

**PASOS A TENER EN CUENTA PARA UN PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL
BLOCKCHAIN EN EL SECTOR CAFETERO COLOMBIANO**

Alumno:

Edward Alexander Forero Forero

Sergio David Moyano Soto

Resumen.

Uno de los mayores desafíos que presenta Colombia, es el atraso en la implementación de nuevas tecnologías que puedan ayudar a la recolección y el manejo de información que ayuden al fortalecimiento de sus distintos sectores económicos. por tal razón en el presente trabajo se explicará en qué consiste el Blockchain, resaltaremos cuales son los pasos a tener en cuenta al momento de querer implementar este sistema, hablaremos sobre sus ventajas, ya que actualmente en el país es muy poco lo que se conoce de este tema, queremos dar a conocer todo el potencial y los diferentes beneficios que le puede brindar la economía; para este proyecto se tomará como referencia el sector cafetero colombiano.

Se desea describir, cuál sería el paso o paso y explicar que debería seguir un pequeño, mediano o un gran productor para enfocar la aplicación de dicha tecnología en el sector cafetero, así como también gestionar la trazabilidad de su producto. Proceso que va desde el momento de la siembra en la parcela, hasta el momento que se comercializa el producto, de esta manera poder brindarle al consumidor final la opción de conocer cuál fue el proceso del producto que está consumiendo.

Palabras claves

Blockchain, Trazabilidad, Café, Economía.

Abstract.

One of the biggest challenges that Colombia presents is the delay in the implementation of new technologies that can help to collect and manage information that help strengthen its different economic sectors. For this reason, this paper will explain what the Blockchain consists of, we will highlight what are the steps to take into account when wanting to install this system, we will talk about its advantages, since currently in the country very little is known About this topic, we want to publicize all the potential and the different benefits that the economy can provide; For this project, the Colombian coffee sector will be taken as a reference.

You want to describe what the step or step would be and explain what a small, medium or large producer should follow to focus the application of said technology in the coffee sector, as well as manage the traceability of their product. Process that goes from the moment of sowing in the plot, until the moment the product is marketed, in this way to be able to offer the final consumer the option of knowing what was the process of the product that he is consuming.

Keywords

Blockchain, Traceability, Coffee, Economy.

1. Introducción

La intención de este documento, es la de plantear un análisis sobre los pasos a tener en cuenta, al momento de que un productor cafetero decida realizar la implementación del sistema blockchain en sus cultivos, puesto que en el desarrollo de este documento se hace mención de algunos pasos que se consideran fundamentales a la hora de la implementación de este sistema.

Blockchain supone una revolución económica que queremos dar a conocer, es por esta razón que nuestro trabajo consiste en el análisis de esta tecnología, su aplicabilidad, sus beneficios; por medio de un ejemplo de implementación en el sector agro, puntualmente en el sector cafetero colombiano, proceso que se aplicaría desde su producción hasta la distribución del café y llegada al consumidor final.

El blockchain o la cadena de bloques puede definirse como un libro de cuentas en el cual una serie de registros (bloques) se encuentran enlazados y cifrados con el fin de brindar seguridad y mayor privacidad para todo tipo de transacciones, en otras palabras, es una base de datos segura, esta nueva tecnología se encuentra en gran crecimiento e incluso varias empresas están siendo beneficiados por su aplicabilidad.

Cabe resaltar que Colombia es el segundo país en operación e implementación del blockchain en Sudamérica, más allá del Bitcoin el sistema presenta una tecnología que permite descentralizar relaciones tradicionalmente cimentadas en la confianza depositada en los intermediarios, siendo el sector bancario el que le ha dado un uso más destacado hasta ahora.

1.1 Mercado mundial del café

El año cafetero 2018-2019 cerró con una producción de 174.5 millones de sacos, equivalente a una significativa expansión del 10% anual.

Como lo señalamos, ello obedeció a un crecimiento del 27% en la producción de Brasil, llegan a los 64.8 millones de sacos, evidenciando el pico del ciclo bienal. Allí se presentaron expansiones tanto de la producción arábica a 48.2 millones de sacos (25.1%), como de la robusta a 16.6 millones de sacos (33.9%).

Vietnam (segundo productor, pero primer exportador mundial) continuó con la normalización en su producción, alcanzando los 30.4 millones de sacos (3.8%). Centroamérica redujo su producción (-6.4%) hasta los 19 millones de sacos, golpeada por una inadecuada fertilización-mantenimiento de los

cafetales, especialmente en Honduras. Finalmente, **Colombia (13.8 millones)** e Indonesia (9.4 millones) mantuvieron su producción en el año cafetero 2018-2019. (*Panorama cafetero*, 2019)

1.2 Situación cafetera en Colombia

La producción cafetera nacional alcanzó los 13.8 millones de sacos al término del año cafetero 2018-2019, manteniéndose prácticamente inalterada frente a un año atrás. La buena noticia provino de los aumentos en la productividad del parque cafetero colombiano, pasando de producir 18.8 sacos/hectárea (ha) en 2017-2018 a 19.1 sacos/ha en 2018-2019. Pero continuar con estos aumentos en productividad requiere implementar instrumentos costo-eficientes, como los que viene estudiando la Fedecafé, relacionados con lonas y pulsadores para afinar la recolección.

Los precios internos del café se fueron recuperando hacia los \$815.000/carga en septiembre de 2019 (respecto a su piso más reciente de \$680.000 en abril de 2019). En ello ha jugado un papel central la devaluación del 12% promedio anual en lo corrido del año a septiembre de 2019. Se ha creado gran expectativa sobre el impacto que habrá de tener el Fondo de Estabilización de Precios del Café, pero ello es más un instrumento financiero que una tabla salvadora estructural. (*Panorama cafetero*, 2019)

¿Qué riesgos relativos existen para la recolección de café por la pandemia del covid-19?

Uno de los principales retos del sector entre abril y mayo fue la menor mano de obra para la recolección del grano por las restricciones de movilidad, en especial para los departamentos que concentran su producción en el primer semestre. Para el segundo semestre el reto es diferente en la medida en que se han disminuido dichas restricciones, pero el número de contagios por covid-19 aumenta.

Las estadísticas del Ministerio de Salud muestran que cinco de los principales departamentos cafeteros, a mayo, alcanzaron porcentajes de contagio inferior a 50% en sus municipios productores de café. Así mismo, cabe resaltar que Huila y Valle del Cauca se perfilan como los departamentos con mayor riesgo de afectación en recolección, mientras que Santander es el de menor riesgo. (Grupo Bancolombia, Federación nacional de cafeteros, Gobierno de Colombia, 2020)

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 HISTORIA

La tecnología que se encuentra implícita detrás de las criptomonedas, es la cadena de bloques la cual permite a cada cliente de la red, llegar a un consenso sin tener que confiar el uno en el otro.

2.1.2 Los primeros días

La idea detrás de la tecnología blockchain se describió en 1991, cuando los científicos de investigación Stuart Haber y W. Scott Stornetta introdujeron una solución computacionalmente práctica para los documentos digitales con sello de tiempo para que no pudieran ser modificados o manipulados.

El sistema usó una cadena de bloques con seguridad criptográfica para almacenar los documentos con sello de tiempo y en 1992 se incorporaron al diseño los árboles Merkle, lo que lo hizo más eficiente al permitir que varios documentos se reunieron en un solo bloque. Sin embargo, esta tecnología no se utilizó y la patente caducó en 2004, cuatro años antes del inicio de Bitcoin.

2.1.3 Prueba de Trabajo reutilizable

En 2004, el informático y activista criptográfico Hal Finney (Harold Thomas Finney II) introdujo un sistema llamado RPoW, Reusable Proof Of Work (Prueba de Trabajo reutilizable). El sistema funcionó al recibir un token de prueba de trabajo no intercambiable o no fungible basado en Hashcash y, a cambio, creó un token firmado por RSA que luego podría transferirse de una persona a otra.

RPoW resolvió el problema del doble gasto manteniendo la propiedad de los tokens registrados en un servidor confiable que fue diseñado para permitir a los usuarios de todo el mundo verificar su exactitud e integridad en tiempo real.

RPoW se puede considerar como un prototipo temprano y un paso inicial importante en la historia de las criptomonedas.

2.1.4 Red Bitcoin

A finales de 2008, una persona o un grupo con el seudónimo Satoshi Nakamoto publicó en una lista de correo de criptografía un libro blanco que introdujo un sistema de efectivo electrónico descentralizado entre pares (llamado Bitcoin).

Basado en el algoritmo de Prueba de Trabajo de Hashcash, pero en lugar de utilizar una función de computación confiable de hardware como el RPoW, la doble protección contra gastos en Bitcoin fue

proporcionada por un protocolo descentralizado de igual a igual para el seguimiento y la verificación de las transacciones. En resumen, los mineros individuales "minan" bitcoin para obtener una recompensa utilizando el mecanismo de prueba de trabajo y luego lo verifican los nodos descentralizados en la red.

El 3 de enero de 2009, Bitcoin nació cuando el primer bloque de bitcoin fue minado por Satoshi Nakamoto, que tuvo una recompensa de 50 bitcoins. El primer receptor de Bitcoin fue Hal Finney, recibió 10 bitcoins de Satoshi Nakamoto en la primera transacción de bitcoin del mundo el 12 de enero de 2009.

2.1.5 Ethereum

En 2013, Vitalik Buterin, programador y cofundador de la revista Bitcoin, declaró que Bitcoin necesitaba un lenguaje de scripting para crear aplicaciones descentralizadas. Al no lograr un acuerdo en la comunidad, Vitalik comenzó el desarrollo de una nueva plataforma de computación distribuida basada en blockchain, Ethereum, que presentaba una funcionalidad de scripting, llamada contratos inteligentes.

Los contratos inteligentes son programas o scripts que se implementan y ejecutan en la cadena de bloques Ethereum; se pueden usar, por ejemplo, para realizar una transacción si se cumplen ciertas condiciones. Los contratos inteligentes se escriben en lenguajes de programación específicos y se compilan en un código de bytes, que una máquina virtual completa de Turing descentralizada, llamada la máquina virtual Ethereum (EVM) puede leer y ejecutar.

Los desarrolladores también pueden crear y publicar aplicaciones que se ejecutan dentro de la cadena de bloques Ethereum. Estas aplicaciones generalmente se denominan DApps (aplicaciones descentralizadas) y ya existen cientos de DApps que se ejecutan en la cadena de bloques Ethereum, incluidas las plataformas de redes sociales, aplicaciones de juegos de azar e intercambios financieros.

La criptomoneda de Ethereum se llama Ether, se puede transferir entre cuentas y se usa para pagar las comisiones de la potencia de cálculo utilizada al ejecutar contratos inteligentes.

(Binance Academy, 2020)

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Concepto

Antes de iniciar con el desglose de este artículo es importante definir la palabra Blockchain, puesto que como pudimos apreciar en el transcurso de la investigación en nuestro país en la actualidad muy poco se conoce sobre el contexto que abarca el Blockchain aunque es importante mencionar como. Preukschat (2017) afirma “lo cierto es que este concepto como tal no existe. O al menos no a secas, sino acompañado siempre de un adjetivo, de modo que podamos diferenciar entre «blockchains públicas», «blockchains privadas» o, incluso, «blockchains híbridas».(p.7). pero si se puede hablar de el Blockchain como una plataforma que brinda soporte y respaldo para los retos que impone cada día la globalización. y es que sin lugar a duda si se empieza a generar espacios de trabajo, entre diversas organizaciones y la academia se puede lograr que el blockchain se pueda convertir en la cadena de suministros más grande del mundo.

La base de datos puede ser compartida por una gran cantidad de usuarios en forma peer to peer, esta permite almacenar información de forma inmutable y ordenada, la información añadida es pública y puede ser consultada en cualquier momento por cualquier usuario de la red.

Dicha información sólo puede ser añadida si existe un acuerdo entre la mayoría de las partes, transcurrido un tiempo se puede asumir que dicho proceso no puede ser modificado (inmutable).

3.2 Tipos de blockchain

Existen tres tipos de blockchains; privadas, públicas y de consorcios. para entender mejor este tema es importante tener en cuenta las siguientes características que tienen en común:

Un libro contable mayor que sólo permite añadidos -para que un sistema sea considerado una blockchain, deberá seguir una estructura de cadena de bloques, en la que cada uno de éstos se vincule con el último. Si nuestra blockchain es la colección de celdas de nuestra hoja de cálculo, los bloques son las celdas individuales.

Una red de pares -cada participante de la red posee una copia de la blockchain. A estos participantes se les llama nodos, e interactúan de manera peer-to-peer.

Un mecanismo de consenso -debe haber un mecanismo por el que los nodos se pongan de acuerdo respecto a la corrección de las transacciones propagadas por la red, para garantizar que no se están añadiendo en la cadena datos fraudulentos.

Principales diferencias:

	TIPO DE BLOCKCHAIN		
	PUBLICA	PRIVADA	CONSORCIO
¿No permitida?	Si	No	No
¿Quién puede leer?	Cualquiera	Solo usuarios invitados	Depende
¿Quién puede escribir?	Cualquiera	Participantes habilitados	Participantes habilitados
Propiedad	Nadie	Entidad Única	Múltiples entidades
¿Son conocidos los participantes?	No	Si	Si
Velocidad de transacción	Lenta	Rápida	Rápida

(Binance Academy, 2020)

3.2.1. Blockchain públicas

Si has usado una criptomoneda recientemente, es muy probable que hayas interactuado con una blockchain pública. Éstas constituyen la inmensa mayoría de los libros mayores distribuidos (distributed ledgers) que existen hoy en día. Las denominamos públicas porque todo el mundo puede ver las transacciones que tienen lugar en ellas, y para participar tan sólo se requiere descargar el software necesario.

A menudo, también utilizamos el término "no permitido" (permission less) junto a "público". Ningún encargado puede obstaculizar la participación y todo el mundo podrá interactuar con el mecanismo de consenso (por ejemplo, a través de la minería o staking). Dado que todo el mundo es libre de participar y ser recompensado por su papel en la consecución de consenso, uno espera encontrarse con una topología altamente descentralizada en el caso de las redes establecidas en torno a una cadena pública.

En la misma línea, esperaríamos que una blockchain pública sea más resistente a la censura que una privada (o semiprivada). Como cualquiera puede unirse a la red, el protocolo debe incorporar ciertos mecanismos para evitar que los actores maliciosos obtengan una ventaja anónima.

Sin embargo, el enfoque orientado a la seguridad en las cadenas públicas viene con compensaciones en el frente del desempeño. Muchos encuentran obstáculos de escala y el rendimiento

es relativamente débil. Además, impulsar los cambios en una red sin astillarse puede ser un desafío, ya que es raro que todos los participantes estén de acuerdo con los cambios propuestos.

3.2.2. Blockchains privadas

En marcado contraste con la naturaleza sin permiso de las blockchains públicas, las blockchains privadas establecen reglas que dictan quién puede ver y escribir en la cadena (son entornos autorizados). Estos no son sistemas descentralizados, ya que existe una jerarquía clara con respecto al control. Sin embargo, se distribuyen en que muchos nodos aún mantienen una copia de la cadena en sus máquinas.

Las cadenas privadas se adaptan mejor a la configuración empresarial, donde una organización quiere disfrutar de las propiedades de blockchain sin hacer que su red sea accesible externamente.

Proof of work es un desperdicio, pero ha demostrado ser necesaria para un entorno abierto, dado el modelo de seguridad. Sin embargo, en una blockchain privada, las amenazas que PoW disuade no son tan perjudiciales: se conoce la identidad de cada participante y la gobernanza es práctica.

Un algoritmo más eficiente, en este caso, es uno con validadores designados, que son nodos seleccionados para asumir ciertas funciones para la validación de transacciones. En términos generales, esto implica una variedad de nodos que deben cerrar sesión en cada bloque. En caso de que los nodos comienzan a actuar de forma maliciosa, pueden ser rápidamente detenidos y eliminados de la red. Dado el control de arriba hacia abajo de la blockchain, será bastante fácil coordinar una reversión.

3.2.3 Blockchains de Consorcios

Las blockchains de consorcio se encuentran en la cerca, entre las cadenas públicas y privadas, combinando elementos de ambas. La diferencia más notable de cualquiera de los sistemas se puede observar a nivel de consenso. En lugar de un sistema abierto donde cualquiera pueda validar bloques o uno cerrado donde solo una entidad designe productores de bloques, una cadena de consorcio ve a un puñado de partes igualmente poderosas funcionar como validadores.

A partir de ahí, las reglas del sistema son flexibles: la visibilidad de la cadena puede limitarse a validadores, visibles para personas autorizadas o por todos. Siempre que los validadores puedan llegar a un consenso, los cambios se pueden implementar fácilmente. En cuanto al funcionamiento de la blockchain, si un cierto umbral de estas partes se comporta con honestidad, el sistema no tendrá ningún problema.

Un blockchain de consorcio sería más beneficioso en un entorno en el que varias organizaciones operan en la misma industria y requieren un terreno común sobre el cual llevar a cabo transacciones o transmitir información. Unirse a un consorcio de este tipo podría ser beneficioso para una organización, ya que les permitirá compartir ideas sobre su industria con otros actores. (Binance Academy, 2020)

3.3 APLICABILIDAD DEL BLOCKCHAIN

En la actualidad el bitcoin es, sin duda alguna, la realización práctica de la tecnología blockchain más conocida. Sin embargo, la lista de posibles casos de uso es mucho más larga y potencialmente más revolucionaria que la cripto-moneda, que se está erigiendo como sistema alternativo de pagos a nivel mundial.

3.3.1 Sectores productivos.

El blockchain brinda una gran oportunidad en sectores como los agrícolas, puesto que con este sistema se puede brindar una trazabilidad del producto, brindando información relevante tanto para el productor como para el cliente final, información que puede generar valor agregado al producto, puesto que le brinda al cliente final la posibilidad de conocer la línea de tiempo del producto que está consumiendo en ese momento. la idea es que el consumidor pueda conocer desde el tipo de semilla hasta tiempos de siembra, conocer el tipo de fertilizante que se usaron en el cultivo, y hasta la ubicación exacta de donde está ubicado el terreno donde se sembró.

3.3.2 Cripto-monedas

Una blockchain puede diseñarse como una base de datos verdaderamente descentralizada y sin una autoridad central. Puede, por tanto, servir como centro de intercambios de confianza entre múltiples entidades sin que unas debían confiar en las otras, ni tan siquiera en un intermediario.

3.3.3 Servicios Financieros

La tecnología de cadenas de bloques permite crear de manera automática un registro de todos los movimientos de una cuenta. No hace mucho se anunciaba el papel de blockchain como elemento de innovación entre la banca europea. La CNMV, BME y entidades financieras de la talla de Banco Santander, BBVA, BNP Paribas, CaixaBank, Commerzbank y Société Générale, han cooperado durante más de un año en un proyecto denominado Fast Track Listing (FTL), cuyo objetivo ha sido simplificar los procesos y rebajar los tiempos necesarios en el registro de emisiones gracias a la utilización de la tecnología de cadena de bloques. Estas medidas permiten agilizar reducir tiempos,

gracias a todos los sistemas, la validación automática de requisitos y su transparencia, tras los buenos resultados obtenidos, la CNMV ha decidido seguir trabajando en los posibles usos de esta tecnología en sus procesos y continuar con el proyecto. Como sistema de registro tiene su aplicativo en el segmento de la identidad digital, la tokenización o incluso la gestión y mantenimiento de los datos dentro de las empresas.

3.3.4 Otros usos de blockchain

1. Está claro que el sector bancario es el que más avanzado está en la adopción de la tecnología, pero también impacta en otros muchos, como **la cadena de suministros**.
2. Mantener la transparencia en la cadena de suministros de la **industria alimentaria** también es una buena opción para blockchain, ya que el usuario recibiría toda la información del proceso, desde que un producto nace hasta que llega a la tienda. Todo registrado en la cadena de bloques.
3. Llamativo es el uso de blockchain en el mercado del reciclaje a través de un sistema de seguimiento común que vincula a los proveedores de reciclaje.
4. Operadores portuarios y transportistas marítimos. Al hacer que sea más fácil para las empresas rastrear y verificar dónde terminan sus embarques de desperdicio.
5. También puede aplicarse a sectores como seguros o de viajes, para una identificación de pasajeros más segura y sencilla; un seguimiento de equipajes mejorado o unos métodos de pago simplificados entre agencias de viajes y aerolíneas.
6. También se trabaja en el uso de blockchain para mejorar procesos relacionados con registros públicos, como subvenciones, o privados, como donaciones. Además, todo lo relacionado con la identidad y la normativa europea de protección de datos, o GDPR, también tiene un aplicativo en blockchain.

En realidad, las aplicaciones de blockchain pueden ser tantas como los bloques que sustentan la tecnología. El nuevo modelo de confianza distribuida, descentralizada, es una nueva forma de gestionar las identidades. La tecnología blockchain capacita a los consumidores para controlar su propia identidad y compartirla entre entidades de confianza con su consentimiento. (RETAMAL et al., 2017, 36-37-38)

4. PROPUESTA DE PASOS A TOMAR EN CUENTA PARA EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL BLOCKCHAIN EN EL SECTOR CAFETERO COLOMBIANO

4.1 Conocer la realidad del sector Caficultor Colombiano.

El café colombiano es un producto que cuenta con un gran reconocimiento a nivel internacional por su suavidad, y esto se consigue por los procesos de producción y por los procesos naturales que brinda el territorio colombiano, tales como la altitud, la latitud y la temperatura de las regiones en las cuales se siembra este producto.

Según un informe presentado por la FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS, Colombia en el año 2019 cerró con una cifra de 7,2 Billones de pesos por la cosecha de ese año, en el informe se menciona que en el año 2019 hubo un aumento en los recursos que percibió el sector cafetero por la exportación de café de bultos de 60 kilos, este es un dato muy relevante para nuestro proyecto, puesto que con esta información podemos destacar que el sector cafetero colombiano, sigue siendo un pilara muy relevante para la economía de Colombia, puesto que según cifras de la FEDERACIÓN DE CAFETEROS Colombia posee alrededor de 555.692 familias productoras de café, y existe alrededor de 931.746 hectáreas sembradas en café, y existen alrededor de 15 comités cafeteros departamentales.

4.2 Identificar las tecnologías que apoyan la implementación de la Blockchain.

4.2.1 Internet de las Cosas (Lot) en la implementación de la Blockchain

Consiste en que las cosas tengan conexión a internet en cualquier momento y lugar, realizando la integración de la tecnología en objetos y procesos de la vida cotidiana.

Con el LoT se pretende realizar la conexión de diversos dispositivos, con el fin de maximizar y hacer más eficiente el uso de estos, al recibir información en tiempo real permitirá una toma de decisiones más acertadas. (Fundación innovación Bankinter, 2020)

La visión principal de Internet de las cosas (IoT) es la creación de un mundo inteligente donde lo real, lo digital y lo virtual converjan para crear un entorno inteligente que proporcione más inteligencia a la energía, la salud, el transporte, las ciudades, la industria, los edificios y muchas otras áreas de la vida diaria. (Que es IoT, 14)

En el caso del sector cafetero colombiano, el IoT se podría implementar desde el proceso de siembra y cosecha hasta su preparación para la distribución, con el fin de optimizar tiempos y llevar

un seguimiento al tiempo de crecimiento de la planta y maduración de la semilla y con esto garantizar que este sea de la mejor calidad.

4.2.2 -Agricultura de Precisión. (A.P)

¿En qué consiste?

La Agricultura de Precisión (AP) es el conjunto de tecnologías que se aplican al trabajo en el campo como satélites, sensores, imágenes y datos geográficos, que reúnen la información necesaria para entender las variaciones del suelo y los cultivos. Gracias a la AP los productores pueden tomar decisiones más eficientes sobre las semillas que van a plantar, el campo donde van a sembrar, e incluso son capaces de predecir el rendimiento de la cosecha, lo que hace mucho más preciso el trabajo.

Sin embargo, la Agricultura de Precisión no es algo nuevo: desde hace más de 20 años que se implementan este tipo de técnicas en nuestra región. En una primera instancia, la tecnología que se utilizaba provino del exterior. Con el correr del tiempo, los técnicos locales se volvieron pioneros en la producción de herramientas y maquinaria agrícola de precisión.

La gran importancia que cobraron estas tecnologías en el sector llevó a que nuestra región evolucionara. En Argentina, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) junto con sectores privados, creó el Proyecto de Agricultura de Precisión que consolidó una red de desarrollo, fabricación y adopción de herramientas y manejo de insumos y cultivos por ambiente. En Brasil, con la expansión comercial de las nuevas tecnologías, se desarrolló de manera exponencial la fabricación de equipos comerciales y de ingeniería desde el 2012 en adelante.

Todos los avances, maquinarias y tecnologías que se sumaron durante los últimos años fueron brindando -cada vez con mayor precisión- información sobre la micro variabilidad del terreno, que es fundamental para entender cuáles son los diferentes tratamientos que se le debe dar a la tierra, las semillas y los cultivos. En la actualidad, la información generada por los satélites, por ejemplo, juega un rol fundamental. Sin embargo, no es la única herramienta. Entre algunas de las tecnologías que conforman la Agricultura de Precisión, encontramos los monitores de siembra, monitores de rendimiento, sensores, equipos de dosificación variable, banderilleros satelitales y pilotos automáticos.

Las nuevas tecnologías que se complementan con las tareas en el campo generan datos e información que el productor utiliza para tomar mejores decisiones. Además, esta Agricultura de Precisión colabora con algo fundamental: el cuidado de los recursos. Cada nueva herramienta permite que los productores utilicen menos agua o puedan aumentar el rendimiento de cada porción de su campo.

La Agricultura de Precisión mejora los procesos del campo y los hace cada vez más precisos y eficientes. También nos ayuda a conservar para avanzar. (tecnología en el campo, 2017)

¿A dónde nos puede conducir la agricultura de precisión?

El medio ambiente continúa deteriorándose debido a varios factores como el crecimiento de la población, el aumento en el nivel de consumo, la degradación de la tierra y el cambio climático, en todos los casos el cultivo de los suelos es un factor clave que interviene en el proceso.

En este escenario aparece la agricultura de precisión como una solución viable al problema. Aprovechando desarrollos tecnológicos como Internet de las Cosas, IoT, la agricultura de precisión está mejorando la rentabilidad de los cultivos y reduciendo los impactos negativos en el planeta. En Colombia, Identidad IoT es uno de los pioneros en apostarle a esta tecnología por medio de un desarrollo llamado Finca Conectada, que ya inició pruebas piloto en fincas cafetaleras de Chinchiná, Caldas. Somos la primera empresa IOT en Colombia. Si miramos hacia el futuro, el panorama no es más positivo, según datos de las Naciones Unidas, para 2050 la población mundial alcanzará los 9.700 millones de personas, en 2015, este indicador ascendía a 7.300 millones. Con el aumento de la población también crece el uso de los recursos renovables y no renovables, como el agua, además se incrementan los desechos.

De acuerdo al último estudio del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Pnuma, titulado Perspectivas del Medio Ambiente Mundial (GEO-6) actualmente los países sufren una escasez severa de agua y aire puro. El impacto ecológico causado por la disminución de recursos no renovables también hace cada vez más difícil que el mundo se alimente, advierte el informe, que involucró a 1.203 científicos y más de 160 gobiernos.

Si miramos hacia el futuro, el panorama no es más positivo, según datos de las Naciones Unidas, para 2050 la población mundial alcanzará los 9.700 millones de personas, en 2015, este indicador

ascendía a 7.300 millones. Con el aumento de la población también crece el uso de los recursos renovables y no renovables, como el agua, además se incrementan los desechos.

Si se considera que la agricultura es la principal fuente alimenticia a nivel mundial y también uno de los sectores que utiliza los recursos del planeta, soluciones como la agricultura de precisión se convierten en la mejor forma de proveer alimentos mientras se disminuyen impactos negativos en el aire, el agua y la tierra.

Entre los beneficios que otorga la implementación de esta tecnología en el agro, está aprovechar al máximo el potencial de producción de los suelos. Debido al uso de sensores, los agricultores son más eficientes, pues utilizan solo la cantidad de insumos necesaria para el desarrollo del cultivo.

Disminuir el desperdicio de los recursos y aprovechar el potencial de rendimiento de la tierra, además de reducir el uso de fertilizantes, contribuye a aumentar la rentabilidad pues minimiza el riesgo económico en las decisiones tomadas por los dueños de las fincas. (sánchez, 2019)

4.3 Capacitar en blockchain a los caficultores colombianos

¿Qué tan capacitados estamos en Colombia en blockchain?

En la presente investigación se propone un plan de capacitación para los caficultores que incluya los siguientes componentes:

1. Concientizar de los retos y oportunidades que tiene el sector cafetero y como se puede mejorar su competitividad a través de la tecnología blockchain.
2. Socializar casos reales de éxito en la implementación de esta tecnología en otros países.
3. Presentar las tecnologías y contextualización del ecosistema blockchain.
4. Beneficios de triple impacto que puede generar para su producto.
5. Analizar, diagnosticar y simular los posibles resultados que se pueden obtener con esta implementación.
6. Identificar la tipología de blockchain apropiada para cada caso en particular.
7. Socializar el plan de inversión, el presupuesto y los beneficios que se generarían al implementar dicha tecnología.
8. Asesoría y acompañamiento continuo a todo aquel que se acoja al plan de mejoramiento.

5. METODOLOGÍA

En el presente artículo se implementó una metodología de investigación documental, puesto que; para su realización fue necesario el análisis de documentos, libros, foros y conversatorios respecto del tema de investigación, mediante un estudio cualitativo y exploratorio.

Es importante mencionar que la finalidad de esta investigación, es la de recopilar información respecto de las variables que se deben tener en cuenta al momento de la implementación de este sistema, en el sector cafetero colombiano.

Alcance: El alcance de esta investigación documental, ya que consiste en realizar una recopilación de información que sirva como base para futuras investigaciones respecto a este tema, debido a que en la actualidad es muy poco lo que se conoce sobre el Blockchain; un factor importante para cualquier tipo de investigación es la de la recolección de datos y las fuentes de consulta fidedigna.

5.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nuestro método de recolección de datos se realizó por medio de encuestas virtuales, debido a un factor externo de la investigación, como lo fue la pandemia y el aislamiento obligatorio decretado por el gobierno nacional, por esta razón la recopilación de datos en la investigación se hacía un poco complicada, así que se toma la decisión de compilar la información a través de este medio.

Las preguntas que se plasmaron en la encuesta, estaban diseñadas específicamente para identificar el conocimiento que poseen las personas con respecto al tema del blockchain, y su importancia en diferentes sectores de la economía.

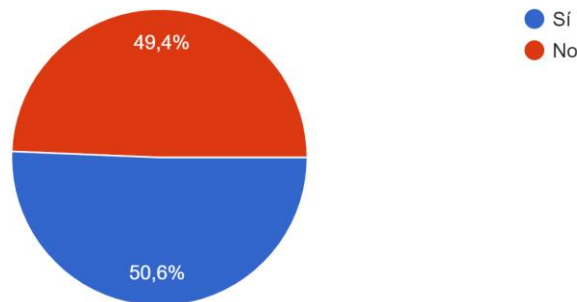
6. RESULTADOS

En el transcurso de esta investigación para la recopilación de datos, sobre el conocimiento que tienen las personas respecto del tema, del cual parte nuestra investigación y que es el Blockchain, pudimos apreciar con base en los resultados arrojados por las encuestas, que actualmente para muchas personas el término es desconocido, o algunas relacionan el término con definiciones que no tienen nada que ver con lo que en realidad es el Blockchain, y los beneficios que este ofrece actualmente, en diversos entornos.

Las encuestas se realizan por medio virtual, debido al momento crítico por motivos de la pandemia que actualmente se vive en Colombia y en el mundo, esta encuesta fue realizada a 212 personas.

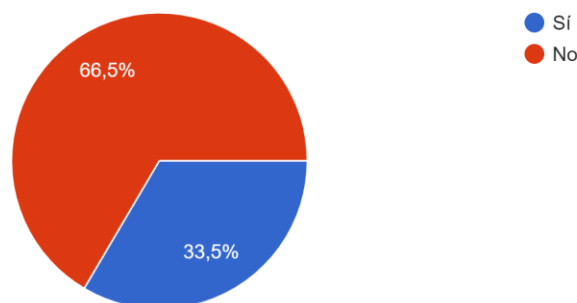
¿Ha escuchado hablar acerca del Blockchain?

233 respuestas



Sabe usted en que sectores de la economía se podría aplicar el blockchain?

233 respuestas



7. CONCLUSIONES.

- Con relación a los resultados obtenidos en la investigación a través de la encuesta, podemos concluir que en la actualidad es muy poco el conocimiento que se tiene de este sistema, además de ser limitada la información que se posee sobre las ventajas que puede ofrecer el Blockchain.
- Para Colombia, el sector cafetero es sin duda un pilar muy importante para la balanza exportadora, como podemos analizar en los informes presentados por la federación nacional

de cafeteros el año 2019 fue un excelente año para la producción y comercialización del café siendo este un gran año para el sector, y sin duda alguna para el país es un buen síntoma ya que el aumento en las exportaciones significa un aumento en el m a PIB del país.

- Actualmente el país cuenta con una infraestructura de servicios y cobertura de internet muy baja, esto hace complicada la implementación de un sistema como el blockchain, en el agro colombiano y más específicamente en el sector cafetero. Cabe resaltar que en los últimos años el gobierno nacional ha impulsado la conectividad de los municipios más apartados, con programas como vive digital, pero este programa se limita únicamente a los cascos urbanos de los municipios y aún no tiene presencia en el campo colombiano.
- En Colombia sería fundamental la implementación del Blockchain para lograr la optimización de los procesos, resaltando que esta tecnología puede ser aplicada para todos los sectores económicos y a su vez aportaría para el desarrollo y crecimiento del país.

8. BIBLIOGRAFÍA

Colombia travel. (18 de 04 de 2020). Colombia travel. Obtenido de Colombia travel:

<https://colombia.travel/es/blog/proceso-de-produccion-del-cafe-colombiano>

<https://www.utadeo.edu.co/es/publicacion/libro/publicaciones/235/economia-cafetera-y-desarrollo-economico-en-colombia>

Navarro, B. Y. (2017). Blockchain y sus aplicaciones. Universidad Católica Nuestra Señora de La Asunción.<http://jeuazarru.com/wp-content/uploads/2017/11/Blockchain.pdf>

Perdomo, J., Hueth, D., & Mendieta, J. (2007). Factores que afectan la eficiencia técnica en el sector cafetero de colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos. Ensayos sobre Economía Cafetera, 22, 121-

140.<https://federaciondecafeteros.org/static/files/4.FactoresafectaneficienciaC3%A9cnicaSectorcafetocolombiano.pdf>

Tascón, M. (2020). Big Data y el internet de las cosas: qué hay detrás y cómo nos va a cambiar. Los Libros de la

Catarata.<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cAbeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT18&dq=q ue+es+el+internet+de+las+cosas&ots=hEhp-ynQ->

[z&sig=paJdMs4DkHhKaqTqO2Gp_Wa717w#v=onepage&q=que%20es%20el%20internet%20de%20las%20cosas&f=false](https://www.google.com/search?q=que%20es%20el%20internet%20de%20las%20cosas&f=false)

trends, i. (2019). *it trends*. Obtenido de <https://www.ittrends.es/whitepapers/content-download/66882269-de85-4c84-bf83-139452a31539/especial-blockchain-ittrends.pdf>

valdez, j. (27 de julio de 2019). *juan valdez*. Obtenido de *juan valdez* : <http://juanvaldezcafe.com/hub/juanvaldezhub/index.php/2019/07/27/origen-juan-valdez/>

cafeteros, f. n. (enero de 2020). *federacion nacional de cafeteros de colombia*. Obtenido de *federacion nacional de cafeteros de colombia* : <https://federaciondecafeteros.org/wp/listado-noticias/produccion-de-cafe-de-colombia-cerro-el-2019-en-148-millones-de-sacos/>

Preukschat, A. L. E. X. (2016). *Blockchain. La revolución industrial de internet*. Obtenido de [https://www.academia.edu/36701339/Blockchain. La revoluci%C3%B3n industrial de internet - Alexander Preukschat](https://www.academia.edu/36701339/Blockchain._La_revoluci%C3%B3n_industrial_de_internet_-_Alexander_Preukschat)

Binance Academy. (2020, 08 08). *La historia del blockchain*. Academy.binance.com. Retrieved 09 05, 2020, from <https://academy.binance.com/es/articles/history-of-blockchain>

Energub. (14, 11 2017). *¿Qué es el IoT?* Retrieved 09 01, 2020, from <https://energub.com/el-internet-de-las-cosas-iot-y-la-cuarta-revolucion-industrial/>

Fundacion innovacion Bankinter. (2020, 09 01). *¿Qué es IoT?* ¿Qué es IoT? Retrieved 09 15, 2020, from <https://www.fundacionbankinter.org/ftf/tendencias/internet-de-las-cosas/que-es-internet-de-las-cosas-iot-#>

Grupo Bancolombia, Federacion nacional de cafeteros, Gobierno de Colombia. (2020, 06 13). *Informe de la economía cafetera en Colombia*. Informe de la economía cafetera en Colombia. Retrieved 09 05, 2020, from <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios/actualizate/perspectivas-economicas/informe-economia-cafetera-colombia>

Panorama cafetero 2019-2020. (2019, 10 12). LA REPÚBLICA. Retrieved 09 01, 2020, from <https://www.larepublica.co/analisis/sergio-clavijo-500041/panorama-cafetero-2019-2020-2920631>

RETAMAL, C. D., ROIG, J. B., & MUÑOZ TAPIA, J. L. (2017). APLICACIONES. In *LA BLOCKCHAIN: FUNDAMENTOS, APLICACIONES Y RELACIÓN CON OTRAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS* (37-38-39). Universitat Politècnica de Catalunya.

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>

tecnología en el campo. (2017, septiembre 1). agricultura de precisión. Retrieved septiembre 30, 2020, from <https://www.agmoderna.com.ar/tecnologia-en-el-campo/agricultura-de-precision-de-que-se-trata/>

Leiva, F. R. (2003, July). La agricultura de precisión: una producción más sostenible y competitiva con visión futurista. In *Memorias VIII Congreso de la Sociedad Colombiana de Fitomejoramiento y Producción de Cultivos* (Vol. 93, pp. 997-

1006).https://www.researchgate.net/profile/Fabio_Leiva/publication/228425520_La_agricultura_de_precision_una_produccion_mas_sostenible_y_competitiva_con_vision_futurista/links/555ce20508ae8c0cab2a6901/La-agricultura-de-precision-una-produccion-mas-sostenible-y-competitiva-con-vision-futurista.pdf

FORMATO PONENTES CONFERENCISTAS

Apreciado ponente:

Le solicitamos cordialmente diligenciar en su totalidad el siguiente formato, que tiene como finalidad recoger la información necesaria para la licencia que confiere; esta información será tratada en cumplimiento a la legislación vigente en materia de protección de datos personales.

Nombres y apellidos completos:	EDUAR ALEXANDER FORERO FORERO
Fecha de nacimiento:	17 DE DICIEMBRE DE 1990
País de nacimiento:	COLOMBIA
Documento de identidad:	1024.514.579
Tipo de documento (Cédula de ciudadanía, de extranjería, pasaporte)	CÉDULA DE CIUDADANÍA
Afiliación Institucional actual:	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA
Dirección CVLAC:	000182475420209231716
Nivel Formación Académica:	PROFESIONAL.
Dirección correspondencia:	CRA 8 # 17A 295 - SOACHA
Teléfono:	3023585847
Email:	edward.forero@gmail.com
Número registro ORCID:	0000-0003-4682-9829
Índice o valor H5 (Si lo conoce):	

**AUTORIZACIÓN FIJACION Y COMUNICACIÓN PONENCIAS/CONFERENCIAS
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD EAN**

Yo, EDUAR ALEXANDER FORERO, mayor de edad, vecino de ESTA CIUDAD identificado con documento de identidad N° 1024514579 de BOGOTÁ, en mi condición de conferencista participante del evento académico titulado _____ de _____, evento realizado con fines netamente académicos y educativos.

1. Que soy autor de la presentación titulada IMPLEMENTACIÓN DEL BLOCKCHAIN EN EL SECTOR CAFETERO obra original que he realizado observando tanto las normas de protección de derechos exclusivos de terceros como las de limitaciones y excepciones consagradas en las normas vigentes (Decisión 351 de la CAN y Ley 23 de 1982) y por tanto soy titular de los derechos morales y patrimoniales.
2. En forma consciente y autónoma hago entrega de un ejemplar de la presentación y confiero por el presente documento plena autorización a la Universidad EAN para fijar, reproducir, comunicar y/o poner a disposición por medios alámbricos e inalámbricos, reproducir y comunicar en cualquier plataforma electrónica de la Institución, tanto la presentación como la fijación audiovisual de la conferencia de mi autoría. La Universidad esta facultada, con base en esta licencia no exclusiva, para reproducir y comunicar la presentación y la fijación audiovisual en sus repositorios electrónicos o en cualquier otro medio, canal o plataforma con acceso al público. En igual forma la autorización aquí concedida comprende la reproducción y distribución de la obra en soportes tales como discos compactos, DVDs, memorias electrónicas (USBs) y similares.
3. Esta autorización se concede sin restricciones territoriales o temporales, por el tiempo de protección legal bajo las normas vigentes, Decisión 351 de la CAN y Ley 23 de 1982.
4. La presente licencia no constituye transferencia de los derechos patrimoniales de los que soy titular, y requiere de la debida diligencia de la Universidad en el respeto por los derechos morales de paternidad e integridad consagrados en el Artículo 11 de la Decisión 351 de la CAN y Artículo 30 de la Ley 23 de 1982.

PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra o material contenido en ella, el autor (conferencista/ponente) asumirá su responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento, en BOGOTÁ, a los 23 días del mes de OCTUBRE de 2020.



FIRMA Ponente Conferencista

Nombre: EDUAR FORERO

Documento de identidad N°: 1024.514.579 BTA

**AUTORIZACIÓN FIJACION Y COMUNICACIÓN PONENCIAS/CONFERENCIAS
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD EAN**

Yo, SERGIO DAVID MOYANO SOTO, mayor de edad, vecino de ESTA CIUDAD identificado con documento de identidad N° 1079263098 de _____, en mi condición de conferencista participante del evento académico titulado _____ de _____, evento realizado con fines netamente académicos y educativos.

1. Que soy autor de la presentación titulada IMPLEMENTACIÓN DEL BLOCKCHAIN EN EL SECTOR CAFETERO obra original que he realizado observando tanto las normas de protección de derechos exclusivos de terceros como las de limitaciones y excepciones consagradas en las normas vigentes (Decisión 351 de la CAN y Ley 23 de 1982) y por tanto soy titular de los derechos morales y patrimoniales.
2. En forma consciente y autónoma hago entrega de un ejemplar de la presentación y confiero por el presente documento plena autorización a la Universidad EAN para fijar, reproducir, comunicar y/o poner a disposición por medios alámbricos e inalámbricos, reproducir y comunicar en cualquier plataforma electrónica de la Institución, tanto la presentación como la fijación audiovisual de la conferencia de mi autoría. La Universidad esta facultada, con base en esta licencia no exclusiva, para reproducir y comunicar la presentación y la fijación audiovisual en sus repositorios electrónicos o en cualquier otro medio, canal o plataforma con acceso al público. En igual forma la autorización aquí concedida comprende la reproducción y distribución de la obra en soportes tales como discos compactos, DVDs, memorias electrónicas (USBs) y similares.
3. Esta autorización se concede sin restricciones territoriales o temporales, por el tiempo de protección legal bajo las normas vigentes, Decisión 351 de la CAN y Ley 23 de 1982.
4. La presente licencia no constituye transferencia de los derechos patrimoniales de los que soy titular, y requiere de la debida diligencia de la Universidad en el respeto por los derechos morales de paternidad e integridad consagrados en el Artículo 11 de la Decisión 351 de la CAN y Artículo 30 de la Ley 23 de 1982.

PARÁGRAFO: En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra o material contenido en ella, el autor (conferencista/ponente) asumirá su responsabilidad, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento, en BOGOTÁ., a los 23 días del mes de OCTUBRE de 2020.

Sergio Moyano

FIRMA Ponente Conferencista

Nombre:

Documento de identidad N°:

FORMATO PONENTES CONFERENCISTAS

Apreciado ponente:

Le solicitamos cordialmente diligenciar en su totalidad el siguiente formato, que tiene como finalidad recoger la información necesaria para la licencia que confiere; esta información será tratada en cumplimiento a la legislación vigente en materia de protección de datos personales.

Nombres y apellidos completos:	SERGIO DAVID MOYANO SOTO
Fecha de nacimiento:	08 DE JUNIO DE 1995
País de nacimiento:	COLOMBIA
Documento de identidad:	1079.263.098
Tipo de documento (Cédula de ciudadanía, de extranjería, pasaporte)	CÉDULA DE CIUDADANÍA
Afiliación Institucional actual:	FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL AREA ANDINA
Dirección CVLAC:	000182475320209231713
Nivel Formación Académica:	PROFESIONAL.
Dirección correspondencia:	CRR 4 # 1A-64 BARRIO UCITANIA -MADRID.
Teléfono:	3104054304
Email:	SMOYANO3@ESTUDIANTES.AREANDINA.EDU.CO
Número registro ORCID:	0
Índice o valor H5 (Si lo conoce):	