

Methodology to increase the profitability of a Peruvian agro-export company by improving the sales process using Blockchain and Digital Transformation methodologies.

Gianluca Jesús Di Marco Nader, BSc¹, Editha Dueñas Azañero, BSc²,
Jon Arambarri, PhD³, Cynthia Elias Giordano, Mg⁴, José Antonio Rojas García, PhD⁵

¹Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, u201520744@upc.edu.pe,

²Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, u201618319@upc.edu.pe,

³Universidad Europea del Atlántico, Facultad de Ingeniería, jon.arambarri@uneatlantico.es, ⁴Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, pcinceli@upc.edu.pe ⁵Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, pcinjroj@upc.edu.pe

⁵Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, pcinjroj@upc.edu.pe

Abstract. *The purpose of export activity is to sell products or services to markets outside the borders of the producing country, because these have comparative advantages with respect to those manufactured or generated in consumer countries; Among the main advantages of exporting are the obtaining of foreign exchange, generation of employment, improvement of sales and profitability of exporting companies and the income of fiscal resources for exporting countries; in the case of Peru, exports increased by 11% in the period January to September 2022, which represented an income of US \$ 47,827 million compared to the same period of the previous year, this growth was due to the increase in prices and volumes traded, it should be noted that the main destinations of the products were China, United States, European Union, Japan, South Korea, Canada among others; one of the main exported products is quinoa in bulk, which is subsequently processed in the country of destination to offer the finished product generating added value and greater benefits. This product has been increasing its export volume because it is considered a functional food since it helps reduce the risk of several diseases and promotes an improvement in health, its protein value and the amount of amino acids is higher than that of other cereals, which contribute to the process of energy generation, learning, memorization, neuronal plasticity, liver, gastric, immune and cardiovascular system functioning. For this reason, it has been established as the main objective of this research to promote the sales processes of based and processed quinoa to increase the profitability of an agro-export SME through Blockchain and Digital Transformation.*

Keywords-- *Blockchain Digital Transformation, SME, Agro-exporter, Profitability.*

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

Metodología para incrementar la rentabilidad de una empresa agroexportadora peruana mediante la mejora del proceso de ventas utilizando las metodologías de Blockchain y Transformación Digital.

Gianluca Jesús Di Marco Nader, BSc¹, Editha Dueñas Azañero, BSc²,
Jon Arambarri, PhD³, Cynthia Elias Giordano, Mg⁴, José Antonio Rojas García, PhD⁵

¹Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, u201520744@upc.edu.pe,

²Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, u201618319@upc.edu.pe,

³Universidad Europea del Atlántico, Facultad de Ingeniería, jon.arambarri@uneatlantico.es, ⁴Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, pcinceli@upc.edu.pe ⁵Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, pcinjroj@upc.edu.pe

⁵Ingeniería de Gestión Empresarial, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Perú, pcinjroj@upc.edu.pe

Abstract. *La actividad exportadora tiene como fin el de vender productos o servicios a mercados externos a las fronteras del país productor, debido a que estos cuentan con ventajas comparativas con respecto a los fabricados o generados en los países consumidores; entre las principales ventajas de exportar se encuentran la obtención de divisas, generación de empleo, mejora de las ventas y rentabilidad de las empresas exportadoras y el ingreso de recursos fiscales para los países exportadores; en el caso Peruano, las exportaciones se incrementaron en un 11 % en el periodo enero a setiembre del 2022, lo que represento un ingreso de US\$ 47,827 millones en comparación con el mismo período del año anterior, este crecimiento se debió al incremento de los precios y volúmenes comercializados, cabe señalar que los principales destinos de los productos fueron China, Estados Unidos, Unión Europea, Japón, Corea del Sur, Canadá entre otros; uno de los principales productos exportados es la quinua a granel, la cual posteriormente es procesada en el país de destino para ofrecer el producto terminado generando valor agregado y mayores beneficios. Este producto ha ido incrementando su volumen de exportación debido a que es considerado como un alimento funcional dado que contribuye a reducir el riesgo de varias enfermedades y promueve una mejora en la salud, su valor proteico y la cantidad de aminoácidos es superior al de los demás cereales, los cuales contribuyen en el proceso de generación de energía, aprendizaje, memorización, plasticidad neuronal, funcionamiento hepático, gástrico, inmunitario y del sistema cardiovascular. Por este motivo, se ha establecido como principal objetivo de la presente investigación el de impulsar los procesos de venta de quinua embasada y procesada para incrementar la rentabilidad de una PYME agroexportadora mediante Blockchain y Transformación Digital.*

Keywords-- Blockchain Transformación Digital, PYME, Agroexportadora, Rentabilidad.

I. INTRODUCCION.

Las PYMES (Pequeñas o Medianas Empresas) en Latinoamérica son consideradas heterogéneas y diversas, este

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

sector empresarial constituye la mayoría de empresas y crea la mayoría de fuentes de trabajo; en el caso peruano existen más de 2, 8 millones de empresa de las cuales en su mayoría son PYMES, las cuales representan el 99,1% del total de empresas peruanas [1]. En cuanto a la estructura laboral de una PYME, esta considera entre 11 y 50 empleados, activos y ventas anuales en un rango entre US\$ 100,000 y US\$ 3,000,000 anuales[2]. Algunos de los problemas a los que se enfrentan las PYMES son: falta de formalidad, problemas de financiamiento, bajo nivel de acceso a créditos, bajos niveles de tecnología[3]

Considerando la actividad exportadora peruana considerando como punto de referencia abril del año 2022 se obtuvo un crecimiento en el número de empresas que exportaron bienes alcanzando las 3,045, lo que representó un incremento del 2.5 % respecto al mismo período del año anterior. El crecimiento se debió a una recuperación en el desempeño de las micro y pequeñas exportadoras peruanas, lo cual contrarrestó la reducción en el número de empresas medianas y grandes, considerando el tamaño de empresa, hasta abril de 2022, el 67.7 % fueron microempresas, el 26.8 % pequeñas, el 1.3 % medianas y el 4.2 % grandes; con lo cual, las Mipymes concentraron el 95.8 % del total y muestra la relevancia de este tipo de empresas en la actividad exportadora [4].

Respecto al valor exportado de las exportaciones, la situación cambia por completo, debido a que el 92.7 % del total de envíos fue realizado por las grandes empresas, seguido por las pequeñas (5.2%), medianas (1.4%) y microempresas (0.6%). Esto contrasta con los valores en cuanto al número de exportaciones ya que en el mismo período las PYMES, incrementaron su actividad en un 27.0 %. y a pesar que estas representan el 95.8% del número total de empresas exportadoras, sólo concentraron el 7.3 % del valor exportado, lo cual refleja una elevada atomización de las Mipymes peruanas poniendo en riesgo su permanencia en el mercado exterior [5]

Considerando los sectores a los que se enfocan las exportaciones, durante el año 2022 predominaron las empresas que exportaron desde un único sector productivo representando el 79.8% de las exportaciones, lo que claramente contrasta con el 3 % de compañías que alcanzaron una diversificación en 4 o más sectores; los sectores con mayor número de empresas fueron en primer lugar el agroindustrias con 1,577 empresas, seguido de los sectores químico con 896 empresas y finalmente una atomización de sectores, es preciso señalar que a nivel de productos, el 50.1% de las empresas exportadoras, es decir 2,700 empresas exportaron un único producto, lo cual evidenció la vulnerabilidad de la mayoría de empresas exportadoras frente a cualquier shock externo.[6]

La quinua en los últimos años se ha convertido en un alimento de gran demanda por sus cualidades nutritivas y esenciales, los estudios al respecto revelan que el grano de este cereal contiene un elevado contenido proteínico que fluctúa entre 13% y 20%, el cual supera cualitativa y cuantitativamente a otros cereales como el arroz, avena, cebada, etc. Este es un alimento que destaca por su alto valor proteico que aporta energía, ayudando a personas que llevan a cabo una alta actividad física y puede ser consumida sin problemas por personas celíacas al no contener gluten, así como contienen fibra que ayuda a regular el tránsito intestinal y combate problemas de estreñimiento y contiene manganeso, fósforo y magnesio, necesarios todos para mantener unos huesos sanos y fuertes. Del mismo modo, presenta hierro, indispensable para prevenir problemas de anemia [7].

El Perú es el mayor proveedor de quinua en el mundo, sin embargo, en los últimos años han surgido nuevos productores que se han ido ganando un espacio y que amenazan con ser fuertes competidores en los principales destinos. En el caso del Perú, las áreas de cultivo de quinua son extensas, siendo que el año 2005, se contaban con 28,600 hectáreas destinadas a este cultivo y gracias a la promoción de este tipo de alimento las mismas se incrementaron hasta las 64,200 hectáreas en ese mismo año. Sin embargo, el no contar con una diferenciación del producto y la exportación prácticamente a granel ha generado que la demanda disminuya y se tiene que, en el año 2020, después de alcanzar la cifra récord apenas se ha incrementado en 3,000 hectáreas la capacidad de producción para lograr un total de 67,200 hectáreas. Sin embargo, tras la pandemia y el incremento en la demanda de productos saludables, volvió a experimentar un incremento en la demanda y se espera que para el año 2023 se alcancen las 76,000 hectáreas. Sin embargo, la caída de los precios internacionales y el ingreso de nuevos competidores podrían frenar dichas proyecciones [8]

En la actualidad, Perú hasta setiembre del 2022 había logrado exportar 36, 873 toneladas de quinua por un valor de US\$ 72 millones, vio una caída del 2 % en volumen y 8 % en valor. Esto debido al crecimiento de competidores más

cercanos a los principales mercados y las dificultades para diferenciar el producto. [9]

Por tal motivo, la motivación de esta investigación surge por establecer y desarrollar un modelo basado en Blockchain y Transformación Digital aplicado en el área de ventas de una empresa agroexportadora que le permita desarrollar la comercialización de los productos agroindustriales procesados y listos para la venta, generando valor agregado a su producto y lograr una diferenciación en el mercado lo que le permitirá incrementar su participación en el mercado, ampliar sus operaciones, generar nuevas fuentes de trabajo y mejorar su rentabilidad.

Este artículo se encuentra compuesto de cinco secciones. En la primera sección se realiza una breve introducción del objetivo de la investigación, en sección dos se describen los antecedentes y estudios relacionados con las herramientas Blockchain y Transformación Digital; en la tercera sección se describe el aporte del modelo planteado, así como sus principales componentes; la cuarta sección se centra en la validación mediante el caso de estudio en una agroexportadora; y finalmente, en la sección final se establecen las conclusiones del artículo y las discusiones para futuros trabajos.

II. ESTADO DEL ARTE.

A. Transformación digital en PYMES.

La Transformación Digital se refiere a un cambio fundamental de los negocios en toda la cadena de valor de un producto o servicio. Los procesos del negocio en las cadenas de valor son transformados aportando mayor eficiencia y efectividad, la comunicación y coordinación entre empleados y distintas áreas del negocio están siendo eclipsadas por nuevas plataformas basadas en redes sociales corporativas y plataformas virtuales, nuevas oportunidades se presentan para la entrega de mayor valor y mejor experiencia al cliente y en la manera en cómo nos comunicamos con estos, a nivel estratégico la Transformación Digital de los modelos de negocios está generando un colapso en las estructuras de las organizaciones y en las cadenas tradicionales de suministros.[10]

Por lo tanto, la Transformación Digital crea ventajas competitivas en una nueva economía digital y global, algunas de las ventajas son:

- 1.- Redefinir la visión de la compañía a una visión más moderna y humanizada para atraer a los consumidores digitales.
- 2.- Mejorar la experiencia del cliente, la captación, conversión y fidelización de los clientes
- 3.- Crea nuevas ventaja competitiva, nuevos productos o servicios
- 4.- Impulsar una nueva cultura de innovación, en toda la organización
- 5.- Mejorar la colaboración interna y la eficiencia en todos los procesos internos de la cadena de valor.

Esto permite mejorar la atracción, conversión y fidelización de los clientes y, con el análisis de la información es posible mejorar la satisfacción y expectativas del cliente, lo que impactará positivamente en los resultados de fidelización. [11].

Es común que las PYMES consideren que Transformación Digital sólo se circunscribe a comprar nueva maquinaria o adquirir nueva tecnología en exceso, siendo esto solo posible para las grandes empresas. Sin embargo, Transformación Digital es algo más profundo y que puede ser aplicado a cualquier empresa ya que involucra un cambio cultural y considera el desarrollo y aplicación de capacidades digitales a procesos, productos y activos para mejorar la eficiencia, mejorar el valor para el cliente, gestionar el riesgo y descubrir nuevas oportunidades de generación de ingresos [12].

Para lograr una adecuada Transformación Digital, deben desarrollarse una serie de etapas las cuales consideran a: (1) Digitalización de aquellas actividades que pueden ser automatizadas, (2) Digitalización de procesos lo cual incluye el uso de tecnología soportada en hardware y (3) Transformación digital la cual conlleva a la introducción de nuevos modelos comerciales y plataformas digitales. [13].

B.- Big data

Big Data surge como una nueva era en la exploración y utilización de datos. Como tecnología, Big Data se encuentra en aquellas que dan soporte a la captura, transformación, procesamiento y análisis de los datos, ya sean estructurados, semiestructurados o no estructurados. Los resultados que brinda la herramienta son construidos a partir de la utilización de una serie de algoritmos de redes complejas, los cuales optimizan los resultados de la búsqueda y selección de documentos científicos publicados. Esta herramienta clasifica los documentos en “raíz”, “tronco” y “ramas” a partir de la lista de trabajos encontrados, e incluye la protección de los datos personales durante la adquisición y durante el almacenamiento, transmisión y uso; se requiere de mayor claridad y reglamentación en este aspecto [14].

Al recopilar datos, uno de los desafíos más importantes están en que los mismos no se encuentran estructurados, es decir, no tienen una forma única, constante que permita su rápido procesamiento de las formas tradicionales que utilizan la mayoría de las compañías; uno de los aportes que proporciona Big Data es la capacidad de transformar enormes cantidades de datos sin procesar, en herramientas de toma de decisiones de forma rápida y eficiente, por lo que esta técnica ha sido impulsada por la creciente competencia en los mercados. De esta forma es posible incrementar el valor actual de las industrias al identificar información que facilite la toma de decisiones [15]

Existen tres dimensiones denominadas dentro de Big Data a considerar las cuales son:

- Cantidad: la cual se ve afectada continuamente por una gran cantidad de datos digitales a partir de millones de dispositivos y aplicaciones (TIC, teléfonos inteligentes, códigos de producto, redes sociales, sensores, logs, etc.).
- Velocidad: la generación de datos es rápida y debe procesarse rápidamente para extraer información útil y conocimientos relevantes y,
- Diversidad: el Big Data se genera a partir de varias fuentes distribuidas en múltiples formatos; por ejemplo, videos, documentos, comentarios, registros. [16].

Para realizar el tratamiento de datos existen múltiples opciones, una de ellas es conocida la base de datos *Cassandra*, la cual brinda escalabilidad y alta disponibilidad sin comprometer el rendimiento. Se considera una plataforma ideal para tratar problemas de datos críticos, puesto que cuenta con escalabilidad lineal y tolerancia a fallos en el hardware o en la infraestructura en la nube. [17]

Los beneficios que muestra esta base de datos están:

- 1.- Tolerancia a fallos, por medio de la replicación automática de los datos en múltiples nodos
- 2.- Descentralización, uso de muchos nodos idénticos, sin cuellos de botella
- 3.- Durable, diseñada para evitar la pérdida de datos
- 4.- Elasticidad, capacidad de añadir nuevas máquinas para aumentar el rendimiento de lectura y escritura.

Los resultados óptimos de la aplicación de Big Data se logran siguiendo un método el cual consta de dos pasos: 1) el cual considera la extracción de los datos, para luego insertarlos en los algoritmos y construir modelos que permitan realizar inferencias, análisis y comparación de datos y, 2) la utilización de la información proporcionada por los modelos para tomar decisiones que permitan contribuir al desarrollo de las organizaciones.

C.- BlockChain

La Blockchain es un libro compartido e inalterable que facilita el proceso de registrar transacciones y rastreo de activos dentro de una red empresarial. Un activo puede ser tangible (una casa, un coche, dinero en efectivo, terrenos) o intangible (propiedad intelectual, patentes, derechos de autor, marcas) [18].

Como herramienta es ideal para aplicar en el proceso de la cadena de suministro, está diseñado para proveer soluciones a los complejos ecosistemas de la cadena logística en donde no existe un participante principal y donde la información debe ser centralizada, siendo la seguridad de esta un asunto de alta prioridad. A su vez, la Blockchain tiene un impacto importante en la trazabilidad y otros aspectos de la cadena de suministro, ya que los datos de la cadena de suministro no siempre son visibles, confiables o están disponibles. [19]

Arquitectura.

1. Blockchain está compuesto por un grupo de bloques interconectados y donde cada uno contiene una lista de transacciones históricas, estos bloques se encuentran identificados claramente, llamándose a esta identificación *hash*, el cual contiene una marca de tiempo y la identificación del *hash* del bloque anterior [20]. Por lo tanto, la cadena de bloques depende de los datos almacenados en el encabezado de cada bloque para organizar la base de datos compartida, que incluye un *hash* del bloque anterior y una marca de tiempo, creando una cadena organizada secuencialmente [21].

Para crear un nuevo bloque es necesario que cada nodo, pueda ser verificado mediante un proceso llamado "*proof-of-work*", lo que permite garantizar la integridad y seguridad del sistema. Por lo tanto, para crear un nuevo bloque se debe generar un *hash* a través de un procedimiento matemático complejo el cual es conocido como minería [22] El protocolo ajusta el nivel de dificultad del sistema dependiendo del número de nodos que participen, por lo tanto, cuanto mayor sea el número de participantes, mayor será la dificultad para crear un *hash* para un bloque. Una vez que se ha encontrado un *hash* válido, comunica dicha situación a la red de Blockchain, para que los demás nodos verifiquen que el *hash* cumple con los requisitos del protocolo. Finalmente, cada nodo recibe una remuneración como incentivo económico para mantener el esquema en funcionamiento, denominada "block reward". Actualmente se han creado grupos, con el propósito de combinar esfuerzos y recursos, y distribuir las recompensas [23]

Por lo tanto, Blockchain es un sistema que opera como una base de datos inalterable, replicada y accesible, por lo tanto, si una persona pretende modificar una transacción registrada en un bloque, terminará por romper la cadena, siendo que para no afectar ni romper la cadena de bloques el interesado tendría que generar un nuevo *hash* para cada uno de los bloques posteriores de la cadena, lo que garantiza la confidencialidad de la información. Cuantas más transacciones se celebren y registren en la Blockchain, más difícil será modificar de manera retroactiva un bloque. [24] Por lo tanto, la confirmación o validación de la información se establece mediante un consenso distribuido, es decir, la confirmación se realiza cuando la mayoría de los nodos verifica que un bloque determinado ha cumplido con la denominada "*proof-of-work*" [25], por lo tanto, queda reemplazada la necesidad de confiar en terceros intermediarios o autoridades centrales, por la confianza en la tecnología.

Beneficios del Blockchain en las exportaciones.

Existen múltiples ventajas de la utilización de Blockchain en la cadena de suministro a continuación se citan las más importantes:

2. Mejora en trazabilidad: ya que permite rastrear los productos hasta la fuente primaria, revisar ubicaciones y fechas de distribución, y retirar en caso de que sea necesario los productos.

3. Incrementar la eficiencia y velocidad al reducir riesgos en la cadena de suministro, esto debido a que es posible detectar de forma anticipada posibles problemas en el acopio de materias primas y componentes, capacidades de producción y capacidades de la red de distribución con operadores logísticos.

4. Mejora en financiamiento, contratación y transacciones internacionales ya que es posible compartir inventarios, información y flujos financieros.

5. Creación de mercados ya que mediante la adopción de tecnologías Blockchain se favorece el ingreso de los productores y compradores a los mercados digitales.

6. Incremento de la confianza y la credibilidad de las prácticas de la industria al generar procesos más eficientes.

7. Reducción de las disputas comerciales al poder realizar trazabilidad sobre todos los procesos e identificar en que etapa se pudieron generar daños a los productos.

8. Agilidad en la información, al poder implementar métodos como códigos de barras, códigos QR, RFID, redes de sensores inalámbricos (WSN) para controlar las operaciones dentro de la cadena de suministro. [26]

III APORTE.

El modelo propuesto tiene como finalidad la mejora del proceso de ventas para incrementar la rentabilidad de una empresa agroexportadora de Perú, mediante las metodologías de Blockchain y Transformación Digital.

A. Vista general.

La aplicación de las metodologías de Blockchain Transformación Digital de forma sinérgica permitirá enfocarse en los procesos de mejora de ventas de una empresa agroexportadora para la comercialización de quinua procesada, lo que le permitirá incrementar sus ventas y su rentabilidad.

En la Fig. 1 se muestra el modelo propuesto.



Fig. 1. Modelo propuesto

B. Vista de detalle.

El modelo propuesto se desarrollará utilizando las herramientas de Transformación digital, Big Data y Blockchain.

El proceso inicia con la identificación del mercado potencia donde se comercializará la venta de los productos agroindustriales, esta información se procesará utilizando Big

Data para poder procesar en base a la información existente, los principales mercados, valores de exportación, kilogramos exportados y características del mercado

Una vez detectado en base al análisis de los datos a los posibles compradores, se realizará el contacto comercial y se registrará la información relevante que permita identificar a los posibles compradores, aceptación de ofertas y objeciones a la misma en caso no se pueda cerrar de inmediato. Esta información será estructurada por destino, importancia de comprador, código de los principales atributos para su análisis correspondiente.

Al aceptarse una oferta comercial, se generará un código único de exportación que permitiera mantener la trazabilidad del embarque y se compartirá esta información con la compañía transportadora, la compañía de seguros, los bancos, la aduana de salida y de llegada de los productos y la entrega final, para este caso a fin de mantener la confidencialidad de la información se utilizarán bloques basados en Blockchain que permitan tanto al importador como a la empresa realizar una trazabilidad completa del embarque.

Al finalizar la entrega del embarque, se procederá a actualizar el expediente del cliente con la información histórica, misma que alimentará los sistemas de información de la empresa agroexportadora y que servirá de base a los procesos de Big Data para analizar futuras ofertas, y ventas de productos comercializados. Ver Fig. 2.

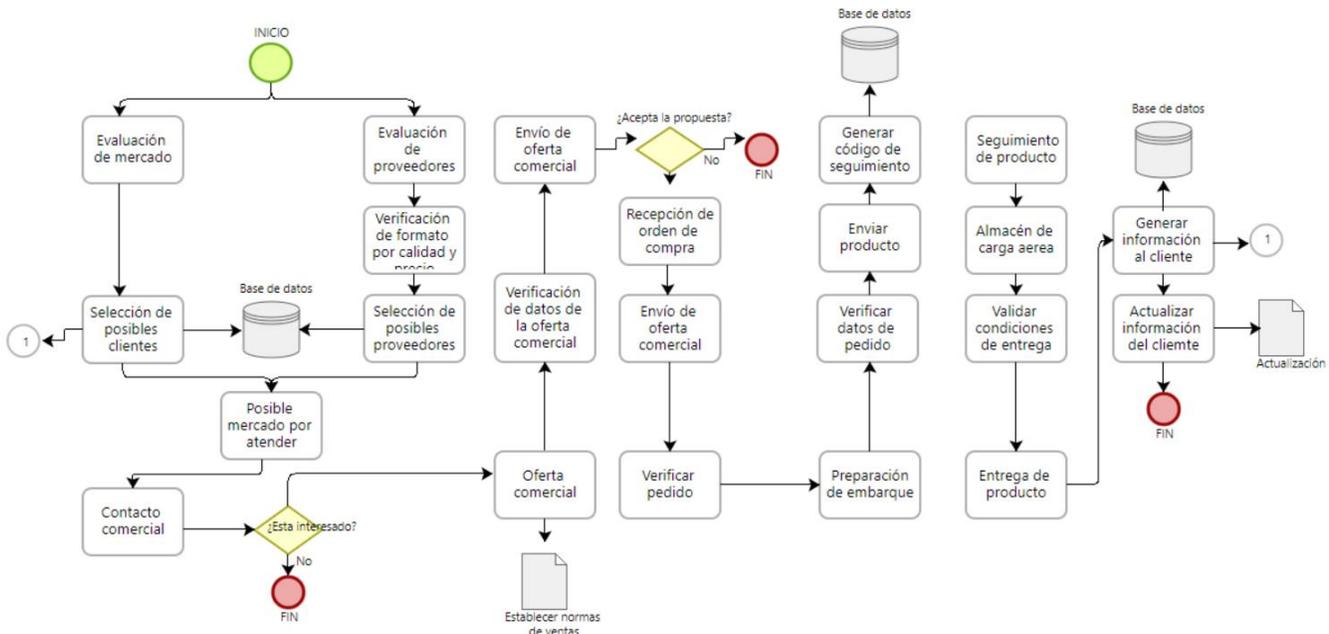


Fig. 2.- Metodología propuesta

C. Vista de proceso.

- *Identificación de posibles clientes.*

Las herramientas que se emplearán para identificar a los posibles clientes son Big Data, y la Blockchain. La aplicación de Big Data tiene como objetivo la estructuración de la información sobre mercados, consumo, toneladas, destino, frecuencia de despacho y alguna otra información disponible en las fuentes públicas exportadoras como son Aduanas.

Esta información se estructurará como una base de datos para priorizar destinos y clientes de quinua procesada y el almacenamiento y disposición de uso será utilizando Blockchain.

El objetivo de este proceso es contar con un análisis completo sobre el tamaño del mercado, la participación, la descripción general y las perspectivas de crecimiento, así como posibles barreras de entrada u oportunidades para abordar dichos mercados. La información permitirá reconocer la viabilidad de cada mercado con el objetivo de enfocar los esfuerzos a aquellos segmentos acordes a las expectativas y fortalezas de la empresa. Ver Fig. 3

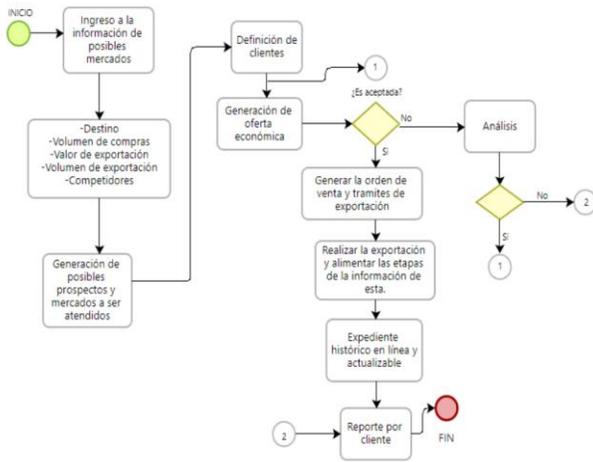


Fig. 3. Proceso de identificación de clientes

- *Proceso de trazabilidad.*

El objetivo de este proceso es realizar la trazabilidad de las exportaciones en todo momento, lo que le permitirá al cliente identificar el estado de cada lote comprado, así como a la empresa el control del proceso mediante interacción con sus proveedores. Este proceso es fundamental para la atención al cliente y como soporte al área de ventas; cada etapa del proceso se alimenta con la información en línea del responsable del proceso sea propio (empresa agroexportadora) o proveedor (aduana, medio de transporte, etc.), alimentado la información en la página web de la empresa agroexportadora para consulta del cliente. Ver Fig. 4.

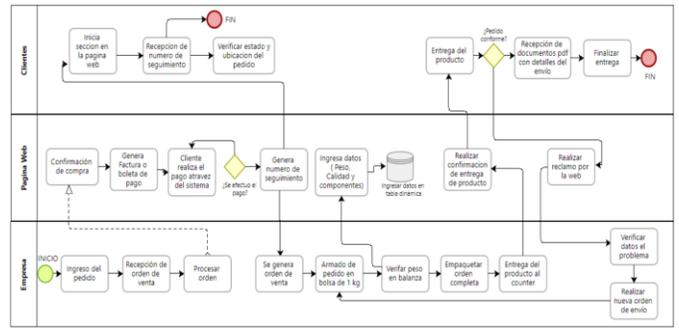


Fig.4.- Proceso de trazabilidad.

- *Proceso de gestión de proveedores.*

La empresa agroexportadora en la actualidad comercializa productos que son comprados a diferentes agricultores para atender la demanda, se prevé para mantener una calidad homogénea de los productos que debe de realizarse la trazabilidad adicionalmente al interior de la empresa de cada uno de los lotes adquiridos.

Por lo tanto, se ha establecido un proceso para identificar cada lote de cada proveedor y alimentar la información tanto por Blockchaine y los sistemas de la empresa al gran sistema de información de datos que estará constituido por Big Data con el objetivo de mantener información en línea de los proveedores, calidades suministradas, realizar la trazabilidad de cada lote considerando si existiesen reclamos del cliente o no, con el fin de salvaguardar la imagen de la empresa y pode si fuera el caso ampliar o disminuir los volúmenes de compra a cada proveedor. Lo que se busca es tener un sistema actualizado que integre la información desde el abastecimiento hasta la entrega del producto final.

En la Fig. 5 se muestra el proceso de gestión de proveedores

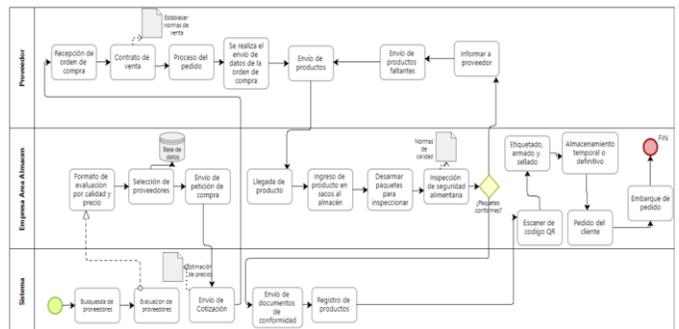


Fig. 5 Proceso de gestión de proveedores.

- *Proceso de almacenamiento y control de datos.*

Para resolver la ausencia de datos y almacenamiento de los mismos, se aplicarán las herramientas de Big data, Block

Chaine y la digitalización de procesos, para ello se ha establecido un proceso el cual tiene las siguientes etapas:

- a) *Estructuración de las bases de datos*, con el objetivo de realizar la automatización de la entrada de la información. De esta manera con la ayuda de Big Data se generarán tablas de datos que permitirán acumular la información de manera ordenada conforme se genere esta en cada una de las etapas de los procesos.
- b)
- c) Las tablas de datos se separarán por propósito, por ejemplo, tablas de clientes, proveedores, productos, etc. La información resultante será almacenada en nodos para verificar y validar la misma y facilitar su utilización de forma transparente.

Mediante la aplicación de las técnicas y herramientas mencionadas anteriormente, se busca incrementar la productividad y rentabilidad del proceso, en la Fig. 6.

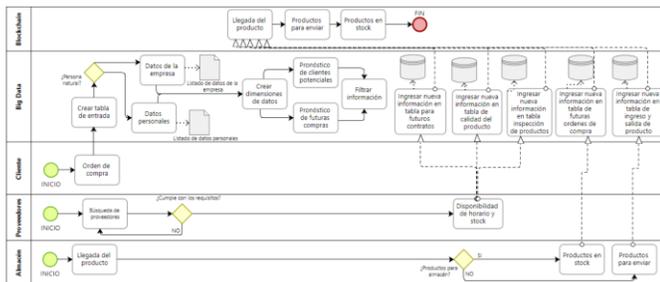


Fig. 6 Proceso de gestión de información.

D. Vista de indicadores.

Considerando el modelo propuesto, se han establecido tres indicadores para controlar el proceso.

Indicador 1. Rentabilidad. Este indicador permite medir la rentabilidad de la empresa en el tiempo.

$$Rentabilidad = \frac{Utilidad\ del\ periodo}{Ventas\ del\ periodo} \quad (1)$$

Indicador 2. Incremento de ventas. Este indicador permite medir el incremento de ventas en el tiempo.

$$Incremento\ de\ ventas = \frac{Ventas\ del\ periodo\ actual - Ventas\ del\ periodo\ anterior}{Ventas\ del\ periodo\ anterior} \quad (2)$$

Indicador 3.- Satisfacción del cliente. Este indicador permite medir el número de clientes satisfechos, considerando el total de clientes.

$$\% \text{ de satisfacción del cliente} = \frac{\text{Número de clientes satisfechos}}{\text{Total de clientes}} \quad (3)$$

IV. VALIDACIÓN.

4.1 Caso de estudio

Para validar el modelo descrito anteriormente, se implementó el mismo en una empresa agroexportadora de quinua.

Esta empresa desarrolla sus labores desde el 2018 y es conocida por la exportación de Quinua con destino principal a China.

4.2 Diagnóstico

La empresa agroexportadora, ha venido creciendo en utilidades, siendo que su rentabilidad en los últimos tres años se ha incrementado del 15 % al 22 %, el problema radica en que la rentabilidad de las empresas competidoras se sitúa en el 38 % lo que le genera una posición de desventaja a la empresa, así mismo, el crecimiento de ventas de la empresa se ha visto estancado al solo producir productos sin procesar, es decir solo comercializa materia prima en este caso quinua, esto queda evidenciado al identificarse que las empresas competidoras han comenzado a comercializar productos procesados lo que ha generado un crecimiento en las ventas de 15 % promedio considerando la demanda de los productos procesados, mientras que la empresa no ha podido aprovechar este incremento de la demanda y mantiene su participación del 0.5 %

Una parte del análisis considero el análisis de sus costos, donde se identifiqué que si bien los costos totales se han reducido del 79 % al 68 % en los últimos años, esto dista del 53 % que es el objetivo de la organización y promedio del mercado con el que compete.

Analizando los factores que impiden que la empresa logre los resultados, se identifiqué en orden de importancia que 39 % de los problemas se generan al no poder ingresar a nuevos mercados por falta de experiencia y de información, siendo que las empresas competidoras han incrementado su cuota de mercado, en segundo lugar se han identificado con un 30 % problemas de calidad de los proveedores y finalmente el 20 % de los problemas están relacionados con la información que brindan a sus clientes del estado de cada despacho lo que ha generado reclamos y que la empresa no sea considerada como una empresa confiable en los mercados que atiende.

Respecto a los reclamos por calidad de sus productos, la empresa no ha podido tomar acciones que permitan disminuir los mismos, al no contar con un sistema que le permita realizar trazabilidad a cada lote enviado con el proveedor correspondiente, siendo que el porcentaje de reclamos se incrementó del 4 % al 19 % de los reclamos en los últimos tres años.

Respecto a los reclamos relacionados con el proceso de venta para identificar el estado donde se encuentra el producto

exportado, estos reclamos también crecieron de un 5 % a un 25 % de los lotes despachados, esto más el desconocimiento de nuevos mercados que no estén relacionados con la venta de materia prima ha generado un problema de gestión a la empresa.

4.3 Resultados.

Para la validación del modelo propuesto se realizó el análisis del proceso por cada etapa y se determinó su duración y eficiencia promedio, posteriormente se implementó la propuesta del modelo y se analizaron los resultados finales, lo anterior permitió medir el incremento de la eficiencia de los procesos de venta y de atención al cliente; por otro lado se implementó el software Arena para determinar mediante una comparación el crecimiento de las ventas, rentabilidad y satisfacción del cliente, lo que permitió determinar el aporte del valor del modelo.

A continuación, en la Tabla 1 se muestran los tiempos iniciales de cada etapa del proceso logístico:

Tabla 1 Tiempos por cada etapa del proceso.

Etapa del proceso de ventas	Duración (horas)
Tiempo promedio de identificación de clientes	20.5
Tiempo promedio de ingreso de generación de una propuesta comercial y envío al cliente potencial	305

Los resultados de la gestión de los procesos previos a la implementación del modelo se muestran en la Tabla 2

Tabla 2 Resultados de la gestión previo a la implementación del modelo.

Atributo	Resultado
Rentabilidad promedio	22 %
Tasa promedio de crecimiento de clientes	1 %
Satisfacción del cliente	50 %

El modelo de simulación se muestra en la Fig. 7

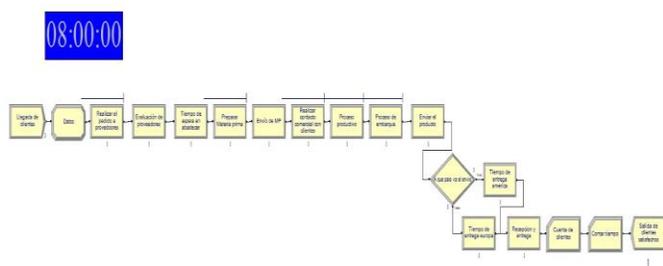


Fig. 7. Modelo de simulación

Para simular los resultados se implementaron los procesos de:

- a) Identificación de prospectos de clientes.

- b) Proceso comercial de generación de la cotización.
- c) Control de proveedores.
- d) Trazabilidad del despacho a los clientes.

En la Tabla 3 se muestran los resultados después de la implementación de los procesos.

Tabla 3 Resultados posteriores a la implementación del modelo

Atributo	Valor inicial	Valor final
Tiempo promedio de identificación de clientes	20.5	8.1
Tiempo promedio de ingreso de generación de una propuesta comercial y envío al cliente potencial	305	207
Rentabilidad promedio	22 %	34 %
Tasa promedio de crecimiento de clientes	1 %	8 %
Satisfacción del cliente	50 %	100 %

Como resultado de la implementación se obtuvieron los siguientes porcentajes de mejora mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4 Porcentajes de mejora

Atributo	Porcentaje de mejora
Tiempo promedio de identificación de clientes	61 %
Tiempo promedio de ingreso de generación de una propuesta comercial y envío al cliente potencial	31.5 %
Rentabilidad promedio	54 %
Tasa promedio de crecimiento de clientes	800 %
Satisfacción del cliente	100 %

Adicionalmente se revisaron tres escenarios con la utilización del software Arena para comprobar la eficiencia proceso de ventas considerando los resultados anteriores.

Tabla 5. Escenarios económicos.

Escenario	% de rentabilidad
Escenario conservador	22 %
Escenario esperado	34 %
Escenario optimista	117 %

IV. CONCLUSIONES.

La utilización de las herramientas de Blockchain y Transformación Digital, permiten mejorar los procesos de ventas y la rentabilidad aplicados en empresas agroexportadoras al identificar potenciales clientes y poder generar ofertas comerciales que permitan captar a los mismos.

La trazabilidad que se puede realizar por medio de Blockchain y de la digitalización de los procesos, permite generar confianza e información oportuna que incrementa la satisfacción del cliente y permite el incremento de las ventas en clientes recurrentes.

El uso de información estructurada a través de Big Data permite perfilar ofertas comerciales de forma eficiente y facilita la toma de decisiones en el área comercial, contribuyendo así al crecimiento de las ventas en una empresa agroindustrial.

El uso de la tecnología para identificar potenciales clientes por medio de herramientas como Big Data permiten a las empresas incrementar su tasa de conversión de propuestas económicas incrementando así las ventas y su rentabilidad.

V. AGRADECIMIENTOS.

A la Dirección de Investigación de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por el apoyo brindado para la realización de este trabajo de investigación a través del incentivo UPC- EXPOST-2023-1

VI. REFERENCIAS

- [1], [2], Superintendencia Nacional Tributaria _Sunat. 2022. Régimen tributario. <https://www.gob.pe/6990-regimen-mype-tributario-rmt>
- [3] Dini, Marco, and Giovanni Stumpo. 2019. América Latina Un Frágil Desempeño y Nuevos Desafíos Para Las MIPYMES Gracias Por Su Interés En Esta Publicación de La CEPAL
- [4], [5], [6] Asociación de exportadores -ADEX. 2022. Reporte de empresas exportadoras. <https://www.cien.adexperu.org.pe/reportes-de-empresas-exportadoras-abril-2022/#:~:text=En%20el%20primer%20cuatrimestre%20del,r%C3%A9cord%20hist%C3%B3rico%20para%20similar%20periodo.>
- [7] ALADI. 2014. Tendencias y Perspectivas Del Comercio Internacional de Quinua.
- [8] , [9] Fresh Fruit, Inteligencia comercial.2022. <https://freshfruit.pe/2022/10/30/la-exportacion-de-quinua-retrocede-debido-al-crecimiento-de-nuevos-competidores/#:~:text=Hasta%20septiembre%20del%202022%2C%20las,volumen%20y%208%25%20en%20valor.&text=Los%20env%C3%ADos%20de%20quinua%20experimentaron%20un%20gran%20despegue%20en%20el%202014.>
- [10], [11] Sanchez, J. (2019). Transformación e innovación digital. Enlace: <https://www.incipy.com/ebooks/transformacion-digital.pdf>.
- [12] PowerData, "PowerData," 2019. [Online]. Available: http://ctcalidad.blogspot.com/2019/03/implementando-5s-en-tu-organizacion_24.html
- [13] CEOE (2018). Las MIPYME generan el 28% del PIB en Latinoamérica, pero carecen aún del impulso necesario. Recuperado de: <https://www.ceoe.es/es/ceoe->
- [14], [17] Hernández-Leal, E. J., Duque-Méndez, N. D., & Moreno-Cadavid, J. (2017). Big Data: an exploration of research, technologies and application cases. *Tecnológicas*, 20(39), 17-24.
- [15] Magro, C., Salvatella, J., Álvarez, M., & Herrero, O. (2014). *CULTURA DIGITAL Y TRANSFORMACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES (Competencias digitales para el éxito profesional ed., Vol. 8)*. Roca Salvatella. https://www.rocasalvatella.com/app/uploads/2018/11/maqueta_competencias_espanol.pdf
- [16] Furht, B., & Villanustre, F. (2016). Introduction to Big Data. *Big Data Technologies and Applications*, 3–11. doi:10.1007/978-3-319-44550-2_1
- [18], [19] Gupta, Manav. (2020). *Blockchain 3rd IBM Limited Edition*
- [20] MENDELSON, M.,(2019) "From Initial Coin Offerings to Security Tokens: A U. S. Federal Securities Law Analysis", 22 *Stan. Tech. L. Rev.* , n.º 52.
- [21], [23] DE FILIPPI, P. & WRIGHT, A., (2018) *Blockchain and the Law. The Rule of Code*, Harvard University Press,
- [22] HAYES, A. & TASCIA, P., (2016) "Blockchains y criptodivisas", en CHISHTI, S. & BARBERIS, J. (eds.), *El futuro es Fintech*, Ediciones Deusto.
- [24] MCJOHN, S. & MCJOHN, I., (2017) "The Commercial Law of Bitcoin and Blockchain Transactions", *Legal Studies Research Paper Series*, Suffolk University Law School, Research Paper, 2017, n.º 16-13.
- [25] CORREDOR HIGUERA, J. A. & DÍAZ GUZMAN, 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", *Revista de la Facultad de Derecho PUCP*, n.º 81,
- [26] Ramos Gutiérrez C.(2022). *Blockchain y sus aplicaciones económicas*. <https://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/64312>