



UNIVERSIDADES DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

FACULTAD DE EMPRENDIMIENTO, NEGOCIOS Y ECONOMÍA

Título:

Aplicación de tecnología blockchain en la cadena de producción cacaotera (avances y desafíos, una evaluación)

TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO

PREVIO PARA OPTAR EL GRADO DE:

LICENCIATURA EN COMERCIO EXTERIOR

NOMBRES:

- Charity Becerra Becerra
- Lilian Berrús Zhumi

TUTOR:

Ing. Diana Naula Merizalde

Samborondón, marzo, 2023

RESUMEN

Análisis relacionado a la implementación de tecnologías de cadena de bloques (blockchain) en la cadena de producción y comercialización cacaoñera ecuatoriana. Este proyecto tiene como objetivo principal analizar y evaluar los beneficios y repercusiones de la aplicación de una red interconectada de datos (blockchain) en la cadena productiva, así como también establecer las deficiencias o resistencias en el mercado ecuatoriano al implementar esta tecnología disruptiva. De la misma forma, se busca definir y entender las fases productivas y comerciales presentes en toda la cadena, con el fin de comprender y examinar la eficiencia del proceso sin el uso de blockchain, determinando en qué fase (siembra, cultivo, fermentación, almacenamiento o vías de venta) tiene mayor influencia. Este análisis se llevará a cabo mediante una comparativa entre los dos sistemas de producción (con y sin inclusión de tecnología blockchain) bajo parámetros variables como podrían ser tiempo de transporte del grano de cacao, transparencia, comercio justo, relaciones comerciales entre otros. Se espera tener un análisis completo sobre la implementación de esta herramienta y a su vez demostrar que la cadena de producción cacaoñera ecuatoriana a pesar de funcionar correctamente en el mercado, está sujeta a mejoras que den como consecuencia materia prima de alta calidad, más competitiva y que sea adaptable a los mercados internacionales más exigentes.

Palabras clave: Blockchain, Comercialización, Producción cacaoñera, Calidad, Sistemas de producción.

Abstract

Analysis related to the implementation of blockchain technologies in the Ecuadorian cocoa production and marketing chain. The main objective of this project is to analyze and evaluate the benefits and repercussions of the application of an interconnected data network (blockchain) in the production chain, as well as to establish the deficiencies or resistance in the Ecuadorian market when implementing this disruptive technology. Likewise, the aim is to define and understand the productive and commercial phases present in the entire chain, in order to understand and examine the efficiency of the process without the use of blockchain, determining in which phase (planting, cultivation, fermentation, storage or sales channels) it has the greatest influence. This analysis will be carried out through a comparison between the two production systems (with and without the inclusion of blockchain technology) under variable parameters such as transportation time of the cocoa bean, transparency, fair trade, commercial relations, among others. It is expected to have a complete analysis on the implementation of this tool and in turn demonstrate that the Ecuadorian cocoa production chain, despite working properly in the market, is subject to improvements that result in high quality raw material, more competitive and adaptable to the most demanding international markets.

Keywords: Blockchain, Commercialization, Cocoa production, Quality, Production systems.

INTRODUCCIÓN

Ecuador es conocido actualmente por ser uno de los más grandes exportadores de cacao fino a nivel internacional, su fama no se debe a las grandes cantidades de grano de cacao que exporta, sino, a la calidad que contiene su producción, siendo el primer exportador de cacao en grano en América latina y obteniendo un 63% de la producción internacional (Morán, 2008). Ecuador es un país que depende en gran medida de las producciones agrícolas, en donde los estudios del sector son de suma importancia para determinar el camino recorrido hasta la actualidad, es por eso que el país cuenta con una ventaja comparativa en cuanto al comercio mundial de la “Pepa de Oro”, ventajas dadas por sus suelos fértiles, el clima, la variedad de cacao y por supuesto su ubicación ecuatorial. Esta reputación le ha permitido ingresar a mercados potenciales por medio de alianzas o rectificaciones de antiguos acuerdos.

El mercado internacional está en constante movimiento, con el fin de suplir sus requerimientos y demandas, al igual que satisfacer los estándares de calidad con que se evalúan las materias primas, los estándares actuales buscan productos y cadenas de producción más transparentes, sostenibles, eficientes y con un comercio justo, creando acuerdos equitativos entre agricultores, intermediarios y exportadores. A pesar de las numerosas particularidades que posee el cacao ecuatoriano, existen factores externos que perjudican a la cadena productiva, siendo el más destacado: el contar con un comercio poco justo para los productos agrícolas, factor que en la actualidad estropea la imagen de excelencia del producto lo que nos lleva a recurrir a nuevas formas y tecnologías para alcanzar una mejora en calidad y transparencia.

Hoy en día, Ecuador es un país que ha generado conciencia sobre las problemáticas que surgen al no aplicar un modelo comercial justo y la existencia de nuevos estándares de compra,

sin embargo, estos cambios no son suficientes para acceder a mercados elitistas (Singapur, Suiza) ((INTRACEN), 2021) o simplemente no permiten mejorar la cantidad de exportaciones realizadas a ciertos países (Francia, Reino Unido) ((INTRACEN), 2021). Para llegar a mantener un grano de cacao competitivo es necesario estar a la vanguardia de los nuevos estándares y la mejor forma de generar este cambio se da mediante la inclusión de tecnologías de base de datos (blockchain), este puede llegar a ser un sistema de confianza y transparencia en donde se alcance a conocer todas las transacciones, modificaciones y agregados de valor que se den a la materia prima durante toda su cadena de producción, dando como consecuencia una trazabilidad de sencilla interpretación por compradores internacionales y un producto de exportación de mayor calidad, prestigio con cadenas de fabricación transparentes y atractivas, en donde no solo el comprador obtendrá un resultado de excelencia, si no que todos los miembros que lleguen a intervenir en la cadena de producción obtendrán un precio justo y representativo (Rios Ato & Vera Zapata, 2021).

El impacto que llega a tener esta nueva tecnología en cadenas de producción de materias primas, tales como la cacaotera, es el principal motivo a analizar a lo largo de la investigación. Se debe conocer que la cadena de bloques es una base gigante de datos los cuales se encuentran interconectados entre sí dando como resultado una red de información abierta, compartida, descentralizada, transparente y de mayor confianza, que permite realizar el intercambio de información con mejores niveles de eficiencia entre los miembros interesados. (Rojas, 2018).

Este proyecto tiene como principal objetivo analizar y evaluar los beneficios y repercusiones de la aplicación de una red interconectada de datos (blockchain) en la cadena productiva del cacao ecuatoriano, así como también determinar los pasos productivos que posee y analizar la eficiencia del proceso sin el uso de blockchain (Arteaga Mendoza, Muñoz Vera, Ortega

Medranda, & Ballesteros Navarrete, 2020). Se busca responder ¿Cómo una red de blockchain interferiría en el proceso de producción, recolección o distribución del grano de cacao?

Marco Teórico

Se conoce como: “blockchain” a la serie o cadena de bloques que se agrupan en una base extensa de datos que se conservan interrelacionados, dando como resultado una red de información: compartida, descentralizada, transparente, accesible y de mejor convicción, red que concede la facilidad del intercambio de datos, información y antecedentes con mayor eficiencia entre los grupos y miembros afectados. Podemos llegar a comparar esta tecnología de blockchain con un libro virtual contable el cual es inmodificable una vez que registra alguna transacción, la cual queda almacenada en bloques que se van conectando entre ellos a medida que nuevos datos o transacciones se registran durante todo el proceso o definirlo cómo “una plataforma digital que mantiene el historial completo de todas las transacciones entre usuarios a través de la red o una base de datos para proporcionar transacciones” (Peláez, 2018). Recordemos que todo negocio necesita “información” para poder llevarse a cabo, además la toma de decisiones empresariales requiere de datos e información extraídos de fuentes transparentes y seguras que brinden una visión completa del mercado o que ofrezcan datos con una trazabilidad completa, como es en el caso del grano de cacao ecuatoriano, una de las principales ventajas de esta herramienta es: “que permite básicamente la generación de un entorno de confianza entre pares que elimina la necesidad de intermediarios y que es soportado por toda la comunidad”. En primera instancia, permitirá hacer un rastreo de los datos de producción que se dan en una temporada o por cada hectárea sembrada, toda modificación que sufra el grano de cacao desde su siembra, llega a ser registrada en la base de datos, creando un perfil específico acerca el producto en cuestión. El blockchain también se

puede interpretar como una herramienta tecnológica que evalúe la alta calidad y agregados de valor que el grano posea, dando como consecuencia un producto de exportación de mayor calidad.

Consecuentemente la producción nacional del cacao ecuatoriano se ha convertido en el foco de importantes empresas exportadoras a nivel internacional. El cacao ecuatoriano, es conocido por las excelentes cualidades que posee como su aroma y color, debido al interés de los mercados internacionales, nos vemos en la obligación de incrementar la producción nacional (Evergisto, 2011). El cacao ecuatoriano es la tercera mayor exportación del país con un 4,6% de su PIB en el sector agrícola, dado que son las mayores fuentes de ingresos de los pequeños-medianos productores de distintas provincias (Esmeraldas, Guayas, Los Ríos). Alemania, EEUU y Bélgica son los mayores compradores de cacao aromático premium. A pesar de ser un fuerte competidor a nivel internacional existen dificultades para poder mejorar la cadena de producción. Esto se debe al uso limitado de tecnología, falta de conocimiento y sensibilidad en diversas plantaciones del país. Todas las fases de producción deben modernizarse para poder satisfacer la demanda del cliente internacional y por ende la alta calidad.

La cadena de producción del cacao ecuatoriano es una estructura difícil de manejar, dado que involucra a pequeños-medianos productores y a sus consumidores. Una de sus principales etapas en su cadena productiva son la producción de semillas. Las empresas calificadas se encargan de escoger las semillas más adecuadas para el cultivo y de tal manera producirlas con la mejor calidad del mercado. Existen diferentes factores en la cadena de producción cacaotera, pero siempre y cuando velando los intereses del productor, intermediarios, exportadores, etc.

De igual manera, un aspecto de relevancia dentro de la cadena de producción cacaotera es el comercio justo, el cual es un sistema empresarial solidario tradicional que procura el desarrollo de los pueblos y la lucha contra la pobreza. Uno de sus objetivos es mejorar las condiciones de

trabajo, incluir salarios adecuados para productores en países subdesarrollados para que puedan mejorar su calidad de vida y llevar una vida digna a sus hogares, basados en el diálogo, respeto y transparencia buscando una mayor igualdad en el comercio internacional (Rivera, 2017). Por ende, al comercio justo se lo puede vincular a la economía solidaria que beneficia a pequeños-medianos productores a enfrentar pequeños obstáculos e intermediarios que dificulten su desarrollo en el mercado, creando vínculos genuinos entre los productores y compradores evitando inconvenientes. Es así que, su principal objetivo es promover la creación de diversas fuentes de trabajo para todas partes involucradas, mediante una buena gestión de prácticas de producción utilizadas por los productores, creando nuevos canales comerciales que le facilite al productor tener una nueva esperanza sobre su producto y en el mercado.

Al mejorar el nivel de vida de los productores aumenta el ingreso hacia mercados nacionales e internacionales, fortaleciendo más estructura, pagando precios justos por sus productos y asegurando la continuidad del comercio. Brindándoles oportunidades de desarrollo a productores vulnerables ofreciéndoles un pago justo sostenido por el mercado (Aguilar Poaquizza, Avalos Peñafiel, Moncayo Sánchez, 2021). De tal manera que generan una producción nacional bruta, mano de obra directa e indirecta, dado que es un mecanismo importante para el desarrollo social y económico de los productores. Uno de esos mecanismos proporciona una serie de beneficios positivos no solo económicos sino también sociales y ambientales para la sociedad, tales como precios estables para productores como consumidores, financiamientos de sus cultivos con menores costos de producción, aumento en los ingresos de los productores dado que no se ven afectados por la competencia desleal por parte de otros. Y uno de los más importantes es que presentan una buena calidad en su producto y hace que sea más atractivo y competitivo en el mercado.

Simultáneamente, dentro del mercado actual existen dos factores que presentan una creciente demanda por parte de los consumidores, productores y exportadores, la transparencia y trazabilidad de las materia prima reflejada en las cadenas de producción, la primera se puede interpretar cómo la facilidad, confianza y seguridad con que la información se transmite por medio de todos los integrantes que componen la cadena permitiendo canalizar y exponer datos e información de importancia: costos, gastos, agregados de valor, características, beneficios o desventajas, además “garantizar la transparencia y el acceso a la información sobre precios, industria, distribución, demanda etc. ayuda al productor primario a entender mejor el mercado y las preferencias de los consumidores y le permite estar mejor posicionado frente a cambios de escenarios globales” (Pretto, 2021), lo cual permite comprender que la transparencia es una cualidad que debe ser incluida en nuestros procesos productivos dado a que benefician las relaciones entre todos los integrantes del sistema, especialmente entre el productor (agricultor) y comprador o consumidor final (exportador), permitiendo simplificar insuficiencias.

De la mano con una cadena de elaboración transparente, se necesita el correcto seguimiento de la producción o distribución del producto, acciones que son conocidas cómo trazabilidad, “en su definición clásica la trazabilidad es la posibilidad de rastrear y seguir un determinado alimento durante las fases de producción, procesamiento y distribución” (Pretto, 2021). Una trazabilidad digital puede relacionarse con aquel seguimiento que se desarrolla, controla y supervisa mediante herramientas o sistemas tecnológicos tal cómo los es el blockchain, permitiendo agregar información desde la siembra hasta la venta del grano de cacao, sus repercusiones no solo incluyen la mejora de la reputación y confianza hacia el producto, a su vez, es uno de los pilares para la producción sostenible.

Estos dos términos están estrechamente relacionados dentro de la implementación de la herramienta de cadena de datos en la cadena de producción cacaotera, dado a que repercute en la veracidad de los datos, sostenibilidad de producción, extracción rápida de información y agilidad de transmisión de información.

Proceso del cacao ecuatoriano

El proceso actual de producción y comercialización del grano de cacao ecuatoriano se puede clasificar en 2 grandes etapas, la de producción, que abarca: la siembra, cosecha, fermentación y almacenamiento y la segunda etapa que es la de comercialización, la cual a su vez se subdivide en 3 etapas más. Es de suma importancia conocer el proceso del producto dado a que nos permitirá definir los costos, beneficios, desventajas, oportunidades o amenazas que estén presentes en la cadena de producción.

En Ecuador existen dos tipos de productores: “los pequeños productores, con menos de 10 ha y sistemas de producción limitado y el grupo de los medianos y grandes productores cuyas plantaciones en su mayoría son monocultivos” (Ana R. García-Briones, Bryan F. Pico-Pico, & Ramón E. Jaimez, 2021) (Ana R. García-Briones, Bryan F. Pico-Pico, & Ramón E. Jaimez, 2021), productores que se especializan en la siembra y cosecha de dos tipos de grano: el Nacional (conocido internacionalmente por excelente calidad y fino aroma) y el clon CNN5.

La primera etapa inicia desde la elección del tipo de grano que se cultivará dado a que con esa base se conocerá la calidad de la producción, posteriormente se inicia una serie de preparativos y cuidados como son: establecimiento del vivero, preparación del suelo de siembra, elaboración e implementación de fertilizantes, control de malezas entre otros procesos que dependen del productor e influyen en el aspecto y excelencia del cultivo, posteriormente procede la recolección

o cosecha, que es una de las etapas más delicadas dentro de la cadena, dado a que el cacao debe ser cosechado cuando esté en una fase madura y haya desarrollado sus aromas, sabores y grano en totalidad, sin embargo, la complejidad se encuentra en que no toda la plantación madura al mismo tiempo y se debe determinar con exactitud cuando la planta esté lista para recolectarse, después se da la extracción del grano del cacao y clasificación, en donde se separan los que son de mayor calidad (no se encuentran muy maduros y poseen la cantidad óptima de pulpa). A continuación, se da la fermentación, proceso donde se guardan los granos de cacao en cajas para que sean de lugar los cambios bioquímicos donde se pierde cierto porcentaje de su peso húmedo, se dejan en estas cajas en un tiempo aproximado de una semana para consiguientemente dar inicio a la etapa de secado, esta fase es de suma importancia para que el producto final sea de preferencia para los compradores eliminando los residuos de la baba, el tiempo de secado es extenso y dependerá de la cantidad de sol disponible (desde los 5 días), además, los métodos de secado puede variar: al intemperie o en instalaciones de secado; por último, dentro de la fase de producción tenemos el almacenamiento del grano ya seco en bolsas de yute, cuidando siempre de los niveles de humedad y dando como resultado el producto listo para su comercialización o traslado.

En la segunda gran etapa, que es conocida como comercialización, “los productores tienen 4 canales de ventas: las grandes empresas que compran los granos ecuatorianos para la elaboración de sus productos (dentro de Ecuador), minoristas, mayoristas o cooperativas” (Ana R. García-Briones, Bryan F. Pico-Pico, & Ramón E. Jaimez, 2021) que se encargan de comprar este cacao para posteriormente ser vendido a los exportadores, exportadores que se encargan de internacionalizar el grano de cacao ecuatoriano.

En base a los conocimientos previos acerca de la cadena de producción y comercialización del cacao, se pueden delimitar ciertas inconsistencias y problemáticas que llegan a influir en la calidad y reconocimiento del producto en los mercados internacionales:

En la fase de selección del grano se tiene dos tipos que predominan: el nacional que es un grano de buena calidad y alto valor en el mercado y el clon CNN5 de una calidad inferior, posee buena productividad pero está bien posicionado en los mercados internacionales, en el Ecuador los productores no han otorgado la debida importancia a la clasificación de estos tipos de granos, por lo cual muchas veces sus cultivos presentan mezclas de granos nacionales con granos de variedad, esta falta de control en siembra ocasiona una venta de producción desigual en calidad, lo que supone “un generador de desconfianza en los compradores internacionales” (MARTÍNEZ, 2021).

Los pasos posteriores a la selección del grano varían dependiendo del presupuesto, así como la forma de cultivo de cada agricultor, estos agregados de valor se dan, por ejemplo: en un abono de mejor composición, el diseño de siembra, preparación previa del suelo, los gastos de podado y exterminación de malezas, actividades que generan una materia prima codiciada y de alta demanda, sin embargo, muchas veces los compradores minoristas, mayoristas o las cooperativas pagan a los productores precios homogéneos sin considerar los agregados incluidos en toda la cadena de producción.

Se puede apreciar que gran parte de las etapas de cultivo, cosecha, fermentación y añejo necesitan un registro constante de las cantidades y pesos de granos recolectados y presentes en cada etapa con el fin de llevar un control sobre la cantidad de desperdicios del producto a medida que avanza la cadena productiva. Así mismo, en el área de comercialización es necesario

precautelar las relaciones entre productores, intermediarios y compradores, sin afectar al consumidor final, es imprescindible establecer relaciones comerciales justas en donde cada una de las partes interesadas obtenga un pago equivalente a sus costos y gastos de producción, en la actualidad el MAGAP “logró eliminar al intermediario (no en su totalidad), quienes pagaban a los productores 80 dólares por quintal, mientras que ahora venden directamente a las empresas a 102 dólares el CCN-51, y 106 dólares el cacao Nacional” (Ganadería, s.f.)

Al momento de seleccionar que tipo de cacao el productor posee, se suelen presenciar ciertos inconvenientes en la cadena de producción cacaotera en el Ecuador, la mayoría de los pequeños-medianos productores no cuentan con una capacitación actualizada sobre los procesos de producción, costos, etc. Si bien la mayoría de los productores se han dedicado a la agricultura durante toda su vida deben tener presente que cada año surgen actualizaciones en los procesos de producción, es por eso que la mayoría de los productores deben tener una capacitación técnica que es fundamental para entender las nuevas demandas/oferta que presentan los mercados nacionales o internacionales. Por lo tanto, aumentar la productividad y la calidad del producto tiene que ir seguidas de una serie de certificaciones y estándares que son indispensables para la participación en el mercado internacional.

Dificultades de la implementación de tecnologías blockchain

Hoy en día, la producción de cacao no es un negocio rentable para los pequeños productores, situación que se ha traducido en una reducción importante del número de personas que trabajan en el mercado ecuatoriano. Es por eso, que los más afectados por esta caída son los intermediarios, las fluctuaciones del mercado y las condiciones de cultivo que dan como resultado una gran discrepancia entre lo que ganan los agricultores y lo que paga el consumidor o exportador.

Con el pasar del tiempo, Ecuador decide incorporar una tecnología que beneficia a los pequeños y medianos productos para que tengan un precio justo en sus productos, brindándoles una mayor confianza en toda su cadena productiva para que así sus consumidores finales entiendan quién está detrás de su fabricación y el empeño que le ponen al entregar un producto de calidad. Si bien es cierto, existen una serie de estudios que defienden que la trazabilidad digital es habilitada por la tecnología blockchain que puede generar grandes beneficios en el sector de los agronegocios, el hecho está en que todavía no existe una base de datos bien documentada para determinar la aplicación de esta tecnología en cualquier producto. Tampoco se ha hecho un análisis a profundidad de las deficiencias de esta tecnología blockchain como herramienta digital para el registro de todos los procesos en la cadena productiva.

Una de las desventajas que presenta esta aplicación es la baja eficiencia que posee, puesto que varios usuarios de la red validan al mismo tiempo los mismos procedimientos. Esta tecnología también tiene su talón de Aquiles tales como las claves de seguridad. Esto se debe a la excesiva privacidad que procesa, dado que si un documento se llega a perder es casi imposible recuperar esa información, y, por último, el almacenamiento de datos. A medida que aumenta la cantidad de consumidores, aumenta la cantidad de procedimientos integrados en los bloques de almacenamiento, debido que mientras más información genere el usuario puede llegar a exceder la capacidad del disco duro (Avila, 2021). Una de las razones por la que la transparencia de los datos genera gran desconfianza en los usuarios o socios de una empresa, es que cualquier persona tiene la libertad de ver cuál es la cadena productiva de cada uno de ellos. Sin embargo, una cadena de bloques pública no es buena idea para la compañía, de modo que, si la cadena productiva es abierta a todo público, sus datos, clientes, socios con los que se relaciona la empresa, hace que tu competencia tenga la libertad de ver con que tipo de gente se relaciona la empresa o ver cuál es el

sistema productivo que manejan. De manera que, los socios o clientes no van a querer que sus secretos, estrategias y decisiones sean de carácter público, puesto que son bienes tangibles de la empresa.

Ventajas generales de la cadena de bloques

A pesar de que existen desventajas en esa tecnología, estas desventajas son controlables y corregibles, a su vez existen ventajas que hacen que tanto el productor como el exportador apuesten por esta tecnología. Una de las principales características de la tecnología blockchain es la descentralización, puesto que es un elemento clave para esta tecnología y su fortaleza radica en la verificación de todas las transacciones y procedimientos, dado que no requieren de intermediarios para poder realizarlas, lo que reduce el tiempo que llevaría para la confirmación de las transacciones. Seguida de la automatización, puesto que las transacciones pueden automatizarse mediante “Smart contracts”, aumentando su eficiencia y al mismo tiempo su proceso de documentación. Los contratos inteligentes nos ayudan a minimizar la ayuda de terceras personas para poder verificar el cumplimiento de los contratos. Otras de las ventajas que posee esta tecnología, es que permiten que sus procesos de codificación sean más dinámicos, seguros y al mismo tiempo te reducen significativamente los costes asociados en los procesos de información. En la actualidad, la tecnología blockchain es una revolución global, ya que te ayuda en los procedimientos de seguimientos de las agencias de control, auditoría, movimientos financieros, etc. (Corredor Higuera & Díaz Guzmán, 2018).

Existe la posibilidad de poder cambiar muchos usuarios que están interconectados. A través de los años, el modelo centralizado no tendrá acceso para demasiados usuarios, dado que muchos de ellos no son completamente confiables y seguros para tener almacenada toda nuestra

información. Es por eso, que los dispositivos que genera la tecnología blockchain te ayudan a estar comunicado de forma directa, segura y sin intermediarios. Esta aplicación te ayuda a verificar, validar y rastrear diversa información por medio de certificaciones digitales, tales como los procesos productivos, la logística y transporte, smart contract y lo más importante te permite realizar transacciones monetarias.

Blockchain y sus beneficios en la cadena cacaotera ecuatoriana

Una vez definidas las etapas del proceso productivo y comercial cacaotero y el establecimiento de las desventajas existentes, se definirán los pasos de implementación de tecnologías blockchain: secuencia de pasos a implementarse, las áreas del proceso productivo que tendrán mayor impacto, qué ventajas dentro de la cadena serán observadas.

Respecto al inicio de la implementación, esta nace definiendo a exactitud la jerarquía y orden de los métodos de producción y comercialización que variarán dependiendo del productor posterior, se adquiere esta tecnología mediante la compra de la plataforma a empresas como IBM, o mediante el desarrollo de un software – aplicación en base a las necesidades y gustos del comprador. Es importante considerar que la tecnología en bloques puede ser utilizada por cualquier empresa, pero tiene un mayor rendimiento para productores o empresas que buscan vender sus productos en el extranjero (exportaciones) dado a que permite la visibilidad de los datos e información a terceras personas, es decir facilita a compradores o personas externas observar los registros y transacciones que sufre la mercancía y consultar la información de su interés.

Comenzando en la selección de granos, la tecnología de blockchain permitirá tener un registro de compras y clasificación de tipos de grano cacaotero, con lo cual el productor tendrá una agenda virtual de las cantidades disponibles para cada hectárea de cultivo y un registro de compra,

concediendo la facilidad de separar la producción en base a su calidad. De la misma manera, en las fases de cultivo, cosecha, fermentación y añejo, en donde es necesario un control de cantidades de desperdicio y producción por cada hectárea sembrada, será registrada en la base de datos virtual, la cual condescenderá generar un historial de rendimiento y determinar un comportamiento de productividad para próximas temporadas.

Por otro lado, es conocido que en la actualidad “los consumidores se caracterizan por poseer una conciencia elevada en temas de inocuidad alimentaria, mayores inquietudes relacionadas a las amenazas a la salud, considerar los peligros que los alimentos poseen y una escasez de confianza en la capacidad y veracidad en los sistemas actuales de suministro de alimentos para gestionar los riesgos” (MARTÍNEZ, 2021) es por ello que un sistema en donde las modificaciones que se hagan al producto una vez ingresadas no puedan ser corregidas, dan cierta seguridad y credibilidad en relación de dónde viene y qué alteraciones dentro de sus etapas presenta esa materia prima, en adición, esta no es solo una ventaja para el consumidor final, dado a que la herramienta permite a los compradores intermediarios asegurarse de la original calidad de la producción, veracidad del producto en base a los datos previamente registrados e incorregibles, atacando a su vez a la falsificación en exportaciones de cacao ecuatoriano.

Hay que enfatizar la presencia de grandes importadores del grano de cacao en el mundo cómo “Países Bajos, Estados Unidos, Alemania, Malasia y Bélgica” (MAP, 2021) países con los que Ecuador ya posee relaciones comerciales estando entre sus primeros 10 mayores compradores, sin embargo, países como Francia que es el 7mo mayor importador de cacao en grano (1801) en el mundo, se encuentra en el puesto 20 de importador de cacao exportado desde Ecuador, este tipo de relaciones comerciales son las que se busca mejorar mediante ferias, programas gastronómicos o acuerdos bilaterales. Sin embargo desde el 2021 los intentos no han generado una mejora

representativa, el perfeccionamiento de la calidad del grano de cacao mediante la organización de sus procesos productivos y comerciales a través de la herramienta de gestión de datos (blockchain) es una alternativa moderna e innovadora para clientes extranjeros que busquen materias primas confiables en calidad, trazabilidad, comercio justo y sobre todo de fácil acceso a información verificada, existen otros casos como el de Singapur, que es el 12avo mayor importador de cacao en el mundo y con el cual no Ecuador no posee alguna relación comercial respecto al grano, una mejora en los agregados de valor, facilidad para transmitir información dentro de la cadena de proceso y fuera (para clientes potenciales) permitirán obtener un perfil completo sobre el proceso de la materia prima, incentivando la confianza de compra.

Las relaciones entre los productores, minoristas, cooperativas y mayoristas es considerada una relación comercial de abuso, al establecer precios bajos que se aprovechan y llegan a cubrir parcialmente los gastos y costos de los productores, con el fin de apoyar los principios del comercio justo, los productores agrícolas cacaoteros que lleven un registro de todos los agregados de valor dados a sus cultivos podrán tener de sustento la cadena de bloques virtual, la cual sería un gran apoyo para comprobar la veracidad de sus transacciones dentro del proceso y exigir una remuneración de compra o venta equitativa, a su vez, esta cadena de bloques sería el sustento necesario para que organismos ministeriales como el de Agricultura y Ganadería para que evalúe y establezca una modificación en los precios de compra y venta de cacao.

Otro aspecto a favor de la implementación de tecnologías de agrupación de datos, es que “mejorará el control de riesgos, seguridad y la mitigación de incidentes, por ejemplo, aportando a la identificación de los granos o lotes no aptos para exportación, especificando lo que ocurrió, cuándo y dónde se produjo (dentro de la cadena) y la determinación de responsabilidades” (MARTÍNEZ, 2021)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los puntos tratados con anterioridad, se puede concluir en que la cadena de producción cacaotera ecuatoriana a pesar de poseer procesos de siembra, cultivo y comercialización funcionales, aún están sujetos a ciertas mejoras en el control de precios, clasificación y organización de cultivos, inclusión de comercio justo entre los productores, comerciantes minoristas, mayoristas y cooperativas, transparencia y facilidad de transmisión de datos desde el productor hasta el comprador/importador, todas estas inconsistencias pueden ser medidas a través de la implementación de tecnologías que agrupan datos e información (blockchain). Sin embargo, es sustancial hacer hincapié en la ejecución de esta herramienta no será de sencilla inclusión dentro de las cadenas ecuatorianas, la falta de educación informática, resistencia a compartir la información, datos y cadenas productos o la verificación de estos datos son algunas de las problemáticas que llegan a existir en el mercado ecuatoriano, no obstante, esta tecnología disruptiva representará más beneficios que desventajas.

Las recomendaciones sobre esta aplicación, es que el Ecuador debería implementar la tecnología blockchain en su cadena productiva. Es cierto que esta aplicación ha tenido ciertas desventajas que han hecho que algunos usuarios no apuesten por ella, sin embargo, los puntos a favor que esta aplicación posee hacen que los pequeños y medianos adquieran el riesgo, brindándoles ciertos mecanismos de seguridad y confianza que otras plataformas y sistemas de registro de datos no poseen. Es recomendable seleccionar un sistema de bloque de datos que tenga la capacidad necesaria para manejar un gran volumen de transacciones y procesos operativos, garantizando la seguridad de toda la información que esta plataforma procese. Así mismo, es esencial establecer

un sistema de validación y verificación de todos los datos registrados, una opción es a través de “Smart contracts”, puesto que facilita la verificación digital, control y ejecución de un contrato predeterminado, sin embargo, cada productor puede diseñar reglas de verificación que se ajusten a su cadena productiva. Implementar la tecnología “blockchain” en la cadena productiva del cacao puede ser un proceso complicado, pero no imposible, con una buena planificación y una moderada ejecución, puede generar grandes beneficios en la cadena productiva del país.

Referencias

Rios Ato, L. N., & Vera Zapata, A. L. (2021). *Tecnología Blockchain y la logística internacional en el sector agrícola de Latinoamérica*. Perú.

(INTRACEN), C. d. (DICIEMBRE de 2021). *TRADE MAP*. Obtenido de TRADE MAP:

<https://www.trademap.org/Index.aspx>

Arteaga Mendoza, K. S., Muñoz Vera, H. R., Ortega Medranda, W. M., & Ballesteros Navarrete, R. F. (2020). *EL IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN Y SUS DIVERSAS VENTAJAS APLICADAS EN AMÉRICA LATINA*.

Morán, I. I. (2008). *FACTIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CACAO*. Quito.

Rojas, L. R. (2018). *ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN, SU ENTORNO Y SU IMPACTO EN MODELOS DE NEGOCIOS*. CHILE: MBA.

Castro, C. M. (2018). *Análisis de la cadena productiva del cacao e impacto socioeconómico en los productores asociados del cantón Santo Domingo*. ECUADOR.

Peláez, J. S. (2018). *Fortificación IoT mediante blockchain y*. VALLADOLID.

- Pretto, M. H. (2021). *BLOCKCHAIN Y TRAZABILIDAD EN EL SECTOR DE LA YERBA. MISIONES.*
- Rivera, J. S. (2017). *El comercio justo como alternativa para el desarrollo del sector productivo de Vinces: Caso Cacao y derivados.* Guayaquil.
- Aguilar Poaquizza, J. B., Avalos Peñafiel, V. G., & Moncayo Sánchez, Y. P. (2021). *Comercio justo, una opción estratégica para mejorar el sistema de comercialización agrícola.* Chimborazo.
- Evergisto, J. Z. (2011). *Producción Cacaotera en el Ecuador: el caso del cantón Palenque.*
- Ana R. García-Briones, Bryan F. Pico-Pico, Ramón E. Jaimez. (2021). *La cadena de producción del Cacao en Ecuador: Resiliencia en los diferentes actores de la producción.* Manabí: Novasinergia.
- Ganadería, M. d. (s.f.). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/en-guayas-pequenos-productores-de-cacao-venden-su-produccion-sin-intermediarios/#:~:text=Como%20parte%20de%20la%20cadena,d%C3%B3lares%2C%20por%20el%20cacao%20Nacional>.
- MARTÍNEZ, L. R. (2021). *ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD EN CADENA DE BLOQUES PARA LA GESTIÓN DE LA INOCUIDAD EN UNA CADENA DE ABASTECIMIENTO DE CACAO.* San José.
- Corredor Higuera, J. A., & Díaz Guzmán, D. (2018). *Blockchain y mercados financieros: aspectos generales del impacto regulatorio de la aplicación de la tecnología blockchain en los mercados de crédito de América Latina.* Lima.
- Avila, S. T. (2021). *Aplicación de la tecnología blockchain en las cooperativas.* Bogotá.
- MAP, T. (2021). *TRADE MAP* . Obtenido de <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Alcocer , E., Dante, N., & Romero, M. (2021). *Sistemas productivos locales en el comercio justo. Un estudio en el área rural del Ecuador.* Ecuador.
- Samaniego, S. (2019). *Gobernanza de la cadena de cacao en Ecuador.* Ecuador.
- Salazar, N. J. (2022). *Análisis del comercio internacional del cacao (Theobroma cacao) ecuatoriano de los años 2000 al 2020.* Ecuador.
- Palomares, J. (2022). *Blockchain como tecnología para la agricultura.* Valencia.
- Durá, A. (2019). *Sistema de trazabilidad para cadenas de suministro con Blockchain en un entorno empresarial.* Valencia.

Alvarado-Gastiaburo, Á. C., & Nelly S. Vergara-Díaz. (2018). *El desafío del comercio electrónico en la economía del Ecuador*. Ecuador.

Acosta, L., & Alberco, E. (2020). *Clasificación de las estrategias para la exportación del cacao en grano*. Lima.

Haro, D. M., Luis Anderson Argothy Almeida, Juan Pablo Martínez Mesías, & Marcelo Agustín Mesías Chávez. (2021). *El impacto de la crisis en el desempeño del sector agropecuario del Ecuador*.
ECUADOR

Cortez, C., & Casas, V. (2020). *Modelo para el intercambio de bienes en el sector agrícola empresarial peruano utilizando las tecnologías Smart Contracts y Blockchain*. Lima.

Fersenth, L.-V., & Jorge, Calderón-Salazar; . (2016). *Estrategias para el cultivo, comercialización y exportación del cacao fino de aroma en Ecuador*. Ecuador.

Rodríguez-Lemus, C., & Luis Rodrigo Valencia-Pérez,. (2017). *Aplicación de las TI's a la Cadena de Valor Agrícola para Productores de Agricultura Protegida*. ECUADOR.

Moreno, C., Miranda, Z., Moreno, R., & Moreno, P. (2020). *LA CADENA DE VALOR DE CACAO EN ECUADOR: UNA PROPUESTA DE ESTRATEGIAS PARA COADYUVAR A LA SOSTENIBILIDAD*.

Biazirova, T. (2021). Blockchain en el Comercio Internacional. Catalunya.

Mela, J., & Cedeño, E. (2019). Tecnología blockchain y sus aplicaciones. Panamá.

Ramos, F., & Zabala, J. (2019). Análisis de la cadena productiva del cacao ecuatoriano para el diseño de una política pública que fomente la productividad y la eficiencia de la producción cacaotera período 2007-2016. Quito.

Rojas, M. (2019). EL COMERCIO INTERNACIONAL Y LA CADENA DE BLOQUES (BLOCKCHAIN); PERSPECTIVAS PARA COSTA RICA. Costa Rica.

