escuchado hablar acerca la tecnología de “cadena de bloques” o Blockchain aplicada a la cadena de suministros?

**Fuente:** Los Autores

En la figura #7 se verifica que el 91% de los encuestados no han escuchado hablar sobre la tecnología blockchain aplicado a la cadena de suministros, y que solamente un 9% si ha escuchado sobre la misma.

**Pregunta# 5. ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre la tecnología “cadena de bloques” o blockchain?**

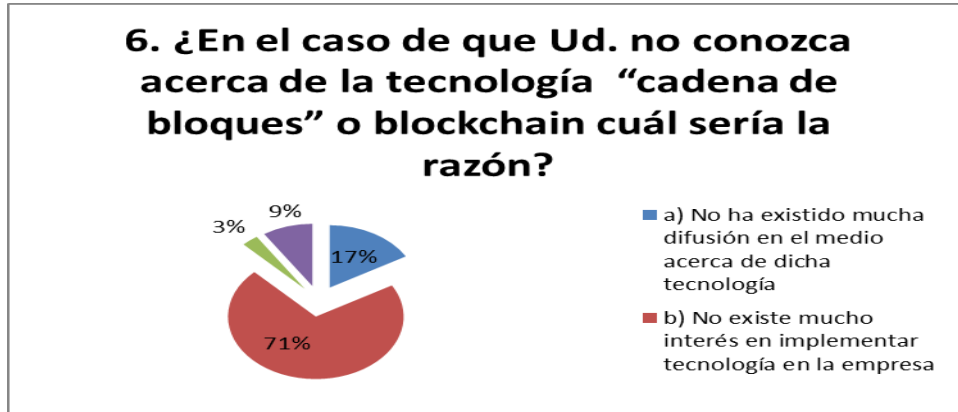


**Figura #8.** ¿Qué nivel de conocimiento tiene sobre la tecnología “cadena de bloques” o blockchain?

**Fuente:** Los Autores

En la figura #8 se observa que al menos el 60% de los encuestados tiene conocimientos muy escasos de la tecnología blockchain y tan sólo un 6% considera que tiene bastantes conocimientos sobre el mismo.

**Pregunta# 6. ¿En el caso de que Ud. no conozca acerca de la tecnología “cadena de bloques” o blockchain cuál sería la razón?**

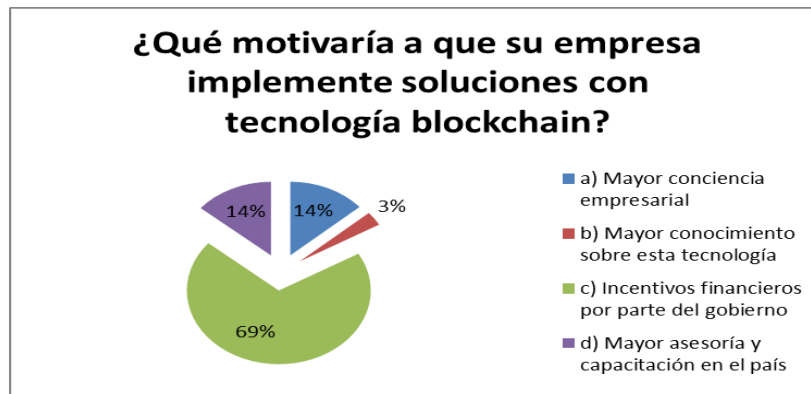


**Figura #9.** ¿En el caso de que Ud. no conozca acerca de la tecnología “cadena de bloques” o blockchain cuál sería la razón?

*Fuente: Los Autores*

Según los encuestados la razón por la que no conocen acerca de la tecnología blockchain es mayormente porque no existe mucho interés en implementar tecnología en la empresa como se puede observar en la figura #9.

**Pregunta# 7. ¿Qué motivaría a que su empresa implemente soluciones con tecnología blockchain?**

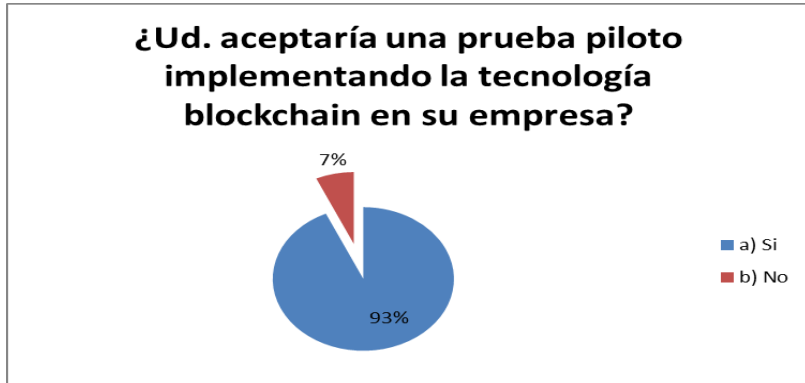


**Figura #10.** ¿Qué motivaría a que su empresa implemente soluciones con tecnología blockchain?

*Fuente: Los Autores*

La mayor parte de encuestados manifiesta que la mayor motivación para que la empresa implemente soluciones con tecnología blockchain sería incentivos financieros por parte del gobierno como se puede observar en la figura #10.

**Pregunta# 8. ¿Ud. aceptaría una prueba piloto implementando la tecnología blockchain en su empresa?**

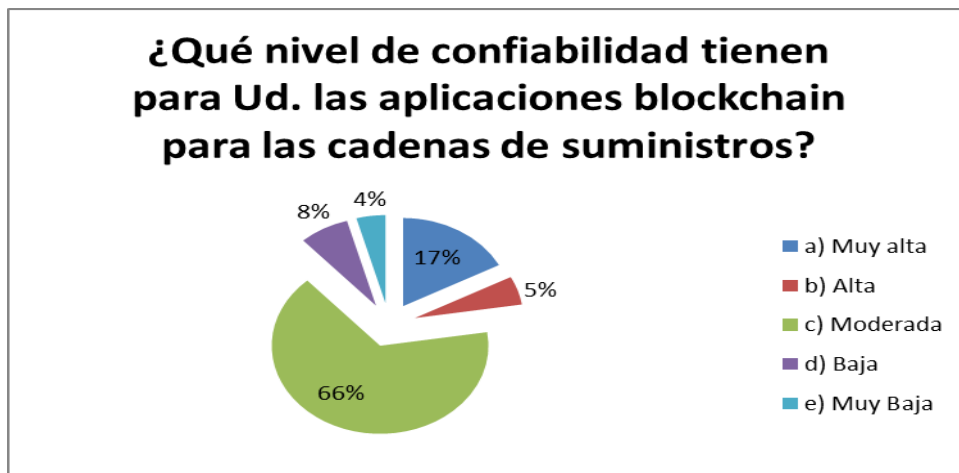


**Figura #11.** ¿Ud. aceptaría una prueba piloto implementando la tecnología blockchain en su empresa?

Fuente: Los Autores

La mayoría de los encuestados aceptaría una prueba piloto para que la tecnología blockchain sea implementada en la empresa como se observa en la figura #11.

**Pregunta# 9. ¿Qué nivel de confiabilidad tienen para Ud. las aplicaciones blockchain para las cadenas de suministros?**

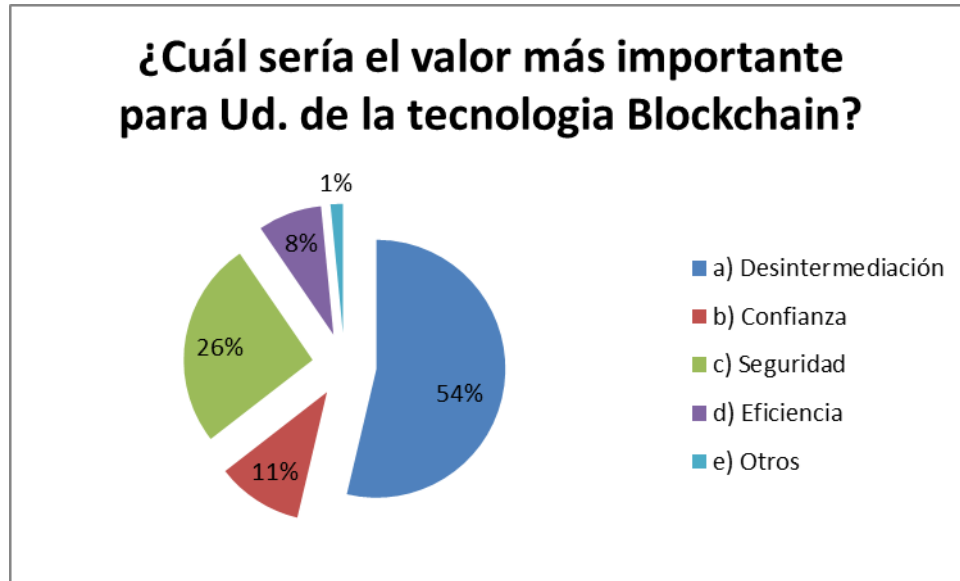


**Figura #12.** ¿Qué nivel de confiabilidad tienen para Ud. las aplicaciones blockchain para las cadenas de suministros?

Fuente: Los Autores

Los encuestados manifiestan que su nivel de confianza sería moderada al implementar la tecnología blockchain en sus empresas como se observa en la figura #12.

**Pregunta# 10. ¿Cuál sería el valor más importante para Ud. de la tecnología Blockchain?**



**Figura #13.** ¿Cuál sería el valor más importante para Ud. de la tecnología Blockchain?

**Fuente:** Los Autores

Para las empresas lo más importante sería la desintermediación ya que esto impacta directamente en la baja de costos de los procesos comerciales hasta que llegan hasta los usuarios finales como se observa en la figura #13.

**DISCUSIÓN**

La tecnología blockchain aplicadas a las cadenas de suministros permiten aumentar la transparencia de las operaciones comerciales y aportan directamente a la reducción de costos.

Zhan *et al.*, (2019), analizan la situación de la agricultura en una región de China en donde la aplicación de la tecnología blockchain podría ser una opción para que los agricultores sean más libres, comprar y vender sin intermediarios.

En el mercado ecuatoriano la tecnología blockchain es poco conocida por lo tanto su socialización e implementación en el ámbito comercial puede tardar algunos años.

## **CONCLUSIONES**

Esta investigación fue desarrollada sobre una muestra de los comerciantes de la ciudad de Babahoyo con el objetivo de analizar qué tan factible es la implementación de soluciones blockchain en la cadena de suministros, el resultado es favorable.

La transparencia de la tecnología blockchain al recopilar y almacenar toda la información asegura la veracidad de todos los datos almacenados por los usuarios.

Aún la tecnología blockchain tiene ciertas limitaciones que hacen que los empresarios duden de su implementación, debido a que requiere de una inversión de hardware elevado y la integración entre varias redes puede convertirse en un proceso delicado.

La combinación del modelo C2M Customer-to-Manufacturer (Lee, 2019) con la tecnología blockchain permite obtener descentralización, seguridad, entre otros beneficios para los proveedores y los productores.

Al finalizar la investigación es posible concluir que las empresas deben apoyar el desarrollo de proyectos de blockchain ya que esta tecnología demuestra tener un gran potencial, pero sólo haciendo pruebas reales se podrá llegar a implementar soluciones de blockchain a bajo costo y con un alto rendimiento.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Bettín, D. R. (2020). Aplicación de la tecnología Blockchain como soporte a la descentralización de información en la cadena de suministros de la industria de alimentos orgánicos en el mercado colombiano.
- García, H. C. (2020). Tecnología blockchain en cadenas de suministro; mito, realidad o proyección. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, 24(1), 173-188.
- Callejas-Jaramillo, L. F., y Álvarez-Uribe, K. C. (2020). Trazabilidad en la cadena de suministro alimentaria: Un estudio bibliométrico. *Revista CIES Escolme*, 11(2), 277-297.

- Calderón, V., J. (2020). *Aplicativos y ventajas de la blockchain en la industria alimentaria* (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Chipuxi, Trujillo, V. W., y Paucar Morales, J. M. (2020). *Propuesta de un modelo de cadena de suministro basado en tecnología Blockchain* (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Dávalos, N. (2020). La Industria ecuatoriana le apuesta al blockchain. Recuperado de <https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/industria-ecuatoriana-tecnologia-blockchain/>.
- Lacarte, J. M. (2018). Dinero, Bitcoin, criptomonedas y la Blockchain, España, Digital edition, 56 p – 2-3.
- Lee, E. y Shen, J. (2019), Modelo C2M basado en datos de China para impulsar el comercio electrónico. Recuperado de <https://technode.com/2019/11/12/chinas-data-based-c2m-model-to-drive-e-commerce-forward/>.
- Levak, T. (2020). Tecnología blockchain preparada para revolucionar la seguridad alimentaria. Eurocarne: *La Revista Internacional del Sector Cárnico*. (283), 30-38.
- Levine, D., Krehbiel, T., Berenson, M., Az, M. y Reyes, S. (2006). Estadística para administración. México: Pearson/Educación.
- Parrondo, T, L. (2019), Tecnología Blockchain, una nueva era para la empresa. UPF Barcelona School of Management. *Revista Internacional Dialnet* (23), 4-5.
- Villegas, M. y Begoña, P. (2018). BlockChain y su aplicación a la cadena de suministro (Sevilla Tesis de Fin de grado, Universidad de Sevilla, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales).
- Olaizola, A, I. (2020). Estado del arte de la aplicación de la tecnología Blockchain en la Cadena de Suministro (Master's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya).
- Thends. (2018), Blockchain, la tecnología con mayor potencial para redefinir en entorno digital, *Revista IT Digital Media Group*, (14)-3-4.