

Implementación de Blockchain en la Cadena de Suministro: Retos y Oportunidades
para las Empresas de Logística en Colombia

Elaborado por:

Oscar Leonardo Aranda Ocampo

Israel Contreras Sandoval

Daniela Andrea Daza Chamorro

Universidad Eran

Especialización Gerencia de proyectos

Seminario de Investigación de Pregrado

Bogotá

21/04/2024

Resumen

Este trabajo de grado explora los desafíos y oportunidades de implementar Blockchain en la SCM (*Supply Chain management*) de empresas logísticas en Colombia. Se busca identificar problemas actuales, evaluar cómo Blockchain puede resolverlos, analizar obstáculos para su adopción, y descubrir oportunidades de mejora. Además, se propondrán estrategias para una implementación efectiva de Blockchain, con el objetivo de optimizar la transparencia, eficiencia y seguridad en la SCM colombiana

Contenido

Resumen.....	2
Contenido.....	3
Problema de Investigación	4
Planteamiento del Problema	4
Antecedentes del problema.....	4
Descripción del problema.....	6
Pregunta de investigación.....	7
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8
Justificación.....	8
Marco Teórico	10
Metodología	18
Primer nivel	18
Enfoque, alcance y diseño de la investigación:.....	18
Definición de Variables.....	18
Población y Muestra.....	21
Segundo nivel	22
Selección de métodos o instrumentos para recolección de información	22
Técnicas de análisis de datos	22
Análisis y discusión de los resultados.....	23
Encuestas y Graficas	23
Conclusiones:.....	47
Recomendaciones:.....	50
Lista de Referencias.....	52
ANEXOS	54
ANEXO 1.....	54

Tabla de gráficas

Gráfica 1 Empresas encuestadas	25
Gráfica 2. Resultados de pregunta 3.....	28
Gráfica 3. Resultados de pregunta 4.....	30
Gráfica 4. Resultados de pregunta 5.....	31
Gráfica 5. Resultados de pregunta 6.....	32
Gráfica 6. Resultados de pregunta 7.....	34
Gráfica 7. Resultados de pregunta 8.....	36
Gráfica 8. Resultados de pregunta 9.....	37
Gráfica 9. Resultados de pregunta 10.....	39
Gráfica 10. Resultados de pregunta 11.....	41

Problema de Investigación

Planteamiento del Problema

La cadena de suministro (SCM) tradicional se enfrenta a diversos desafíos, como la falta de transparencia, la baja eficiencia y la alta probabilidad de fraude. Blockchain, una tecnología emergente, ofrece soluciones prometedoras para abordar estos problemas. Sin embargo, su implementación en las empresas de logística en Colombia presenta diversos obstáculos.

Antecedentes del problema.

La cadena de suministro tradicional (SCM) por sus siglas en inglés *Supply Chain* *malajemente* se enfrenta a diversos desafíos, entre ellos la falta de transparencia, la baja eficiencia y el alto riesgo de fraude. Estos problemas han suscitado la necesidad imperante de explorar soluciones innovadoras que puedan abordar estas problemáticas y llevar la gestión de la cadena logística a un nivel más eficiente y seguro. En este contexto, la tecnología blockchain emerge como un recurso valioso, particularmente en lo que respecta a la trazabilidad y el seguimiento en la cadena de suministro (SCM). Estas dos funcionalidades esenciales de la tecnología blockchain se han convertido en pilares fundamentales para numerosos proyectos actuales que buscan transformar y modernizar la SCM. (Pérez, 2022)

Blockchain es un método de registro de información digital que puede registrar datos utilizando un enfoque de libro de registro. Desde el punto de vista operativo, Blockchain se conoce como un gran libro de contabilidad descentralizado y distribuido que mantiene registros de transacciones digitales de tal manera que las hace accesibles y visibles para muchos miembros de una red cerrada, (Treiblmaier, 2018).

En el ámbito logístico, la implementación de blockchain se traduce en mejoras sustanciales en la eficiencia y en la facilitación del flujo de información entre diversas entidades. Este impacto positivo abarca desde la fase de fabricación y el almacenamiento de materias primas hasta el control de stock, la ubicación en tiempo real y el seguimiento de los procesos en cada etapa de la cadena logística. (Vector ITC a Softtek Company, 2021).

Al considerar específicamente los beneficios derivados del uso de blockchain en la cadena de suministro, se destacan aspectos clave como la trazabilidad y el seguimiento, mejorando la transparencia en la información, la eficiencia de las operaciones, la seguridad y facilitar una toma de decisiones más precisa. blockchain se posiciona como una herramienta fundamental para que las empresas optimicen sus operaciones y fortalezcan su competitividad en un entorno empresarial cada vez más dinámico y desafiante. (Pérez, 2022).

También se destaca como una estrategia de sostenibilidad en la cadena de suministros para reducir impactos ambientales debido al uso de transportes más apropiados, (Parung, 2019).

Ahora también se deben considerar aspectos como la adopción de la tecnología por su complejidad, convirtiéndose en un desafío para muchas compañías. Así como la dificultad para encajar en los ordenamientos jurídicos actuales. (Vector ITC a Softtek Company, 2021).

Descripción del problema.

La cadena de suministro tradicional presenta desafíos como la falta de transparencia, la ineficiencia y la vulnerabilidad a la falsificación y el fraude. La tecnología Blockchain emerge como una solución potencial a estos problemas, ofreciendo mayor seguridad, trazabilidad y eficiencia en el seguimiento de productos y procesos.

Problema: Las empresas de logística en Colombia aún no han adoptado masivamente la tecnología Blockchain en sus cadenas de suministro. Esto se debe a una serie de factores, entre ellos: Falta de conocimiento y comprensión de las ventajas y beneficios de Blockchain.

Incertidumbre sobre la viabilidad y el retorno de la inversión (ROI) de la implementación de Blockchain. Costos de implementación y desarrollo de soluciones Blockchain. Falta de infraestructura y recursos humanos especializados en Blockchain.

Regulación y marco legal

aún en desarrollo para la aplicación de Blockchain. Falta de colaboración e interoperabilidad entre las empresas de la cadena de suministro.

Es importante realizar una evaluación de la actual adopción de la tecnología blockchain en empresas logísticas en Colombia para comprender el estado actual del sector y los desafíos que se enfrentan. La evaluación debe considerar los beneficios potenciales de la tecnología, la situación actual de su adopción y los desafíos que deben abordarse. La evaluación debe servir como base para desarrollar estrategias para promover la adopción de la tecnología blockchain en el sector logístico colombiano.

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los principales retos y oportunidades que presenta la implementación de Blockchain en la SCM para las empresas de logística en Colombia?

Objetivos.

Objetivo general

Determinar cuáles son los retos y oportunidades en la implementación de Blockchain en la SCM para las empresas de logística en Colombia,

Objetivos específicos

- Identificar los principales problemas que enfrentan las empresas de logística en Colombia en la gestión de su SCM.
- Evaluar el potencial de Blockchain para solucionar los problemas de la SCM en las empresas de logística colombianas.
- Analizar los principales retos que presenta la implementación de Blockchain en la SCM en Colombia.
- Identificar las oportunidades que ofrece la implementación de Blockchain para las empresas de logística en Colombia.
 - Proponer estrategias para la implementación exitosa de Blockchain en la SCM de las empresas de logística en Colombia.

Justificación

La investigación en curso sobre la implementación de la tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de suministro (SCM) en Colombia representa una oportunidad transformadora para la industria logística del país. Al integrar esta tecnología disruptiva,

se espera que las empresas colombianas experimenten mejoras significativas en eficiencia y seguridad, dos aspectos críticos de la SCM.

El potencial de Blockchain para revolucionar la SCM radica en su capacidad para proporcionar una plataforma descentralizada y segura, donde las transacciones y los registros se mantienen inalterables y transparentes. Esto no solo facilita la trazabilidad de los productos a lo largo de la cadena de suministro, sino que también minimiza las posibilidades de fraude y errores operativos, lo que resulta en una reducción de costos y tiempos de operación.

Además, la adopción de Blockchain puede catalizar el desarrollo tecnológico en Colombia, posicionando al país como un líder en innovación en el ámbito de la logística en América Latina. Esto podría atraer inversiones extranjeras y fomentar colaboraciones internacionales, impulsando aún más la economía nacional.

En términos de impacto económico, la integración de Blockchain en la SCM puede abrir caminos para la creación de nuevos modelos de negocio. Esto incluye oportunidades para empresas logísticas existentes para expandir sus servicios y para emprendedores tecnológicos para ofrecer soluciones especializadas en Blockchain. Estas innovaciones podrían generar empleo y promover un ecosistema empresarial más dinámico y competitivo.

En resumen, la adopción de Blockchain en la gestión de la cadena de suministro en Colombia tiene el potencial de ser un punto de inflexión para la industria logística, con beneficios extendidos a la economía y al avance tecnológico del país. La investigación y el desarrollo continuos en este campo son esenciales para materializar estas posibilidades y contribuir al crecimiento sostenible y a la competitividad global de Colombia.

Marco Teórico

La tecnología Blockchain proviene de años recientes, sin embargo, ha tenido una evolución fascinante y rápida a través de los años teniendo sus inicios en 2008 donde apareció por primera vez en un documento técnico publicado bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto. Este documento, titulado "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System", describió la arquitectura de blockchain como la base del sistema de criptomonedas Bitcoin. El boom de las criptomonedas y la ICO (Oferta Inicial de Monedas) generaron un interés masivo en blockchain y criptomonedas en todo el mundo. El precio de Bitcoin alcanzó su máximo histórico, y muchas empresas y gobiernos comenzaron a explorar el potencial de la tecnología blockchain para aplicaciones más allá de las finanzas (Tapscott, 2016).

El interés en blockchain continuó creciendo, con una mayor adopción por parte de empresas de todo tipo en una variedad de industrias, desde finanzas y seguros hasta logística, atención médica, energía y más. A medida que se desarrollaban nuevas aplicaciones y casos de uso, también surgieron desafíos en áreas como la escalabilidad, la interoperabilidad y la regulación.

En términos generales el Blockchain es una tecnología de registro distribuido que permite la creación de bases de datos compartidas y descentralizadas. Cada bloque de datos está enlazado criptográficamente al anterior, formando una cadena inmutable.

En Colombia, el uso de blockchain está comenzando a ganar fuerza, aunque aún está en una etapa relativamente temprana en comparación con otros países. No existen estadísticas precisas sobre la adopción de blockchain en Colombia, pero de

acuerdo con (Espinosa, 2020) se puede observar algunas áreas donde se está utilizando o explorando su potencial:

- Sector financiero mejorando la eficiencia en los procesos de liquidación y compensación, así como para desarrollar nuevas soluciones de pagos y remesas internacionales.
- Logística y cadena de suministros aumentando la transparencia y la trazabilidad en la cadena de suministro.
- Sector público en donde el gobierno colombiano ha mostrado interés en la tecnología blockchain como una forma de mejorar la eficiencia y la transparencia en la gestión de datos y procesos gubernamentales. Por ejemplo, se han discutido iniciativas para utilizar blockchain en áreas como la votación electrónica, la gestión de identidades digitales y la trazabilidad de la cadena de suministro de productos agrícolas.
- Educación e investigación en universidades y centros de investigación están llevando a cabo proyectos para explorar el potencial de la tecnología blockchain en diversas aplicaciones, así como para capacitar a profesionales en su implementación y desarrollo.

Aunque el uso de blockchain en Colombia aún está en una etapa muy temprana, se espera que continúe creciendo a medida que más empresas, instituciones y el gobierno exploran sus posibilidades y beneficios. La adopción de blockchain en Colombia probablemente seguirá aumentando a medida que se superen los desafíos técnicos, regulatorios y de conciencia, y se desarrollen casos de uso exitosos en diferentes sectores.

Además, como lo mencionan (Meindl, 2008) hablando de un sector tan importante hoy en día como lo es la gestión de cadena de suministro, esta tiene altas complejidades como lo son:

1. Falta de visibilidad y trazabilidad: Muchas cadenas de suministro carecen de visibilidad sobre el movimiento de productos y componentes a lo largo de la red. Esto puede dificultar el seguimiento de los productos desde su origen hasta su destino final y aumentar el riesgo de errores, retrasos y pérdidas.
2. Ineficiencias en la gestión de inventario: La gestión de inventario ineficiente puede resultar en exceso de stock, escasez de productos o productos obsoletos, lo que puede aumentar los costos y reducir la rentabilidad. La falta de coordinación entre los diferentes actores de la cadena de suministro también puede contribuir a ineficiencias en la gestión de inventario.
3. Falta de colaboración entre socios comerciales: La falta de colaboración y coordinación entre los diferentes actores de la cadena de suministro, como proveedores, fabricantes, distribuidores y minoristas, puede obstaculizar la

eficiencia y la capacidad de respuesta de la cadena de suministro. La falta de confianza y transparencia entre los socios comerciales también puede dificultar la colaboración efectiva.

5. Riesgos de seguridad y fraude: Las cadenas de suministro están expuestas a una variedad de riesgos de seguridad y fraude, como robos, falsificaciones, sabotajes y piratería informática. Estos riesgos pueden tener un impacto significativo en la integridad de los productos y la reputación de las empresas involucradas.
6. Complejidad y falta de estandarización: Las cadenas de suministro pueden ser extremadamente complejas, especialmente en industrias globales con múltiples proveedores y ubicaciones de producción. La falta de estandarización en los procesos y sistemas de la cadena de suministro puede dificultar la integración y la interoperabilidad entre los diferentes socios comerciales.
7. Volatilidad del mercado y demanda fluctuante: Los cambios en la demanda del mercado, los precios de los productos y las condiciones económicas pueden afectar la planificación y la gestión de la cadena de suministro. Las empresas deben ser capaces de adaptarse rápidamente a cambios en la demanda y ajustar sus operaciones en consecuencia para evitar excesos o faltantes de inventario.

Además, esta área tiene una amplia gama de productos en sus negociaciones a través de las múltiples partes. Como lo menciona (Kshetri, 2021) lo que conlleva a que la coordinación y gestión de estas tareas sean un reto para llevarlas a cabo. Por eso hoy en día se han aplicado diferentes tecnologías para tratar de facilitar la gestión de la cadena de suministro, por sus siglas en inglés SCM, tecnologías como (RFID) que facilita la identificación de los productos transportados, así mismo la aplicación del GPS que ayuda con la localización de dichos productos también.

A través de las diversas investigaciones realizadas sobre el uso de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro, se encuentran diversas definiciones interesantes como la que hace (Meindl, 2008), en su definición el autor define lo define como el proceso de planificar, implementar y controlar la eficiente y efectiva transferencia de materiales, información y productos finales a lo largo de la cadena, desde el proveedor hasta el cliente, con el propósito de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

En su definición (Meindl, 2008), “enfatisa la importancia de la eficiencia y la efectividad en el proceso, así como el enfoque en la satisfacción del cliente. Además, destaca la importancia de la transferencia de información y no solo de materiales y productos finales. Esta definición ha sido ampliamente citada y utilizada en la literatura y práctica de la gestión de la cadena de suministro”. (Alzate, 2023)

Sin embargo, hoy en día la cadena de suministro sigue presentando diferentes falencias tales como la automatización de los procesos y contratos, la transparencia y la

trazabilidad de los productos, la simplificación de los procesos, incumplimiento de las leyes y normatividades entre otros.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, la implementación del blockchain se posiciona como una de las tecnologías para dar solución a dichos problemas ya que permite cumplir con cada uno de los requisitos requeridos para mejorar los procesos que intervienen en el servicio de la gestión de la cadena de suministro.

Según (Kshetri, 2021) las características fundamentales que brinda el blockchain para mejorar la implementación de la gestión de la cadena de suministro son:

- **Descentralización** La tecnología blockchain funciona como una red descentralizada de sistemas embebidos, eliminando la necesidad de terceros y permitiendo una mayor transparencia y confianza en las transacciones.
- **Inmutabilidad:** permite almacenar los datos en la cadena de bloques los cuales no pueden ser modificados una vez que se han registrados. Esta característica permite que las transacciones sobre blockchain sean auditables lo que mejora la transparencia en las transacciones
- **Seguridad:** esta característica garantiza que solo el usuario autorizado pueda acceder a la información. El blockchain utiliza criptografía basada en firmas digitales que permiten la verificación de identidades de los usuarios, utilizando algoritmos complejos reduciendo así los riesgos de fraudes y ataques cibernéticos.

La cadena de suministro moderna se caracteriza por su complejidad, compuesta por diversos actores y recursos, lo que representa un desafío significativo en términos de

trazabilidad, transparencia y seguridad para todos los participantes involucrados. En este contexto, blockchain emerge como una solución prometedora para mejorar la eficiencia, transparencia y seguridad de la cadena de suministro. Al descentralizar y registrar de manera inmutable la información, así como al eliminar intermediarios, blockchain tiene el potencial de transformar radicalmente este proceso empresarial fundamental.

Además, la tecnología blockchain puede facilitar la implementación de sistemas de seguimiento y trazabilidad en tiempo real de los productos a lo largo de toda la cadena de suministro. Esto no solo proporcionaría una mayor confianza en el origen y la calidad de los productos, sino que también permitiría una respuesta más rápida a las necesidades del mercado y a las demandas de los consumidores (Meindl, 2008).

Asimismo, es importante destacar que el comportamiento de los consumidores ha evolucionado, priorizando cada vez más la satisfacción de necesidades básicas. Esto ha generado un aumento en las operaciones relacionadas con las cadenas de suministro y ha creado incertidumbre para las empresas. En respuesta como lo advierte (Alzate, 2023), muchas compañías se han visto obligadas a reestructurar sus procesos y a desarrollar nuevas estrategias para adaptarse a las demandas del mercado en constante cambio.

Todo esto, junto con la gestión del riesgo en la cadena de suministro y su impacto en la competitividad empresarial, subraya la importancia de comprender y aprovechar las nuevas tecnologías como el blockchain para mejorar la eficacia y la resiliencia de las operaciones comerciales.

Metodología

Primer nivel

Enfoque, alcance y diseño de la investigación:

Si bien la implementación de Blockchain en la gestión de la cadena de suministro (SCM) presenta aspectos cualitativos, este estudio se abordará desde un enfoque cuantitativo, de tipo no experimental enfocándose en dimensiones medibles. El estudio tendrá un alcance transversal con un diseño descriptivo correlacional. No se manipularán variables ni se establecerán relaciones causales, sino que se enfocará en describir la situación actual.

Definición de Variables

A continuación, encontramos la definición conceptual y operacional de las variables cuantitativas para el estudio.

1. Variable: Problemas actuales en la SCM.

1.1. Definición conceptual: Dificultades o desafíos que enfrentan las empresas de logística en la gestión de su cadena de suministro (SCM), afectando negativamente su eficiencia, transparencia, trazabilidad y otros aspectos relevantes.

1.2. Definición operacional: Por medio de una encuesta se contabilizará la cantidad de problemas mencionados por las empresas en diferentes categorías, como trazabilidad, eficiencia, seguridad y fraude.

2. Variable: Potencial de Blockchain para solucionar problemas:

2.1. Definición conceptual: Capacidad de la tecnología Blockchain para abordar y resolver los problemas actuales que enfrentan las empresas de logística en su SCM.

2.2. Definición operacional: Por medio de una encuesta se medirá el porcentaje de empresas que consideran que Blockchain puede solucionar cada uno de los problemas identificados: Se calculará el porcentaje de empresas que, para cada problema identificado, señalan que Blockchain puede ser una solución viable.

3. Variable: Retos de la implementación de Blockchain:

19

- 3.1. Definición conceptual: Obstáculos o dificultades que las empresas de logística pueden enfrentar al intentar implementar Blockchain en su SCM.
 - 3.2. Definición operacional: por medio de una encuesta se medirá el número de retos identificados por las empresas en diferentes categorías: Se contabilizará la cantidad de retos mencionados por las empresas en diferentes categorías, como tecnología, costos, regulación y adopción.
4. Variable: Oportunidades de la implementación de Blockchain:
- 4.1. Definición conceptual: Beneficios potenciales que las empresas de logística pueden obtener al implementar Blockchain en su SCM.
 - 4.2. Definición operacional: Por medio de una encuesta se contabilizará el número de oportunidades identificadas por las empresas en diferentes categorías: Se contabilizará la cantidad de oportunidades mencionadas por las empresas en diferentes categorías, como eficiencia, transparencia, trazabilidad y reducción de costos.
5. Variable: Recursos y capacidades para la implementación:
- 5.1. Definición conceptual: Disponibilidad de los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para que las empresas de logística implementen Blockchain en su SCM de manera efectiva.

5.2. Definición operacional: por medio de una encuesta se contabilizará el porcentaje de empresas que creen tener los recursos y capacidades necesarios para implementar Blockchain: Se calculará el porcentaje de empresas que afirman contar con los recursos y capacidades necesarios para la implementación.

6. Variable: Beneficios esperados:

6.1. Definición conceptual: Ventajas o mejoras que las empresas de logística esperan obtener al implementar Blockchain en su SCM.

6.2. Definición operacional: Por medio de una encuesta se contabilizará el número de beneficios esperados identificados por las empresas en diferentes categorías: Se contabilizará la cantidad de beneficios mencionados por las empresas en diferentes categorías, como reducción de costos, aumento de la eficiencia, mejora de la trazabilidad y mayor transparencia.

Población y Muestra

Dependiendo de sus características operacionales encontramos empresas prestadoras de servicios logísticos y empresas usuarias de servicios logísticos. La Encuesta Nacional de Logística (ENL), realizada por el Observatorio Nacional de Logística, revela que en Colombia hay 941.978 empresas que operan en diversos sectores económicos, incluyendo agropecuario, comercial, construcción, industrial, minero, transporte y almacenamiento. Según la estimación de la encuesta el 34% de estas empresas son prestadoras de servicios logísticos. El estudio se centra en el 34% de las 41.604 empresas que pertenecen al sector de transporte y almacenamiento que

son prestadoras de servicios logísticos. Estimando una población de 14.145 empresas (Observatorio Nacional de Logística, 2022).

Para el estudio, se utilizará una técnica de muestreo no probabilístico intencional, abarcando diez (10) encuestas con proveedores de servicios logísticos y/o empresas que usan servicios logísticos.

Segundo nivel

Selección de métodos o instrumentos para recolección de información

La recolección de datos se realizará por medio de encuestas, mediante un cuestionario previamente establecido.

Ver anexo 1.

Técnicas de análisis de datos

Las variables cuantitativas se analizarán utilizando estadística descriptiva visualizándolos con diagramas de Pareto.

Análisis y discusión de los resultados.

A continuación, presentamos el análisis de los resultados obtenidos a través de una encuesta realizada a empresas colombianas del sector logístico, con el fin de comprender su nivel de conocimiento, percepciones y actitudes frente a la tecnología Blockchain y su potencial aplicación para mejorar la gestión de la cadena de suministro (SCM).

Encuestas y Graficas

Pregunta 1: ¿Cuál es el nombre de la empresa para la cual trabaja, e indique si su empresa es prestadora o usuaria de servicios logísticos?

Respuestas:

1. Laboratorios Ryan de Colombia
2. Logística de Transportes y Mercancías SAS

3. Agencia de Aduana Aduamar
4. Anker Logística y Carga SAS
5. Special Skin SAS
6. SMART SOLUTIONS OFFICE SAS
7. Coaspharma
8. ITIC, Prestadora De Servicios
9. Taller Industrial Pedroza
10. Abbott
11. Itic Colombia, Prestadora de Servicios de inspección y auditorias

De acuerdo con la información proporcionada por las empresas encuestadas, se puede observar una variedad de enfoques en sus actividades de logística, diferenciando los resultados de la siguiente manera:

Tipo de enfoque empresas encuestadas



Gráfica 1 Empresas encuestadas
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

Tal como se observa en la Gráfica 1, las empresas encuestadas varían en sus actividades logísticas, diferenciándose entre prestadoras y usuarias de servicios logísticos.

Empresas prestadoras de servicios logísticos:

- Agencia De Aduana Aduamar
- Anker Logística Y Carga SAS
- Smart Solutions office SAS
- ITIC
- Itic Colombia
- Logística de Transportes y Mercancías SAS

Empresas usuarias de servicios logísticos:

- Coaspharma SAS
- Taller Industrial Pedroza SAS
- Special Skin SAS
- Abbott
- Laboratorios Ryan de Colombia

Pregunta 2: ¿Podría describir brevemente las principales actividades logísticas que desarrolla o utiliza su empresa?

Respuestas:

1. Laboratorios Ryan De Colombia: Transporte de medicamentos y materiales para fabricación de medicamentos.
2. Logística De Transportes Y Mercancías SAS: Servicio de transporte de carga terrestre a nivel local y nacional en modalidad masivo y semimasivo.
3. Agencia De Aduana Aduamar: Venta de servicios logísticos
4. Anker Logística Y Carga SAS: Nos encargamos de la logística en importación y exportación desde las bodegas del exportador hasta las bodegas del importador, vinculando todos los participantes en la cadena logística para el éxito en sus operaciones
5. Special Skin SAS: Importamos materiales para el sector de las artes gráficas, y distribuimos los materiales a todo Colombia.
6. Smart Solutions office SAS: Logística internacional

7. Coaspharma: Usuaría De Servicios Logísticos, Transporte de productos terminados.
8. ITIC, Prestadora De Servicios: Inspección, certificación y ensayos
9. Taller Industrial Pedroza, Usuaría De Servicios Logísticos: Transporte de mercancías.
10. Abbott: Distribución de productos farmacéuticos a distribuidores mayoristas
11. Itic Colombia, Prestadora De Servicios De Inspección Y Auditorías: Apoyo a operaciones logísticas, servicios de inspección y auditorías.

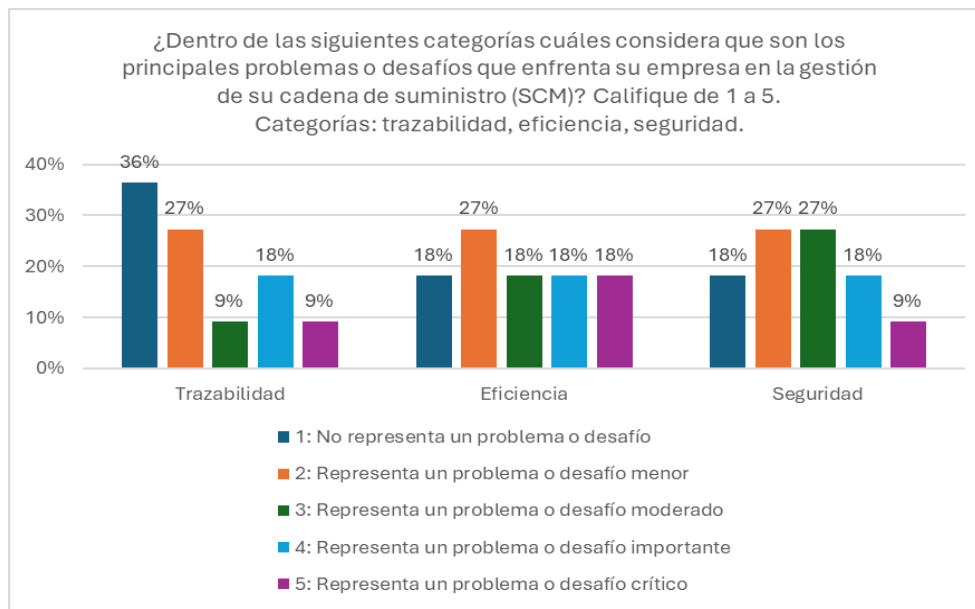
Al examinar las respuestas proporcionadas por estas empresas sobre sus actividades logísticas principales, se observa una amplia variedad de servicios y operaciones que abarcan diversos aspectos de la cadena de suministro y la logística. Estos incluyen el transporte de mercancías, importación y exportación, distribución de productos, servicios aduaneros, así como inspección y certificación.

Pregunta 3: ¿Dentro de las siguientes categorías cuáles considera que son los principales problemas o desafíos que enfrenta su empresa en la gestión de su cadena de suministro (SCM)? Califique de 1 a 5.

Categorías: trazabilidad, eficiencia, seguridad.

- 1: No representa un problema o desafío
- 2: Representa un problema o desafío menor
- 3: Representa un problema o desafío moderado
- 4: Representa un problema o desafío importante

5: Representa un problema o desafío crítico.



Gráfica 2. Resultados de pregunta 3
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

Como se observa en la Gráfica 2 la eficiencia es el principal problema o desafío que enfrentan las empresas. El 18% de los encuestados calificaron la trazabilidad como un problema o desafío crítico, y el 18% la calificaron como un problema o desafío importante. Esto sugiere que las empresas tienen dificultades para optimizar sus procesos de SCM y reducir costos.

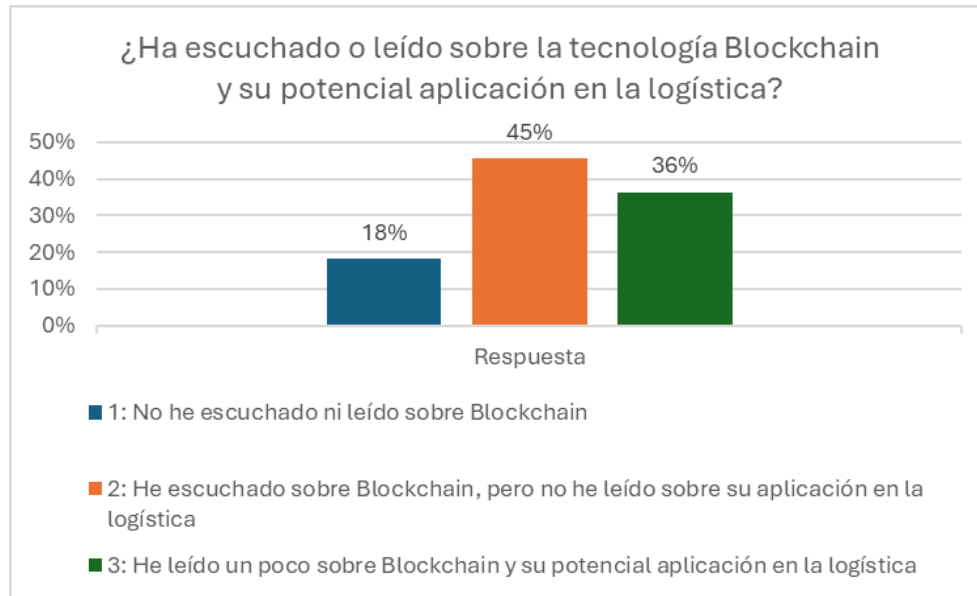
La seguridad es el segundo problema o desafío más importante. El 9% de los encuestados calificaron la eficiencia como un problema o desafío crítico, el 18% la calificaron como un problema o desafío importante, y el 27% la calificaron como un problema o desafío moderado. Esto sugiere que las empresas tienen dificultades para proteger sus productos y materiales del robo, el fraude y otras amenazas.

La trazabilidad es el tercer problema o desafío más importante. El 9% de los encuestados calificaron la seguridad como un problema o desafío crítico, el 18% la calificaron como un problema o desafío importante, y el 9% la calificaron como un problema o desafío moderado. Esto indica que las empresas logísticas en Colombia enfrentan dificultades para rastrear el movimiento de mercancías y productos a lo largo de la cadena de suministro, lo que genera desconfianza entre los actores involucrados y aumenta el riesgo de fraudes.

Pregunta 4: ¿Ha escuchado o leído sobre la tecnología Blockchain y su potencial aplicación en la logística?

Escala:

- 1: No he escuchado ni leído sobre Blockchain
- 2: He escuchado sobre Blockchain, pero no he leído sobre su aplicación en la logística
- 3: He leído un poco sobre Blockchain y su potencial aplicación en la logística
- 4: He leído bastante sobre Blockchain y su potencial aplicación en la logística
- 5: Soy un experto en Blockchain y su aplicación en la logística efectiva.



Gráfica 3. Resultados de pregunta 4.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

Según la Gráfica 3, el 63% de los encuestados, que incluye las dos primeras opciones, no tiene un conocimiento profundo sobre Blockchain y su aplicación en la logística. Esto indica que existe una necesidad significativa de educación y sensibilización sobre esta tecnología en el sector logístico colombiano. El 36% de los encuestados ha escuchado sobre Blockchain y su potencial aplicación en la logística, lo que sugiere un interés creciente en esta tecnología. No se observan expertos en Blockchain en el grupo encuestado, lo que resalta la necesidad de desarrollar capacidades y atraer talento especializado en esta área.

Pregunta 5: En una escala de 1 a 5 ¿En su opinión, de qué manera podría la tecnología Blockchain contribuir a solucionar los problemas que enfrenta su empresa en la SCM?

Escala:

1: No creo que Blockchain pueda contribuir a solucionar los problemas

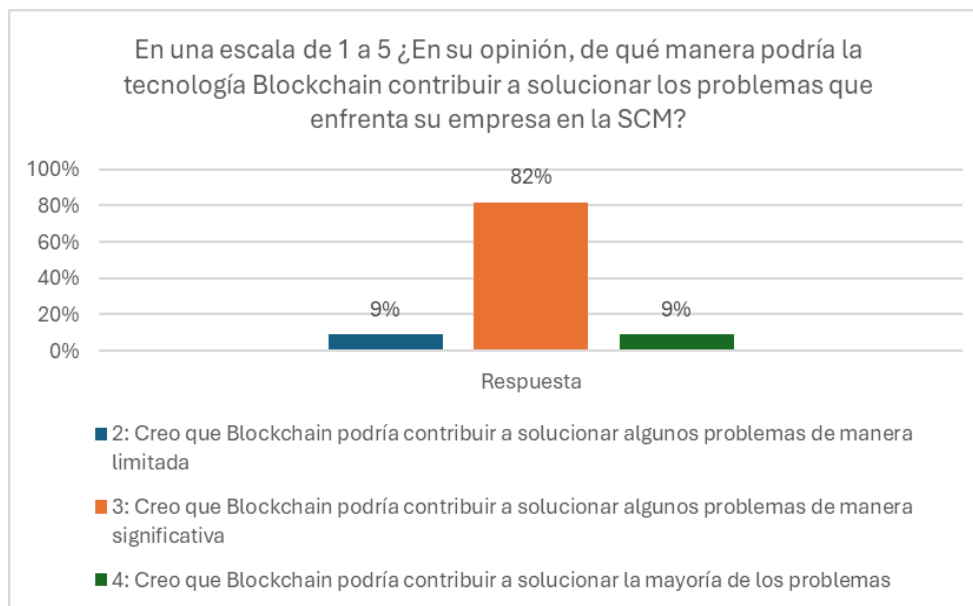
30

2: Creo que Blockchain podría contribuir a solucionar algunos problemas de manera limitada

3: Creo que Blockchain podría contribuir a solucionar algunos problemas de manera significativa

4: Creo que Blockchain podría contribuir a solucionar la mayoría de los problemas

5: Creo que Blockchain podría solucionar todos los problemas de manera efectiva.



Gráfica 4. Resultados de pregunta 5.

Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

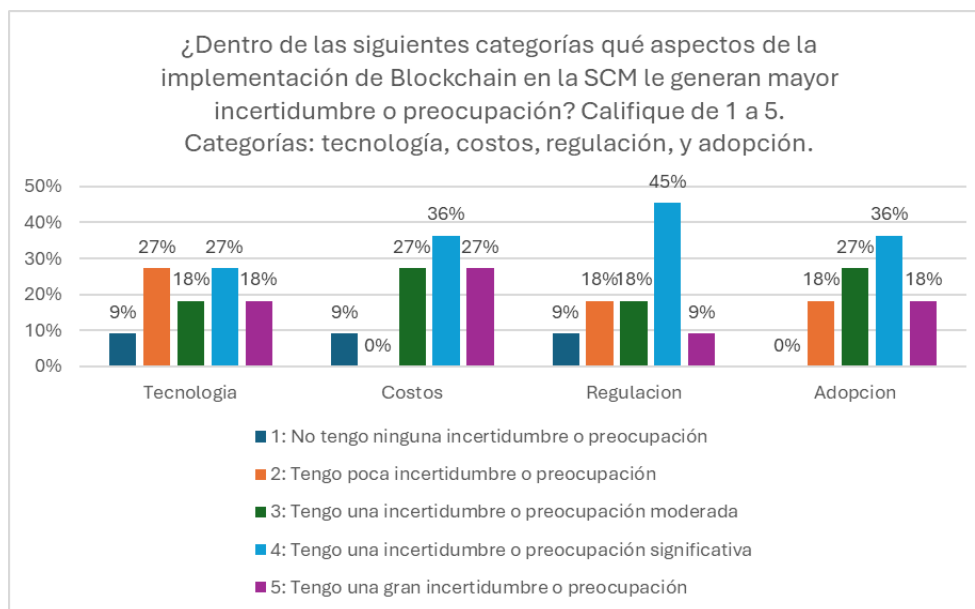
La Gráfica 4 indica que el 82% de los encuestados considera que Blockchain podría contribuir a solucionar algunos problemas de manera significativa. Un 9% considera que el blockchain podría contribuir a solucionar la mayoría de los problemas. Lo que refleja un reconocimiento de los beneficios que esta tecnología puede ofrecer.

Pregunta 6: ¿Dentro de las siguientes categorías qué aspectos de la implementación de Blockchain en la SCM le generan mayor incertidumbre o preocupación? Califique de 1 a 5.

Categorías: tecnología, costos, regulación, y adopción.

Escala:

- 1: No tengo ninguna incertidumbre o preocupación
- 2: Tengo poca incertidumbre o preocupación
- 3: Tengo una incertidumbre o preocupación moderada
- 4: Tengo una incertidumbre o preocupación significativa
- 5: Tengo una gran incertidumbre o preocupación.



Gráfica 5. Resultados de pregunta 6.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

Para la categoría de tecnología según como se observa en la Gráfica 5, el 45% de los encuestados (que incluye las opciones 4 y 5) expresó tener una gran incertidumbre o preocupación significativa en relación a la implementación de la tecnología Blockchain. Esto podría indicar que algunas empresas no están familiarizadas con la tecnología o no tienen la capacidad técnica para implementarla.

Para la categoría de costos: El 63% de los encuestados (que incluye las opciones 4 y 5) expresó tener una gran incertidumbre o preocupación significativa sobre los costos asociados a la implementación de Blockchain. Esto podría ser un factor que limita la adopción de esta tecnología, especialmente para pequeñas y medianas empresas.

Para la categoría de regulación: El 54% de los encuestados (que incluye las opciones 4 y 5) expresó tener una gran incertidumbre o preocupación significativa sobre la falta de claridad regulatoria en torno a Blockchain. Esto genera incertidumbre jurídica y puede desincentivar la inversión en esta tecnología.

Para la categoría de adopción, el 54% de los encuestados (que incluye las opciones 4 y 5) expresó tener una gran incertidumbre o preocupación significativa sobre la falta de adopción generalizada de Blockchain en el sector logístico. Esto puede generar dudas sobre la viabilidad y el impacto de esta tecnología.

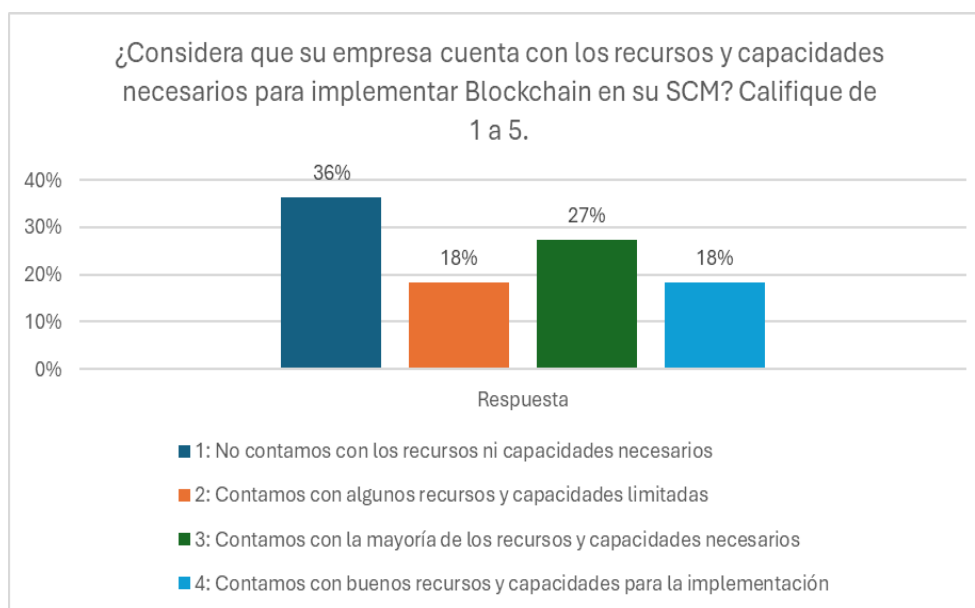
Pregunta 7: ¿Considera que su empresa cuenta con los recursos y capacidades necesarios para implementar Blockchain en su SCM? Califique de 1 a 5. Escala:

1: No contamos con los recursos ni capacidades necesarios

2: Contamos con algunos recursos y capacidades limitadas

33

- 3: Contamos con la mayoría de los recursos y capacidades necesarios
- 4: Contamos con buenos recursos y capacidades para la implementación
- 5: Contamos con todos los recursos y capacidades necesarios para una implementación exitosa.



Gráfica 6. Resultados de pregunta 7.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

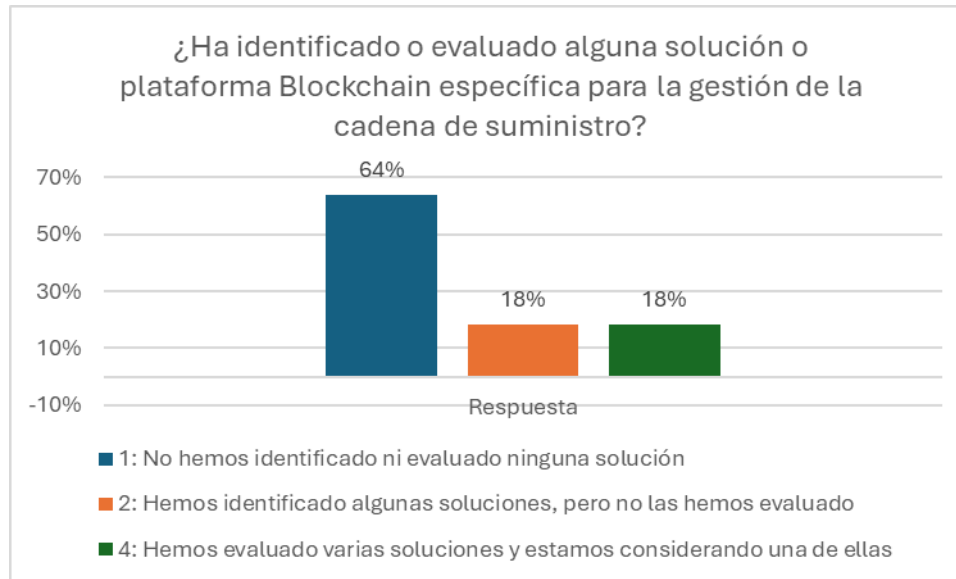
En la Gráfica 6, se observa que el 45% de los encuestados (que incluyen las opciones 3 y 4) considera que su empresa cuenta con buenos o la mayoría de los recursos y capacidades necesarios para implementar blockchain en su SCM. El 36% de los encuestados considera que su empresa no cuenta con los recursos ni

capacidades necesarios para implementar blockchain en su SCM. Esto sugiere que la mayoría de las empresas no están preparadas para adoptar esta tecnología.

Pregunta 8: ¿Ha identificado o evaluado alguna solución o plataforma Blockchain específica para la gestión de la cadena de suministro?

Escala:

- 1: No hemos identificado ni evaluado ninguna solución
- 2: Hemos identificado algunas soluciones, pero no las hemos evaluado
- 3: Hemos evaluado algunas soluciones, pero no hemos tomado una decisión
- 4: Hemos evaluado varias soluciones y estamos considerando una de ellas
- 5: Hemos seleccionado una solución específica e iniciado el proceso de implementación.



Gráfica 7. Resultados de pregunta 8.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

De acuerdo a los resultados de la Gráfica 7, el 64% de los encuestados no ha identificado ni evaluado una solución o plataforma blockchain específica para la gestión de la cadena de suministro. Esto sugiere que todavía hay una falta de conocimiento o interés en blockchain entre algunas empresas. El 18% de los encuestados ha evaluado varias soluciones y están considerando alguna de ellas. Esto sugiere que algunas empresas aún están en las primeras etapas de evaluación de las soluciones blockchain para la cadena de suministro.

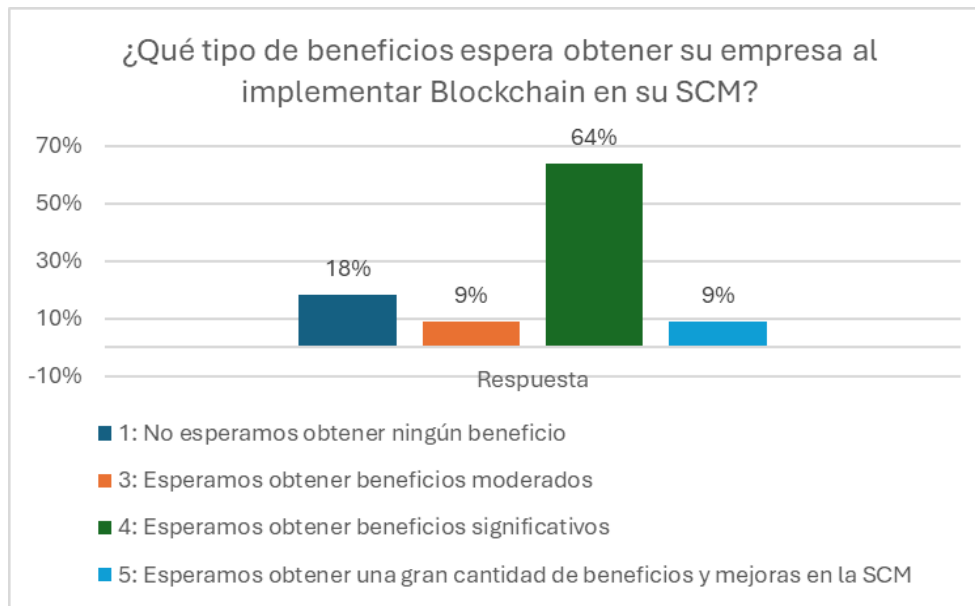
Pregunta 9: ¿Qué tipo de beneficios espera obtener su empresa al implementar Blockchain en su SCM?

Escala:

- 1: No esperamos obtener ningún beneficio
- 2: Esperamos obtener algunos beneficios menores
- 3: Esperamos obtener beneficios moderados

4: Esperamos obtener beneficios significativos

5: Esperamos obtener una gran cantidad de beneficios y mejoras en la SCM.



Gráfica 8. Resultados de pregunta 9.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

La Gráfica 8, sugiere que el 64% de las empresas encuestadas esperan obtener beneficio significativos y mejoras en la SCM al implementar blockchain. Esto sugiere que existe un alto nivel de expectativa sobre el potencial de esta tecnología para transformar las operaciones de la cadena de suministro.

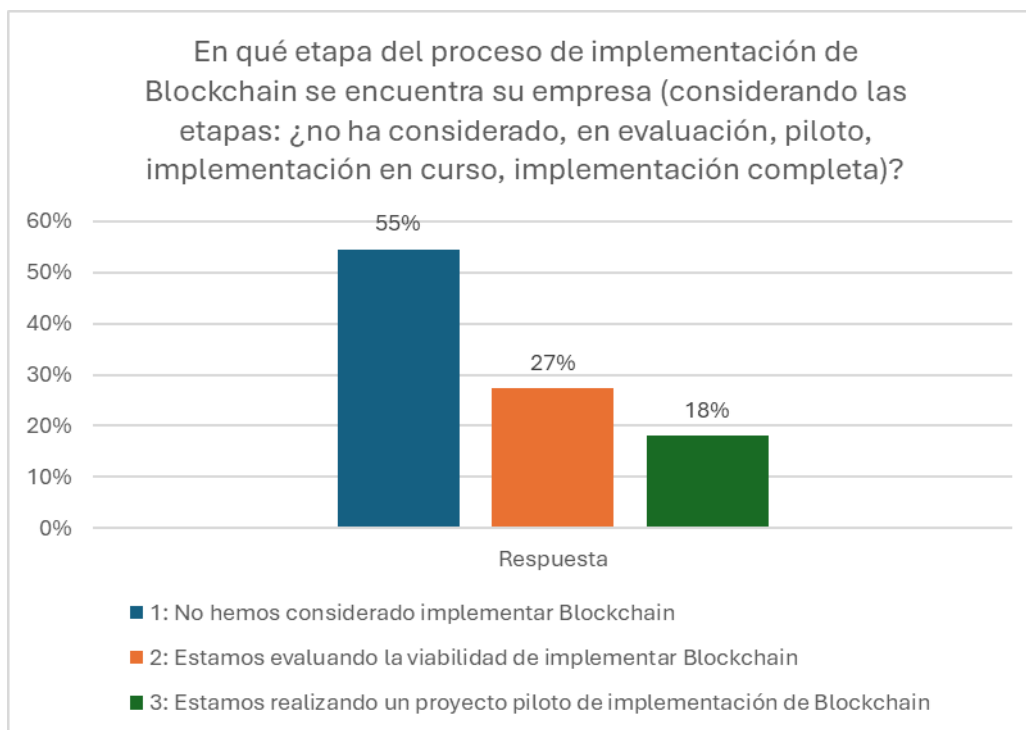
El 9% de las empresas encuestadas esperan obtener una gran cantidad de beneficios y mejoras en la implementación de blockchain en la SCM. Esto indica que una cantidad considerable de empresas también ven potencial en blockchain para mejorar significativamente su SCM.

Solo el 18% de las empresas encuestadas no esperan obtener ningún beneficio de la implementación de blockchain. Esto indica que una minoría de empresas no ve un potencial significativo en esta tecnología para mejorar su SCM.

Pregunta 10: ¿En qué etapa del proceso de implementación de Blockchain se encuentra su empresa (considerando las etapas: ¿no ha considerado, en evaluación, piloto, implementación en curso, implementación completa)?

Escala:

- 1: No hemos considerado implementar Blockchain
- 2: Estamos evaluando la viabilidad de implementar Blockchain
- 3: Estamos realizando un proyecto piloto de implementación de Blockchain
- 4: Estamos implementando Blockchain en algunas áreas de la SCM
- 5: Hemos implementado Blockchain en toda la SCM.



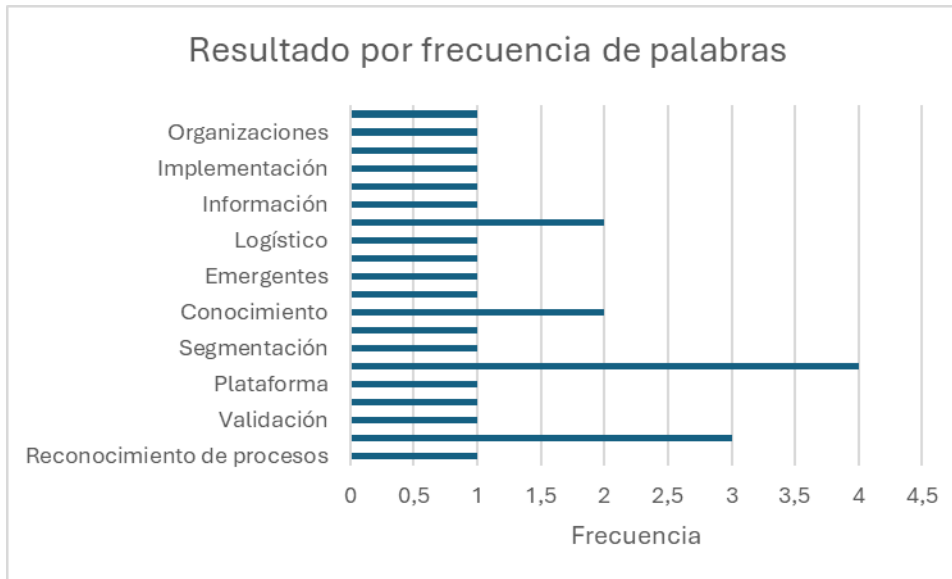
Gráfica 9. Resultados de pregunta 10.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

El 55% de los encuestados no han considerado implementar la tecnología como vemos en la Gráfica 9. Solo un 18% esta realizando un proyecto piloto de implementacion, lo que sugiere que un pequeño porcentaje de empresas estan empesando a adoptar la tecnología. Lo que tambien sugiere el resultado es que no hay una adopcion generalizada de esta tecnología, lo que podria implicar problemas de interoperatividad entre diferentes empresas.

Pregunta 11: ¿Qué recomendaciones o sugerencias podría brindar a otras empresas de logística que estén considerando implementar Blockchain en su SCM?

Respuestas:

1. Hacer un reconocimiento de los procesos antes de iniciar cualquier implementación
2. Validar y analizar los diferentes procesos y herramientas que esta plataforma ofrece, habida cuenta se identifique el alcance y gestión administrativa que puede tener inmersa frente a cada organización.
3. Ninguna por el momento
4. La segmentación de procesos es clave ya que al lograr identificar los retos en cada uno de los KPI'S de cada departamento funcional en la compañía nos permitirá darle un uso adecuado y eficiente al blockchain
5. Tal vez conocer más acerca de este tipo de tecnologías que son relativamente nuevas y que brindan gran ayuda.
6. N/A
7. N/A
8. El proceso logístico es de constante cambio, por eso se deben implementar y adoptar nuevas estrategias de innovación que permitan minimizar tiempos y costos.
9. Que se tendría información en tiempo real de los procesos y envíos
10. Recomendaría considerar la implementación de esta tecnología para la optimización de tiempos y recursos en sus organizaciones
11. No conozco acerca de Blockchain



Gráfica 10. Resultados de pregunta 11.
Fuente: Elaboración propia realizado en Excel.

El análisis de las respuestas proporcionadas por las diferentes empresas encuestadas revela una serie de perspectivas desde el reconocimiento de la importancia de comprender y evaluar los procesos existentes hasta la falta de conocimiento o interés en la tecnología Blockchain.

Así mismo, resaltan la importancia de la innovación y la optimización en la cadena de suministro, lo que sugiere un reconocimiento generalizado de la necesidad de adoptar nuevas tecnologías para mantenerse competitivo en un entorno empresarial en constante cambio.

Según las respuestas obtenidas se debe reconocer que antes de implementar Blockchain, las empresas deben examinar cuidadosamente sus procesos actuales y así poder identificar las áreas donde puedan realizar mejoras y entender cómo Blockchain puede ayudarles de manera efectiva. Asu vez, las empresas deben invertir en

educación y capacitación para su personal, asegurándose de que estén preparados para trabajar con tecnologías como Blockchain.

Este conteo de frecuencias proporcionó una visión general de las palabras clave más relevantes identificadas en las respuestas, lo que ayudó a comprender mejor los temas y conceptos discutidos en el estudio. Dentro de las palabras mas nombradas podemos analizar lo siguiente:

Blockchain: Esta palabra es la más frecuente en las respuestas, lo que sugiere un interés significativo en esta tecnología emergente en el contexto de la gestión de la cadena de suministro. Su alta frecuencia indica que es un tema relevante y que podría ser un área de enfoque importante para futuras investigaciones o acciones.

Procesos: La palabra "procesos" también se menciona con frecuencia, lo que sugiere que hay un reconocimiento de la importancia de comprender y mejorar los procesos logísticos en las empresas encuestadas. Esto podría indicar un interés en la optimización de procesos como parte de la implementación de tecnologías emergentes como Blockchain.

Conocimiento: La palabra "conocimiento" aparece dos veces, lo que podría reflejar una conciencia de la importancia de la educación y la capacitación en tecnologías emergentes como Blockchain. Esto sugiere que hay un reconocimiento de la necesidad de adquirir conocimientos adicionales sobre estas tecnologías para su implementación efectiva en la cadena de suministro.

Tiempo: La palabra "tiempo" se menciona dos veces, lo que podría indicar una preocupación por la eficiencia y la optimización del tiempo en los procesos logísticos. Esto sugiere un interés en tecnologías como Blockchain que tienen el potencial de agilizar los procesos y reducir los tiempos de entrega.

Cumplimientos de objetivos:

A continuación, analizaremos el cumplimiento de los objetivos específicos planteados:

Para el primer objetivo específico: Identificar los principales problemas que enfrentan las empresas de logística en Colombia en la gestión de su SCM. La encuesta ha identificado que los principales problemas que enfrentan las empresas de logística en Colombia en la gestión de su SCM son la eficiencia, la seguridad y la trazabilidad.

Para el segundo objetivo: Evaluar el potencial de Blockchain para solucionar los problemas de la SCM en las empresas de logística colombianas. La encuesta ha mostrado que el 82% de los encuestados considera que Blockchain podría contribuir a solucionar algunos problemas de manera significativa en la SCM. Sin embargo, se requiere de estudios más profundos para evaluar el impacto específico de Blockchain en cada uno de los problemas identificados.

Para el tercer objetivo específico: Analizar los principales retos que presenta la implementación de Blockchain en la SCM en Colombia. La encuesta ha identificado que los principales retos para la implementación de Blockchain en la SCM en Colombia son la falta de conocimiento sobre la tecnología, los costos, la regulación y la adopción.

Para el cuarto objetivo planteado: Identificar las oportunidades que ofrece la implementación de Blockchain para las empresas de logística en Colombia. La encuesta ha mostrado que las empresas esperan obtener beneficios significativos al implementar Blockchain, como la mejora de la eficiencia (64%), la reducción de costos (54%), la mayor transparencia (54%) y la mejora de la seguridad (54%).

Para el quinto objetivo planteado: Proponer estrategias para la implementación exitosa de Blockchain en la SCM de las empresas de logística en Colombia. A partir del análisis de los resultados de la encuesta, se proponen las siguientes estrategias para la implementación exitosa de Blockchain en la SCM de las empresas de logística en Colombia:

1. Sensibilización y educación:

Desarrollar programas de formación y capacitación para que las empresas y los profesionales del sector logístico comprendan los conceptos, beneficios y aplicaciones de Blockchain en la SCM.

Realizar talleres, seminarios y eventos para difundir el conocimiento sobre Blockchain y fomentar la discusión entre los actores del sector.

Crear materiales educativos y de divulgación en español para facilitar la comprensión de la tecnología.

2. Evaluación y selección de soluciones:

Realizar un análisis exhaustivo de las necesidades y retos específicos de cada empresa en la gestión de su SCM.

Evaluar las diferentes soluciones y plataformas Blockchain disponibles en el mercado, considerando factores como la escalabilidad, la seguridad, la interoperabilidad y el costo.

Seleccionar una solución Blockchain adecuada que se ajuste a las necesidades y recursos de la empresa.

3. Implementación piloto:

Comenzar con un proyecto piloto en un área específica de la SCM para probar la viabilidad y el impacto de la tecnología Blockchain.

Seleccionar un proyecto piloto con objetivos claros, métricas de éxito definidas y un alcance limitado.

Evaluar cuidadosamente los resultados del proyecto piloto para identificar lecciones aprendidas y realizar ajustes antes de una implementación a mayor escala.

4. Colaboración y alianzas:

Fomentar la colaboración entre las empresas de logística para compartir experiencias, mejores prácticas y recursos en la implementación de Blockchain.

Establecer alianzas con proveedores de tecnología, consultores y expertos en Blockchain para obtener apoyo y asistencia técnica.

Participar en iniciativas y consorcios del sector logístico que promuevan la adopción de Blockchain.

5. Marco regulatorio y legal:

Monitorear y participar activamente en el desarrollo de marcos regulatorios y legales relacionados con Blockchain en Colombia.

Evaluar el impacto de las regulaciones existentes y potenciales en la implementación de Blockchain en la SCM.

Colaborar con las autoridades y organismos reguladores para garantizar un marco legal claro y favorable para la adopción de Blockchain.

6. Gestión del cambio y adopción:

Desarrollar un plan de gestión del cambio para comunicar los beneficios de Blockchain a los empleados y prepararlos para la adopción de la nueva tecnología.

Involucrar a los empleados en el proceso de implementación de Blockchain para fomentar su aceptación y compromiso.

Proporcionar capacitación y apoyo continuo a los empleados para que puedan utilizar la tecnología Blockchain de manera efectiva.

7. Seguridad y protección de datos:

Implementar medidas de seguridad robustas para proteger los datos y las transacciones en la red Blockchain.

Cumplir con las regulaciones de protección de datos aplicables en Colombia.

Garantizar la transparencia y la trazabilidad de los datos en la cadena de suministro.

8. Monitoreo y evaluación:

Establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir el impacto de la implementación de Blockchain en la SCM.

Monitorear continuamente el rendimiento de la solución Blockchain y realizar ajustes según sea necesario.

Evaluar periódicamente el retorno de la inversión (ROI) de la implementación de Blockchain.

Conclusiones:

A continuación se resumen las conclusiones de los hallazgos realizados:

- la implementación de Blockchain en la cadena de suministro en Colombia enfrenta varios desafíos en la actualidad. Estos pueden incluir la falta de conocimiento sobre la tecnología, la resistencia al cambio por parte de las empresas establecidas y la necesidad de inversiones significativas en infraestructura y capacitación.
- En cuanto a las recomendaciones para implementar Blockchain en SCM, se destacan la importancia de comprender los procesos existentes, la validación de las soluciones disponibles, y la segmentación de procesos para una implementación efectiva. A pesar de que algunas empresas expresan desconocimiento sobre Blockchain, se reconoce su potencial para optimizar tiempos y recursos en las operaciones logísticas.
- Este estudio subraya el reconocimiento creciente de las nuevas tecnologías y su necesidad de implementación en diversos procesos empresariales. Sin embargo, al comparar los resultados a nivel global, se evidencia una implementación aún limitada en Colombia. Se destaca la importancia crítica de superar esta brecha mediante capacitaciones que sensibilicen a las empresas sobre la necesidad de adaptarse a estos cambios tecnológicos. Además, se sugiere que el gobierno explore la posibilidad de ofrecer diversos beneficios o incentivos fiscales a las empresas que decidan implementar estas tecnologías emergentes. Es crucial un mayor apoyo gubernamental, especialmente en sectores logísticos donde la trazabilidad, la integridad de los datos y los valores éticos son fundamentales. La implementación exitosa de tecnologías como

Blockchain no solo mejoraría la eficiencia operativa, sino que también fortalecería la competitividad y la reputación de las empresas en el mercado nacional e internacional.

- Basándonos en los resultados de este trabajo, se vislumbra una oportunidad emocionante para llevar a cabo investigaciones adicionales sobre las estrategias y mejores prácticas para la implementación de tecnologías Blockchain en la gestión de la cadena de suministro. Los hallazgos de este estudio destacan la importancia y el potencial de esta tecnología emergente en la optimización de los procesos logísticos y la mejora de la transparencia y eficiencia en la cadena de suministro. Por lo tanto, se sugiere que futuras investigaciones se centren en explorar en mayor profundidad cómo las empresas pueden adoptar y adaptar Blockchain a sus operaciones, así como identificar los desafíos y oportunidades específicos que enfrentan en este proceso. Estas investigaciones adicionales podrían contribuir significativamente al avance del conocimiento en el campo de la gestión de la cadena de suministro y ofrecer valiosas perspectivas para las empresas que buscan aprovechar el potencial de la tecnología Blockchain.
- La implementación exitosa de Blockchain en la SCM de las empresas de logística en Colombia requiere un enfoque estratégico y multifacético. Las estrategias propuestas en este documento pueden ayudar a las empresas a superar los retos y aprovechar las oportunidades que ofrece esta tecnología. Es importante que las empresas trabajen juntas, colaboren con expertos y se

adapten a las regulaciones cambiantes para garantizar una adopción exitosa de Blockchain y transformar la cadena de suministro en Colombia.

Recomendaciones:

La encuesta realizada a empresas de logística colombianas ha proporcionado valiosa información sobre el nivel de conocimiento, las percepciones y las actitudes hacia la tecnología Blockchain y su potencial aplicación en la gestión de la cadena de suministro (SCM). A partir de los resultados de la encuesta, se pueden identificar varias áreas clave para seguir investigando y contribuir al trabajo en esta área.

1. Profundizar en el análisis de los datos de la encuesta:

Realizar un análisis estadístico más detallado de los datos de la encuesta para identificar patrones y tendencias más específicas.

Segmentar los datos de la encuesta por tipo de empresa, tamaño, sector industrial y otras variables relevantes para obtener una comprensión más profunda de las diferentes perspectivas.

Realizar entrevistas en profundidad con empresas encuestadas para comprender mejor sus necesidades, retos y expectativas en relación con la implementación de Blockchain.

2. Explorar casos de estudio de implementación de Blockchain en la SCM:

Identificar empresas colombianas que estén implementando o hayan implementado Blockchain en su SCM.

Realizar estudios de caso detallados para documentar las experiencias de estas empresas, incluyendo los beneficios, desafíos y lecciones aprendidas.

Analizar los factores críticos de éxito y los factores de riesgo asociados con la implementación de Blockchain en la SCM.

3. Desarrollar modelos y herramientas para evaluar el impacto de Blockchain:

Crear modelos económicos para evaluar el retorno de la inversión (ROI) potencial de la implementación de Blockchain en la SCM.

Desarrollar herramientas de simulación para evaluar el impacto de Blockchain en la eficiencia, la seguridad y la trazabilidad de la cadena de suministro.

Diseñar herramientas de análisis de datos para extraer información valiosa de los datos de la cadena de suministro blockchainizada.

4. Investigar el impacto legal y regulatorio de Blockchain en la SCM:

Analizar las leyes y regulaciones existentes en Colombia que se relacionan con Blockchain y la SCM.

Evaluar el impacto potencial de las regulaciones futuras en la adopción y el uso de Blockchain en la SCM.

Desarrollar recomendaciones para las políticas públicas que promuevan la adopción responsable de Blockchain en la SCM.

5. Fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos: Organizar talleres, conferencias y eventos para reunir a investigadores, académicos, profesionales de la industria y responsables políticos para discutir los avances en Blockchain para la SCM.

Crear plataformas en línea para compartir recursos, conocimientos y mejores prácticas.

Establecer redes de colaboración entre investigadores y profesionales de la industria para promover la investigación conjunta y el desarrollo de soluciones innovadoras.

Lista de Referencias

Alzate Paola, G. D. (2023). Tendencias de investigación del blockchain en la cadena de suministro: transparencia, trazabilidad y seguridad. *Revista Universidad & Empresa*, 1-29. doi:10.12804

Espinosa, S. (Diciembre de 2020). *Guía de Referencia para la adopción e implementación de proyectos con tecnología blockchain para el estado Colombiano*. Recuperado el 2024, de https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-161810_pdf.pdf

Kshetri, N. (2021). *Blockchain and supply chain management*. NC, United States: Elsevier. Obtenido de

<https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=aHINEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=blockchain+in+SCM&ots=Lo6t0sqc6B&sig=5VOjU-64gMYGyQJnU2WaO6uJyuE#v=onepage&q=blockchain%20in%20SCM&f=false>

Meindl Peter, C. S. (2008). *Administración de la cadena de suministros. Estrategia, planeación y operación*. Ciudad de Mexico: Person Educación. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44129488/Administracion_de_la_cadena_de_suministro._Estrategia_Planeacio-libre.pdf?1459033118=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DAdministracion_de_la_cadena_de_suministr.pdf&Expires=1712164846&Signatur

Observatorio Nacional de Logística. (2022). *Departamento Nacional de Planeación*. Recuperado el 10 de Abril de 2024, de <https://onl.dnp.gov.co/Paginas/Encuesta-Nacional-Logistica.aspx>

Parung, J. (2019). The use of blockchain to support sustainable supply chain strategy. *IOP Publishing*. doi:10.1088/1757-899X/703/1/012001

Pérez Carlos, J. V. (2022 - 2023). Logística y blockchain Un nuevo marco de suministro. *Universidad computense de Madrid*, págs. 26 - 32.

Tapscott, D. T. (2016). *Blockchain revolution how the technology behind bitcoing is changing money, business, and the world*. New york: Penguin Random House LLC. Obtenido de https://itig-iraq.iq/wp-content/uploads/2019/05/Blockchain_Revolution.pdf

Treiblmaier, H. (2018). The impact of the block chain on the supply chain: a theory-based research framework and a call for action. *Supply Chain Management*, 545 - 549. doi: 10.1108/SCM-01-2018-0029

Vector ITC a Softtek Company. (2021). *Blockchain: disrupción, valor y seguridad*.

Recuperado el 2024, de <https://www.softtek.com/hubfs/insights/white-papers/Blockchain-Disrupci%C3%B3n-valor-y-seguridad.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO ENCUESTA

Pregunta 1: ¿Cuál es el nombre de la empresa para la cual trabaja, e indique si su empresa es prestadora o usuaria de servicios logísticos?

Pregunta 2: ¿Podría describir brevemente las principales actividades logísticas que desarrolla o utiliza su empresa?

Pregunta 3: ¿Dentro de las siguientes categorías cuáles considera que son los principales problemas o desafíos que enfrenta su empresa en la gestión de su cadena de suministro (SCM)? Califique de 1 a 5.

Categorías: trazabilidad, eficiencia, seguridad.

- 1: No representa un problema o desafío
- 2: Representa un problema o desafío menor
- 3: Representa un problema o desafío moderado
- 4: Representa un problema o desafío importante
- 5: Representa un problema o desafío crítico

Pregunta 4: ¿Ha escuchado o leído sobre la tecnología Blockchain y su potencial aplicación en la logística?

Escala:

- 1: No he escuchado ni leído sobre Blockchain
- 2: He escuchado sobre Blockchain, pero no he leído sobre su aplicación en la logística
- 3: He leído un poco sobre Blockchain y su potencial aplicación en la logística
- 4: He leído bastante sobre Blockchain y su potencial aplicación en la logística
- 5: Soy un experto en Blockchain y su aplicación en la logística efectiva.

Pregunta 5: En una escala de 1 a 5 ¿En su opinión, de qué manera podría la tecnología Blockchain contribuir a solucionar los problemas que enfrenta su empresa en la SCM?

Escala:

- 1: No creo que Blockchain pueda contribuir a solucionar los problemas
- 2: Creo que Blockchain podría contribuir a solucionar algunos problemas de manera limitada
- 3: Creo que Blockchain podría contribuir a solucionar algunos problemas de manera significativa
- 4: Creo que Blockchain podría contribuir a solucionar la mayoría de los problemas
- 5: Creo que Blockchain podría solucionar todos los problemas de manera efectiva

Pregunta 6: ¿Dentro de las siguientes categorías qué aspectos de la implementación de Blockchain en la SCM le generan mayor incertidumbre o preocupación? Califique de 1 a 5.

Categorías: tecnología, costos, regulación, y adopción.

Escala:

- 1: No tengo ninguna incertidumbre o preocupación
- 2: Tengo poca incertidumbre o preocupación
- 3: Tengo una incertidumbre o preocupación moderada
- 4: Tengo una incertidumbre o preocupación significativa
- 5: Tengo una gran incertidumbre o preocupación

56

Pregunta 7: ¿Considera que su empresa cuenta con los recursos y capacidades necesarios para implementar Blockchain en su SCM? Califique de 1 a 5.

Escala:

- 1: No contamos con los recursos ni capacidades necesarios
- 2: Contamos con algunos recursos y capacidades limitadas
- 3: Contamos con la mayoría de los recursos y capacidades necesarios
- 4: Contamos con buenos recursos y capacidades para la implementación
- 5: Contamos con todos los recursos y capacidades necesarios para una implementación exitosa

Pregunta 8: ¿Ha identificado o evaluado alguna solución o plataforma Blockchain específica para la gestión de la cadena de suministro?

Escala:

- 1: No hemos identificado ni evaluado ninguna solución
- 2: Hemos identificado algunas soluciones, pero no las hemos evaluado
- 3: Hemos evaluado algunas soluciones, pero no hemos tomado una decisión
- 4: Hemos evaluado varias soluciones y estamos considerando una de ellas
- 5: Hemos seleccionado una solución específica e iniciado el proceso de implementación

Pregunta 9: ¿Qué tipo de beneficios espera obtener su empresa al implementar Blockchain en su SCM?

Escala:

- 1: No esperamos obtener ningún beneficio
- 2: Esperamos obtener algunos beneficios menores
- 3: Esperamos obtener beneficios moderados
- 4: Esperamos obtener beneficios significativos
- 5: Esperamos obtener una gran cantidad de beneficios y mejoras en la SCM

Pregunta 10: ¿En qué etapa del proceso de implementación de Blockchain se encuentra su empresa (considerando las etapas: ¿no ha considerado, en evaluación, piloto, implementación en curso, implementación completa)?

Escala:

- 1: No hemos considerado implementar Blockchain
- 2: Estamos evaluando la viabilidad de implementar Blockchain
- 3: Estamos realizando un proyecto piloto de implementación de Blockchain

4: Estamos implementando Blockchain en algunas áreas de la SCM

5: Hemos implementado Blockchain en toda la SCM

Pregunta 11: ¿Qué recomendaciones o sugerencias podría brindar a otras empresas de logística que estén considerando implementar Blockchain en su SCM?