

**Estudio de la percepción de la Tecnología Blockchain en la cadena de suministro en
empresas del sector alimenticio del Valle de Aburrá.**



Valentina Rodas Acevedo y Eddie Ballesteros

Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO

Tecnología en Logística

Bello - Colombia

2021

**Estudio de la percepción de la Tecnología Blockchain en la cadena de suministro en
empresas del sector alimenticio del Valle de Aburrá.**

Valentina Rodas Acevedo y Eddie Ballesteros

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de
Tecnólogo en logística**

Asesor

Oswaldo David Figueroa Duarte

Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO

Tecnología en Logística

Bello - Colombia

2021

Dedicatoria

Con todo cariño dedico el presente proyecto de investigación primeramente a Dios y a nuestras familias que son el motor de nuestra vida para seguir adelante, los que nos han apoyado en todo momento y han sido participes de este camino. A nuestros profesores que siempre estuvieron dedicando su tiempo para brindarnos su conocimiento y sabiduría en todo momento.

Muchas gracias.

Valentina Rodas Acevedo.

Eddie Santiago Ballesteros.

Agradecimientos

Con todo amor y gratitud le damos Gracias a Dios por la sabiduría y la paz que nos regaló cada día, para enfrentar cada situación que se nos presentó. Damos gracias a nuestras familias por siempre apoyarnos y brindarnos su apoyo incondicional. A nuestros padres gracias por brindarnos la oportunidad de estudiar y confiar en nosotros, a mis dos hermanas Jessica Rodas y Guisela Rodas por ser mi fuente de motivación, porque siempre estuvieron a mi lado, dándome consejos para salir adelante. Gracias a nuestros profesores y tutor Oswaldo David Figueroa por compartir sus conocimientos con nosotros.

*“El señor es mi fuerza y mi escudo; mi corazón en el confía,
De él recibo ayuda. Mi corazón salta de alegría, y con canticos*

Le daré gracias”

Salmo: 28:7

Valentina Rodas Acevedo.

Eddie Santiago Ballesteros.

CONTENIDO

Dedicatoria.....	3
Agradecimientos	4
LISTA DE TABLA	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
Resumen.....	10
Abstract.....	11
Introducción.....	12
1. Planteamiento del Problema	14
2. Objetivos.....	18
2.1 Objetivo General.....	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3.Justificación	19
4. Antecedentes.....	21
4.1 Marco Teórico.....	23
4.1.1 Industria 4.0	23
4.1.2 Características de la Industria 4.0.....	24
4.1.3 Tecnologías de la Industria 4.0.....	25
4.2 Generalidades de la Cadena de Suministro.....	25
4.2.1 Objetivo de la Cadena de Suministro	26

4.2.2	Funcionamiento de la Cadena de Suministro	27
4.2.3	Integrantes de la Cadena de Suministro.....	28
4.2.4	Cadena de Suministro 4.0.....	29
4.3	El Blockchain.....	30
4.3.1	Importancia del Blockchain	31
4.3.2	Ventajas	32
4.3.4	Funcionamiento del Blockchain en la Cadena de Suministro	33
4.4	Industria de Alimentos.....	34
4.4.1	Cadena de Suministro de la Industria de Alimentos.....	34
4.4.2	Industria de Alimentos en Colombia	35
4.4.3	Blockchain en la Industria de Alimentos	36
5.	Metodología.....	38
5.1	Alcance	38
5.2	Etapas del Proyecto.....	39
5.3	Cronograma	40
5.4	Muestra	41
6.	Herramientas para Recolección de Datos	42
6.1	Diseño	42
6.2	Fundamentación del Instrumento.....	42
6.3	Justificación de las preguntas consignadas	43

6.4 Metodología recolección de la información	44
6.5 Digitalización del Instrumento.....	44
7. Resultados.....	47
7.1 Participantes.....	47
7.2 Presentación de los Resultados	49
7.2 .1 Caracterización de las Organizaciones	49
7.2.2 Preguntas de Industria 4.0.....	52
7.2.3 Preguntas de Tecnología Blockchain.....	54
7.2.4 Preguntas: Empresas que conocen la Tecnología Blockchain.....	56
7.2.5 Preguntas: Empresas que no conocen la Tecnología Blockchain.....	60
8. Discusión	63
9. Conclusión	67
10. Bibliografía	69
Anexos	75

LISTA DE TABLA

Tabla 1 Cronograma de Actividades.....	40
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	24
Figura 2 Tamaño de la organización	49
Figura 3 Percepción de la Gestión de la cadena de suministro.....	50
Figura 4 Percepción de la seguridad del sistema de Información	51
Figura 5. Implementación de la industria 4.0 en la organización.....	52
Figura 6 La empresa se encuentra en proceso de implementar industria 4.0	53
Figura 7 Tecnologías de la industria 4.0 aplicadas en la organización.	54
Figura 8 Conocimiento de la tecnología Blockchain.....	55
Figura 9 Considera factible la aplicación de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro.....	55
Figura 10 Valoración del beneficio del Blockchain en la cadena de suministro.....	56
Figura 11 Percepción de la aplicación del Blockchain en la cadena de suministro.	57
Figura 12 Ventajas de la tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de valor.	58
Figura 13 Percepción de los Beneficios del Blockchain en el sector alimenticio.	59
Figura 14 Percepción del Blockchain en Pro de mejora en su cadena de valor.	60
Figura 15 Cuenta la empresa con los recursos necesarios para la implantación de la tecnología Blockchain.....	61
Figura 16 Percepcion si el Blockchain reduce costos operativos y administrativos.	62

Resumen

El presente trabajo de grado se centra en analizar la percepción que tienen las empresas del sector alimenticio acerca de los retos y potenciales que tiene la Tecnología Blockchain en la cadena de suministro, se lleva a cabo una revisión literaria en el cual se presenta estudios anteriores, artículos de los temas como el origen industria 4.0, como se gestiona la cadena de suministro correctamente a partir de la tecnología Blockchain, el impacto que tiene la Tecnología Blockchain en la industria alimenticia y sus beneficios. Se realiza un instrumento estructurado que consta de tres etapas, iniciando con preguntas de categorización para la empresa, la segunda etapa es la industria 4.0 acerca si conocen o implementan tecnologías 4.0, por último, preguntas de escala Likert y de opción múltiple para conocer la percepción que tienen de la Tecnología Blockchain para las empresas, en donde los resultados obtenidos se analizan e interpretan. Se presenta el informe final con los resultados y argumentos obtenidos en el proyecto de investigación.

Palabras clave: Blockchain, cadena de suministro, sector alimenticio, industria 4.0.

Abstract

This degree work focuses on analyzing the perception that companies in the food sector have about the challenges and potentials that Blockchain Technology has in the supply chain, a literary review is carried out in which previous studies are presented, Articles on topics such as the origin of industry 4.0, how the supply chain is managed correctly from Blockchain technology, the impact that Blockchain Technology has on the food industry and its benefits. A structured instrument consisting of three stages is carried out, starting with categorization questions for the company, the second stage is Industry 4.0 about whether they know or implement 4.0 technologies, finally, Likert scale and multiple-choice questions to know the perception that have Blockchain Technology for companies where the results obtained are analyzed and interpreted. The final report is presented with the results and arguments obtained in the research project.

Keywords: Blockchain, supply chain, food sector, industry 4.0.

Introducción

Los retos que hoy en día las empresas presentan son muchos, los tiempos han cambiado y la manera en cómo todo se hace cambio, y por ello, hay que afrontar todo esto. La cuarta revolución industrial es un hecho que es irreversible y por ende hay que tomar riendas en el asunto y continuar con el proceso, sin embargo, a medida que va pasando el tiempo las tecnologías tradicionales también han tenido un giro en pro de la mejora, trayendo a la actualidad mejores beneficios.

Este trabajo lo enfocamos en la industria alimentaria el cual es uno de los sectores económicos más importantes de Colombia donde no solo la tecnología sino también la manera en cómo se hacen los procesos tiene lugar en los cambios ya descritos anteriormente. El sector alimentario está enfocado en las actividades agrícolas, acuícolas y pecuarias, siendo por consecuente las principales ramas del sector.

Se decidió hacer un análisis midiendo el grado de percepción que tienen las empresas en los procesos de la cadena de suministros del sector alimentario con respecto a la implementación de la tecnología Blockchain, puesto que, es donde encontramos la fuente de información para cada proceso y gestión, siendo el lugar donde surgen muchos de los retos para mantener una economía global estable. En base a una investigación profunda acerca de la revolución industrial 4.0 e industria alimentaria, además todo lo que conlleva al futuro de las empresas con el fin de brindar información de utilidad y contundente acerca de la tecnología Blockchain o cadena de bloques a diferentes empresas del sector.

Blockchain es una tecnología revolucionaria que cambiará la era digital, conocida por ser confiable y segura en la gestión de la cadena de suministro. Este trabajo dará a conocer tales beneficios y mostrar una estructura robusta que este a la altura de las empresas cambiantes del Valle de Aburra.

1. Planteamiento del Problema

La revolución industrial manifestó una serie de cambios históricos que dejaron un paradigma en la cadena como la integración de las personas con las máquinas, por otro lado, originaron tecnologías sociales y económicas en la fabricación y manufacturas industriales (Ayala y Vargas 2019). Por otro lado, según Drath y Horch (2014) la Cuarta Revolución Industrial motivó a la logística cuya necesidad era la creación de diversos productos y procesos con dispositivos de inteligencia artificial, un cambio determinante en la digitalización y automatización de cada una de las compañías (Ayala y Vargas 2019).

Según Schwab (2016) como se citó en Barleta, Pérez y Sánchez (2020) la cuarta revolución industrial traslada consigo un conjunto de alteraciones en los modelos de negocio y las cadenas productoras, caracterizando la velocidad, la amplitud, y la trascendencia.

De acuerdo a Erboz (2017), citado en Ayala y Vargas (2019) la cuarta revolución industrial ha permitido que el sector logístico se haya digitalizado enormemente en sus equipos y en el proceso de fabricación, las etapas de la cadena de suministro ahora son automatizadas cuya base de datos es más segura. La automatización de los procesos, y otros sistemas inteligentes permiten un aumento significativo en la agilidad y eficacia.

El primer centro para la cuarta revolución industrial se inauguró en Medellín el 30 de abril de 2019, un espacio creado para el mejoramiento y políticas que permiten maximizar bienes y comprimir los peligros de los procesos de la Industria 4.0, el Blockchain. El centro desarrollará seis áreas para orientar a la población de Medellín y otras ciudades, brindando políticas públicas para utilizar el Blockchain (Serna,2019).

El Blockchain es una base de datos que puede intercambiar información, y para su manejo no es necesario tener intermediarios que ayuden a verificar las transacciones entre los usuarios, lo que reduce la incertidumbre entre las dos partes, es un paradigma tecnológico que tiene la capacidad de cambiar fundamentalmente los modelos de negocio, y que se está explorando en varios campos de la logística (Minsalt,2017). Por su parte, Hackius y Petersen (2017) afirman que el Blockchain es un libro de contabilidad digital de transacciones que no se puede manipular debido al uso de métodos de cifrado, la red está completamente administrada por sus miembros, sin depender de una autoridad central o una infraestructura centralizada para generar confianza y en la cual todos los miembros conservan su propia copia del libro mayor.

El Blockchain genera nuevas oportunidades y aplicaciones para el mejoramiento de la cadena de suministro, haciéndola más inteligente y automatizada, satisfaciendo las necesidades de la nueva era industrial, sus nuevas tecnologías se basan en la recolección de datos. Este método es muy eficaz y garantiza la seguridad y la transparencia, brindando trazabilidad en la cadena de suministro (García y Uribe, 2020).

La gestión de la cadena de suministro es la incorporación de procesos comerciales, desde los proveedores que brindan los productos hasta el cliente final, servicios e información, que ayudan a agregar valor a los clientes (Parra, 2017). La cadena de suministro está relacionada con el proceso de creación y distribución de productos, pueden incluir diferentes etapas, múltiples ubicaciones geográficas, varias cuentas de pagos y diversas entidades (Tijan et al., 2019).

Señaló Trujillo y Morales (2020), citado en Laudon y Laudon en (2016), que la cadena de suministro en el área de la industria alimenticia es realmente importante por sus actividades, además puede variar desde el momento en que el proveedor suministra las materias primas hasta que llega al consumidor final. A través de la gestión de la cadena de suministro se pueden obtener mayores beneficios como el control de selección de compras, planificación de la producción, procesamiento de pedidos. Cada vez más se está viendo su potencial impacto en otras industrias, la cadena de suministro de alimentación es una de ellas.

El Blockchain se visualiza como una oportunidad para el sector de la industria alimenticia en su cadena de suministro, ya que tiene muchas ventajas como la transparencia, la seguridad que brinda en la cadena alimentaria desde los productores, transformadores y distribuidores hasta el consumidor final. La trazabilidad que brinda el Blockchain de rastrear los alimentos en todas las etapas de la producción del procesamiento y distribución, la información que se obtiene es fundamental para asegurar la seguridad alimentaria, este proceso es necesario para proteger a los consumidores contra el fraude. La tecnología Blockchain ayuda al sector alimenticio a minimizar las enfermedades que son causadas por los alimentos proporcionando información más segura a los consumidores a través del etiquetado (Durán, 2020).

Los principales retos del sector alimenticio son mantener la competitividad industrial en un entorno dependiente de la energía, hacer mejor la eficiencia de los procesos con la logística 4.0, moderar el sistema climático, el impacto del medio ambiente (Ainia,2020).

Para el sector alimenticio no es una novedad que se generen cambios en sus procesos, las empresas minoristas son menos, sin embargo, se hacen cada vez más grandes y a esto les recae una carga mucho mayor en el trabajo y la mano de obra. En torno a estos cambios existen tecnologías numerosas que regulan los procesos y hacen un mejor manejo de información, pero estas tecnologías aun no son perfectas y sufren errores en su programación. En consecuencia de lo anteriormente descrito, ¿Qué percepción tiene las empresas del sector alimenticio frente a la adaptación de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Realizar un estudio para medir la percepción y el grado de implementación de la aplicación de la tecnología Blockchain en la industria alimenticia del Valle de Aburrá, con el propósito de brindar información de la tecnología Blockchain y los beneficios en la cadena de suministro.

2.2 Objetivos Específicos

1. Presentar una revisión literaria sobre el impacto que genera la tecnología Blockchain en el sector alimenticio.
2. Estructurar un instrumento a diferentes organizaciones del sector alimenticio sobre el Blockchain en las operaciones logísticas de la cadena de suministro.
3. Analizar e interpretar los datos recolectados en la encuesta sobre la implementación del Blockchain con respecto a los beneficios que brinda a las actividades operativas de su cadena de suministro.

3. Justificación

El sector alimenticio en Colombia como diversos países latinoamericanos, manejan la elaboración agrícola y es utilizada a modo de una de sus primordiales vías de desarrollo económico, la productividad del proceso de alimentos en la región ha dispuesto que América Latina sea elogiada por el planeta como un abasto; la industria alimenticia en Colombia ha tenido un incremento en los últimos años, en la unidad de los suministros y las líquidos registran un crecimiento del 4% y el 6% anual (Mosquera,2017).

Teniendo un porcentaje de 15% América Latina y el Caribe representan las exportaciones agrarias, en las importaciones tiene un 5%. En el año 2014 la organización de las naciones unidas señalo aun cuando la riqueza natural y el agrario, como es el caso de Colombia, la producción de los alimentos consumibles son un 30% los cuales son importados (Mosquera,2017).

De acuerdo con la organización de las naciones unidas en el año 2014 y 2010 estos fueron los porcentajes más destacados del sector alimenticio en los siguientes países: con un porcentaje de 58% las exportaciones agrícolas en Brasil y Argentina, con un 69% y 10% Chile, Paraguay y Uruguay manifestó, en México, con un 6% se presentó en Centroamérica y el Caribe representando las exportaciones regionales (Mosquera,2017).

Los principales retos del sector alimenticio son mantener la competitividad industrial en un entorno de dependencia energética, mejorar la eficiencia de los procesos con la logística 4.0, mitigar el cambio climático y minimizar el impacto del medio ambiente (Ainia,2020).

El sector alimenticio haciendo uso del Blockchain en la cadena de suministro se beneficiaría con más seguridad y veracidad de la información, porque una vez que se ingresan los datos, no se pueden realizar modificaciones, no es necesario proporcionar los datos a un tercero ya que se utilizarán con el protocolo de consenso al tratar con otros participantes de la cadena, ganará mucha confianza ya que descentraliza gracias a la tecnología Blockchain (Calderon,2020).

Por lo tanto, este estudio consiste en analizar si se implementa la tecnología Blockchain en la industria alimenticia, con respecto a las pérdidas continuas causadas en diferentes etapas de la cadena. Causando el desperdicio de alimentos, mostrando las posibles soluciones o aplicaciones mediante el uso de la tecnología Blockchain.

4. Antecedentes

Según Food and Health Consulting S.A.C. (2018) en el artículo de Nuevas tecnologías para la industria alimentaria que explica sobre las nuevas tecnologías actualmente funcionales en el mundo donde mencionan la tecnología Food Cloud que funciona en Inglaterra y es presentada por Santiago Gracia donde muestra los beneficios que trae al agricultor. Uno de los beneficios de esta tecnología es que varias organizaciones de tiendas de alimentos que tienen alimentos próximos a vencer donde básicamente la tecnología sirve como un aplicativo donde se vea reflejado estos alimentos y sean más accesibles los precios de compra. Otro beneficio es la agricultura digital, donde por medio de imágenes satelitales, el agricultor puede ver los cambios en su cultivo, permitiéndole ver cómo se comporta el cultivo en general, si tiene daños, plagas, etc. Otra mención es la tendencia de la utilización de envases amigables con el medio ambiente mostrada por Pablo Pastene, director ejecutivo del Centro de Innovación, Emprendimiento y Tecnología que enfoca tecnologías de nano partículas de plata y cobre donde su principal objetivo sea el reciclaje y la reutilización, donde se fabriquen envases que sean seguros que no le quiten as propiedades a los alimentos, adaptándolos y proporcionándoles calor si es necesario.

De acuerdo a Dellepiane (2007) en su artículo Características y posibilidades de la innovación en las industrias agro-alimentarias se presenta en la Industria Alimentaria donde representa ellos niveles de la tecnología con respecto al desarrollo de las empresas, donde la industria alimentaria forma parte del 0,3% en tecnología que es escasa, es así que Dellepiane recurre a la mejora de toda su cadena de suministro haciendo un énfasis a las empresas del sector, ya que las exigencias de los consumidores pueden ser tediosos y esto influye a la mejora de las tecnologías. Este estudio se hizo con el fin de comprobar la manera en que las tecnologías enfrentan el cambio y saber el comportamiento de estas.

Como menciona el autor Serrano (2019) en su artículo del Blockchain: Aplicaciones en la industria alimentaria muestra la tecnología de cadena de bloques como una ventaja y un cierre para las tecnologías convencionales donde se detalla y se impone la importancia de esta herramienta, ya que esta tecnología mantiene la información actualizada para todos los que se encuentren en la red, registrando de manera efectiva e inmutable la información, mejorando los procesos de trazabilidad en la cadena de suministro, por lo que todo se encuentra en total sincronía siendo una tecnología confiable a la hora de hacer este tipo de procesos. Muestra las características del Blockchain de manera más aplicada sobre las tecnologías convencionales que tienen un papel importante en el sector alimentario, donde la información se almacena en varios puntos y donde los participantes de la red tengan accesos a esta información, en caso de haber un fallo o un mal servicio de gestión no se daña la información almacenada.

Según la Cámara de Comercio de Bogotá (2018) en compañía con el MinTIC en su informe de Economía Digital en Colombia donde estudian sobre las tecnologías maduras, herramientas móviles, plataformas de gestión, y tecnologías avanzadas como Big Data, inteligencia artificial, IoT o internet de las cosas. En esta investigación se tomaron 2.000 empresas de todo el país abordando cifras del 2017 que aportó el DANE analizando los procesos de las tecnologías digitales y la disminución de la brecha entre compañías de gran y poco tamaño. En América Latina Colombia es una de las más avanzadas del desarrollo de la era digital ya que en el 2016 la economía de Colombia avanzó a tal punto que 25 tecnologías maduras pasaron a 54 en dos años consecutivos.

4.1 Marco Teórico

Para este estudio realizamos una investigación detallada de diferentes temas relacionados, con la cadena de suministro y el uso de la tecnología Blockchain en el sector alimenticio.

4.1.1 Industria 4.0

De acuerdo a del Val Román (2016) la industria 4.0 es un patrón de organización y de inspección en la cadena de costo para determinar la existencia del servicio y desarrollar métodos de construcción realizados por los procesos de la información.

El termino industria 4.0, aparece en Alemania en el año 2011, haciendo referencia a las tecnologías avanzadas, caracterizadas por la automatización de procesos, la digitalización y el uso de las tecnologías de la información, como también la caracterización de fabricación, ayuda de servicios y fundamentación de empresas de alta demanda por las capacidades de cambio de datos entre personas y aparatos (Cortez, Landeta y Chacón, 2017)

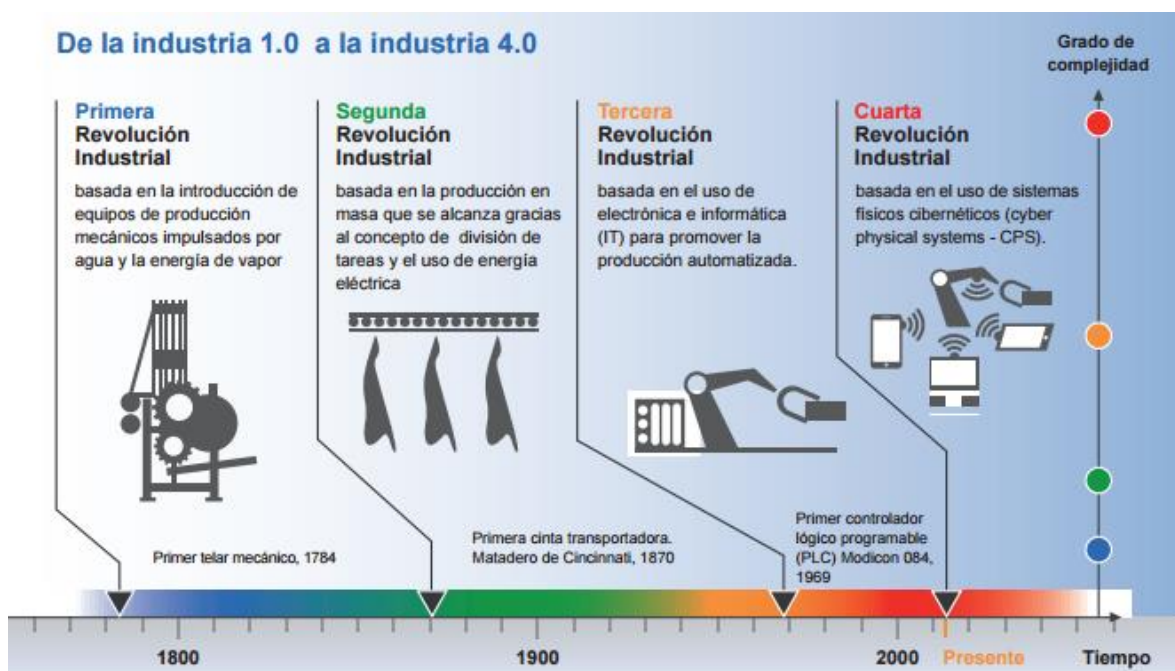
Según el autor Kagermann (2013) como se citó en Arancegui y Laskurain (2016) la primera revolución industrial surge finalizando el siglo XVIII en la industria manufacturera que era movido por las máquinas de vapor. La segunda revolución industrial se dio a comienzos del siglo XX y consistía en la fabricación de bienes. La tercera revolución industrial empezó a comienzos de los 70, donde estos procesos aún están presentes al día de hoy, empleando la electrónica y las tecnologías de la información haciendo que los proceso sean más automatizados. La cuarta revolución o Industria 4.0 es algo alcanzado que consiste en introducir los sistemas ciber-físicos, la logística y el uso de internet en los procesos industriales.

4.1.2 Características de la Industria 4.0

De acuerdo a Schwab (2016) como se citó en (Basco et al.,2018) la revolución industrial, que está presente aproximadamente hace 50 años, se define como el trayecto que han tenido los nuevos sistemas ciber-físicos en las redes más complejas y se construye en la infraestructura de la revolución digital.

Figura 1.

Características de la industria 1.0 a la 4.0



Fuente: Andy Huthoefer. (2017). *De La Industria 1.0 A La 4.0*. Grupo franja.

<https://grupofranja2.com/index.php/ofthalmica/item/1763-de-la-industria-1-0-a-la-4-0>

4.1.3 Tecnologías de la Industria 4.0

De acuerdo Shawb (2016) como se citó en García (2020) la cuarta revolución industrial introduce tecnologías que deshacen lo físico, lo digital y lo biológico. Esta revolución tecnológica modificara la forma en que vivimos, trabajamos y relacionamos, siendo algo nuevo para el ser humano. Las tecnologías que sustenta la industria 4.0 son las que componen el trabajo del ingeniero en informática para liderar la revolución. Algunas de las tecnologías son: *Internet de las cosas* Iot haciendo referencia a la mínima interacción del humano en procesos de intercambio y consumo de datos; *La nube* (Cloud Computing) que es un modelo que permite el fácil acceso a los recursos informáticos adaptables; *Análisis de datos* (Big Data) que hace referencia al orden y almacenaje de cantidades masivas de datos donde los procesos tradicionales son insuficientes; *La impresión 3D* (fabricación aditiva) es la que se encarga de modelos virtuales Inter dimensionales; Realidad aumentada que proporciona datos en un momento real para la toma de elecciones y las instrucciones de trabajo.

4.2 Generalidades de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro es la combinación empresarial a partir el consumidor hasta el distribuidor, proporcionando bienes, servicios con investigación de precio agregado a los clientes y otras partes interesadas (Calleja, 2020). La cadena de suministro ayuda a garantizar la continuidad de la producción al igual que la gestión empresarial para una adecuada gestión de inventarios, en cuyo caso se debe proponer estándares para mantener la cantidad mínima necesaria y asegurar la continuidad de todos los procesos en la cadena de suministro e impregnar el cambio y la incertidumbre que se relaciona con los procesos, asegurando que se satisfaga al

consumidor final (Suarez,2019). La cadena de suministro es el método que se utiliza en todas las empresas y su entorno antes que nada para transformar el valor de las oportunidades de progreso por medio de la novedad tecnológica que puede permitir a la organización a transformar un activo para la corporación en todo el proceso de la cadena de suministro (Hernández et al., 2018).

4.2.1 Objetivo de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro tiene como objetivo reducir la complejidad mediante: operaciones, por lo tanto, capital de trabajo, activo circulante. a pesar de todo puede producirse de la manera más eficiente posible, con beneficios superiores la inversión aumentará el porcentaje, y también hay capital libre que puede aumentar. Además de la primera ventaja, se han agregado otras ventajas, como evitar entrada o salida, reducir el tamaño de los almacenes y los recursos, comprometidos con brindar una mayor sinergia en toda la cadena de suministro, evitar la obsolescencia, reducir el tamaño de los almacenes y los recursos comprometidos con brindar una mayor sinergia a lo largo de la cadena de suministro (Suarez,2019). Como se describe en el trabajo de Pérez (2019) la cadena de suministro tiene que tener como objetivo el crecimiento de la economía de los países emergentes, el desarrollo de nuevos métodos de producción, la complejidad de los productos y los cambios en las necesidades de la nueva generación, los sistemas ágiles y flexibles requieren ciclos de vida del producto más cortos.

Dado que la cadena de suministro involucra a muchas empresas, se vuelve cada vez más compleja debe interactuar de manera coordinada para cumplir y brindar a los consumidores bienes y servicios en la parte y momento requeridos y a precios competitivos de manera oportuna (Mora, 2020).

Como describe (Pérez, 2019), citado del autor (Plenert, 2010), la cadena de suministro tiene como objetivo brindar información del movimiento de materiales e información y dinero en la logística y transacciones afectadas por el entorno externo donde la producción incluye prácticas de distribución, almacenamiento y clasificación de suministros de bienes y servicios

4.2.2 Funcionamiento de la Cadena de Suministro

La cadena de suministro es responsable de ejecutar todos los procesos de fabricación hasta que se vende el producto, en estas actividades, muchas entidades colaboran para brindar productos de alta calidad que atraigan la atención y satisfagan las necesidades de los consumidores, cobijando las sistematizaciones ejecutadas por la organización pasa de adquirir los recursos necesarios para los procesos de la entrega de los productos y servicios finales, abarca los métodos, incluidos los primordiales como los procesos que consiguen considerarse complementarios (Hernández et al., 2018).

La mayor parte de la información, es secuencial y sus eventos se manejan en silos, los datos transaccionales se copian hacia atrás y hacia adelante en la cadena demorando mucho en difundirse. Conduciendo la cadena a un desequilibrio entre la demanda y el tiempo de suministro, inventario excesivo y costos de logística provocada por la inseguridad en la toma de decisiones debido a la falta de visibilidad y al flujo oportuno de investigación a lo extenso del vínculo. Cada entidad de la cadena de abastecimiento registra la transacción en su propio sistema donde no compartirá información de manera oportuna o automática, el flujo de producto no es sincronizado con el flujo de información, lo que hace que la mayoría de las decisiones sean pasivas (Mora, 2020).

Por otro lado, Mora (2020) menciona que las reglas comerciales que gobiernan las relaciones del cliente con el proveedor están más allá del alcance del flujo de información, lo que crea una sensación de desconfianza y retrasa las decisiones. Los procesos colaborativos se gestionan manualmente, con sistemas integrados para verificarlos y mantenerlos. Todas las transacciones se registran en un repositorio en tiempo real, lo que permite ver participantes interesados, Esto generará positividad y acelera la toma de decisiones razonables, lo que ayuda en gran medida a reducir el inventario y los costos y las operaciones mientras se mejora el servicio al cliente final.

4.2.3 Integrantes de la Cadena de Suministro

Para el cumplimiento efectivo de todos los procesos se debe llevar a cabo determinadas entidades como: *Proveedores* sean individuos u organizaciones responsables de comerciar, proporcionar, alquilar y otorga servicios como también bienes; el *transporte* que es el responsable de la transferencia de mercancía, resultado final y suministros, entre la empresa y los clientes; *fabricantes* compete a las personas que trabajan para convertir el producto básico en producto final; *clientes* son una fracción fundamental de la cadena de suministro, las personas donde las necesidades conviene satisfacerse (Arcia, 2018).

4.2.4 Cadena de Suministro 4.0

La cadena de suministro 4.0 es un método que incluye a la organización y su ambiente, transformar las oportunidades de progreso, gracias a la creación permitir convertirse en un agente de sustitución activo en todo el proceso (Hernández et al., 2018). La cadena de suministro 4.0 se presenta en el retail, monitoreando las ventas de productos para predecir y responder a los cambios en la conducta del consumidor en tiempo real de esta manera el sistema integrado se ajustará automáticamente reabastecimiento de productos en toda la cadena, no solo pueden planificar, sino también ejecutar y actuar de acuerdo con el siguiente modelo de optimización con metas y objetivos muy concretos, pueden haber miles de empleados para comunicarse en tiempo real para tomar una decisión y producir acciones específicas, la red examinará los resultados para tomar la decisión para resultados específicos permitirá modificar la hipótesis y el modelo utilizado, Cuanta más información se resuelva, el sistema será más profundo, la cadena de suministro 4.0 tiene las siguientes condiciones:

Como menciona los autores (Hernández et al., 2018) el sistema tendrá acceso en tiempo real a los datos generados por las operaciones, durante la cadena de suministro, la información quedará disponible no se requiere intervención manual, lo que garantizará una toma de decisiones confiable. La información de los socios de la cadena de suministro se utilizará para un análisis continuo. Además, las decisiones se realizarán en base al principio de optimizar el funcionamiento general de la cadena. El enfoque central de la operación será la adopción del costo más bajo, el nivel de servicio al cliente final, todos los miembros de la cadena trabajarán por cumplir con los objetivos del cliente.

Los integrantes de la cadena han aceptado que los algoritmos inteligentes seguirán produciendo cambios como la planificación y ejecución, sin embargo, saben que estas modificaciones tienen en cuenta el costo relacionado con cada variante, relacionado con los ingresos que generan para toda la operación (Mora, 2020).

El sistema debe proporcionar la oportunidad de analizar el problema muchas veces, aprender de los resultados y hacer ajustes en las políticas y estándares utilizados en el proceso de desarrollo. Esto significa que la aceptación tendrá algunas decisiones "malas" en el camino. Los sistemas de información deben tener la capacidad para procesar cantidades masivas de datos, incluyendo todos los datos relacionados con la producción, distribución y venta de productos o servicios a lo largo de la cadena de suministro, en el proceso de aprendizaje, es necesario supervisar el funcionamiento del sistema para el algoritmo (Mora, 2020).

4.3 El Blockchain

Blockchain se entiende como una distribución de fichas en donde el informe recolectado, se cuadra en diferentes grupos (*bloques*) y se agrega al conjunto la metainformación de otro bloque en relación con la cadena anterior en la línea de tiempo, por lo tanto, debido al uso de tecnología de encriptación, la información dentro en un solo bloque logra rechazarse o editarse cambiando unos de los bloques traseros. El Blockchain en la logística se puede utilizar para la trazabilidad del producto, puede proporcionar información de que no se han realizado cambios en los datos de la cadena de esta forma, si hay un problema de calidad, se puede analizar en qué punto se puede evitar eficazmente todo el lote afectado (Olaizola, 2020).

Blockchain es un libro de contabilidad digital transparente e inmutable disperso en muchas aplicaciones en el mundo empresarial permitiendo a las empresas aumentar eficiencia operativa y reducción de costos (Calleja, 2020).

4.3.1 Importancia del Blockchain

La importancia de la cadena de bloques es la base de identificaciones distribuida de registros, en la que el informe es almacenado de forma independiente por cada bloque de la cadena logra ser repartida en entidades de manera (*peer to peer*) por un gran número de usuarios. La cadena de bloques está distribuida por dos mecanismos como son: la *Transacción* Acciones activadas en nombre de socios en la cadena de bloques; *Bloque* existe una compilación de información que inspecciona transacciones y otros datos relevantes, por ejemplo: el orden correcto, la hora de creación (Morales et al., 2020).

Las transacciones se dividen en grupos llamados bloques, y cada bloque se conecta al bloque anterior a través de un hash criptográfico, y mantiene la secuencia de tiempo y el orden lineal, agregando a través del protocolo de consenso, que incluye seleccionar un nodo entre colaboradores para plantear el subsiguiente bloque de la cadena y recompensar al ganador para evitar un solo actor al crear un nuevo bloque (Morales et al., 2020).

4.3.2 Ventajas

Actualmente existen múltiples cadenas de bloques que cubren diversos bienes, procesando (*Smart Contracts*) que se pueden realizar por medio de esta plataforma y permite que toda la información creada en las transacciones se dispersen, como también que proteger la investigación en la cadena de bloques, proporcionando a Ethereum una transparencia total, tiene como objetivo verificar y analizar la viabilidad de la trazabilidad del producto a lo largo de la cadena de suministro (Morales et al., 2020).

Según Ibáñez (2018) las industrias como las varias entidades que las conforman ya se benefician con las tecnologías de Blockchain ya que estas incorporan transacciones virtuales que encriptan toda la información recibida, además de que esta tecnología tiene una red distribuida que da un acceso a todos los participantes para ver la información de transacciones siendo una red manejable y que se actualiza sincrónicamente siendo de mucha utilidad para los procesos de identidad digital.

Para Grech (2017) como se citó Bellomo (2019) el Blockchain es un libro de contabilidad digital muy confiable y ofrece ventajas o características que se comparan a otras tecnologías en: *La descentralización* donde un sistema no centralizado contiene los procesos de mantenimiento, almacenamiento y verificación; *La Confianza* donde las organizaciones son la fuente de validación de los procesos criptográficos de la tecnología; *La Confiabilidad* donde su área encargada es la trazabilidad, la inmutabilidad de la información y la fiabilidad del sistema; *La soberanía individual* donde los participantes de la red son dueños del control de su gestión de información personal.

4.3.4 Funcionamiento del Blockchain en la Cadena de Suministro

El funcionamiento de la cadena de suministro con el Blockchain todas las transacciones se registran en una cadena en tiempo real, lo que permite ver participantes interesados, una sola versión de la verdad sobre cada incidente, esto generará positividad y acelerar las decisiones racionales y contribuye a reducir enormemente el inventario y los costos de operaciones (Mora, 2020).

A través de los contratos inteligentes (*Smart Contract*) es un elemento clave del Blockchain ayuda a la optimización entre clientes y proveedores esto incluye acuerdos incorporados y reglas comerciales, en forma de lenguaje de programación, estos contratos definen las condiciones comerciales. pueden ahorrar mucho tiempo, elimina la fricción y el costo de verificación de contrato, por ejemplo, el proveedor debe comprometerse a la reposición de existencias a nivel de cliente, el inventario alcanza el valor mínimo establecido (Mora, 2020).

El Blockchain registra el consumo online y cuando se alcanza la configuración más baja, generará automáticamente un reemplazo, ahorrando tiempo y optimizando el inventario, permite registrar transacciones para garantizar y cumplir con contratos inteligentes alcanzados por los participantes y asegurar la confianza entre las partes de la cadena, la información que se crea en un retail en el momento de registrar la venta de productos en las cajas se propaga a los integrantes de cadena de suministro, dando la oportunidad de crear un modelo y gestión de consumo online para que la demanda sea más efectiva y eficiente, los clientes pueden ver las preguntas de su proveedor en línea y autoabastecerse y posponer su suministro en proceso de producción o entrega propia, ahorrando tiempo, espacio y costo (Mora, 2020).

4.4 Industria de Alimentos

De acuerdo a Malagie et al. (1998) como se citó en Berkowitz (2012) la industria alimentaria es un grupo de acciones industriales que están ligadas al método, la innovación, la elaboración, el mantenimiento y el embotellado de bienes nutritivos. La industria experimento una transformación en empresas tradicionales que se caracterizaban por la ayuda de tarea, a importantes técnicas industriales automatizadas. La industria alimentaria se puede calificar como una estrategia que en la actualidad está considerada como una de las ramas más importantes, ya que cuenta con 16% total de las empresas industriales, generando ocupación a un total de 15% en la industria, con un porcentaje de 19% se genera en negocios y el 14% contribuye en las inversiones globales (Núñez, 2000).

4.4.1 Cadena de Suministro de la Industria de Alimentos

La cadena de suministro podría definirse como un proceso que involucra la planificación de las actividades referentes al abastecimiento, que son transformación, almacenaje y distribución de alimentos, de esta manera logrando una optimización total de las actividades que están involucradas, tolerando con esto el aumento del valor agregado de los alimentos que llegan al consumidor final y al costo mínimo para la empresa (Rodríguez, Ochoa y Torres, 2021).

Las cadenas productivas industriales como son las cadenas de suministro, ya que no manejan un proceso de en una línea secuencial, ya que los servicios no continúan una línea directa entre el consumidor y productor, haciendo que la cadena tenga un proceso más complicado. La logística, espera que los alimentos lleguen de manera oportuna. Para esto es

necesario la organización tener un proyecto con una apreciación, movilización, contratación, transporte, almacenamiento y repartición del producto final (Ozbay, Ozgüvem, 2007) basado en (Salazar et al., 2013).

Según Subramani (2004) como se citó en García, Prado y Mejías (2011) las organizaciones se han puesto a la tarea de mejorar la cadena de suministro ya que las exigencias son muchas en la actualidad, esto se debe al nivel competitivo y a los desafíos que afrontan las empresas en su gestión y movimientos tanto internos o externos presentados a lo largo del proceso que llevan.

La gestión de la cadena de suministro abarca muchas funciones en la logística desde flujo de información, la gestión de stocks, producción, compras y el aprovisionamiento en el transporte y almacén. Según Pérez (2010) como se citó en Flores (2016) se debe tener una buena coordinación y una visión muy acertada en la cadena de suministros en las industrias fabricantes de productos, ya que hacen que las estrategias de productividad sean acertadas, mejorando la calidad en los productos y en los procesos.

4.4.2 Industria de Alimentos en Colombia

En los últimos años, la industria alimentaria colombiana ha experimentado una integración y ajustes estructurales sin precedentes. Este cambio se ha producido a través de fusiones, adquisiciones, desinversiones y la entrada de nuevos competidores extranjeros al mercado, la innovación tecnológica, el aumento de los habitantes, la rivalidad que se vive entre las organizaciones y la elaboración de suministros son más saludables y la diversificación de categorías de bienes son los factores de liberación para un avance en este campo, según estimaciones de los expertos, la tasa de crecimiento anual de la industria de alimentos y bebidas

colombiana es del 7% anual y se espera que alcance los 25 mil millones de dólares para el 2021, lo que será imparable durante al menos los próximos cinco años (link compresores, 2020).

En la actualidad no se cuenta con sistemas de alertas sanitarias en Colombia que permita a los consumidores ver esta información e identificar los riesgos que tienen algunos productos que son mostrados en el mercado ni acudir a la atención inmediata para proteger la salud personal. Para el año 2012 en el marco de la reestructuración, el Invima fortaleció temas como lo son la salud pública y la competitividad por medio de la gestión de sistemas de información para mantener una comunicación tanto en el mercado local como en el mercado internacional, vigilando la sanidad o midiendo los riesgos para proteger la salud del cliente (Bejarano et al., 2016).

4.4.3 Blockchain en la Industria de Alimentos

La aplicación de la tecnología Blockchain en la procreación de paneles de inspección semanales o mensuales denominados S&OP (*Sales and Operations Planning*) es el instrumento básico para optar una decisión de ordenamientos en la cadena de suministro (Dalmau,2021). La integración del Blockchain en la cadena de valor puede reducir en gran medida la posibilidad de fraude alimentario, porque obliga a los proveedores a registrar correctamente la información y monitorear mejor la trazabilidad de toda la cadena de productos (Martinez,2019).

Como plantea el autor, Martínez (2019) la tecnología Blockchain tiene múltiples aplicaciones en el sector de alimentos para mejorar la integridad y transparencia de los alimentos en las áreas de trazabilidad, fraude y seguridad alimentaria, verificando así el origen y distribución de los productos. La tecnología Blockchain puede ayudar a rastrear la fuente de alimentos en casos de enfermedades transmitidas por alimentos, detectar el fraude alimentario y reducir el desperdicio de alimentos.

El Blockchain brinda trazabilidad en la industria de alimentos, puede rastrear la fuente principal del producto verificando dónde y cuándo se distribuyó el producto. Mejorando la gestión de inventario (Dalmau,2021) proporciona un mecanismo de transacción en el que cada elemento de la cadena de suministro mantiene sus propios registros como son trazabilidad del producto, datos de calidad, fichas técnicas, anuncios de análisis (Martinez,2019).

5. Metodología

La metodología que se va a desarrollar en el proyecto de investigación proporcionará información a través de las siguientes secciones: el alcance, las etapas del estudio, el cronograma y las muestras recolectadas del instrumento, con la finalidad de analizar la percepción de las empresas encuestadas.

5.1 Alcance

La investigación tiene como objetivo principal proporcionar a las empresas de la industria alimenticia indagación sobre el uso, aplicación, características y beneficios de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro, como haciendo uso de la tecnología Blockchain en las empresas ubicadas en el Valle de Aburrá le pueden brindar mayor trazabilidad, eficiencia en los procesos y obtener mejores beneficios, almacenando la información y los datos de una manera más confiable y segura. El proyecto se realiza a través de una investigación cualitativa interpretativa como el autor Urbina (2020) es la recolección de información o fase analítica o también llamada discusión con el fin de Informar y describir la información recolectada la investigación cualitativa cambia en la definición del objeto de estudio, el que está compuesto de relatos y discursos que informan de las pruebas, observaciones de valores de estudio. Las ventajas de este alcance de la investigación cualitativa es un método que se ajusta a la investigación de mercado y se utiliza para determinar la causa del comportamiento esperado de la variable, para comprender, profundizar y comprender el fenómeno en estudio (Suazo, 2017) con el fin de comprender y explicar con mayor profundidad las percepciones de los participantes de las empresas encuestadas en énfasis a la investigación aplicada tecnológica donde se representa una

serie de características e ideas con la innovación tecnológica, donde se utiliza como instrumento fomentar el uso de la tecnología e innovación en los procesos de la cadena de suministro con el fin de apoyar los objetivos de las empresas y redefinir la industria alimenticia..

5.2 Etapas del Proyecto

El trabajo presentará 6 etapas, donde explicaremos las actividades, oportunidades que integran la planificación y ejecución del proyecto, para concretar al cierre final.

Revisión Literaria: En esta fase se estudian propuestas de diversos puntos de vista de diferentes autores de documentos como: revistas científicas, libros, estado del arte y entre otros, con la definición de la cadena de suministro, características y funciones de la tecnología, Blockchain en el sector alimenticio, el propósito de esta etapa es realizar una investigación con el objetivo de generar conocimiento más a fondo del planteamiento del problema, para presentar de una manera más organizada la información.

Delimitación del Proyecto: La delimitación de la población del presente estudio son las empresas del sector alimenticio, se presentará a las organizaciones un instrumento para analizar la percepción acerca de las ventajas y desventajas de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro, el periodo de tiempo es de cuatro semanas, se va describir, proponer de manera general y específica, analizando los resultados obtenidos.

Diseño del Instrumento: El siguiente paso a realizar es el diseño del instrumento, con la finalidad de recopilar información de la percepción de las empresas respecto a la implementación e información de la tecnología Blockchain.

Recolección de Datos: Una vez terminado el diseño del instrumento de medición en esta etapa se realiza la digitalización por medio de una herramienta tecnológicas con el fin de enviarlo

a diferentes organizaciones participantes del estudio, empresas ubicadas en el Valle de Aburrá pertenecientes al sector alimenticio. Para esta etapa se tiene contemplada un período de 4 semanas para la recolección de la información.

Análisis de Datos Recolectados: La información se recolecta a partir del instrumento a través de Google encuestas, en esta fase se recoge todos los resultados obtenidos a partir del instrumento, se analiza detalladamente para conocer la percepción de las empresas, permitiendo reconocer las oportunidades y recursos que brinda la tecnología Blockchain en la cadena de suministro.

Informe Final: En el informe final se presenta los resultados y argumentos obtenidos en el proyecto de investigación.

5.3 Cronograma

En la siguiente tabla, se brinda la información de las fechas de realización y la duración para el proceso de su ejecución.

Tabla 1

Cronograma de Actividades

Actividad	Fecha de Realización			
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
⊕ Revisión Literaria	✓	✗		
⊕ Construcción de objetivo	✓	✗		
⊕ Estructuración del Instrumento			✓	
⊕ Recolección de Datos			✓	
⊕ Análisis de Datos Recolectados				✓
⊕ Informe final				✓

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Muestra

La encuesta será realizada a cuatro empresas del sector alimenticio ubicadas en Valle de Aburra, se realiza la encuesta a empresas que tienen un gran desarrollo y crecimiento en la industria. *Industrias de alimentos Zenú S.A.S*, una empresa productora de cárnicos fundada en Medellín en el año 1957, maneja cinco líneas de producción como las carnes frías, enlatados, platos preparados especialidades y madurados, entre sus marcas más reconocidas son Pietrán, Ranchera y Sofia; *Grupo Éxito* es una empresa multilatina colombiana, con marcas como, Éxito, Carulla, Surtimax y Surtimayorista; *Distribuidora de Papayas Rendon S.A.S* es una distribuidora de frutas como la papaya común, papaya hawaiana, melón, maíz tierno, pimentón ubicada actualmente en Itagüí; puede encontrar el número de participantes en la etapa 7.1. La encuesta se realiza con el objetivo de tener un registro del instrumento para identificar y copilar cada elemento del uso de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro.

6. Herramientas para Recolección de Datos

Por medio de esta se realiza el diseño para la recolección de los datos.

6.1 Diseño

El primer paso es el diseño del instrumento, las preguntas se realizan con precisión presentando preguntas estructuradas y cerradas, después de terminar el instrumento el siguiente paso es digitalizarlo en Google Forms el instrumento será enviado por medio de correo electrónico a las empresas que serán participantes del estudio.

6.2 Fundamentación del Instrumento

El instrumento a utilizar en este estudio es una encuesta estructurada “Las encuestas estructuradas se utiliza excesivamente en la investigación de encuestas con la intención de mantener la uniformidad a lo largo de todas las sesiones de entrevista” (Questionpro,2021) se desea analizar de manera colectiva, proporcionado datos con preguntas de manera integral, precisa y completa, donde se va a incluir preguntas cerradas “Este tipo de preguntas tienen un conjunto específico de respuestas. Limitar el alcance de estas ayuda a eliminar la ambigüedad. En este tipo de preguntas los encuestados centran su atención en respuestas específicas elegidas por el investigador” (Questionpro,2021) con un grado más fácil de responder este tipo de instrumento lo manejamos para brindar una serie de respuestas, el resultado proporciona una mejor comprensión para su análisis. Se incluirá preguntas múltiples “las preguntas de opción múltiple son fáciles y flexibles y ayudan al investigador a obtener datos que son limpios y fáciles de analizar. Consiste típicamente en ofrecer diversas respuestas para que el encuestado elija una o varias de ellas” (Questionpro,2021). También se incluye herramientas de medición como preguntas de escala Likert para tener elecciones más específicas como “de acuerdo” o

“desacuerdo” para conocer el grado de conformidad de la información que expongamos, “Ya que la encuesta con escala de Likert implica utilizar una escala, los encuestados no están obligados a elegir opciones de respuesta extremas, lo que les permite ser neutrales si así lo desean” (Questionpro,2021).

6.3 Justificación de las preguntas consignadas

El instrumento va dirigido a empresas del sector alimenticio con la finalidad de recolectar y analizar dicha información para conocer la opinión que tienen las empresas sobre la aplicación y beneficios que genera la tecnología Blockchain en la cadena de suministro. Se iniciará con preguntas de categorización a las empresas, se cuestiona sobre cómo se valora el beneficio de la tecnología Blockchain con la finalidad de percibir si la implementarían en la empresa o ya tiene aplicada la tecnología Blockchain.

Los elementos que llevan a escoger este tema fue realizar un análisis comparativo para así presentar las perspectivas y la posibilidad de aplicación de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro en el sector alimenticio, según la información recogida se pasara posteriormente a realizar un análisis de los datos recogidos, para realizar más adelante un informe final, permitiendo reconocer las oportunidades y criterios de las empresas frente a la tecnología Blockchain. La encuesta esta estructura en tres partes cada parte tiene otro fragmento dado a las respuestas, la primera son preguntas de categorización a la empresa donde se encuentran preguntas como: ¿Cuántos colaboradores conforman el área de logística?; ¿Cuántas empresas se integran a la cadena de suministro de la organización?; cuáles son las operaciones realizadas directamente por la empresa y por las empresas que integran la cadena de suministro, entre otras, la segunda hace énfasis a la industria 4.0, ¿Su empresa tiene incorporado tecnología de la industria 4.0 en la cadena de suministro? De acuerdo a la respuesta seleccionada por la empresa

la encuesta lo dirige hacia las preguntas para las organizaciones que si tiene incorporado la industria 4.0 y para las empresas que no tienen incorporado la industria 4.0, la tercera etapa es la tecnología Blockchain, donde realizamos una pregunta cerrada para conocer si la empresa comprende acerca de la tecnología Blockchain, para las empresas que conocen las tecnología Blockchain se envían a preguntas donde analizaremos la percepción, a las empresas que no conocen la tecnología Blockchain se cuestionan si para la empresa es factible o cuentan con los recursos necesarios para la aplicación en la empresa.

6.4 Metodología recolección de la información

El método para recolectar los datos es por un cuestionario cerrado ya que nos brinda muchas ventajas como editar en tiempo real y ofrece múltiples opciones para la creación de las preguntas, el instrumento diseño en encuestas online para obtener mejores resultados y respuestas exactas, y por último paso generar un informe final.

6.5 Digitalización del Instrumento

Una vez terminado la estructuración del instrumento se procedió a buscar una herramienta para aplicar la encuesta a los participantes, se exploraron distintas opciones y finalmente se optó por Google Encuestas. En el siguiente enlace para comenzar la encuesta: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdrShzvOOx59ILNp6hQWByPLxhfEyfx_a_J0zhq9Z-bC45tAFw/viewform?usp=sf_link

Se presentan algunas capturas de pantalla del instrumento digitalizado, para verlo completo lo puede encontrar en *Anexos*.

Estudio Sobre la Implementación de la Tecnología Blockchain en la Cadena de Suministro en el Sector Alimenticio.

Somos estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios- Uniminuto Seccional Bello, del programa Tecnología en Logística. Actualmente estamos realizando nuestro trabajo de grado enfocado en la percepción que tiene las empresas del sector alimenticio sobre la implementación de la Tecnología Blockchain en la cadena de suministro. Los datos proporcionados serán tratados de manera confidencial y únicamente con fines académicos. Agradecemos contestar las preguntas con veracidad.

***Obligatorio**

Correo Electrónico (Esta información solo será usada para identificar el origen de la información, si desea puede anotar su nombre o el nombre de la organización). *

Tu respuesta

¿Con cuántos colaboradores cuenta la organización? *

Elige

(Microempresas) 1 a 10 empleados

(Pequeña empresa) 11 a 50 empleados

(Mediana empresa) 51 a 200 empleados

(Grande empresa) 201

de logística? *

¿Cuáles son las operaciones realizadas directamente por la empresa?(Puede seleccionar más de una opción). *

- Producción
- Almacenamiento de materia prima
- Almacenamiento de producto terminado
- Transporte
- Comercialización de los productos

¿Cuántas empresas se integran a la cadena de suministro de la organización? *

- 0 a 5
- 6 a 10
- 11 a 15
- Más de 15
- Otro: _____

¿Cuántos proveedores tiene su empresa? *

- 0 a 5
- 6 a 10
- 11 a 15
- Otro: _____

7. Resultados

En esta sección se presentará los resultados obtenidos por el instrumento se va describir, analizar de manera específica.

7.1 Participantes

Grupo Éxito es una empresa multilatina colombiana del sector retail, es líder del retail en Colombia, con las marcas Éxito, Carulla, Super Inter, Surtimax, Surtimayorista y con su marca de centros comerciales Viva, produciendo productos del mercado familiar, el cargo de la persona que dio respuesta al instrumento es auxiliar de costos.

Distribuidora de Papayas Rendon S.A.S es una distribuye frutas colombianas como la papaya común, papaya hawaiana entre otras, a empresas grandes como Grupo éxito, el cargo de la persona que dio respuesta al instrumento es gerente.

Industria de Alimentos Zenú es una organización creada aproximadamente hace 50 años encargada a la producción y comercialización de carnes frías procesadas, carnes maduradas, embutidos y vegetales enlatados y platos listos y preparados, perteneciente del Grupo Nutresa, el cargo de la persona que dio respuesta al instrumento es directora de logística.

La Productora Bello oro Pan es una empresa del sector alimenticio ubicada en el Valle de Aburra, elaboran una gran variedad de productos de panadería: panes, pastelería, galletería, productos derivados del queso, repostería y panadería saludable, bajo los principios de calidad y frescura, el cargo de la persona que dio respuesta al instrumento es ingeniero de calidad.

Empaquetados en trece es una empresa con gran trayectoria en el mercado, donde se producen, se empaquetan y comercializamos gran variedad de productos de la canasta familiar como lo son granos, azúcar, condimentos, conservas y enlatados, aceites, panela, gelatinas, salsas y aderezos, cereales, el cargo de la persona que dio respuesta al instrumento es gerente general y líder en logística.

Arroz Federal es la única marca en Colombia especializada en arroces Premium. Gracias a la superioridad de sus productos, hoy portan la máxima distinción a la Denominación de Origen y han sido premiados internacionalmente con el sello de calidad el cargo de la persona que dio respuesta al instrumento es coordinadora de cadena de abastecimiento.

7.2 Presentación de los Resultados

7.2 .1 Caracterización de las Organizaciones

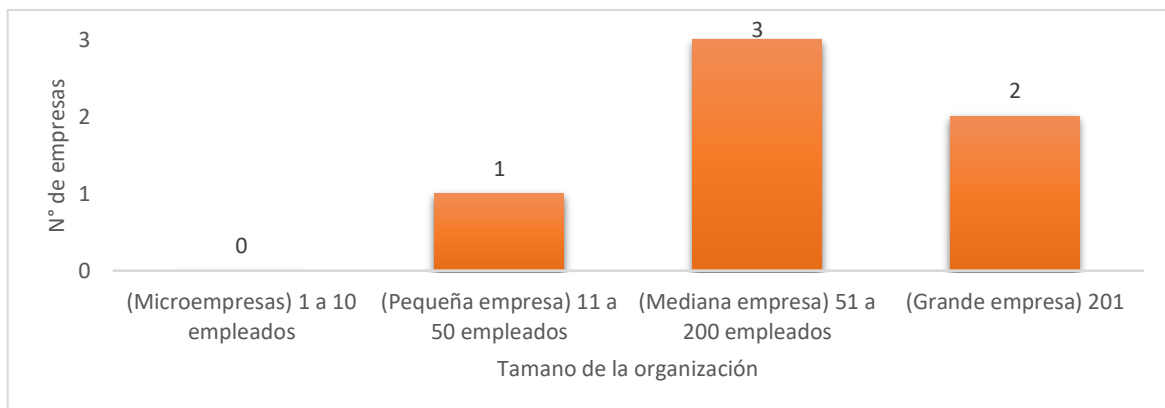
Las siguientes preguntas de caracterización de las organizaciones, nos permiten identificar y conocer la empresa.

Tamaño de la organización

Se pretendía conocer el tamaño de la organización para analizar si esta variable influía en la implementación del Blockchain. El tamaño se clasifico acorde a la estructura de empleados en Colombia en Pequeñas, Medianas y Grandes empresas. Del número de empresas encuestadas, se identifica que el 50% cuentan con aproximadamente entre 51 y 200 colaboradores, siendo catalogadas como mediana empresa, no obstante, se identifica un 33% de grandes empresas que cuentan con más de 201 colaboradores, con un porcentaje de 16% se cuenta con una pequeña empresa que cuenta con 11 a 50 colaboradores.

Figura 2.

Tamaño de la organización



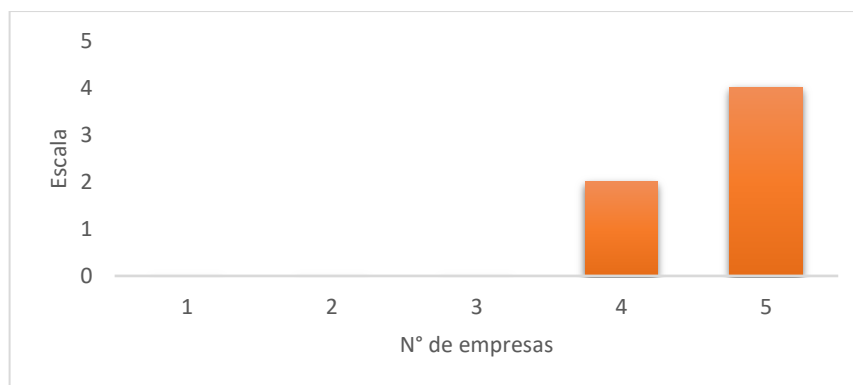
Fuente: Elaboración Propia

Percepción de la Gestión de la cadena de suministro

Se pretende identificar como las empresas valoran la gestión de la cadena de suministro, en una escala del 1 al 5. Se observa en el siguiente gráfico, el número de empresas que respondieron a la siguiente pregunta son 6, el 33% valoran con un puntaje de 4 mientras que el 66% obtiene un resultado de 5.

Figura 3.

Percepción de la Gestión de la cadena de suministro



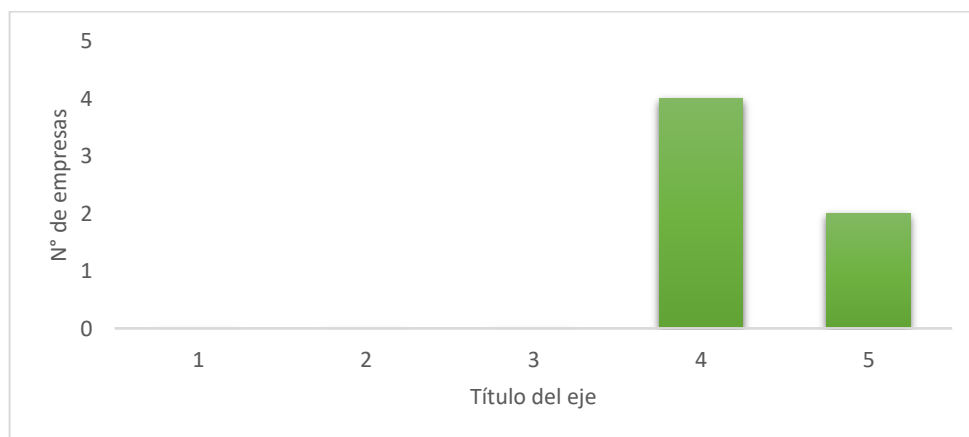
Fuente: Elaboración Propia

Percepción de la seguridad del sistema de información

Se quiere identificar la percepción de las empresas del sector alimenticio en cuanto al sistema de información que emplean. La importancia que tiene el sistema que se utiliza para la información en una empresa, en de suma importancia la seguridad y confiabilidad que este brinda, evitando el uso de forma incorrecta. El 66% de las organizaciones arrojan un puntaje de 4, puesto que, el 33% tiene una satisfacción en 5.

Figura 4.

Percepción de la seguridad del sistema de información



Fuente: Elaboración Propia

7.2.2 Preguntas de Industria 4.0

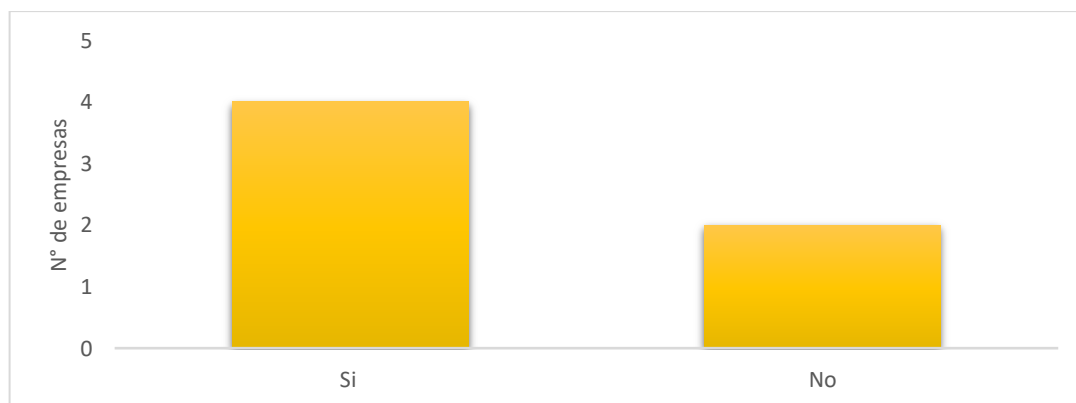
Las siguientes preguntas son del tema industria 4.0 donde se desea saber si las compañías del sector alimenticio manejan tecnología de la industria 4.0 en la cadena de suministro.

Implementación de la industria 4.0 en la organización

Se quiere determinar qué tipo de tecnologías utilizan las organizaciones en su cadena de suministro, para reconocer si aplican Tecnología Blockchain. El Impacto que genera la industria 4.0, ayudando a disminuir costos operativos, aportando a la empresa una reducción en ventas perdidas, como también aumenta la eficiencia. El número de empresas que tienen incorporado industria 4.0 son el 66%, menos el 33% de las organizaciones.

Figura 5.

Implementación de la industria 4.0 en la organización



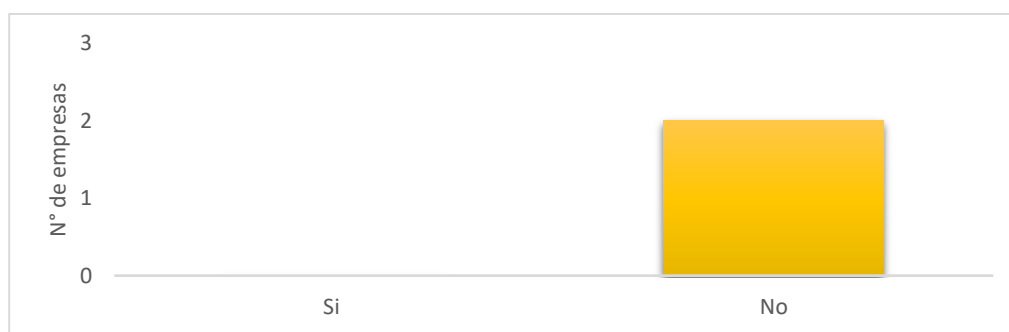
Fuente: Elaboración Propia

La empresa se encuentra en proceso de implementar industria 4.0

Se desea determinar si el 33% de las empresas que no emplean industria 4.0 están en proceso de implementarla. En el siguiente grafico se observa que el 100% no están en proceso de adaptar su cadena de valor con tecnologías de la cuarta revolución.

Figura 6.

La empresa se encuentra en proceso de implementar industria 4.0



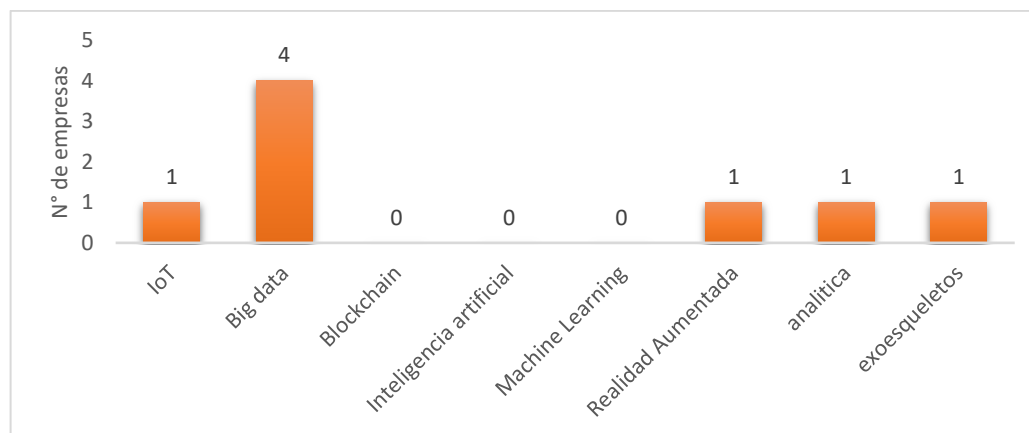
Fuente: Elaboración Propia

Tecnologías de la industria 4.0 aplicadas en la organización

las tecnologías de la industria 4.0 están en vanguardia en las empresas del sector alimenticio con tecnologías como: el 25% maneja internet de las cosas *IoT*, la realidad aumentada con un 25%, se obtuvo que Big data tiene más aplicación en la empresa que las otras tecnologías que se presentaron, con un 25% de las compañías aplica en su cadena de suministro tecnologías analíticas para los diseños y procesos del control de fabricación, exoesqueletos. Como se puede identificar ninguna empresa encuestada del sector alimenticio maneja tecnología del Blockchain.

Figura 7.

Tecnologías de la industria 4.0 aplicadas en la organización



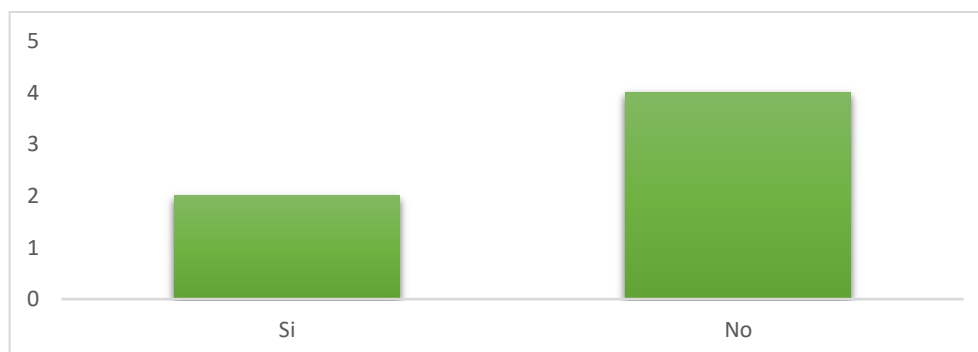
Fuente: Elaboración Propia

7.2.3 Preguntas de Tecnología Blockchain

Las siguientes preguntas de Tecnología Blockchain, nos permiten identificar y analizar que percepción tienen las empresas que conocen y no conocen el Blockchain.

Conocimiento tecnología Blockchain

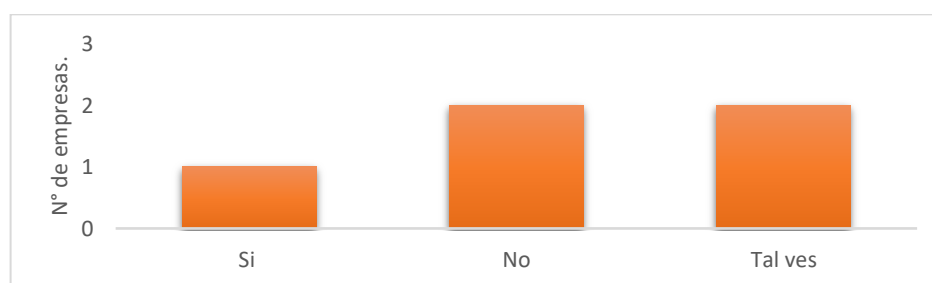
Por medio de esta pregunta se desea realizar dos tipos de encuesta para las compañías que conocen y no conocen de la Tecnología Blockchain para así analizar su percepción de diferentes puntos de vista. El 66% no conoce la tecnología Blockchain mientras que el 33% si conoce.

Figura 8.*Conocimiento tecnología Blockchain*

Fuente: Elaboración Propia

Considera factible la aplicación de la tecnología Blockchain en la empresa

De las 4 empresas que dieron respuesta a la pregunta el 50% considera que es tal vez factible implementar la tecnología Blockchain en su empresa, el otro 50% de las empresas se divide en dos partes, el 25% piensa que no es factible la aplicación, el otro 25% asegura que si es factible la aplicación de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro, el cual están de acuerdo que la tecnología Blockchain permite mejorar los procesos en pro de la cadena de valor.

Figura 9.*Considera factible la aplicación de la tecnología Blockchain en la empresa*

Fuente: Elaboración Propia

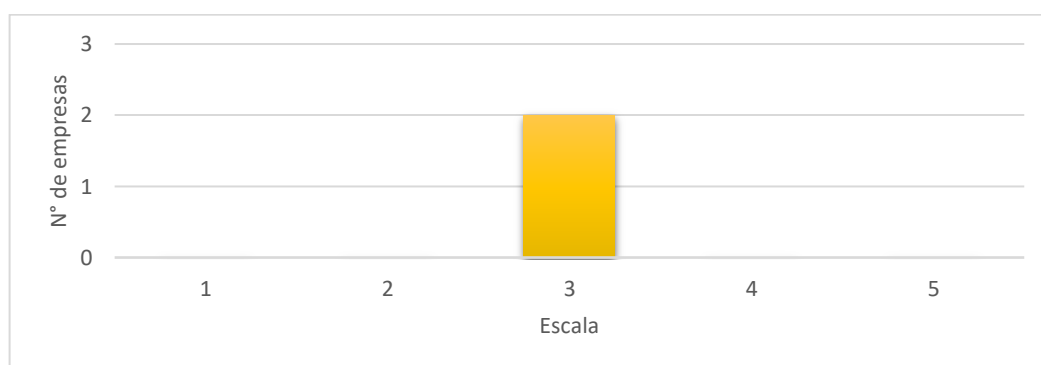
7.2.4 Preguntas: Empresas que conocen la Tecnología Blockchain

Valoración del beneficio del Blockchain en la cadena de suministro

Las dos respuestas que se obtuvieron a la pregunta anterior, caben destacar que el 100% percibe que los beneficios que genera la tecnología Blockchain en la cadena de suministro del sector alimenticio tiene una puntuación de 3.

Figura 10.

Valoración del beneficio del Blockchain en la cadena de suministro



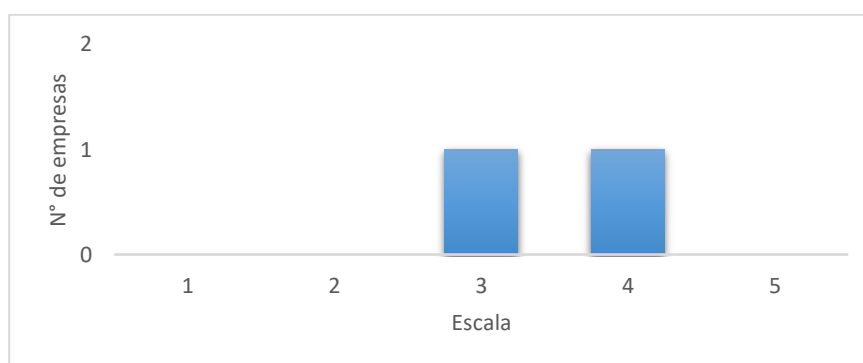
Fuente: Elaboración Propia

Percepción de la aplicación del Blockchain en la cadena de suministro

Se obtuvo dos respuestas de las empresas encuestadas, donde se responde a la pregunta anterior acerca de la percepción si es muy negativa o muy positiva de la aplicación de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro, en una escala del 1 al 5, se divide en dos partes el 50% responde 3, y el otro 50% opina que tiene una percepción de 4, manifiestan que la tecnología Blockchain genera mayor trazabilidad, aumentando la seguridad y mejorando la eficiencia de la cadena de suministro.

Figura 11.

Percepción de la aplicación del Blockchain en la cadena de suministro



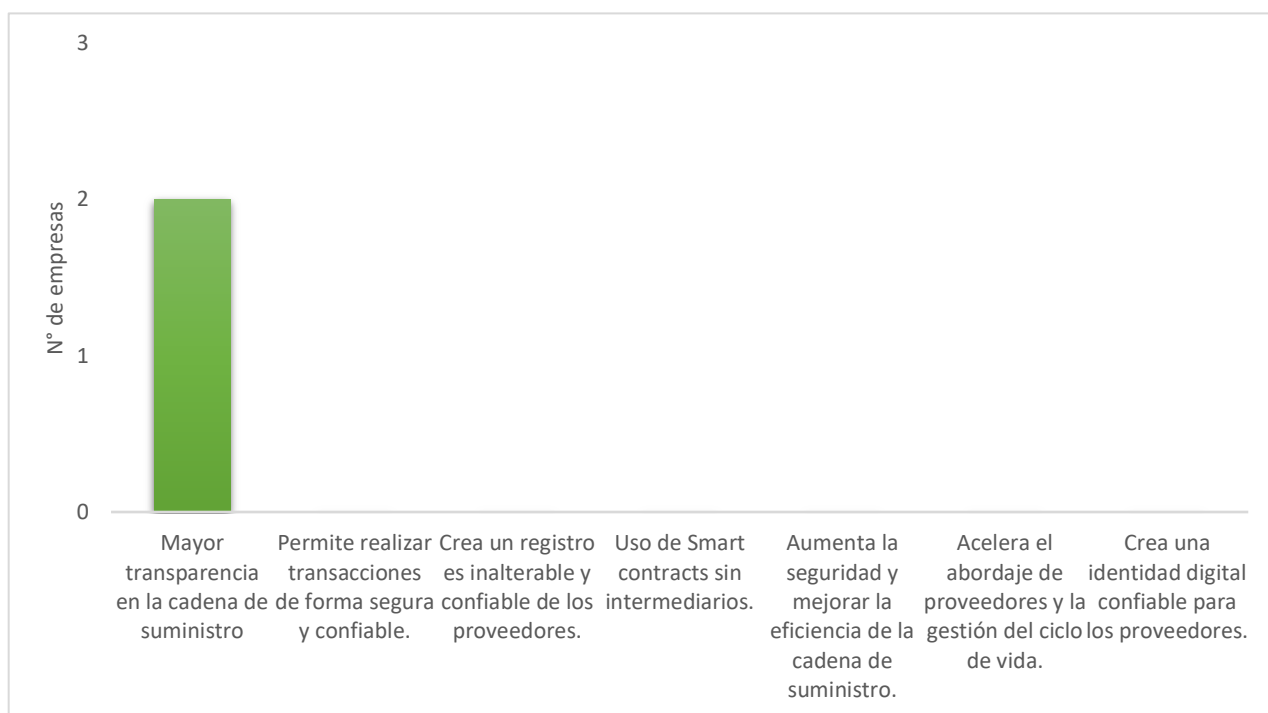
Fuente: Elaboración Propia

Ventajas del Blockchain en la gestión de la cadena de suministro

Las empresas encuestadas consideran que la ventaja más representativa de la tecnología Blockchain es la mayor transparencia en la cadena de suministro, para las empresas es muy importante que la cadena de suministro, tengan la información en tiempo real y transparente, tanto interna y externamente.

Figura 12.

Ventajas del Blockchain en la gestión de la cadena de suministro



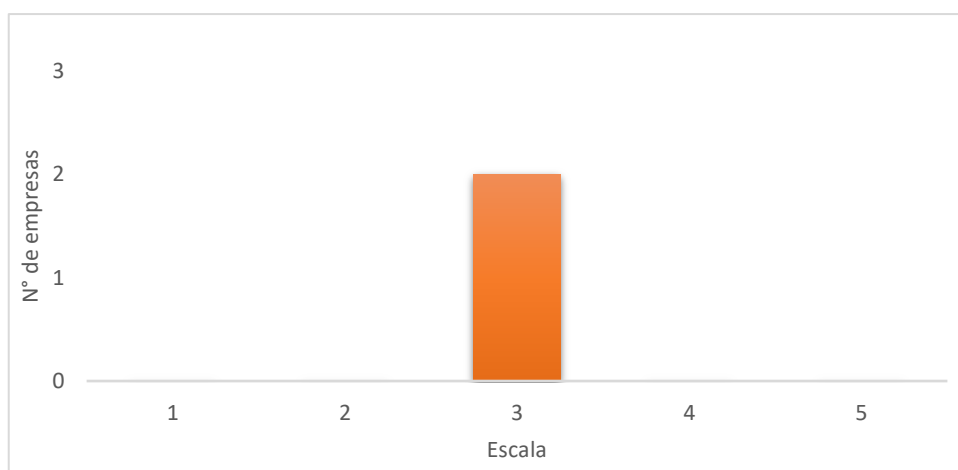
Fuente: Elaboración Propia

Percepción del beneficio de la tecnología Blockchain en el sector alimenticio

el 100% de las organizaciones encuestadas valora el beneficio de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro en una escala del 1 al 5 en 3.

Figura 13.

Percepción de los beneficios de la Tecnología Blockchain en el sector alimenticio.



Fuente: Elaboración Propia

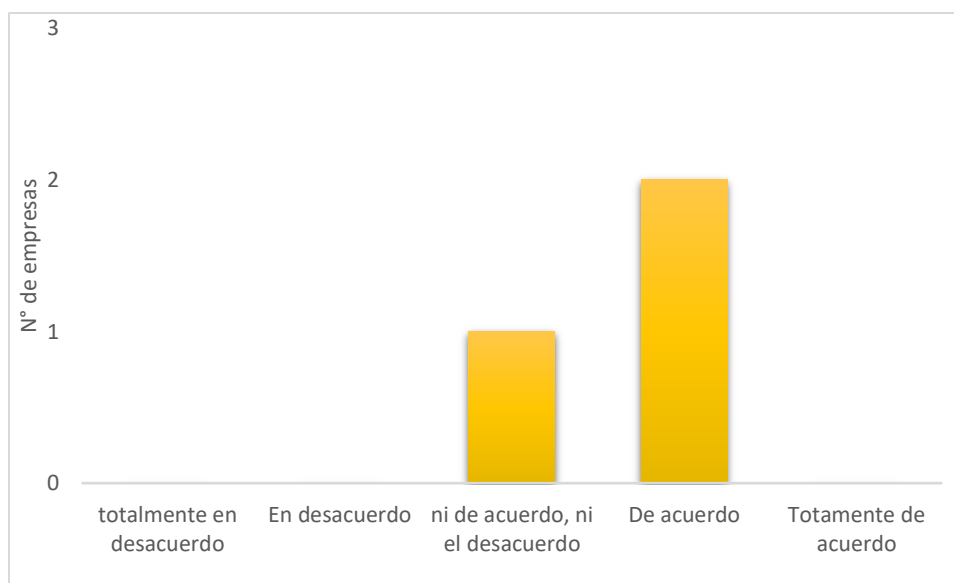
7.2.5 Preguntas: Empresas que no conocen la Tecnología Blockchain

Percepción del Blockchain en Pro de mejora de la cadena de valor

Es importante destacar que la mayoría de las empresas que respondieron a la pregunta anterior que están de acuerdo de hacer uso de la tecnología Blockchain, porque brinda una reducción en los procesos administrativos como administrativos.

Figura 14.

Percepción del Blockchain en Pro de mejora de la cadena de valor



Fuente: Elaboración Propia

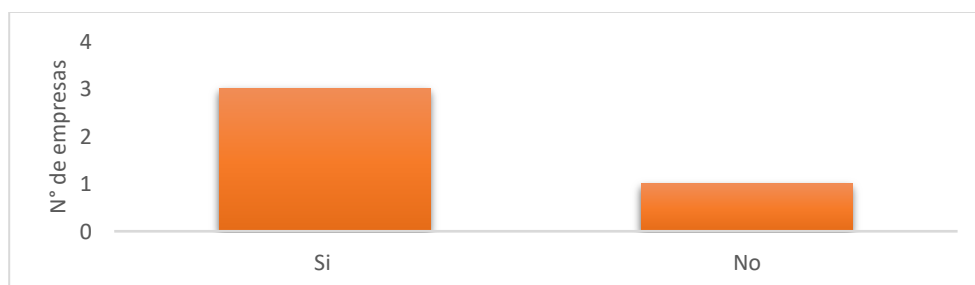
Cuenta la empresa con los recursos necesarios para la implantación de la tecnología

Blockchain

El 75% de los encuestados cuentan con los recursos necesarios para la aplicación de la tecnología Blockchain mientras que el 25% no cuenta con los recursos necesarios para el uso de esta tecnología en la cadena de suministro, las empresas que no cuentan con la tecnología Blockchain el 50% lo implementaría dentro de 5 a 6 años, el otro 25% dentro 1 a 2 años, aunque el otro 25% menciona que depende de las decisiones del comité de administración.

Figura 15.

Cuenta la empresa con los recursos necesarios para la implantación de la tecnología Blockchain



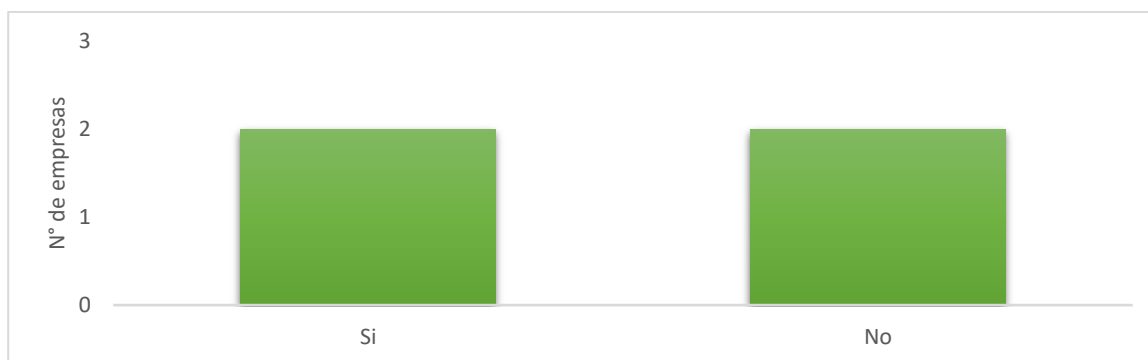
Fuente: Elaboración Propia

Percepción si la tecnología Blockchain reduce costos operativos y administrativos

Se puede observar que el 75% de las empresas opinan que la tecnología Blockchain si reduce costos operativos y administrativas en la empresa, mientras que el otro 25% opina que no reduce costos.

Figura 16.

Percepción si la tecnología Blockchain reduce costos operativos y administrativos



Fuente: Elaboración Propia

8. Discusión

El sector agroalimentario es un tema de actualidad, por su relación con la competencia en el mercado ya sea por política o economía global e internacional. A medida que se fue desarrollando el trabajo encontramos grandes beneficios corporativos de la tecnología Blockchain en pro de la mejora para empresas del Valle de Aburrá que tienen grandes cargas de información en la cadena de suministros en este sector, sin embargo, al realizar el análisis del instrumento (*encuesta*), podemos dar cuenta de resultados significativos y diferentes a los que se esperaba.

Como podemos observar en la figura 10 y 11 las empresas que están familiarizadas con el termino Blockchain no muestran mayor interés en la tecnología, al tener ya conocimiento del modo de trabajo de está no la ven tan conveniente en su gestión de la cadena de suministro, mientras que las que no están asociadas al termino como se muestra en la figura 14 tienen mayor interés en mejorar sus actividades administrativas y de gestión mediante la tecnología.

Hemos podido observar que las empresas encuestadas, en su mayoría cuentan con tecnologías avanzadas de la industria 4.0, sin embargo, no están muy familiarizadas con el termino Blockchain. Encontramos que 2 de las organizaciones encuestadas pertenecen al grupo de grandes empresas, respondiendo una que tiene y otra que no tiene conocimiento alguno de la tecnología Blockchain. Podemos observar que la organización que respondió que no está familiarizada con la tecnología se ve mucho más interesada en cuanto a la información suministrada para hacer una mejora en su cadena operativa, mientras que la organización que dio

respuesta de que, si tiene conocimiento de la tecnología, no se nota interesada en cuanto a la información, sin embargo, se observa que al contar con mucho más

flujo de información el implementar nuevas tecnologías en su cadena de suministro, puede representar un riesgo para su proceso productivo.

En el grupo de medianas empresas encontramos 3 organizaciones las cuales dos de ellas respondieron que no tienen conocimiento de la tecnología Blockchain, aunque en promedio éstas no presentan mayor interés en la información brindada con respecto a la tecnología.

Considerando que estas empresas en su mayoría cuentan con la implementación de Big Data que es una tecnología conocida en la actualidad por manejar flujos de datos muy significativos en la cadena productiva, podemos deducir que su poco interés se debe a que al tener un control de información estructurado no necesitan hasta el momento el implementar nuevas tecnologías.

Por último, encontramos en el grupo de pequeña empresa una organización, que, aunque no conoce el término Blockchain, no se muestra muy interesada en la tecnología, como tal, podemos deducir que es una empresa que no maneja flujos de información altos y que está en comienzos de implementar otras tecnologías no tan avanzadas pero que ayuden a la trazabilidad en su cadena productiva.

Encontramos en la Figura 12 que la mayor ventaja de la tecnología Blockchain es la transparencia en la cadena de valor, cabe destacar que es muy necesaria cumpliendo un papel muy importante en la cadena de suministro, por ende, se debe tener conocimiento en los factores asociados al estado y calidad de los alimentos para asegurar la salud del consumidor final.

También se debe destacar que gracias a esto se hace posible fabricación a gran escala y menor tiempo, reduciendo los costos de producción, todo mediante una plataforma descentralizada que

comunica toda la red en tiempo real, donde los procesos son mucho más fáciles y más confiables para los participantes.

Podemos comparar estos resultados con casos donde no se aplica la tecnología Blockchain directamente en los procesos, sino que aprovechan singularidades de la tecnología para sus procesos productivos.

Un ejemplo claro es Walmart donde se desarrolla una solución a los problemas de suministro y distribución de los alimentos basado en la tecnología Blockchain. Walmart usa una plataforma para ver de forma detallada la procedencia de mangos que exportan de México a Estados Unidos, además de obtener información de la distribuidora de carne de cerdo que comercializa en china, al perfeccionar esta solución se han resuelto problemas con la calidad y la seguridad sanitaria de los alimentos, además de ayudar automatizar el rastreo y transporte de estos reduciendo la incertidumbre del consumidor final con la calidad del producto (Villegas, 2018).

También podemos basarnos en empresas colombianas que con la tecnología Blockchain han mejorado sus procesos en su cadena de suministro. Un ejemplo de esto es Nestlé, que es pionera de la logística 4.0 internacionalmente y mediante el uso de esta tecnología ha logrado una mejor trazabilidad en productos de comida para bebés. Con ayuda de IBM Food Trust desarrollaron una herramienta que refuerza la trazabilidad y la transparencia de los productos proporcionando información en tiempo real (Quintero, Balcázar, 2020).

Al observar estos datos de investigación podemos concluir que parte de los retos para implementar tecnologías Blockchain en las empresas es el conocimiento que se tiene de los procesos tanto internos como externos, como también los procesos que están a la espera de una mejora para poder cumplir con la competitividad haciendo mejor uso de esta tecnología revolucionaria.

9. Conclusión

- Las empresas del sector alimenticio que adaptan las tecnologías de industria 4.0 aportan beneficios a la logística como minimizar errores en los procesos para que no afecten a toda la cadena de suministro y no alterar la calidad del producto, reduciendo costos. Las organizaciones que emplean en la cadena de suministro tecnología digital como lo es el Blockchain están en constante desarrollo, progreso e innovación, con un gran impacto en las áreas internas y externas del área de logística, como el administrativo y costos operativos.
- Las empresas del sector alimenticio están es constante desarrollo haciendo parte de la revolución digital, transformado su logística con cambios más profundos. De acuerdo al instrumento realizado a compañías del sector alimenticio ubicadas en el Valle de Aburra el 66% grandes y medianas emplean tecnologías como Big data, Iot y Robótica y entre otras, considerándose empresas más competitivas y eficientes, mejorando continuamente en la toma de decisiones en tiempo real en las diferentes operaciones como lo son los procesos que se hacen en la cadena de suministro, las empresas pequeñas no cuentan con la capacidad y los recursos necesarios para utilizar tecnologías de la industria 4.0.

- De acuerdo al análisis realizado las empresas de gran tamaño están de acuerdo que la tecnología Blockchain mejora los procesos en la cadena de suministro, reduciendo en los costos operativos y administrativos en un 1% a 5% por ejemplo: La reducción de infraestructura dejando a un lado los sistemas de servidores, ayuda a reducir los gastos generales, las empresas del sector alimenticio implementarían el Blockchain en un mediano plazo que se establece 5 a 6 años, para realizar esta inversión se requiere que el comité administrativo tome la decisión identifique las principales necesidades de la compañía
- La percepción que se desarrollo en el siguiente estudio fue a un porcentaje pequeño de las empresas del sector alimenticio ubicadas en el valle de aburra, no se realizó más amplio el estudio por causa como el pico de pandemia.

10. Bibliografía

Minsait. (2017). *Cómo impacta Blockchain en la logística 4.0*. España.

https://www.minsait.com/sites/default/files/newsroom_documents/informe_blockchain_logistica_uno_e_0.pdf

García y Uribe. (2020). *Evaluar la posibilidad de integrar la tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de suministro*. [Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Industrial, universidad EIA].

https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/2571/GarciaJuan_2020_EvaluarPosibilidadIntegrar.pdf?sequence=1&id Allowed=y

Barleta, E. (2020, 21 de abril). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. *Boletín FAL*. Recuperado de:

https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45454/S2000009_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández. (2019). *La cooperación digital y la reducción de la brecha tecnológica en Colombia en la Cuarta Revolución Industrial*. [Máster Universitario en Cooperación Internacional y Gestión de Políticas Públicas, Programas y Proyectos de Desarrollo].

https://www.researchgate.net/profile/Angie-Hernandez-21/publication/341451830_La_cooperacion_digital_y_la_reduccion_de_la_brecha_tecnologica_en_Colombia_en_la_Cuarta_Revolucion_Industrial/links/5ec2019d92851c11a87038fc/La-cooperacion-digital-y-la-reduccion-de-la-brecha-tecnologica-en-Colombia-en-la-Cuarta-Revolucion-Industrial.pdf

Tijan, E., Aksentijević, S., Ivanić, K., & Jardas, M. (2019). Blockchain technology implementation in logistics.

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Blockchain+technology+implementa+tion+in+logistics&btnG=

Hackius, N., & Petersen, M. (2017). Blockchain in logistics and supply chain: trick or treat? In *Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL),

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Blockchain+in+logistics+and+suppl+y+chain%3A+trick+or+treat%3F&btnG=Vol. 23 \(pp. 3-18\).](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Blockchain+in+logistics+and+suppl+y+chain%3A+trick+or+treat%3F&btnG=Vol. 23 (pp. 3-18).)

Jaramillo. (2019). *La cadena de suministro en el sector alimentos en Colombia*. [Facultad de Ingeniería, Especialización en Gerencia Logística, Universidad Santiago de Cali].

<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1017/LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Trujillo y Morales. (2020). *Propuesta de un modelo de cadena de suministro basado en tecnología Blockchain*. [Trabajo de Titulación, Modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero Informático].

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20788/1/T-UCE-0011-ICF-242.pdf>

Ayala y Vargas. (2019). *Implicaciones De La Revolución 4.0 En Las Operaciones Logísticas Propias De Los Negocios Internacionales*. [Trabajo de grado (opción de grado)].

https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16010/1/2019_implicaciones_revoluci%c3%b3n_operaciones.pdf

Parra. (2017). *Gestión de la cadena de suministro Supply chain management y logística en Colombia*. [Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de: Especialista en Alta Gerencia].

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15825/ParraOrtegaMarioWilson2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Durán. (2020). El Blockchain y la trazabilidad alimentaria. thetechnolawgist.com.
<https://www.thetechnolawgist.com/2020/09/24/el-blockchain-y-la-trazabilidad-alimentaria/>.

Mosquera. (2017). *Aportes de la Industria Alimenticia al Desarrollo Económico Análisis Comparativo de los Casos Colombia y Argentina*. [Facultad de Estudios Empresariales y de Mercado Especialización en Gerencia Financiera, Institución Universitaria ESUMER].
http://repositorio.esumer.edu.co/jspui/bitstream/esumer/1165/2/Esumer_alimentos.pdf.

Ainia. (2020). La industria alimentaria se marca cinco retos medioambientales para 2020. ainia.es.
<https://www.ainia.es/noticias/la-industria-alimentaria-se-marca-cinco-retos-medioambientales-para-2020/>.

Calderón. (2020). *Aplicativos y Ventajas de la Blockchain en la industria Alimentaria*. [Escuela Superior de Agricultura de Barcelona Grado en Ingeniería Alimentaria].
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/327044/memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Del Val Román, J. L. (2016, marzo). *Industria 4.0* [la transformación digital de la industria]. Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática, Informes CODDII.
<http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>

Cortés, C. B, Landeta, J. M, y Chacón, J. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia tecnológica*, (54), 33-45.

Arancegui, M. N., y Laskurain, X. S., (2016). Reflexiones sobre la Industria 4.0 desde el caso vasco. *Ekonomiaz: Revista vasca de economía*, (89), 142-173

Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: fabricando el futuro*. Inter-American Development Bank.
https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=geiGDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA8&dq=Industria+4.0&ots=n-BShqydMM&sig=iycLIaNUg6UVm_aElnF5B676mHA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Rozo, García, F. (2020). *Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0*. *Revista UIS Ingenierías*, (2), 177-192. DOI. <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020019>

Dalmau. (15/03/2021). Aplicaciones de Blockchain en la industria alimentaria. Trazabilidad, calidad y gestión de productos. Three points the school for digital business.
<https://www.threepoints.com/int/aplicaciones-de-Blockchain-en-la-industria-alimentaria>.

Martínez. (2019). Blockchain y la cadena de valor agroalimentaria. hacia dónde vamos. Ainia. <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/tecnologia/blockchain-cadena-valor-agroalimentario/>

Suarez. (2019). *La Cadena De Suministro En El Sector Alimentos En Colombia*. [Especialización en Gerencia Logística, Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería].
<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/1017/LA%20CADENA%20DE%20SUMINISTRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, Peña, Martínez, Campos y Hernández. (2018). *Cadena de suministro 4.0 beneficios y retos de las tecnologías disruptivas*.

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LjB8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=cadena+de+suministro+4.0&ots=WZHhAM3i_p&sig=3YXIU5qnoT2-YdIDIMBwnb4kBF4#v=onepage&q=cadena%20de%20suministro%204.0&f=false

Mora. (marzo de 2020). Revista digital internacional industria y logística. *Industria 4.0 y Logística 4.0 “la cuarta revolución industrial”*.

Pérez. (2019). *Automatización Esbelta para la Cadena de Suministro 4.0*. [Maestría En Logística Y Cadena De Suministro, Universidad Autónoma de Nuevo León].

<http://eprints.uanl.mx/18000/1/1080288713.pdf>

Arcia. (2018). Grupo Beristain Puebla. <https://grupoberistain.com/quienes-integran-cadena-suministro/>

Olaizola. (2019). *Estado del arte de la aplicación de la tecnología Blockchain en la Cadena de Suministro*. [Máster Universitario en Ingeniería de Organización, Escola Técnica Superior d'Enginyeria Industrial de

Barcelona]. [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/189124/tfm-v015-](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/189124/tfm-v015-final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/189124/tfm-v015-final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Calleja. (2020). *Blockchain Y Smart Contracts la Revolución en la Gestión de la Cadena De Suministro*. [Grado en Administración y Dirección de Empresas, Universidad de Valladolid]. [https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/45335/TFG-E-](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/45335/TFG-E-958.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[958.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/45335/TFG-E-958.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Links compresores. (marzo, 2020). Conoce 7 grandes avances de la industria alimentaria en Colombia y el mundo durante 2019. <https://www.linkcompresores.com.co/conoce-7-grandes-avances-de-la-industria-alimentaria-en-colombia-y-el-mundo-durante-2019/>

Berkowitz, D. E. (2012). *Industria alimentaria*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). <http://www.preventoronline.com/imagesbd/down/attach1027.pdf>

Núñez, M. (2000). La industria agroalimentaria en España: características generales y comportamiento empresarial. *Boletín Económico de ICE*, (2657).

Torres, P. A., Rodríguez, A., y Ochoa, K. (2021). Integración del internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro de alimentos: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Prisma Tecnológico*, 12(1), 38-46.

Salazar, F., Cavazos, J., y Vargas, G. (2014). Logística humanitaria: un enfoque del suministro desde las cadenas agroalimentarias. *Información tecnológica*, 25(4), 43-50.

Morales, Morales, Wladimir, Paucar. (2020). Tecnología Blockchain en la optimización de una cadena de suministro Blockchain technology in the optimization of a supply chain. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*.

Questionpro. (2021). Questionpro. <https://www.questionpro.com/blog/es/entrevista-estructurada-y-no-estructurada/>

Urbina, E. C. (2020). Investigación cualitativa. *Applied Sciences in Dentistry*, 1(3).

Suazo Gaona, A. L. (2017). Las ventajas y desventajas de las técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa y la importancia de la proyección de mercado.

Arca, J. G., Prado, C. P., & Sacaluga, A. M. (2011). El desarrollo de la función logística en la industria alimentaria y textil moda de España. *UCJC Business and Society Review* (formerly known as *Universia Business Review*), (31).

Bustos flores, j. A. (2016). Aplicación de la teoría de juegos de stackelberg en la cadena de suministro de la industria alimentaria entre productor y distribuidor.

Ibáñez Jiménez, J. (2018). Blockchain: primeras cuestiones en el ordenamiento español. *Blockchain*, 1-192.

Bejarano-Roncancio, J. J., Díaz-Moreno, A. C., & Egoavil-Cardozo, M. J. (2016). Recall en la industria alimentaria: una estrategia sanitaria por implementar en Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(4), 727-734.

Quintero, I. F., y Balcazar, C. F. (2020). Revisión sistemática de literatura: efectos generados por la aplicación de la logística 4.0 en la cadena de suministros del sector industria de alimentos en Colombia. [Artículo de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia].

Repositorio institucional UCC.

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20285/4/2020_revisi%
c3%b3n_sistem%c3%a1tica_literatura.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20285/4/2020_revisi%c3%b3n_sistem%c3%a1tica_literatura.pdf)

Villegas Casado, M. (2019). Blockchain y su aplicación a la cadena de suministro. [Trabajo final de grado, universidad de Sevilla]. Sevilla.
[https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/93882/Blockchain_y_su_aplicacion_a_la_cadena_de_s
uministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/93882/Blockchain_y_su_aplicacion_a_la_cadena_de_suministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Anexos

¿Qué tipo de productos maneja la empresa? (Puede seleccionar más de una opción). *

- Grupo 1: Leche y derivados.
- Grupo 2: Carnes, pescados y huevos.
- Grupo 3: Patatas, legumbres, frutos secos.
- Grupo 4: Verduras y Hortalizas.
- Grupo 5: Frutas.
- Grupo 6: Cereales y derivados, azúcar y dulces.
- Grupo 7: Grasas, aceite y mantequilla.

¿Cuáles son los procesos realizados por las empresas que integran la cadena de suministro? (Puede señalar múltiples opciones). *

- Producción
- Almacenamiento de materia prima
- Almacenamiento de producto terminado
- Transporte
- Comercialización de los productos

En una escala de 1 a 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo", cómo valora usted: La empresa hace un buen manejo de la cadena de suministro. *

	1	2	3	4	5	
Totalmente en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Totalmente de acuerdo

Industria 4.0

La Industria 4.0 se refiere a una nueva fase en la revolución industrial que se enfoca en gran medida en la interconectividad, la automatización, el aprendizaje automatizado y los datos en tiempo real (Castro, 2019).

¿Su empresa tiene incorporado tecnología de la industria 4.0 en la cadena de suministro? *

- Si
- No

¿Qué tipo de tecnologías de la industria 4.0 utiliza actualmente en la empresa? *

- IoT
- Big data
- Blockchain
- Inteligencia artificial
- Machine Learning
- Realidad Aumentada
- Otro: _____

¿Qué impacto considera que se cumple cuando se incorpora las tecnologías de la industria 4.0 en la cadena de suministro? (Puede seleccionar más de una opción). *

- Menos costos operativos y una reducción en ventas perdidas.
- Facilita que los proveedores se alineen en función de su intercambio comercial.
- La toma de decisiones es basada en información en tiempo real.
- Los procesos de planificación se pueden automatizar garantizando una mejor calidad.
- Mejora de la eficiencia y efectividad del transporte y la logística.

En una escala de 1 a 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo", como valora usted la siguiente afirmación: Las empresas deberían implementar en los procesos de la cadena de suministro las tecnologías de la industria 4.0. *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Industria 4.0

¿Su empresa se encuentra en proceso de implementar tecnologías de la industria 4.0? *

- Si
- No
- Tal vez

Tecnología Blockchain.

¿Conoce usted qué es la tecnología BlockChain? *

Sí

No

[Atrás](#) [Siguiente](#)

Tecnología Blockchain.

En una escala de 1 a 5, donde 1 es "muy negativo" y 5 "muy positivo": Que percepción tiene acerca de la aplicación de la Tecnología BlockChain en la cadena de suministro. *

1 2 3 4 5

¿Su empresa implementa la tecnología Blockchain? *

Elige

Sí

No

es ¿Cuáles considera ventajas de la tecnología

De las siguientes opciones ¿Cuáles considera ventajas de la tecnología Blockchain en la gestión de la cadena de suministro de la organización? (Puede seleccionar más de una opción). *

- Mayor transparencia en la cadena de suministro
- Permite realizar transacciones de forma segura y confiable.
- Crea un registro es inalterable y confiable de los proveedores.
- Uso de Smart contracts sin intermediarios.
- Aumenta la seguridad y mejorar la eficiencia de la cadena de suministro.
- Acelera el abordaje de proveedores y la gestión del ciclo de vida.
- Crea una identidad digital confiable para los proveedores.

En una escala de 1 a 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo" ¿la tecnología Blockchain permite mejorar los procesos de la organización? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo **Totalmente de acuerdo**

¿Cuáles considera desventajas de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro? (Puede seleccionar más de una opción). *

- Inmutabilidad de la información registrada.
- Imposibilidad de recuperar acceso a una cuenta.
- La red puede disminuir la velocidad de las transacciones.
- Eliminar intermediarios que custodien la información y brinden confianza a su contenido.
- Otro: _____

¿Considera seguro que el Blockchain cree un registro inalterable en la cadena de bloques? *

Elige ▼

 Esta pregunta es obligatoria

De las siguientes opciones: en cuanto considera usted que la tecnología Blockchain reduciría costos operativos y administrativos para la empresa. *

Elige ▼

En una escala de 1 a 5, donde 1 es la "puntuación más baja" y 5 es la "puntuación más alta" ¿Cómo valora usted el beneficio de la tecnología Blockchain en la cadena de suministro del sector alimenticio? *

1

2

3

4

5

¿Considera factible para su empresa implementar tecnología Blockchain? *

Elige

En una escala de 1 a 5, donde 1 es "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo": *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo, Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
la tecnología Blockchain permitiría mejorar los procesos de la cadena de suministro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La organización considera conveniente utilizar tecnologías Blockchain en pro de mejora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Considera usted que la tecnología Blockchain reduciría costos operativos y administrativos para la empresa. *

- Si
- No

¿En cuánto tiempo considera que implementaría la empresa la tecnología Blockchain en la cadena de suministro? *

- 1 a 2 años
- 3 a 4 años
- 5 a 6 años
- Otro: _____

¿Cuenta la empresa con los recursos necesarios para la implantación de la tecnología Blockchain? *

- Si
- No

Atrás

Siguiente

Gracias.

Agradecemos el tiempo dedicado a el diligenciamiento de este cuestionario, con su ayuda realizaremos un excelente trabajo de grado.

Atrás

Enviar