

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 1 de 8

FACULTAD INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ D.C.

LICENCIA CREATIVE COMMONS:

Atribución <input type="checkbox"/>	Atribución compartir igual <input type="checkbox"/>	Atribución no comercial sin derivadas <input checked="" type="checkbox"/>
Atribución sin derivadas <input type="checkbox"/>	Atribución no comercial compartir igual <input type="checkbox"/>	Atribución no comercial <input type="checkbox"/>

AÑO DE ELABORACIÓN: 2021

TÍTULO

Propuesta conceptual para la implementación de la cadena de suministro de las vacunas contra el covid-19 en Colombia, a partir de una revisión sistemática de la aplicación de blockchain en la cadena de suministro de fármacos.

AUTORES

Malaver Garzón, Michael.

DIRECTOR(ES) / ASESOR(ES)

Jaimes Parada, Hector Dario

MODALIDAD: Trabajo de investigación

PÁGINAS: 78 **TABLAS:** 15 **CUADROS:** N/A **FIGURAS:** 16 **ANEXOS:** N/A

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

- 1. GENERALIDADES**
- 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**
- 3. PLANIFICACIÓN DE LA REVISIÓN SISTEMÁTICA**
- 4. DETERMINACIÓN DE LOS CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y BÚSQUEDA DE LOS ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL USO DE BLOCKCHAIN EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE PRODUCTOS FARMACOLÓGICOS**

- 5. ANÁLISIS DE LOS DATOS SOBRE EL USO DE BLOCKCHAIN PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE IMPLEMENTACIÓN DE ESTA TECNOLOGÍA**
- 6. ESTRUCTURACIÓN DE LA PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE BLOCKCHAIN EN LA CADENA DE SUMINISTROS DE LAS VACUNAS COVID-19 EN COLOMBIA**
- 7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA**
- 8. RESULTADOS**
- 9. CONCUSIONES**
- 10. BIBLIOGRAFÍA**

DESCRIPCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una propuesta conceptual sobre los aspectos a implementar en la cadena de suministro de las vacunas contra el COVID-19 en Colombia, a partir de una indagación documental sistemática, el modelo más adecuado es Hyperledger Fabric, debido a puede almacenar información manteniendo la trazabilidad de las vacunas, permitiendo conocer el historial del producto desde su fabricación hasta la entrega a la población objetivo en tiempo real.

METODOLOGÍA

El desarrollo del presente proyecto se basa en el uso de la metodología de B. Kitchenham expuesto por Velásquez la cual se alinea con el objetivo general del documento, teniendo en cuenta que esta consiste básicamente en establecer una revisión sistema para un tema en particular, en este caso puntual, sobre el uso de Blockchains en el establecimiento de la cadena de suministro de la vacuna contra el COVID-19.

Inicialmente, se establece un planteamiento dentro del que se incluye la justificación de la revisión, la formulación de las preguntas de investigación alrededor de las cuales se enfocará el proyecto, y el diseño del protocolo de búsqueda de información.

Posteriormente, se define la fase de ejecución en la que se inicia la búsqueda y selección de documentos, extracción y síntesis de datos, mediante los cuales se valida la información contenida en los documentos elegidos. Esta fase se enfoca en encontrar respuesta a las preguntas de investigación determinadas en la fase inicial.

Finalmente, en la última fase de la metodología, se establece el informe que contiene la información final extraída de la documentación seleccionada previamente, asociada a la revisión sistemática, mismo que se compone de los objetivos generales y específicos, introducción, descripción del problema, estado del arte, marco de referencia, justificación, alcances y limitaciones, etc.

PALABRAS CLAVE

BLOCKCHAIN, CADENA DE SUMINISTRO, FÁRMACOS, HERRAMIENTA TECNOLÓGICA, HYPERLEDGER FABRIC, TRAZABILIDAD.

CONCLUSIONES

Después de realizar la búsqueda de estudios relacionados, se puede concluir que hay soluciones importantes en el área de la salud, respecto a la implementación de tecnologías Blockchain en los procesos que se desarrollan dentro de las cadenas de suministro, suscitando un funcionamiento correcto y con mayor seguridad, aunque es relevante enmarcar que la falta de documentación en Colombia de esta tecnología emergente en el campo de la salud es considerable, es necesario dar más relevancia a la implementación de esta tecnología en el país y el cambio que puede generar a futuro.

La tecnología Blockchain puede ser una alternativa al manejo y control de información actual, no solamente en la cadena de suministro de las vacunas contra el Covid-19 en Colombia, sino también con el resto de productos pertenecientes a la industria farmacéutica, optimizando la auditabilidad del área de la salud, pues el principal objetivo de esta tecnología es permitir el intercambio de información entre organizaciones garantizando la seguridad, privacidad e integridad de los datos.

Uno de las características más importantes de esta alternativa es la capacidad de almacenar información manteniendo la trazabilidad de las vacunas o medicamentos, permitiendo que todas las partes interesadas de las cadenas de suministro puedan conocer el historial del producto desde su fabricación hasta la entrega a la población objetivo en tiempo real, reduciendo las falsificaciones, pérdida de calidad e inconsistencias tanto en el producto como en su información, beneficiando tanto a la organización como al usuario final.

La propuesta de la estructura conceptual puede ayudar a mejorar los problemas de trazabilidad que se presentan en las cadenas de suministro de productos farmacéuticos, especialmente en la cadena de suministro de las vacunas contra el Covid-19, ya que muestra el flujo de transacciones desde que el cliente envía una propuesta para conocer la información del producto, hasta cuando ya se puede consultar; de esta forma el sistema almacena inmutablemente todas las actividades, transacciones o eventos relacionados en el proceso de fabricación, distribución y consumo, además acompañado de tecnologías de información y IoT (internet de las cosas), que puede mejorar el proceso de rastreo de los productos farmacéuticos.

Este esquema conceptual brindaría a las organizaciones e involucrados en la cadena de suministro desempeñar un visión de control más directo en la recopilación de información de los productos farmacéuticos, generando cambios en la forma de operar de las empresas prestadoras de salud, permitiendo un entorno interoperable, que agilice el intercambio y certificación de los datos farmacéuticos en tiempo real evitando la interacción con organizaciones externas, a modo que promueve la validación de autenticidad de los productos.

Además, como punto importante la tecnología Blockchain cuenta con la actualización de información por consenso entre los participantes en el sistema, esto quiere decir que cuando se ingresen datos nuevos, no se van a poder borrar, por lo que existe un registro inmutable, verdadero y verificable de todos y cada uno de los involucrados en la red, y junto con la descentralización y los contratos inteligentes estos pueden automatizar de mejor manera las transferencias, disminuyendo la necesidad de intermediarios externos.

Aún hay mucho por investigar acerca de esta tecnología y de su implementación en las cadenas de suministro de la salud, sobre todo en la de las vacunas contra el Covid-19 en Colombia, pero gracias a las investigaciones realizadas por grandes empresas alrededor del mundo, es posible empezar a tener un visión de su potencial de transformación de los procesos funcionales en las diversas cadenas de suministro de Colombia, y así fomentar la investigación relacionada a esta tecnología para su implementación con el fin de generar más productividad en el país.

FUENTES

WEINBERGER, Dan. SPITZER, Sebastian. Blockchain y la vacuna Covid: desafíos y oportunidades. {En línea} {27 Octubre de 2020}. Disponible en: <https://thelogisticsworld.com/tecnologia/Blockchain-y-la-vacuna-covid-desafios-y-oportunidades/>

JUÁREZ. Carlos, Hospitales de Reino Unido usan tecnología Blockchain para el suministro de vacunas anticovid. {En línea} (21 enero de 2021). Disponible en: <https://thelogisticsworld.com/tecnologia/hospitales-de-reino-unido-usan-tecnologia-Blockchain-para-el-suministro-de-vacunas-anticovid/>

CAMACHO CAMACHO, Hernado, Gómez Espinoza, Karol & Monroy, Camilo. Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones. {En línea} (23 julio de 2012). Disponible en: <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP200.pdf>

VELÁSQUEZ. Juan, Una Guía Corta para Escribir Revisiones Sistemáticas de Literatura Parte 3. {En línea} (9 febrero de 2014). Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/273895078> Una Guia Corta para Escribir Revisiones Sistematicas de Literatura Parte 3

PISCINI, Eric, DALTON, David, KEHOE, Lory, Blockchain & Ciberseguridad. {En línea} (2018). Disponible en: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pe/Documents/risk/Blockchain&%20CiberseguridadESP%20.pdf>

ORTIZ, Camilo, Vacunación Covid: la tormenta perfecta en una cadena de suministro. {En línea} (4 marzo de 2021). Disponible en: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/vacunacion-covid-la-tormenta-perfecta-en-una-cadena-de-suministro/>

PABÓN CADAVID, Jhonny. La Criptografía y la Protección a la Información Digital. {En línea} (Noviembre 2010). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228173118_La_Criptografia_y_la_Proteccion_a_la_Informacion_Digita

ALLENDE LOPÉZ, Marcos, Cómo desarrollar confianza en entornos complejos para generar valor de impacto social. {En línea} (2018). Disponible en: <https://www.hacienda.go.cr/Sidovih/uploads//Archivos/Articulo/Blockchain.pdf>

OLIVEROS CORAL, Diego. Revisión sistemática del uso de Blockchains en datos clínicos y su aplicación en Colombia. Bogotá, 2018, 131p. Trabajo de grado. Universidad católica de colombia. Facultad de ingeniería

RINCON, Dora, FONSECA RAMIREZ. Johan & ORJUELA CASTRO, Javier, Hacia un Marco Conceptual Común Sobre Trazabilidad en la Cadena de Suministro de Alimentos. {En línea} (14 febrero de 2017). Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4988/498853956002/html/index.html>

ISO, (2015). ISO 9001: 2015 - Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos. NORMA INTERNACIONAL. Tomado de: <http://sigug.uniquajira.edu.co:8080/sigug/pdf/ISO%209001%202008.pdf>

Gestión - Calidad (2016). Trazabilidad en Calidad. GESTIÓN CALIDAD CONSULTING. Tomado de: <http://gestion-calidad.com/trazabilidad-en-calidad>

Ministerio de Salud y Protección Social, (17 de mayo de 2013). Por la cual se reglamenta el artículo 131 del Decreto ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Tomado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1604-de-2013.pdf>

LARRAÑAGA PIEDRA, Urko, Blockchain como solución a los problemas de trazabilidad y logística. {En línea} (22 febrero de 2018). Disponible en:

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 6 de 8

<https://www.izertis.com/es/-/blog/Blockchain-como-solucion-a-los-problemas-de-trazabilidad-y-logistica>

CHISABA PEREIRA. Cristian, La gestión en salud a través del Blockchain: una herramienta del futuro inmediato. {En línea} (3 Julio de 2017). Disponible en:

<https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/HEB/article/download/2619/2131/>

MANUEL CARDONA. Víctor, OROZCO ESPAÑA, Juan, Propuesta para la aplicación de Blockchain en la logística en Colombia: caso de estudio en empresa avícola. Cali, 2019, 60p. Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial Universidad Icesi. Facultad De Ingeniería - Programa De Ingeniería Industrial.

ÁLVAREZ ROJAS, Luis, Análisis De La Tecnología Blockchain, Su Entorno Y Su Impacto En Modelos De Negocios, Santiago, 2018, 94p. (MBA, Magíster en Gestión Empresarial). Universidad Técnica Federico Santa María. Escuela de Negocios Departamento de Ingeniería Comercial

FAISAL, Jamil, LEI, Hang, KYUHYUNG, Kim, DOHYEUN, Kim. A novel medical Blockchain model for drug supply chain integrity management in a smart hospital. {En línea} (Mayo 2019). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/332921227 A Novel Medical Blockchain Model for Drug Supply Chain Integrity Management in a Smart Hospital](https://www.researchgate.net/publication/332921227_A_Novel_Medical_Blockchain_Model_for_Drug_Supply_Chain_Integrity_Management_in_a_Smart_Hospital)

DILEEP KUMAR, Agarwal. NITESH KUMAR, Dixit. NISHANT, Kuma,. DANISH, Nadeem. PUSHPENDRA, Panwar. DEEPENDRA, Rolania. SACHIN RAJ, Singh. MOHAMMAD HAIDER, Syed. MOHD, Tajuddin. KAMAL DR, Upreti. BINU KURIAKOSE, Vargis. BLOCKCHAIN TECHNIQUE FOR COVID-19 VACCINE SUPPLY MANAGEMENT. {En línea} (02 de abril de 2021). Disponible en: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=AU322897521&tab=NATIONALBIBLIO&cid=P10-KPCOM5-17211-1>

PALLAVI, Saindane. YOGITA, Jethani. MAHTANI, Puja. CHIRAG, Rohra. PIYUSH, Lund. Blockchain: A solution for improved traceability with reduced counterfeits in supply chain of drugs. {En línea} (27 Octubre de 2020). Disponible en: <https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com>

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 7 de 8

SRIVASTAVA, S. BHADAURIA, A. DHANESHWAR, S. GUPTA, S. Traceability and transparency in supply chain management system of pharmaceutical goods through block chain. {En línea} (Diciembre de 2019). Disponible en: <https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com>

MOHD MAJID, Akhtar. DANISH RAZA, Rizvi. Traceability and detection of counterfeit medicines in pharmaceutical supply chain using Blockchain-based architectures. {En línea} (Septiembre de 2021). Disponible en: <https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com>

PHAM HOAI, Luan, THI HONG, Tran, YASUHIKO, Nakashima. Practical anti-counterfeit medicine management system based on Blockchain technology. {En línea} (Diciembre 2019). Disponible en: <https://www-scopus-com.ucatolica.basesdedatosezproxy.com>

STAMFORD, Conn. Gartner 2019 Hype Cycle Shows Most Blockchain Technologies Are Still Five to 10 Years Away From Transformational Impact. {En línea}. {11 noviembre de 2121}. Disponible en: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-10-08-gartner-2019-hype-cycle-shows-most-Blockchain-technologies-are-still-five-to-10-years-away-from-transformational-impact>

Emmanuel, Bird & Bird LLP. Blockchain: an introduction to some of the key legal issues. {En línea}. {11 noviembre de 2121}. Disponible en: [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-019-4023?originationContext=document&transitionType=DocumentItem&contextData=\(sc.Default\)](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-019-4023?originationContext=document&transitionType=DocumentItem&contextData=(sc.Default))

IDECA. Gobernanza de Datos. {En línea}. {11 noviembre de 2121}. Disponible en: <https://www.ideca.gov.co/recursos/glosario/gobernanza-de-datos>

SALVADOR, Miquel & RAMIÓ, Carles. Capacidades analíticas y gobernanza de datos en la administración pública como paso previo a la introducción de la inteligencia artificial. En: Revista del CLAD Reforma y Democracia, No. 77 (Jul. 2020); p. 9.

GUÍO, Armando. MODELO DE GOBERNANZA DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES. Bogotá. Gobierno de Colombia, 2021.

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia Vigilada Mineducación	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	Código: F-010-GB-008
		Emisión: 26-06-2020
		Versión: 01
		Página 8 de 8

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. GUIA DE REFERENCIA PARA LA ADOPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS CON TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN PARA EL ESTADO COLOMBIANO. Bogota. MinTIC, 2021

GONZALVO, Irene. Blockchain: principales retos en su regulación. {En línea}. {27 septiembre de 2021}. Disponible en: <https://www.diariojuridico.com/Blockchain-principales-retos-en-su-regulacion/>

RIVEROS, Diego. MARTÍNEZ, Gabriel. GONZÁLES, Juan. CABRERA, Nicolás. Diseño e implementación de tecnologías Blockchain para el sector de la salud en Colombia. {En línea}. Fecha. {Diciembre de 2019}. Disponible en <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/45108/u830422.pdf?sequence=1>

LISTA DE ANEXOS

N/A.
