

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención
del título de Economista**

Ensayo Académico

***Implementación de tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de
suministros para las MiPyMEs del Ecuador.***

**Daniel Fernando Robelly Flores
dfrobelly@puce.edu.ec**

**Director: Dr. Jaime Gallegos Lodoño
jgallegosl@puce.edu.ec**

Quito, febrero de 2023

Resumen

En el contexto de las MiPymes del Ecuador, existe un desconocimiento generalizado sobre la tecnología Blockchain, lo que impide su consideración en el conjunto de actividades que integran las cadenas de suministro con asimetría de información, ocasionando la presencia de selección adversa y riesgo moral. El objetivo de esta investigación exploratoria es proponer un modelo referencial que permita medir la intención de adopción de nuevas tecnologías. Del mismo modo, identificar cómo se está aplicando Blockchain en otros países y los beneficios que ofrecen a nivel económico y organizacional, así como comprender los factores determinantes que podrían complicar su implementación a través de un marco referencial TOE. Para ello, se revisó diversas bibliografías como técnicas e instrumentos de investigación. El análisis destaca el potencial de la tecnología Blockchain para reducir la información asimétrica, ya que proporciona transparencia, trazabilidad y automatización en la red. Esto beneficia a todos los actores involucrados, fortaleciendo la confianza, mejorando la eficiencia y la seguridad en los procesos de la SC. También se refleja la falta de información y el rol del gobierno como esencial ante la falta de un marco legal y normativo adecuado. Esto permitiría a las MiPymes competir en igualdad de condiciones con las grandes empresas.

Palabras clave: MiPymes del Ecuador, Blockchain, SC, información asimétrica, Marco referencial TOE.

Abstract

In the context of MiPymes in Ecuador, there is a widespread lack of knowledge about Blockchain technology, which hinders its consideration in the set of activities that integrate supply chains with information asymmetry, leading to adverse selection and moral hazard. The objective of this exploratory research is to propose a reference model that allows measuring the intention to adopt new technologies. Similarly, it aims to identify how Blockchain is being applied in other countries and the economic and organizational benefits it offers, as well as to understand the determining factors that could complicate its implementation through a TOE reference framework. To achieve this, various bibliographies, research techniques, and instruments were reviewed. The analysis highlights the potential of Blockchain technology to reduce information asymmetry by providing transparency, traceability, and automation in the network. This benefits all actors involved, strengthening trust, improving efficiency, and security in supply chain processes. It also reflects the lack of information and the essential role of the government in the absence of an adequate legal and regulatory framework. This would enable MiPymes to compete on equal terms with large companies.

Keywords: Ecuadorian MiPymes, Blockchain, supply chain, asymmetric information, TOE reference framework.

Índice

Introducción	1
Marco teórico – metodológico	3
<i>Blockchain.....</i>	<i>3</i>
<i>Smart Contracts o contratos inteligentes.....</i>	<i>5</i>
<i>Información Asimétrica</i>	<i>5</i>
<i>Información asimétrica y Blockchain</i>	<i>6</i>
<i>Cadena de suministro</i>	<i>6</i>
<i>Gestión de una cadena de suministro</i>	<i>7</i>
<i>Ineficiencias de la cadena de suministro</i>	<i>7</i>
<i>Cadena de suministro y Blockchain.....</i>	<i>8</i>
<i>Cadena de suministro e información asimétrica.....</i>	<i>8</i>
<i>Ventaja competitiva.....</i>	<i>8</i>
<i>Modelo de Tecnología, Organización y Entorno (TOE).....</i>	<i>9</i>
Análisis empírico – descriptivo del sector.....	10
<i>Características de las MiPymes en Ecuador</i>	<i>10</i>
<i>Cadena de suministro y MiPymes en Ecuador.....</i>	<i>14</i>
Discusión: Aplicabilidad de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro para las MiPymes en Ecuador.	15
Conclusión y Recomendaciones.	22
Bibliografía	24

Introducción

En el actual panorama económico y empresarial, las tecnologías disruptivas están transformando de manera significativa en diversos sectores, y entre ellas destaca Blockchain¹. Esta innovadora tecnología descentralizada ha despertado un gran interés debido a sus potenciales beneficios en la gestión de la cadena de suministro (SCM)², reducción de la información asimétrica y su impacto en las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes)³.

Según (Helo & Hao, 2019), la estructura de la cadena de suministro (SC)⁴ es cada vez más compleja, ya que existen diversas partes o agentes interesados que no logran poseer una visión clara de todo su funcionamiento que cumple dentro de la SC (proveedores, fabricantes, distribuidores y vendedores). Del mismo modo, las empresas ahora enfrentan mayores niveles de incertidumbre, ocasionado por el aumento de la demanda del mercado, globalización, variedad de productos, tecnología, velocidad y flexibilidad en la SC (Lee, 2004).

De acuerdo con Fernández et. al (2006), la teoría neoclásica se apoya bajo el supuesto de un agente racional que toma decisiones y para su beneficio en un mercado con información perfecta, donde no existen bienes públicos, externalidades o agentes con poder de mercado e instituciones. Sin embargo, la realidad en los mercados a nivel mundial es distinta.

En primer lugar, las MiPymes se enfrenta a un desafío significativo debido a la falta de una estructura institucional consolidada. Esta situación se debe en gran medida a la ausencia de normativas específicas que definan de manera clara las características, condiciones y funcionamiento de estas empresas en el ámbito económico y productivo del Ecuador (Flores et. al, 2012). Esta situación es diferente para las grandes empresas con una estructura sólida y consolidada.

Complicando aún más la situación, las leyes más recientes relacionadas con el sector MIPYMES se remontan a 1973, lo que ha generado un vacío normativo y la falta de políticas públicas adecuadas para fomentar y desarrollar este sector empresarial de manera efectiva.

En este contexto, según Flores et. al (2012) la globalización de los mercados se presenta como otro problema que enfrentan las MiPymes, ya que constantemente existe presión hacia la eficiencia y exige a todas las empresas incrementar su competitividad para mantenerse en un mercado exigente y volátil.

En segundo lugar, La literatura existente destaca la competitividad como un concepto multidimensional que es influenciado por factores de la micro, meso y macroeconomía (Saavedra et. al, 2013). En este estudio se exploran los factores internos de las empresas que impactan en su competitividad e influyen en la intención de adopción de nuevas tecnologías.

Blockchain emerge como una solución prometedora al proporcionar un registro transparente, inmutable y seguro de las transacciones. Todo esto, acompañado de contratos inteligentes como los basados en la plataforma Ethereum, el cual se puede implementar como solución que descentraliza los datos involucrados en las transacciones.

¹ Blockchain: también denominado “cadena de bloques”

² SCM: A partir de este punto, se abrevia la frase “gestión de la cadena de suministro” por “SCM”.

³ MiPymes: A partir de este punto, se abrevia la frase “micro, pequeña y medianas empresas” por “MiPymes”.

⁴ SC: A partir de este punto, se abrevia la frase “cadena de suministro” por “SC”.

Estos contratos inteligentes garantizan la protección de la información dentro de Blockchain, al tiempo que brindan transparencia a todas las partes involucradas en el proceso (Miranda Palacios, 2018).

Esto brindaría mayor confianza, trazabilidad y eficiencia en la SC, permitiendo a las MiPymes superar desafíos como la falta de visibilidad, la falta de confianza, asimetría de información y los problemas de verificación.

En tercer lugar, las MiPymes desempeñan un rol importante en las economías nacionales y locales, pero a menudo presentan dificultades para competir con grandes empresas en términos de recursos y acceso a tecnologías avanzadas (Schumpeter, 1934). Sin embargo, Blockchain podría ofrecer una oportunidad única para nivelar el campo de juego, ya que permitiría a las MiPymes participar de manera más efectiva en la SC local y nacional.

Según Narayanan et. al (2016) uno de los objetivos principales de Blockchain es crear un sistema descentralizado, confiable de almacenamiento que transfiera la información digitalmente, proporcione transparencia y seguridad en las transacciones digitales sin la intervención de un tercero.

Así, estas empresas podrían mejorar su capacidad para rastrear y autenticar productos, optimizar los procesos logísticos, reducir costos y establecer relaciones comerciales sólidas basadas en la confianza.

Es por esta razón que, para la implementación de tecnología blockchain en las MiPymes se considera el rol del gobierno como crucial en este proceso, ya que puede promover y facilitar la adopción de tecnologías emergentes como blockchain, proporcionando el marco legal, normativo y de apoyo necesario para fomentar su implementación exitosa en las MIPYMES.

El presente trabajo de titulación exploratorio es tipo ensayo argumentativo. Según Toulmin (1958) un ensayo argumentativo implica la presentación de una postura respaldada por argumentos razonados y evidencia relevante. Su objetivo es persuadir a los lectores y lograr que adopten o reconsideren esa posición. Para lograrlo, el autor estructura el ensayo de manera lógica, presenta argumentos sólidos y refuta posibles objeciones. En resumen, el ensayo argumentativo es un medio efectivo para expresar y defender ideas, y fomentar un diálogo racional y constructivo sobre temas controvertidos.

Como resultado de lo expuesto anteriormente, se plantea como principal interrogante: ¿Es posible implementar tecnología Blockchain en la SCM de las MiPymes del Ecuador?

En este estudio, se ha seleccionado el sector de las MiPymes como objeto de análisis. Es fundamental comprender el alcance del mercado a nivel nacional, su segmentación por sectores, así como su contribución tanto al empleo como al producto interno bruto (PIB). Este enfoque es de vital importancia, ya que brinda una comprensión exhaustiva y detallada de las características, dinámicas y particularidades del sector investigado.

En la finalización de este ensayo, se incluye una sección de discusión donde se sintetiza toda la revisión bibliográfica y la caracterización del sector estudiado, con el propósito de abordar la pregunta de investigación mencionada anteriormente. Se exploran aspectos relacionados con la adopción del Blockchain en la SC y cómo esto podría beneficiar a las MiPymes, al ofrecerles nuevas oportunidades de crecimiento. Este análisis se basa en proponer un estudio que utiliza el marco TOE (Tecnología, Organización y Entorno) para fortalecer la confianza y mejorar la eficiencia operativa.

Además, se examinan casos de éxito y desafíos potenciales asociados con la implementación de esta tecnología, con el fin de proporcionar una visión integral de su impacto en el entorno empresarial y la SC de las MiPymes. Para abordar la pregunta planteada, resulta fundamental mencionar la metodología utilizada en el desarrollo de este ensayo.

Marco teórico – metodológico

En el marco de la elaboración de este trabajo, se llevó a cabo una revisión teórico-metodológica exhaustiva sobre la tecnología Blockchain y su comprensión accesible. Haber y Stornetta (1991) presentan en su estudio un mecanismo para la creación de sellos de tiempo digitales y el registro seguro y único de archivos. Esta solución representa una respuesta eficaz ante la modificación y manipulación de documentos digitales. (Maldonado, 2023).

Antonopoulos (2014) sostiene que Blockchain es un sistema de datos distribuido con potenciales aplicaciones en diversos ámbitos de la economía, más allá del financiero. Este enfoque permite alcanzar un consenso distribuido, donde cada transacción puede verificarse en cualquier momento. En apoyo a esta perspectiva, Crosby et. al (2016) respaldan la idea de que la tecnología Blockchain permite una verificación constante y descentralizada de las transacciones.

Por otro lado, es necesario comprender la relación entre Blockchain y los contratos inteligentes. En este sentido, Szabo (1996) proporciona una descripción detallada del funcionamiento de los contratos inteligentes y las soluciones que ofrecen dentro de la red Blockchain. Cabe destacar que Szabo es reconocido como la persona pionera en la creación del concepto de "Smart Contract" o "contrato inteligente".

Del mismo modo, se revisó la literatura de Akerlof (1970), Arrow (1963) y Stiglitz (2000), tres reconocidos economistas que han realizado importantes contribuciones en el campo de la teoría de la información asimétrica (riesgo moral y selección adversa) y sus consecuencias en los mercados.

Para el desarrollo adecuado de este ensayo exploratorio, resulta importante definir el concepto de SC y comprender su flujo general, así también como los aportes positivos de la tecnología Blockchain ante la presencia de información asimétrica en sistemas complejos. Con este propósito, se recurre a las definiciones aportadas por Kaminsky et. al (2019), Lee (2004), Mentzer (2001) y Christopher (2016). Estos expertos abordan aspectos clave como el concepto de blockchain, la SCM y los cuellos de botella identificados en dicho proceso.

Blockchain

La tecnología Blockchain, también denominada “cadena de bloques”, es una de las innovaciones más significativas de nuestra época, ya que permite a las personas interactuar directamente en un entorno seguro, transparente y confiable, sin depender de intermediarios mediante un sistema descentralizado (Tapscott & Tapscott, 2016).

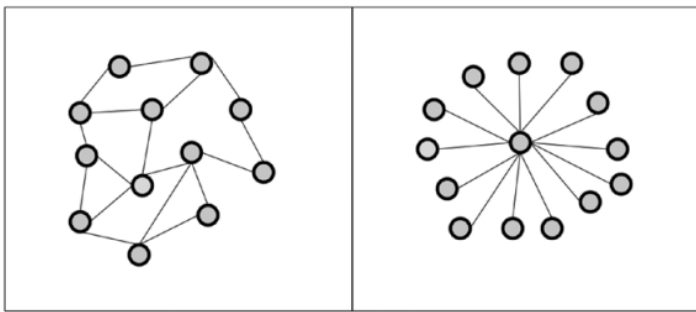
El concepto de Blockchain, nace a partir de la idea de Haber y Stornetta (1991), donde mencionan que la tecnología blockchain es una forma de garantizar la integridad de los datos digitales. Un método para certificar la existencia de un documento digital en un momento determinado, utilizando la tecnología de la criptografía y un registro distribuido de tiempo. En lugar de tener un intermediario para validar la autenticidad de un documento, el registro distribuido de tiempo se encarga de verificar que el documento existe y que no ha sido alterado desde su creación.

Ahora bien, la criptografía es el estudio de las técnicas para la comunicación segura en presencia de terceros. Engloba la confidencialidad, integridad y autenticidad de los datos (Stallings, 2021).

Debido a esto, según Antonopoulos (2014), blockchain se basa en una red de nodos (computadores) que trabajan juntos para mantener un registro de transacciones. Cada nodo en la red tiene una copia completa del registro y cada transacción se registra en un bloque que se une a los bloques anteriores en una cadena. Cada bloque tiene un hash criptográfico, es decir, una huella digital única que identifica el bloque y su contenido. Cada bloque contiene el hash del bloque anterior en la cadena, lo que asegura que la cadena de bloques sea inmutable.

La ilustración 1 muestra los componentes de un sistema, conocidos como nodos, representados por círculos, y las conexiones entre ellos, representadas por líneas, donde existen dos formas diferentes de organizar sistemas de software.

Ilustración 1: Sistema distribuido (izquierda) vs Sistema centralizado (derecha).



Fuente: Drescher, D. (2017).

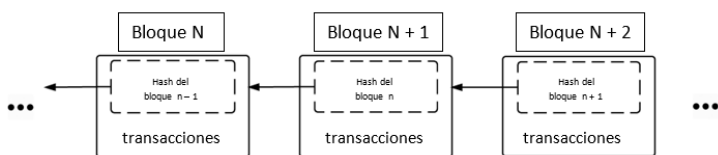
Elaborado por: Drescher, D. (2017).

En el sistema distribuido, ilustrado en el lado izquierdo del gráfico 6, los componentes están conectados entre sí, sin tener un elemento central, y aunque no están directamente conectados con todos los demás, están conectados indirectamente. En el sistema centralizado, ilustrado en el lado derecho del gráfico 6, cada componente está conectado a un componente central, pero no están conectados entre sí directamente, sino solo al componente central.

Los nodos en la red blockchain trabajan juntos para confirmar y validar las transacciones. Para hacerlo, utilizan una combinación de criptografía y consenso. La criptografía se utiliza para garantizar la privacidad y seguridad de las transacciones, mientras que el consenso se utiliza para garantizar que todas las copias del registro estén sincronizadas y sean precisas (Antonopoulos, 2014).

A continuación, la ilustración 2 muestra el sistema Blockchain descrito anteriormente.

Ilustración 2: Estructura de Blockchain.



Fuente: Christidis & Devetsikiotis (2016).
Elaborado por: Christidis & Devetsikiotis (2016).
Traducido por: Daniel Robelly

Smart Contracts o contratos inteligentes

Según Nick Szabo (1996), el creador del concepto de "contratos inteligentes", describió estos contratos como protocolos computacionales que codifican los términos y condiciones de un acuerdo y que se ejecutan automáticamente según lo programado. De esta manera, los contratos inteligentes pueden hacer cumplir automáticamente las condiciones del contrato, sin necesidad de intermediarios.

Blockchain ha evolucionado como una herramienta popular para implementar contratos inteligentes debido a su capacidad para ofrecer transacciones seguras y verificables de forma descentralizada. Con un contrato inteligente en la blockchain, todas las partes interesadas pueden tener acceso a un registro inmutable y verificable de las transacciones y del cumplimiento del contrato, lo que proporciona una mayor transparencia y confianza en la negociación y cumplimiento del acuerdo (Szabo, 1996).

Información Asimétrica

Este fenómeno se presenta como una falla de mercado que impide satisfacer por completo las necesidades básicas de las empresas y de los consumidores. Se trata de una distorsión que afecta el funcionamiento eficiente del mercado, obstaculizando la plena satisfacción de las demandas y requiriendo un enfoque especial para su corrección (Pyndick y Rubinfeld, 2009).

Hasta el momento, se ha explorado la conceptualización y relevancia de Blockchain y los contratos inteligentes como herramientas que tienen el potencial de fortalecer la confianza y fomentar la transparencia en situaciones de disparidad de información entre las partes involucradas en una transacción o interacción. Esta disparidad puede generar desequilibrios y desafíos en la confianza dentro de los sistemas convencionales. Este fenómeno es conocido como información asimétrica.

La información asimétrica se refiere a una situación en la que una parte involucrada en una transacción económica tiene más información relevante que la otra parte. Como consecuencia de esto, pueden surgir desequilibrios y resultados no óptimos en los mercados, ya que la parte que posee más información puede utilizar esta ventaja para obtener beneficios a costa de la otra parte (Akerlof, 1970).

En adición, Stiglitz (2000) señala que la desigualdad de información no solo se deriva de la falta de conocimiento por parte de alguna de las partes en el mercado, sino también de la complejidad de dicha información.

Del mismo modo, Akerlof (1970) argumenta que la presencia de información asimétrica puede conducir a problemas de selección adversa, donde las partes con información desfavorable tienden a dominar el mercado y se presentan problemas de riesgo moral. Es decir, los actores involucrados pueden asumir comportamientos arriesgados debido a la falta de información de la otra parte.

La selección adversa se produce cuando una de las partes en una transacción tiene información privada sobre su propio riesgo o calidad, mientras que la otra parte carece de esta información. Como resultado, la parte con

información asimétrica puede aprovechar su ventaja para obtener beneficios a expensas de la otra parte (Stiglitz, 2000).

Por otro lado, Stiglitz (2000) menciona que el riesgo moral ocurre cuando una de las partes, en una transacción, puede cambiar su comportamiento de manera oportunista después de que se haya establecido el acuerdo, debido a la falta de monitoreo o incentivos inapropiados.

Estos dos conceptos, selección adversa y riesgo moral, pueden dar lugar a ineficiencias en los mercados y a resultados no deseables. Para abordar estos problemas, se pueden implementar diferentes estrategias. Algunas soluciones incluyen el diseño de contratos y mecanismos de incentivos adecuados, la regulación y supervisión del mercado, y el establecimiento de sistemas de información más completos y transparentes (Akerlof, 1970; Arrow, 1963; Stiglitz, 2000).

Información asimétrica y Blockchain

La falta de información equitativa puede socavar la confianza entre las partes involucradas en una transacción o relación comercial, lo que puede dificultar la cooperación y limitar las oportunidades de negocios. Harris exploran & Mainelli (2011) exploran cómo la tecnología Blockchain puede abordar los desafíos de la información asimétrica en la toma de decisiones económicas. Argumentan que, al proporcionar un registro inmutable y transparente de transacciones, Blockchain puede mejorar la transparencia, la confianza y la equidad en los mercados al permitir a las partes compartir y verificar información de manera confiable.

Cadena de suministro (SC)

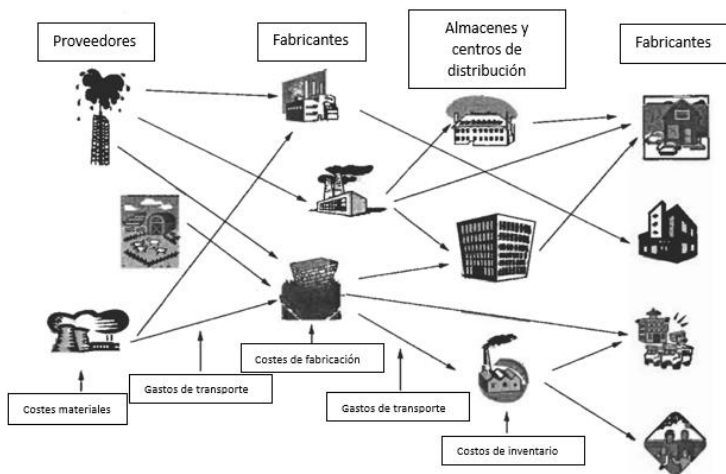
Ahora bien, se puede definir una SC como el conjunto de actividades y procesos desde la adquisición de componentes y materiales que son necesarios para la producción, hasta que el producto se distribuya a los distintos consumidores finales (Chopra & Meindl, 2016).

El objetivo de una SC es coordinar los movimientos de información, materiales y financieros entre todos los participantes para, de esa forma, satisfacer todas las necesidades y exigencias del cliente final. Por tanto, la SC funciona como un sistema de coordinación para garantizar la gestión eficiente y efectiva de productos o servicios al consumidor final (Christopher, 2016).

De todos modos, este sistema implica una colaboración de múltiples actores, desde proveedores hasta minoristas o comerciantes. Para obtener el producto, su etapa inicia desde la adquisición de suministros hasta su comercialización al consumidor final. En todo este proceso, los fabricantes transforman los suministros en productos semielaborados, consecuente a eso, los mayoristas se encargan de entregar los productos a los centros de distribución (minoristas). Finalmente, los comerciantes son responsables de la venta directa del producto a los clientes finales (Kaminsky et. al, 2019).

Dicho esto, la integración de todos estos actores es clave para garantizar la transparencia, rentabilidad y eficiencia de la SC. A continuación, en la ilustración 3 se puede visualizar el flujo de este sistema de forma general.

Ilustración 3: Flujo general de una SC.



Fuente: Kaminsky et. al (2019)

Elaborado por: Kaminsky et. al (2019)

Traducido por: Daniel Robelly

En la mayoría de los casos, cada organización tiene la responsabilidad de gestionar su propio sistema, y su éxito depende en gran medida de la información relevante que adquieren de sus predecesores para llevar a cabo eficientemente los diferentes procesos.

Gestión de una cadena de suministro (SCM)

Según Lee (2004), la SCM busca integrar el movimiento de información, servicios y materiales desde los proveedores hasta los clientes, de esta forma se satisface de forma eficiente y efectiva las necesidades de los consumidores, de igual forma, mejora la rentabilidad de la empresa reduciendo sus costos. Esto quiere decir que es importante el controlar y planificar todos los procesos que integran la SC y, de esta forma, asegurar una gestión óptima de los recursos y un servicio de calidad hacia los clientes finales.

Así mismo, es importante la gestión eficiente de la SC para aumentar la efectividad y eficiencia de una empresa. Esto implica una gestión cuidadosa de los movimientos de información, materiales y servicios, de igual forma, una colaboración efectiva con proveedores y clientes para asegurar una gestión adecuada de los recursos (Christopher, 2016).

Cabe destacar que la efectividad y eficiencia de una empresa puede estar relacionada a la innovación tecnológica. Por tal motivo, según Gattorna (2010), la tecnología puede desempeñar un rol importante, ya que la adopción tecnológica puede mejorar los procesos de la SC, mejorar en la rentabilidad de la empresa y aumentar la satisfacción del cliente.

Ineficiencias de la cadena de suministro

Para identificar las ineficiencias de la SC, es necesario conocer el significado de su antónimo u opuesto, la eficiencia. Según Drucker (1963), se define como el “hacer bien las cosas”, es decir, utilizar los recursos disponibles de manera efectiva y enfocarse en los resultados deseados. La eficiencia es crucial para el éxito empresarial, ya

que implica maximizar la producción y minimizar costos. Además, la eficiencia se puede mejorar mediante la planificación cuidadosa, la estandarización de procesos y la innovación continua.

Ahora bien, la ineficiencia es común en las SCs y puede verse afectada por una variedad de factores, como la falta de visibilidad en el flujo de materiales e información, la falta de coordinación entre los participantes de la SC y la presencia de cuellos de botella en los procesos de producción (Kaminsky et. al, 2019).

Entonces, como toda acción tiene su reacción, la ineficiencia en la gestión de una empresa puede tener un impacto significativo en su capacidad competitiva en el mercado. En el contexto de la SC, esta ineficiencia puede generar mayores costos de inventario, transporte, y tiempos de entrega más prolongados. Además, puede afectar la calidad del producto y, como consecuencia, la satisfacción del cliente. Según Mentzer (2001), estos efectos negativos pueden resultar en una pérdida de cuota de mercado y una disminución en la rentabilidad de la empresa. Por lo tanto, abordar la ineficiencia en la SC es crucial para mantener la competitividad y garantizar la satisfacción del cliente.

Cadena de suministro y Blockchain

Previamente, se definió el concepto de una SC como un sistema complejo que integra un conjunto de actividades para identificar el flujo de un producto final, desde la adquisición de materia prima hasta que el producto llegue al consumidor final. Según Tapscott, D., & Tapscott, A., (2016) Blockchain tiene la capacidad de transformar de manera significativa la SC, a su vez ofrece una plataforma segura y transparente que permite rastrear y auditar el movimiento de productos a lo largo de toda la SC. Al eliminar intermediarios y establecer registros inmutables y verificables, de esta manera puede mejorar la eficiencia, trazabilidad y seguridad en todas las etapas de la SC. Además, se puede fomentar la colaboración entre los participantes de la SC a través de la confianza y la transparencia que son la esencia de esta tecnología, lo que a su vez facilita una mejor coordinación y optimización de los procesos.

Cadena de suministro e información asimétrica

La información asimétrica se puede presentar en el conjunto de actividades que integran dentro de la SC y puede ocurrir cuando los proveedores, los fabricantes, los distribuidores o los minoristas tienen información privilegiada sobre aspectos como la calidad de los productos, costos de producción, condiciones de mercado o plazos de entrega. Según Alemany et. al (2009) en una SC es común encontrar múltiples actores que toman decisiones basadas en información desigual (información asimétrica) y que buscan alcanzar sus propios objetivos sobre la planificación colaborativa de los diferentes actores de la SC, que en ocasiones pueden entrar en conflicto con otros participantes de la SC.

Ventaja competitiva

Cabe destacar que el concepto de “competir” es clave en el campo de la estrategia empresarial, ya que mide la capacidad de una empresa para superar a sus competidores ofreciendo productos o servicios de calidad a los clientes o minimizando costos.

Michael Porter (1985), menciona que la ventaja competitiva puede obtener una posición de liderazgo en el mercado y mantenerla a largo plazo. Es decir, las empresas necesitan identificar las actividades críticas que afectan su capacidad para ofrecer valor a los clientes y luego desarrollar estrategias efectivas para realizar actividades mejor que sus competidores. Esto puede variar según la empresa y el mercado en el que opera, sin embargo, existen elementos como la producción, investigación y desarrollo, comercialización y distribución que son esenciales en todos los mercados.

Una ventaja competitiva sostenible requiere que la empresa pueda mejorar su posición de liderazgo en el mercado durante un periodo prolongado de tiempo. Esto puede ser difícil de lograr, ya que los competidores intentan limitar la estrategia de la empresa líder o desarrollar nuevas capacidades y recursos que les permitan superar a la empresa líder (Michael Porter, 1985).

Asimismo, es importante destacar que la ventaja competitiva puede tener un impacto positivo en la economía de un país. Según Hitt et al. (2017), la ventaja competitiva ejerce un efecto significativo en la economía en su conjunto, dado que una empresa con estas características puede impulsar el desarrollo económico de un país y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

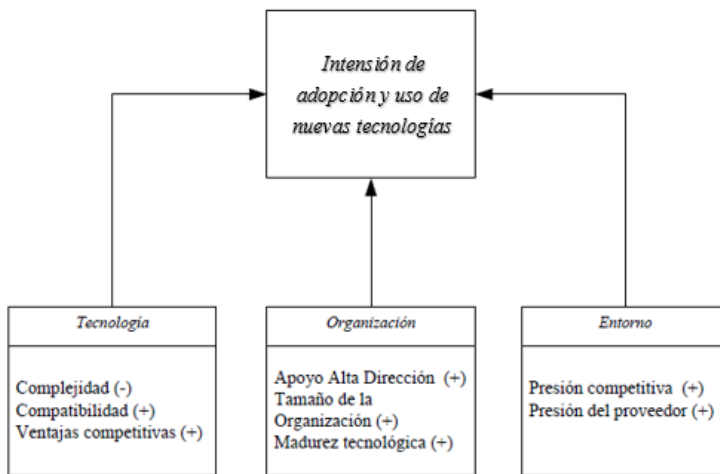
Modelo de Tecnología, Organización y Entorno (TOE)

El modelo de Tecnología, Organización y Entorno (TOE) (Chakrabarti et al., 1990) establece que existen tres aspectos fundamentales para que una empresa adopte nuevas tecnologías en su operación: el contexto tecnológico, el contexto del entorno y el contexto organizacional. Baker (2011) señala que el contexto tecnológico abarca todas las tecnologías internas y externas disponibles en el mercado. Por otro lado, el contexto del entorno se refiere a la actividad económica que la empresa lleva en su país o región. Finalmente, el contexto organizacional abarca la estructura y los recursos disponibles en la empresa.

El modelo TOE, ampliamente utilizado en el ámbito de la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC), permite examinar la adopción de diferentes sistemas de información, productos y servicios a nivel organizacional. Además, brinda una visión integral de la adopción tecnológica y predice su impacto en la SC. Este modelo considera los factores que influyen en las decisiones empresariales y puede ser aplicado tanto a empresas de pequeño como de gran tamaño (Wen y Chen, 2010; Wang et al., 2010).

A continuación, la ilustración 4 identifica los tres aspectos con sus respectivos componentes el cual plantea el modelo TOE.

Ilustración 4: Factores empresariales planteados por el modelo TOE.



Fuente: Low et. al (2011)

Elaborado por: Low et. al (2011)

Análisis empírico – descriptivo del sector.

Características de las MiPymes en Ecuador

Las MiPymes cumplen un rol importante en la estructura socioeconómica de cualquier país. Estas empresas tienen un impacto significativo en diversos aspectos, como el número de establecimientos, la oferta laboral, producción y distribución del ingreso, entre otros indicadores relevantes (Cimoli et. al, 2009).

La Comisión de la Comunidad Andina de Naciones, Art. 2 de la decisión 702 (2021), define que "MiPymes comprenden a todas las empresas formales legalmente constituidas y/o registradas ante las autoridades competentes, que lleven registros contables y/o aporten a la seguridad social, comprendidas dentro de los umbrales establecidos en el artículo 3 de la Decisión 702".

Para entender cómo funcionan los mercados en la economía ecuatoriana, "es importante clasificar a las organizaciones de acuerdo con su tamaño, considerando los siguientes factores: número de empleados, conformación jurídica, si es empresa pública o privada, sector de actividad, facturación, patrimonio y la innovación tecnológica" (Empresas, 2021). Por tanto, según la Superintendencia de Compañías (2011), considera tres características que le permiten clasificar a las MiPymes en el Ecuador: Número de trabajadores, valor bruto en ventas anuales y montos de activos. Ver Tabla 1.

Tabla 1: Tipo de empresa según su tamaño.

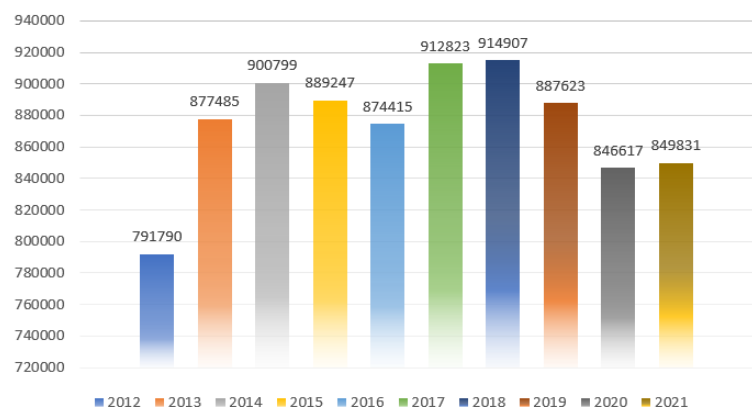
SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS DEL ECUADOR			
TIPO DE EMPRESA	TRABAJADORES	VALOR BRUTO EN VENTAS ANUALES	MONTO DE ACTIVOS
MICROEMPRESA	1 A 9	≤ \$100.000	HASTA \$100.000
PEQUEÑA EMPRESA	10 A 49	DE \$100.001 A \$1.000.000	DE \$100.001 HASTA \$750.000
MEDIANA EMPRESA	50 A 199	DE \$1.000.000 A \$5.000.000	DE \$750.001 HASTA \$3.999.999

Fuente: Superintendencia de Compañías (2011).

Elaborado por: Daniel Robelly

En el Ecuador, para el año 2021, el Directorio de Empresas y Establecimientos (DIEE), el cual proporciona información estadística de todas las empresas ecuatorianas que registraron ventas, puestos de trabajo registrados en la seguridad social (IESS) y declaración RISE, registró un total de 849.831 empresas activas, quienes registraron un total de 2'698.801 plazas de empleo. Dando como resultado un aumento del 0.4% con respecto al año 2020. (INEC, 2022).

Ilustración 5: Evolución de las empresas activas (2012-2021).



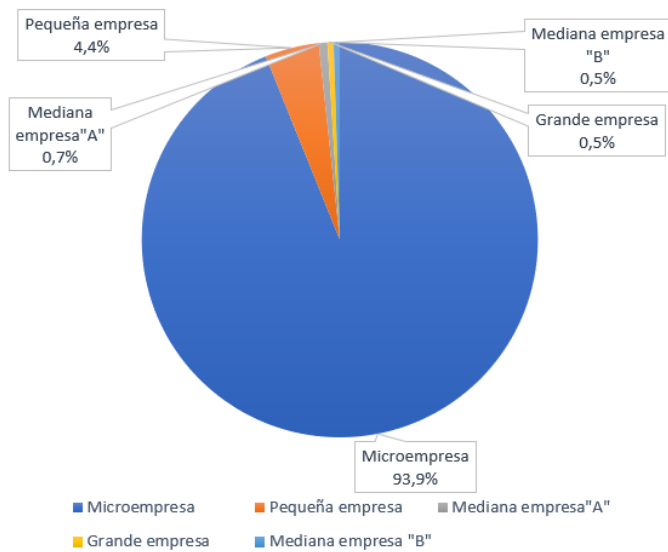
Fuente: INEC (2022)

Elaborado por: Daniel Robelly

Cabe destacar que el DIEE, en el 2020 presenta una significativa variación de empresas activas, este efecto probablemente se debe al periodo COVID-19. Según la ilustración 5, se observa que existe una disminución del 4,6% frente al año 2019.

El año 2021, ver ilustración 6, muestra que las microempresas tienen mayor participación en la economía ecuatoriana, representando el 93,9% sobre el total de las empresas activas, la pequeña empresa corresponde el 4.4% y la mediana empresa (A y B) corresponde el 1.2% del total de las empresas respectivamente. Por otro lado, las empresas grandes solo representan el 0.5%. Sin embargo, este segmento concentra mayores plazas de empleo y ventas registradas (INEC, 2022).

Ilustración 6: Participación según el tipo de empresa activa.

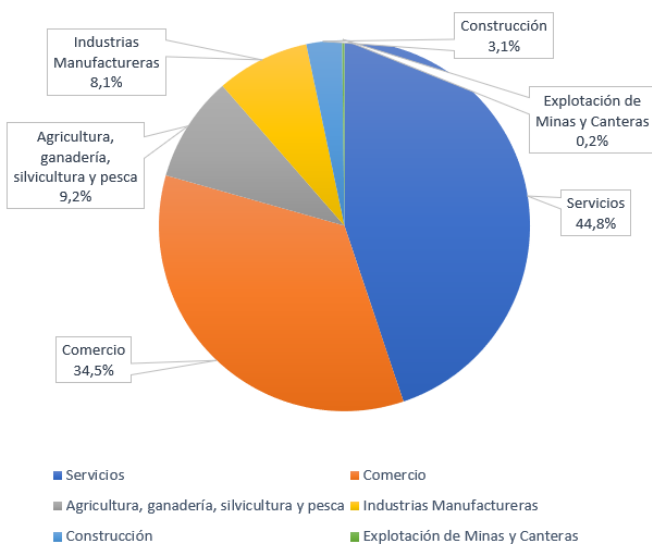


Fuente: INEC (2022)

Elaborado por: Daniel Robelly

Ahora bien, es importante definir los diferentes sectores económicos donde existe mayor concentración de empresas activas. Para el año 2021, el DIIE menciona que existe mayor participación en el sector servicios con el 44,8%, mientras que, el sector de comercio representa el 34,5%. Por otro lado, el sector de minas y canteras tiene la menor participación con apenas el 0,2% (INEC, 2022). A continuación, la ilustración 7 muestra la clasificación de las empresas según los sectores económicos.

Ilustración 7: Participación de sectores económicos sobre el número total de empresas.



Fuente: INEC (2022)

Elabora por: Daniel Robelly

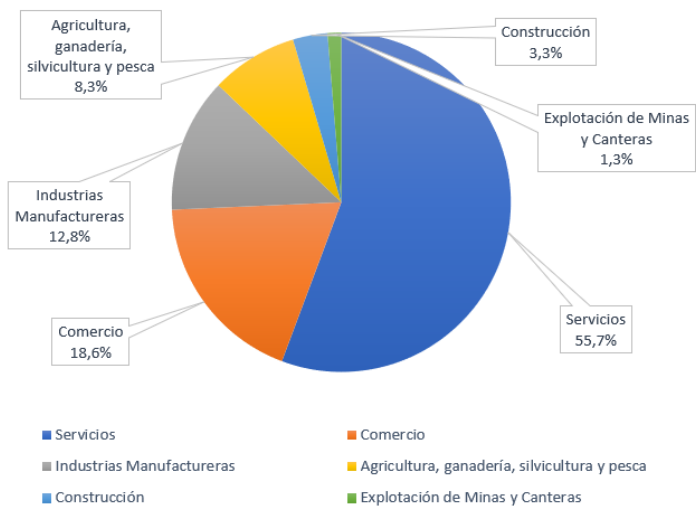
Para definir las principales actividades económicas que poseen mayor número de empresas activas en el país, se delimitará en dos de los seis sectores económicos presentados. En este aspecto, según el Censo Nacional Económico (CENEC), “el sector servicios corresponde a todas las actividades económicas definidas a continuación: Telecomunicaciones, Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, enseñanza, salud, alimentos y bebidas, transporte por vía terrestre y tuberías, entre otros” (CENEC, 2011). Por otro lado, “el sector comercio corresponde a todas las actividades económicas definidas a continuación: Comercio al por menor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas, comercio al por mayor, excepto el de vehículos automotores y motocicletas y comercio, reparación de vehículos auto motores y motocicletas” (CENEC, 2011).

Dentro del presente ensayo, se ha enfatizado la importancia de las MiPymes como generadoras de empleo. Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), las MiPymes representan la mayoría de las empresas en muchos países, y pueden llegar a emplear hasta el 80% de la fuerza laboral. Además, la OIT reconoce que las MIPYMES también son un motor importante para la innovación, la inclusión social y la reducción de la pobreza (OIT, 2020).

De acuerdo con (Cimoli et. al, 2009), las MiPymes son las principales generadoras de empleo y desarrollo en la mayoría de los países, tanto industrializados como en desarrollo.

Sobre este punto, en la ilustración 8 se puede observar que el sector económico de servicios es el que tiene la mayor participación en empleo, ya que representa el 55,7% sobre el total de empleos registrados. Por su parte, el sector comercio y la manufactura le siguen con un 18,6% y un 12,8% respectivamente. Por último, el sector de explotación de minas y canteras presentan el 1,3%, siendo la menor participación de empleo registrado en 2021 (INEC, 2022).

Ilustración 8: Participación de empleo que registran los sectores económicos.



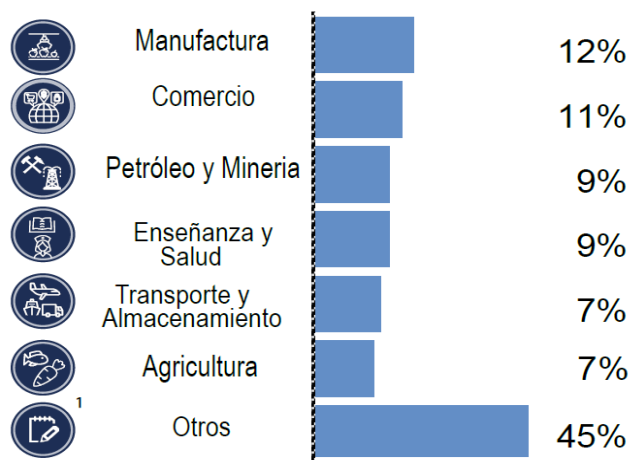
Fuente: INEC (2022)

Elaborado por: Daniel Robelly

Continuando con el análisis al sector de las MiPymes, según el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2023) la participación de las empresas en el PIB real del Ecuador está clasificada según su actividad económica, donde la mayor concentración de empresas en estos sectores económicos corresponde a

las MiPymes. En la ilustración 9 se observa que la actividad económica “otros” posee el 45% de participación en el PIB real del Ecuador, seguido por la manufactura con el 12% y comercio con el 11% respectivamente.

Ilustración 9: Participación PIB real por actividad económica.



5

Fuente: Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2023)

Elaborado por: Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (2023)

En 2011, las MiPymes en Ecuador comprendían el 84,3% de todos los establecimientos registrados, mientras que la gran industria representaba el 15,7%. En términos de empleo, las MiPymes ocupaban alrededor del 37,7% de la fuerza laboral, mientras que la gran industria empleaba al 62,3%. En cuanto al aporte al Producto Interno Bruto (PIB), las MiPymes contribuían con alrededor del 13%, mientras que la gran industria representaba el 87% del PIB (INEC, 2010).

Estos datos muestran la relevancia y constante evolución de las MiPymes en la economía ecuatoriana para el desarrollo social y productivo del país.

Cadena de suministro y MiPymes en Ecuador

En la actualidad, existen algunos estudios enfocados en diferentes sectores económicos del país (Agricultura, comercio y servicios) que identifican el dinamismo de una SC en las MiPymes del Ecuador. Según Ernesto (2019) las MiPymes en Ecuador tienden a tener una red de proveedores y socios comerciales más amplia en comparación con las grandes empresas. Esto les permite acceder a una variedad de opciones y oportunidades de suministro, pero también requiere una gestión eficiente de las relaciones con múltiples actores.

De acuerdo con Matthews & Brueggemann (2015) las grandes empresas cumplen un rol importante en el desarrollo y crecimiento de las MiPymes. Ya sea como compradoras, socias estratégicas o proveedoras de recursos y conocimientos, estas empresas tienen la capacidad de brindar valiosas oportunidades a las MiPymes. Su capacidad para establecer relaciones comerciales sólidas y facilitar el acceso a nuevos mercados puede marcar

⁵ Otros incluyen: “Todos los sectores económicos que comprenden: Acuicultura y pesca de camarón, Actividades profesionales, Alojamiento y servicios de comida, técnicas y administrativas, Administración pública, Servicio doméstico, Suministro de electricidad y agua, actividades de servicios financieros, entre otros.” (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2023).

una gran diferencia en términos de éxito y supervivencia para las MiPymes en un entorno empresarial altamente competitivo.

En Ecuador, las empresas más grandes y rentables de Ecuador se destacan como los principales referentes en términos de logística competitiva y SCM. Esto se evidencia a través de su destacado desempeño en ventas y su crecimiento sostenido como resultado de estas prácticas (Vega, 2020).

Por lo tanto, las grandes empresas líderes en la SC marcan pautas a seguir, demostrando su influencia en el mercado y su capacidad de generar crecimiento sostenido. En conjunto con las MiPymes, estas dinámicas pueden fortalecer la economía y promover la colaboración entre diferentes actores empresariales en para un desarrollo económico y sostenible.

Discusión: Aplicabilidad de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro para las MiPymes en Ecuador.

En el presente ensayo se ha definido el funcionamiento de la tecnología Blockchain de manera practica para entender su sistema y mecanismo en el intercambio de información, lo que permitiría procesos más rápidos, eficientes y flexibles. De igual forma, se aborda el concepto de contratos inteligentes como una innovación en la forma en que se realizan y ejecutan los acuerdos dentro de la red Blockchain.

Es importante mencionar que, dentro de la ciencia económica, se aborda el tema de “información asimétrica”. Esto puede ocurrir cuando una de las partes posee información privilegiada o conocimientos específicos que la otra parte desconoce y puede generar desequilibrios en el mercado, afectar las decisiones o resultados económicos.

Del mismo modo, se definió los conceptos y la principal diferencia entre riesgo moral y selección adversa, ya que la selección adversa es una situación previa a la transacción con información asimétrica, mientras que el riesgo moral se refiere a la situación posterior a la transacción, donde una de las partes tiene incentivos para actuar de manera no deseada o no esperada. Ambos conceptos son importantes resaltar en el estudio de la información asimétrica y sus implicaciones en la toma de decisiones económicas.

Por otro lado, se define a la SC como un sistema completo donde se integran procesos y actividades que involucran el flujo de productos, información y recursos. Del mismo modo, se ha mencionado SCM con el objetivo de garantizar un flujo eficiente y efectivo de los productos.

En la SC se pueden presentar ineficiencias que poseen diversas causas, como la falta de visibilidad, sincronización, la falta de colaboración entre los socios comerciales y la inadecuada gestión de inventarios.

Es importante implementar una gestión efectiva en la SC que incluya estrategias de las organizaciones para obtener beneficios significativos que impliquen una reducción de costos, una mejora en la satisfacción del cliente, una mayor agilidad y capacidad de respuesta, y una mayor competitividad en el mercado.

Sobre este punto, se mencionó la importancia de tener ventaja competitiva como un concepto clave dentro de la estrategia empresarial, dicho concepto está relacionado con la innovación tecnológica a través del valor agregado, optimización de recursos y reducción de costos de producción.

Por último, caracterizar al sector de estudio como son las MiPymes, nos permite entender la participación e importancia dentro de la economía ecuatoriana. Del mismo modo, la participación frente al mercado laboral y productivo, donde el mayor número de empresas, que se clasifican en distintos sectores económicos, se encuentran en servicios y comercio.

Ahora bien, todas las MiPymes comparten la misma necesidad de ser eficaces y eficientes en la gestión y asignación de sus recursos, sin embargo, carecen de los mismos para invertir en tecnologías recientes. Es por esto por lo que las MiPymes son el sector de estudio y deberían cambiar la perspectiva de ver la tecnología como una inversión en lugar de un costo para el crecimiento sostenible, ya que permitirá mejorar el tiempo de comercialización y responder de manera eficiente a las necesidades de sus clientes.

Según las investigaciones de las MiPymes llevadas a cabo por el INEC (2010), se han identificado algunas características distintivas. Estas organizaciones se caracterizan por su escasa adopción de tecnología, por ende, a la dependencia significativa de mano de obra, división del trabajo limitada, baja productividad, capacidad de ahorro mínima, disponibilidad reducida de capital y un acceso limitado al sistema financiero y no financiero.

Este trabajo reconoce a Blockchain como una innovación tecnológica con el potencial de alcanzar múltiples objetivos en la SCM de las MiPymes del Ecuador. Los objetivos incluyen el mejorar la calidad del producto, reducir su costo, acelerar los tiempos de entrega, la transparencia en las transacciones y la mitigación de riesgos.

En cuanto a la presencia de información asimétrica en los mercados, los objetivos incluyen proporcionar transparencia, establecer confianza, garantizar la inmutabilidad de los datos, automatizar los procesos a través de contratos inteligentes y asegurar la seguridad de los datos. Al abordar estos objetivos, Blockchain podría tener el potencial de reducir los desafíos asociados con la información asimétrica (riesgo moral y selección adversa), a su vez, mejorar la eficiencia y la confianza en diversas industrias.

Inicialmente, la tecnología blockchain fue presentada en el protocolo Bitcoin (Nakamoto, 2008) como un sistema de contabilidad distribuida (DLT) que destacaba por su apertura, transparencia y seguridad, eliminando la necesidad de un intermediario de confianza. Esta innovadora tecnología, que opera sobre el protocolo de Internet, registra las transacciones de forma inmutable y confiable mediante el uso de técnicas criptográficas y algoritmos de consenso distribuidos entre una red descentralizada de usuarios (Tapscott y Tapscott, 2016).

Actualmente, en la etapa de desarrollo del presente trabajo, en el Ecuador no existe una MiPymes reconocida que implemente esta tecnología dentro de su SC o sistema de trazabilidad del producto. De hecho, las grandes empresas que representan el 0.5% del total de empresas activas registradas en el 2021, tampoco implementan Blockchain en su gestión.

Sin embargo, a nivel mundial, empresas multinacionales como Walmart y Nestlé están implementando tecnología Blockchain y explorando todas las capacidades que ofrece. Por ejemplo:

1. **Walmart:** Durante un brote de salmonela, Walmart se enfrentó a desafíos para rastrear los productos debido a la complejidad de la documentación y la infraestructura tecnológica existente. Como solución, la empresa implementó con éxito un sistema basado en Blockchain que permite el seguimiento de información desde el productor agrícola hasta el intermediario, distribuidor y minorista. Gracias a esta implementación, los empleados de Walmart rastrean el origen de los productos de manera efectiva. Para llevar a cabo esta

iniciativa, Walmart adoptó la tecnología IBM Hyperledger con el fin de tener un registro inmutable de todos los productos (carnes y aves) que llegan a sus tiendas (Rodríguez, 2018).

2. **Nestlé:** Desde el año 2017, Nestlé ha integrado la tecnología Blockchain para el seguimiento de productos alimenticios, especialmente aquellos destinados a niños, como parte de una asociación continua que involucra a Unilever, Walmart e IBM. En 2020, Nestlé expandió la aplicación de la plataforma “IBM Food Trust” con tecnología Blockchain a su marca de café Zoégas. Mediante el escaneo de un código QR, los clientes tienen la capacidad de rastrear todo el proceso del café, desde su lugar de origen hasta la fábrica de Zoégas en Helsingborg. Los datos proporcionados incluyen detalles como la fecha de la siembra y cosecha, certificado de movilidad y medios de transporte, agricultores y el tiempo para tostar el café (Nestlé, 2020).

De igual forma, un estudio de caso realizado por MAERSK (2021), señala que la empresa coreana Highland Foods se encarga de abastecer, importar y repartir carne a múltiples tiendas minoristas en todo el territorio nacional. Dicha empresa adquiere su producto de dieciséis países a nivel mundial y abastece carne a más de dos mil cliente dentro del país. Debido al rápido crecimiento que presenta la empresa, se enfrentó a diversos obstáculos en su SC en constante expansión, lo que les desviaba mucho tiempo y esfuerzo de su negocio principal.

MAERSK (2021) identificó que el mayor obstáculo de la empresa coreana era la falta de visibilidad de los envíos de su carga hasta que el buque llega a un puerto, un problema común en los importadores. Así mismo, los cambios imprevistos pueden generar demoras, lo que dificulta redirigir otros envíos y priorizarlos. Dado que se dedican a productor perecederos, la empresa tenía que organizar el transporte inmediato de su carga tan rápido los envíos llegaban a Corea.

Entonces, MAERSK junto a IBM crean la plataforma TradeLens, el cual tiene como objetivo resolver el problema identificado mediante un modelo comercial en red respaldado con tecnología Blockchain. Esta plataforma se extiende a todos los participantes de la SC y permite generar actualizaciones de estado en tiempo real sobre los envíos y la sincronización de la gestión de inventario (MAERSK, 2021).

De igual manera, existen softwares basados en Blockchain como iPoint, el cual ofrecen a las empresas la capacidad de recopilar, analizar y generar informes completos sobre los datos necesarios para evaluar los impactos ambientales, sociales y económicos de sus productos y procesos asociados (iPoint, 2023).

Según la empresa iPoint (2023), esto les brinda a las empresas la oportunidad de desarrollar su negocio de manera efectiva. Al digitalizar los ciclos de vida de los productos y las relaciones en la SC, sus soluciones de software ayudan a las empresas a gestionar el cumplimiento normativo, gestionar los riesgos y fomentar la sostenibilidad.

Esto, a su vez, promueve la transparencia necesaria para tomar decisiones acertadas en la gobernanza, el crecimiento del negocio y son imprescindibles para fabricar y comercializar productos sostenibles y compatibles con los principios de la economía circular, tanto en el presente como en el futuro (iPoint, 2023).

Además, un creciente número de empresas se encuentran en proceso de exploración y experimentación con tecnología basada en Blockchain. Por ejemplo, el Fondo Mundial para la Naturaleza ha implementado una cadena de bloques dedicada al seguimiento del atún (McKenzie, 2018), y también se ha desarrollado un prototipo de cadena de bloques para mapear la documentación clasificada de contratos en toda la SC (PR Newswire Association, 2019). Estos casos demuestran el interés y la adopción progresiva de esta tecnología en diferentes sectores y aplicaciones.

Con respecto al impacto de Blockchain en la reducción de información asimétrica podría ser significativo, ya que se basaría en las características únicas de esta tecnología como el proporcionar un registro compartido y transparente de todas las transacciones o eventos que tienen lugar en la red. Esto aumentaría la confianza entre las partes, debido a que las transacciones son verificadas y registradas de manera inmutable, garantizando la integridad de los datos.

Blockchain permitiría transacciones peer-to-peer⁶, lo que significa que las partes pueden interactuar directamente sin intermediarios. Esto reduciría la asimetría de información al eliminar la dependencia de intermediarios que pueden tener conocimiento o acceso privilegiado a ciertos datos.

Del mismo modo, previamente se definió que los contratos inteligentes son programas automatizados que permiten cumplir las condiciones o reglas que se impongan en la Blockchain. De esta forma, garantiza su transparencia y el cumplimiento automático. Los contratos inteligentes reducirían la asimetría de información al establecer reglas claras y transparentes para todas las partes involucradas, evitando malentendidos y conflictos.

Hoy en día, los consumidores están impulsados por un propósito. Buscan respaldar a empresas que compartan sus valores y que tengan un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente. Ya no se conforman con productos y servicios comunes, sino que buscan experiencias significativas y auténticas (Lee, 2004).

En la Blockchain podría proporcionar una manera confiable de verificar la procedencia y autenticidad de productos o activos. Al registrar cada transacción en la cadena de bloques, se crea un historial transparente y rastreable de todos los movimientos. Esto ayuda a reducir la información asimétrica en cuanto a la autenticidad y calidad de los productos, ya que los registros inmutables pueden verificar su origen y procesos de producción.

La falta de información completa y simétrica puede tener consecuencias significativas en los mercados. Uno de los efectos perjudiciales es la selección adversa, donde los productos de baja calidad dominan y desplazan a los de alta calidad, generando un deterioro en la oferta disponible. Además, la presencia de información asimétrica también puede dar lugar al riesgo moral, donde las partes con mayor conocimiento o información privilegiada pueden aprovecharse de las partes menos informadas, lo que lleva a comportamientos moralmente cuestionables o ineficientes (Akerlof, 1970). Estas implicaciones afectan la asignación de recursos y, eliminan la eficiencia y la confianza en los mercados, lo que ocasiona escasos resultados económicos.

En general, el impacto de Blockchain en la reducción de la información asimétrica radica en su capacidad para proporcionar transparencia, confianza, eliminación de intermediarios y establecimiento de reglas claras a través de contratos inteligentes. Al hacerlo, Blockchain tiene el potencial de nivelar el campo de juego y mejorar la eficiencia y la confianza en diferentes industrias al reducir la asimetría de información entre las partes involucradas.

Otro de los objetivos de este ensayo, es abordar los factores tecnológicos, organizacionales y su entorno (TOE) que podrían afectar la adopción de la tecnología Blockchain en la gestión y operación de la SC entre las MiPymes de Ecuador. El marco conocido como TOE se fundamenta en la teoría de la adopción de la innovación y proporciona una visión completa, adecuada al tamaño y adaptada a la industria, sobre los factores y desafíos relacionados con la adopción. (Awa et. al, 2016).

⁶ Peer-to-peer: "se refiere a una forma de interacción y comunicación entre pares o individuos que participan en un sistema descentralizado" (Nakamoto, 2008).

Diversos académicos han abordado el tema de la implementación de tecnologías Blockchain en la SC en sus investigaciones. Algunos de los enfoques utilizados incluyen el Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) (Arha et. al, 2018) y el Modelo de Teoría Unificada de Aceptación (UTAUT) (Francisco & Swanson, 2018).

Sin embargo, con el fin de complementar los estudios previos, este trabajo propone el modelo de Tecnología, Organización y Entorno (TOE) (Chakrabarti et. al,1990). Dado que la adopción de nuevas tecnologías en una organización depende de diversos factores, el modelo TOE proporciona una perspectiva más completa sobre este proceso.

Siguiendo los lineamientos del marco TOE, es importante considerar los beneficios, desventajas y complicaciones que pueden surgir al adoptar una nueva tecnología. En este sentido, se enfoca en los beneficios no tangibles, como mejorar la reputación, acelerar la respuesta y aumentar la satisfacción del cliente. La ventaja relativa se vuelve crucial en la adopción de tecnologías emergentes. Un ejemplo evidente es la utilización de pagos móviles interbancarios, los cuales ofrecen numerosas ventajas, como mayor comodidad, rapidez, seguridad, facilidad de uso, accesibilidad y un registro detallado de las transacciones. Estas características los convierten en una opción práctica y eficiente para realizar pagos en la actualidad.

La adopción de Blockchain por parte de las MiPymes, ofrece una ventaja relativa que se centra en lograr una mayor transparencia y seguridad en el seguimiento de la SC. Al implementar esta tecnología, las MiPymes también pueden beneficiarse de una mayor eficiencia y rapidez en las operaciones, gracias a la optimización de los procesos comerciales y la integración con los recursos existentes.

Además, es necesario tener en cuenta algunos aspectos clave para que la tecnología Blockchain se adapte correctamente en una MiPymes. Esto incluye la identificación de las funcionalidades específicas que se requieren, la evaluación de la cantidad de asistencia que se puede obtener al utilizar Blockchain y la consideración de los proveedores involucrados en el proceso. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la integración tecnológica puede ser complicada, especialmente en el contexto de una SC, ya que implica la colaboración y coordinación de múltiples partes que forman parte de esa cadena. Como se mencionó anteriormente, esto puede presentar desafíos adicionales durante la implementación de Blockchain en una MiPymes.

Cuando se hace referencia al término "complejidad", se alude tanto a la complejidad de implementar la tecnología Blockchain en una organización como a la complejidad inherente de la tecnología en sí. En general, Blockchain puede presentar un cierto nivel de complejidad que puede resultar confuso para las organizaciones que consideran adoptar esta tecnología, lo cual puede influir en su decisión de implementarla.

Diversas investigaciones, como el estudio realizado por Alalwan et. al (2017), han revelado una relación entre las características funcionales de una tecnología y la disposición de las personas a adoptarla. Esto implica que la facilidad o dificultad de uso de una tecnología en particular tiene un impacto significativo en su aceptación por parte de los usuarios. En resumen, la adopción de una tecnología está influenciada por la simplicidad y conveniencia que ofrece. Estos descubrimientos enfatizan la importancia de la usabilidad y la experiencia del usuario en el proceso de adopción tecnológica.

Además de lo mencionado anteriormente, es importante destacar la importancia de un entorno favorable en las etapas iniciales de implementación de una tecnología. En otras palabras, para adoptar una nueva tecnología, las empresas deben estar dispuestas a fomentar la comunicación y compartir información con proveedores, empleados y socios. Si la tecnología Blockchain en la SC se percibe como una herramienta valiosa pero complicada de usar

o implementar, la alta dirección debe brindar un mayor nivel de apoyo a los empleados para ayudarles a comprenderla. La ventaja relativa mencionada anteriormente sirve como un incentivo para la alta gerencia de la empresa.

Es importante resaltar que, para facilitar la adopción de una nueva tecnología, las MiPymes deben contar con una estructura de datos sólida y estandarizada en su SC. Según Bourlakis et. al (2022) si la gestión de la empresa se lleva a cabo de manera informal utilizando métodos como documentos en papel, es probable que los datos estén desorganizados, incompletos o carezcan de estándares consistentes. Esto complica la migración de la información a una plataforma Blockchain y puede requerir un esfuerzo adicional para establecer una estructura adecuada.

Por consiguiente, se vuelve desafiante identificar los puntos de integración y los datos pertinentes que deben ser incluidos en la cadena de bloques. La implementación de Blockchain demanda una revisión minuciosa de los procesos existentes y la documentación adecuada para asegurar una transición exitosa.

Es fundamental realizar un análisis exhaustivo de los flujos de información y las interacciones en la SC, a fin de determinar qué datos son necesarios para ser registrados en la tecnología Blockchain y cómo deben ser estructurados. Esta revisión detallada y la documentación precisa son cruciales para garantizar la integridad y la coherencia de los datos una vez que sean migrados al entorno Blockchain. Además, es esencial contar con el compromiso y la colaboración de todas las partes involucradas en la SC para asegurar una implementación exitosa y aprovechar al máximo los beneficios de esta tecnología.

En relación con los aspectos organizativos, se resalta la relevancia de la alta dirección en la capacitación de la empresa sobre las nuevas tecnologías. En este sentido, los factores organizativos se refieren a la disposición de los gerentes para brindar apoyo y determinar si las MiPymes cuentan con los recursos técnicos y financieros necesarios para realizar inversiones tecnológicas. Los obstáculos administrativos que se presenten pueden tener un impacto significativo en las decisiones de adopción tecnológica y están estrechamente vinculados a los objetivos estratégicos de la empresa.

La actitud y el compromiso de la alta gerencia son cruciales para fomentar un entorno propicio y facilitar la implementación exitosa de las nuevas tecnologías. Además, la disponibilidad de recursos financieros y técnicos adecuados desempeñan un rol importante en la capacidad de la organización para adoptar y aprovechar al máximo las tecnologías emergentes.

Efectivamente, la participación y el compromiso de los altos mandos son fundamentales para impulsar la difusión de la tecnología y lograr los resultados deseados en la adopción de Blockchain. Según Hanif et. al (2010), la implementación de la tecnología Blockchain se considera una inversión que requiere la adquisición de nuevo Hardware y Software, lo cual implica costos significativos para las empresas y sus socios. En este sentido, la percepción del valor monetario desempeña un rol crucial en la determinación de la intención de adopción, ya que un mayor costo puede representar un obstáculo para invertir en nuevas tecnologías y sistemas entre las empresas. Por lo tanto, es necesario que los altos mandos comprendan los beneficios potenciales de la tecnología Blockchain y estén dispuestos a asignar los recursos financieros necesarios para su implementación exitosa.

Como tercer factor están los relacionados con el entorno, los cuales incluyen la dinámica del mercado, el apoyo regulatorio y la presión competitiva. En un estudio realizado por Schuetz y Venkatesh (2019), mencionan que los factores del entorno brindan información sobre como las iniciativas de tecnología Blockchain pueden superar algunos de los desafíos como altos costos monetarios y de tiempo.

Entonces, según Kloter (2000), la dinámica del mercado abarca el conjunto de elementos y factores que ejercen influencia sobre las interacciones y comportamientos de los participantes en un mercado específico. Estos elementos incluyen la oferta y la demanda, la competencia, los precios, las preferencias del consumidor y los cambios en el entorno económico y social. Entonces, la comprensión de la dinámica del mercado resulta fundamental para las empresas, ya que les permitiría ajustarse a las condiciones en constante cambio, identificar oportunidades y tomar decisiones estratégicas acertadas.

A continuación, Michael Porter (1980) define a la presión competitiva como las fuerzas y variables que actúan en un mercado y que afectan el comportamiento de los actores y las interacciones entre ellos. Estas fuerzas incluyen la rivalidad entre los competidores existentes, el poder de negociación de los proveedores y los clientes, las barreras de entrada al mercado y la amenaza de productos o servicios sustitutos.

Así que, para las MiPymes la presión competitiva determina el nivel de competencia y los márgenes de beneficio en un mercado determinado. Comprender y evaluar estas fuerzas es fundamental para desarrollar una estrategia empresarial efectiva y lograr una ventaja competitiva sostenible.

Dicho de otra manera, la presión competitiva impulsa a las empresas a adoptar nuevas tecnologías mientras enfrentan la presión de todos los actores involucrados en la SC, así como las presiones de los nuevos desarrollos en modelos comerciantes, estándares de la industria y el entorno regulatorio de organismos gubernamentales que son importantes para la sostenibilidad de la SC, especialmente por temas de infraestructura, coordinación, asistencia en la gestión de riesgo, entre otros.

En este trabajo, el entorno regulatorio se refiere a las políticas y leyes que juegan un rol importante para la adopción de Blockchain, ya que, si existe un marco legal que incentive su uso, la implementación podría ser rápida. Lessig (2006), aboga por la necesidad de un marco legal flexible y adaptado a los avances tecnológicos para fomentar la innovación y garantizar un equilibrio entre los intereses de los usuarios, los creadores y la sociedad en general, de igual forma, considera importante el marco legal en la implementación de nuevas tecnologías, especialmente en el contexto de Internet y la regulación de la propiedad intelectual.

En el Ecuador, no hay un marco legal que mencione específicamente sobre el uso de Blockchain. Sin embargo, existe un marco constitucional que establece y garantiza derechos sobre la protección de datos y el uso de información personal. Esto es importante para continuar con el proceso de adopción de Blockchain en la SC, dado que las empresas comparten información del producto, inventario, proveedores, logística, financiera e incluso de la demanda a la cual es destinado el producto. Esto podría asegurar a las empresas a que su información confidencial no será filtrada o divulgada.

Entonces, sobre este marco constitucional, el autor Villacis (2019) destaca la importancia de establecer un marco legal claro y completo para la adopción de la tecnología Blockchain en el país. Algunas consideraciones que se propone incluyen el reconocimiento por parte de las instituciones estatales, como el Banco Central y el Servicio de Rentas Internas, sobre la validez del sistema de la cadena de bloques y la necesidad de generar una legislación adecuada para adaptarse a los cambios en el sistema y la necesidad de adoptar nuevos cuerpos normativos y reformas en áreas del derecho como el administrativo, societario, mercantil, laboral y financiero. Además, se requerirá la actualización de la educación para formar profesionales en áreas relacionadas con Blockchain.

Para finalizar con este apartado, si bien es cierto en Ecuador aún no se han identificado empresas que hayan adoptado el sistema Blockchain en la SC u otras áreas específicas, sin embargo, existen múltiples propuestas y estudios presentados para diversos sectores de la economía. Por ejemplo:

1. Chichande y Gaibor (2022) comparan la estructura actual de la empresa, con respecto a la empresa que tendría Blockchain en su gestión, a su vez, destacan los beneficios potenciales de esta tecnología en los procesos de logística y seguridad de la información. En su estudio, evalúan la viabilidad operativa y técnica de implementar los servicios de Blockchain en una PYME llamada "TECNIOSTER" y en futuras empresas interesadas en esta tecnología. Realizan un análisis técnico de los proveedores que cumplen los requisitos de compatibilidad con Blockchain y definen los factores determinantes para su implementación, junto con los componentes de red involucrados. Según Chichande y Gaibor (2022), las MiPymes pueden obtener ventajas significativas al implementar Blockchain, ya que resulta más económico y conveniente para resolver problemas de logística y seguridad.
2. El estudio realizado por Chipuxi et al. (2020) busca facilitar y mejorar la trazabilidad de los productos en la SC mediante la implementación de tecnología Blockchain y contratos inteligentes. Para lograr este objetivo, simulan la interacción como prueba en la red Ethereum, analizando el sistema de trazabilidad de un producto de la SC e involucrando a diferentes participantes como fabricantes, proveedores y clientes. Construyen un contrato inteligente que incluye la distribución de componentes, como estructuras, variables de estado y funciones, y lo utilizan como ejemplo en el sector farmacéutico para resolver los requisitos del modelo. En resumen, el estudio tiene como objetivo mejorar la trazabilidad de los productos en la SC mediante la implementación de tecnología Blockchain y contratos inteligentes

Si bien es cierto, aunque existen investigaciones iniciales sobre la adopción de Blockchain en la SCM, la mayoría de los estudios se centran únicamente en la decisión de adoptar la tecnología y los factores técnicos involucrados. Sin embargo, hay una falta de comprensión clara sobre el proceso de adopción de Blockchain dentro de las organizaciones.

Hasta ahora, se ha observado que la literatura existente carece de enfoques holísticos que examinen de manera completa el proceso de implementación de Blockchain a nivel organizacional en el ámbito de la SCM. Aunque hay algunos estudios que abordan este tema, la mayoría de ellos son conceptuales o carecen de una base teórica sólida.

Es importante tener en cuenta que la innovación tecnológica no se detiene una vez que se toma la decisión de adoptarla. Para lograr una integración exitosa y generar valor comercial, es necesario comprender de manera integral el proceso de implementación de la tecnología, tal como se planteó anteriormente con el marco TOE.

Entonces, es necesario profundizar el proceso de implementación de Blockchain en las organizaciones, para lograr una integración exitosa en la gestión de la SC.

Conclusión y Recomendaciones.

En conclusión, si se plantea el estudio propuesto por el marco referencial TOE, se considera posible la adopción de Blockchain y la implementación de contratos inteligentes en la gestión de la SC, ya que presentan un potencial considerable para las MiPymes y la presencia de asimetría de información para la toma de decisiones en su gestión empresarial y su impacto económico en cuanto a la generación de empleo, participación en el PIB. Estas tecnologías ofrecen una serie de beneficios, como la transparencia, la trazabilidad y la seguridad mejoradas en los procesos productivos y comerciales, lo que puede proporcionar una ventaja competitiva significativa en un entorno empresarial cada vez más complejo y ante la presencia de fallos de mercado que no se observan en teorías neoclásicas. Donde el comportamiento de los agentes es racional y el mercado se ajusta de manera automática.

Al utilizar Blockchain, las MiPymes podrían mejorar la eficiencia operativa eliminando intermediarios y reduciendo la dependencia de sistemas centralizados. La tecnología Blockchain permite la creación de registros inmutables y descentralizados de las transacciones, lo que brinda mayor confianza y veracidad en toda la SC. Los contratos inteligentes, por su parte, automatizarían y ejecutarían automáticamente las condiciones acordadas, lo que agiliza los procesos y reduce el riesgo de errores o fraudes.

Sin embargo, es importante reconocer que la adopción de Blockchain no es un proceso sencillo. Requiere un análisis exhaustivo de los factores técnicos, organizacionales y del entorno que pueden influir en su implementación exitosa. El marco TOE (Tecnología, Organización y Entorno) proporciona un marco útil para evaluar estos factores y comprender los impulsores y las barreras de adopción.

Además, la colaboración con organismos gubernamentales desempeña un rol crucial en la promoción y regulación de la adopción de Blockchain en la SC. Estos organismos pueden establecer estándares, políticas y marcos legales que fomenten la adopción responsable de la tecnología y brinden un entorno seguro y confiable para las MiPymes.

En resumen, la implementación exitosa de Blockchain y contratos inteligentes en la SC de las MiPymes puede generar una ventaja competitiva significativa al mejorar la eficiencia, transparencia y confiabilidad de los procesos comerciales. Sin embargo, este proceso requiere un enfoque integral que considere los aspectos técnicos, organizacionales y ambientales, así como una estrecha colaboración con los organismos gubernamentales para establecer un marco adecuado. Al aprovechar estas tecnologías disruptivas de manera estratégica, las MiPymes pueden fortalecer su posición en el mercado y abrir nuevas oportunidades de crecimiento y desarrollo.

Finalmente, considerando los temas de Blockchain, contratos inteligentes, SC, MiPymes, organismos gubernamentales y el marco TOE, se sugiere explorar las siguientes áreas para futuras investigaciones:

1. Investigar cómo la adopción de Blockchain y los contratos inteligentes puede mejorar la eficiencia, transparencia y seguridad en la gestión de la SC de las MiPymes. Evaluar los beneficios, impacto, desafíos y oportunidades que esta tecnología puede ofrecer a las MiPymes
2. Examinar el rol de los organismos gubernamentales en la promoción y regulación de la adopción de Blockchain en las actividades de la SC. Investigar cómo las políticas, marcos legales y apoyo institucional pueden facilitar o dificultar la implementación de esta tecnología en el entorno empresarial.
3. Realizar estudios empíricos para identificar los factores críticos que influyen en la adopción de Blockchain y contratos inteligentes en las MiPymes. Analizar aspectos como la percepción del valor, la complejidad tecnológica, la disponibilidad de recursos, el nivel de apoyo organizacional y el marco TOE para comprender mejor las barreras y facilitadores de la adopción.

4. Investigar casos reales de MiPymes que hayan adoptado exitosamente la tecnología Blockchain en su SC. Analizar los beneficios obtenidos, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas durante el proceso de implementación. Estos estudios de caso pueden proporcionar insights valiosos para otras empresas que consideran adoptar esta tecnología.
5. Investigar el marco legal existente y su adaptabilidad para la implementación de Blockchain y contratos inteligentes en la SC. Analizar los desafíos legales y regulatorios que surgen, así como las posibles soluciones y recomendaciones para facilitar la adopción y el cumplimiento normativo.

Al abordar estos temas de investigación, se puede obtener una comprensión más profunda de cómo la tecnología Blockchain, los contratos inteligentes, las MiPymes, los organismos gubernamentales y el marco TOE interactúan en el contexto de la SC. Esto permitirá generar conocimiento que pueda respaldar la toma de decisiones estratégicas y fomentar la adopción efectiva de estas tecnologías en el sector empresarial.

Bibliografía

- Alalwan, A.A., Dwivedi, Y.K. and Rana, N.P. (2017) Factors Influencing Adoption of Mobile Banking by Jordanian Bank Customers: Extending UTAUT2 with Trust. *International Journal of Information Management*, 37, 99-110.
- Aleman, M. M. E., Alarcón, F., Lario, F. C., & Boj, J. J. (2009, April). Caracterización del proceso de planificación colaborativa de una cadena de suministro del sector cerámico. In XIII Congreso de Ingeniería de Organización (pp. 23-32).
- Alomoto, N. (2010). Diseño de una metodología para diagnosticar la situación actual de las Pymes en el Ecuador. *Revista Politécnica*, 29-41.
- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media, Inc.
- Arrow, K. J. (1963) 'Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care', *American Economic Review*, 53: 941–73.
- Asociación PR Newswire (2019). Mercedes-Benz Cars desarrolla por primera vez un prototipo Blockchain para cadenas de suministro sostenibles. Recuperado el 15 de mayo de 2023 de <https://www.prnewswire.com/news-releases/mercedes-benz-cars-develops-blockchain-prototype-for-sustainable-supply-chains-for-the-first-time-300800787.html>
- Awa, H. O., Ukoha, O., & Emecheta, B. C. (2016). Using T-O-E theoretical framework to study the adoption of ERP solution. *Cogent Business & Management*, 3(1), 1196571. <https://doi.org/10.1080/23311975.2016.1196571>
- Baker, J., The technology-organization-environment framework. En Dwivedi, Y., M. Wade y S. Schneberger (Eds.), *Information Systems Theory: Explaining and Predicting Our Digital Society*, Springer, New York, NY, 231-246 (2011)
- CAN. (2021). Secretaría General de la Comunidad Andina. Obtenido de Comunidadandina: <https://www.comunidadandina.org/temas/dq2/mipymes/#:~:text=Las%20micro%2C%20peque%C3%B1as%20y%20medianas,de%20las%20prioridades%20de%20la>

- Chichande Romero, K. J., & Gaibor Quinteros, R. I. (2022). *Tesis*. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/66041>
- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (6th ed.). Pearson. https://base-logistique-services.com/storage/app/media/Chopra_Meindl_SCM.pdf
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). *Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things*. <https://people.cs.pitt.edu/~mosse/courses/cs3720/blockchain-iot.pdf>
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. Pearson. https://www.ascdegreecollege.ac.in/wp-content/uploads/2020/12/Logistics_and_Supply_Chain_Management.pdf
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management: Creating value-adding networks*. Pearson Education Limited.
- Cimoli, M., Dosi, G., & Stiglitz, J. E. (2009). *Industrial policy and development: The political economy of capabilities accumulation*. Oxford University Press.
- de Producción Comercio Exterior Inversiones Y Pesca, M. (2023). *Boletín de cifras del sector productivo*.
- Drescher, D. (2017). *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps*. APRESS. https://app.scnu.edu.cn/iscnu/learning/block_chain/Blockchain%20basic.pdf
- Drucker, P. F. (1963). *Managing for Results: Economic Tasks and Risk-Taking Decisions*. Harper & Row.
- Empresas. (7 de mayo de 2021). ¿Cómo se clasifican las empresas según su tamaño en Ecuador? Obtenido de Banco Pichincha: <https://www.pichin-cha.com/portal/blog/post/clasificacion-empre-sas-por-tamano>
- Ernesto, N. S. (2019, 1 agosto). *Planificación colaborativa de la cadena de suministro del café arábigo para la empresa El Perezoso de la ciudad de Calceta*. <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/1059>
- Fernández, G., Grijalva, D., & Pérez, W. (2006). Más allá de la Economía: En busca de una nueva propuesta para el desarrollo económico del Ecuador. *Cuestiones Económicas*, 22(2), Autores: Gabriela Fernández Diego Grijalva Wilson Pérez. Recuperado a partir de <https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/view/168>
- Flores, R., Flores, I., & Olguín, L. (2012). Globalización, competencia y eficiencia. *Revista Pyme AH*, 53-57.
- Francisco, K., & Swanson, D. (2018). The supply chain has No clothes: Technology adoption of blockchain for supply chain transparency. *Logistics*, 2(1), 2.
- Franco Gómez, M. D. C., Gómez Gutiérrez, F., & Serrano Orellana, K. (2019). Determinantes del acceso al crédito para la PYME del Ecuador. *Conrado*, 15(67), 295-303.
- Hanif, Muzammil & Hafeez, Sehrish & Riaz, Adnan. (2010). Factors Affecting Customer Satisfaction. *International Research Journal of Finance and Economics*. 60.
- Helo, P., & Hao, Y. (2019). Blockchains in operations and supply chains: A model and reference implementation. *Computers & Industrial Engineering*, 136, 242–251. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.023>
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2017). *Strategic management: concepts and cases: competitiveness and globalization* (12th ed.). Cengage Learning. <https://bawar.net/data0/books/5ea6b715e53cf/pdf/strategic.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2010). *Investigaciones orientadas a la industria manufacturera del Ecuador*. www.inec.gov.ec revisada el 14 de mayo de 2023
- iPoint - Software & Consulting for Product Compliance and Sustainability. (2023, 1 junio). iPoint-systems. <https://www.ipoint-systems.com/>

- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Arha, H. (2018). Understanding the Blockchain technology adoption in supply chains-Indian context. *International Journal of Production Research*, 1–25.
- Kotler, P. (2000). *Marketing Management: Millennium Edition: International Edition (10a ed.)*. Pearson. https://www.researchgate.net/profile/Philip-Kotler-2/publication/235362523_Marketing_Management_The_Millennium_Edition/links/5509bd440cf20ed529e1eef3/Marketing-Management-The-Millennium-Edition.pdf
- Lee, H. L. (2004). The triple-a supply chain. *Harvard Business Review*, 82(10), 102-113. <https://hbr.org/2004/10/the-triple-a-supply-chain>
- Lessig, L. (2016). *The Code version 2.0*. Cambridge, Basic Books. https://www.researchgate.net/profile/Philip-Kotler-2/publication/235362523_Marketing_Management_The_Millennium_Edition/links/5509bd440cf20ed529e1eef3/Marketing-Management-The-Millennium-Edition.pdf
- Maersk. (2021, 30 julio). How blockchain technology is beefing up supply chain visibility. Maersk. <https://www.maersk.com/news/articles/2021/07/27/how-blockchain-technology-is-beefing-up>
- Mathur, A., Mittal, M., & Sharan, G. (2012). Improving productivity in Indian SMEs. *Production Planning & Control*, 754-768.
- Matthews, Charles & Brueggemann, Ralph. (2015). *Innovation and Entrepreneurship: A Competency Framework*. 10.4324/9781315813622.
- McKenzie, J. (2018b). El futuro de los productos del mar es la transparencia del cebo al plato en la cadena de bloques. Recuperado el 15 de mayo de 2023 del sitio web New Food Economy: <https://thecounter.org/blockchain-seafood-supply-chain-traseable-sea-quest-viant-wwf/>
- Mentzer, J. T. (2001). *Supply chain management*. Sage Publications.
- Miranda Palacios, V. (2018). Explorando la Blockchain de Ethereum y el desarrollo de smart contracts (Universitat Politècnica de Catalunya). Universitat Politècnica de Catalunya. Retrieved from <https://n9.cl/hiv61>
- Morales-Cardoso, S., Morales-Morales, M. R., Chipuxi-Trujillo, V. W., & Paucar, J. (2020). Tecnología blockchain en la optimización de una cadena de suministro. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(2), 161–180. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i2.1074>
- Naranjo, V., & Xavier, R. (Eds.). (2019). *La legislación ecuatoriana en el uso de Blockchain*. Universidad de las fuerzas armadas. <https://yura.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2019/04/18.5-La-legislaci%C3%B3n-ecuatoriana-en-el-uso-de-Blockchain.pdf>
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press. https://d28rh4a8wq0iu5.cloudfront.net/bitcointech/readings/princeton_bitcoin_book.pdf
- Nestlé. (2020, abril 6). *Nestlé expands blockchain to Zoégas coffee brand*. Nestlé Global. <https://www.nestle.com/media/news/nestle-blockchain-zoegas-coffee-brand>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). ENTORNO MIPYME Medidas de apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa en América Latina y el Caribe frente a la crisis de la COVID-19. Recuperado el 12 de abril de 2023, de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_762907.pdf
- Patrianova, A. M. (2021). Blockchain al servicio de las PYMEs. *Uncommon Finance | Educacion Financiera Alternativa*. <https://uncommonfinance.com/blockchain-al-servicio-de-las-pymes/>

- Pindyck Robert, Rubinfeld Daniel (2009) La información, los fallos del mercado y el papel del Estado. En *Microeconomía* (673-710). Madrid.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press
- Rodriguez, N. (2018, diciembre 20). *20 empresas Que Están Implementando La Tecnología Blockchain*. 101blockchains.com. <https://101blockchains.com/es/empresas-implementando-blockchain/>
- Saavedra García, M. L., Milla Toro, S. O., & Tapia Sánchez, B. (2013). Determinación de la competitividad de la PYME en el nivel micro: El caso de del Distrito Federal, México. *Faedpyme International Review*, 2(4), 18-32. <https://doi.org/10.15558/fir.v2i4.38>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización. (2022). *MiPymes y Organizaciones de Economía Popular y solidaria son una pieza clave para la economía del país*. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN: <https://www.normalizacion.gob.ec/mipymes-y-organizaciones-de-economia-popular-y-solidaria-son-una-pieza-clave-para-la-economia-del-pais/>
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2019). *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and cases*. McGraw-Hill Education. <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/016-Design-and-Managing-The-Supply-Chain-Concepts-Strategies-and-Case-Studies-David-Simchi-Levi-Edisi-1-2000.pdf>
- Stallings, W. (2021). *Cryptography and network security: Principles and practice* (7th ed.). Pearson. <https://www.cs.vsb.cz/ochodkova/courses/kpb/cryptography-and-network-security-principles-and-practice-7th-global-edition.pdf>
- Stiglitz J. E. (2000). *Economics of the public sector* (3rd ed.). W.W. Norton.
- Superintendencia de Compañías. (2011). Resolución No. SC.Q.ICI.CPAIFRS.11. Quito: Superintendencia de Compañías. Obtenido de https://www.supercias.gob.ec/bd_supercias/descargas/niif/Resol_No_SC_Q_ICI_CPAIFRS_11_01.pdf
- Szabo, N. (1996). *Smart contracts: building blocks for digital free markets*. Extropy, 16. <http://www.truevaluemetrics.org/DBpdfs/BlockChain/Nick-Szabo-Smart-Contracts-Building-Blocks-for-Digital-Markets-1996-14591.pdf>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin. https://itig-iraq.iq/wp-content/uploads/2019/05/Blockchain_Revolution.pdf
- Tornatzky, L. G., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. K. (1990). *The process of technological innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge University Press.
- Wang, Y.M., Y.S. Wang y Y.F. Yang, *Understanding the determinants of RFID adoption in the manufacturing industry*, *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 803-815 (2010)
- Wen, K. W. e Y. Chen, *E-business value creation in Small and Medium Enterprises: a US study using the TOE framework*, *International Journal of Electronic Business*, 8(1), 80-100 (2010)