

Diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa frutícola Pulpas Mix

Design of a business intelligence model for the fruit company Pulpas Mix

Byron Ramiro Romero Romero

bromeror@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5529-6724>

Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

Katherine Lissette Romero Vásquez

Kromerov@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-6765-3236>

Universidad Estatal de Milagro, Ecuador

RESUMEN

En los últimos años, la industria de las pulpas de frutas ha transitado por una importante evolución, apuntalándose como un sector significativo en la industria agrícola global, las pulpas de frutas son grandemente empleadas en la preparación de jugos, néctares, extractos, postres y otros productos nutritivos. El objetivo de la presente investigación fue diseñar un modelo de inteligencia de negocios para la empresa frutícola Pulpas Mix, con el propósito de optimizar sus procesos de productivos, el mercadeo y expansión en el mercado local y global, dicho objetivo unido a la metodología empleada se obtuvo como resultado que es posible disminuir los periodos de procesamiento de frutas en un 20 por ciento a través el seguimiento continuo automatizado de líneas de producción, la implementación de un proceso ETL eficiente y el empleo de plataformas como Power BI favorecerán a la empresa perfeccionar su producción, asegurar la calidad del producto, disminuir costos operativos y adoptar decisiones estratégicas fundamentadas en datos claros y precisos, el diseño del esquema de almacenamiento de datos en Frutícola Pulpas Mix asegura una gestión eficiente de la información a través de una Data Warehouse bien establecida y un proceso ETL eficiente, la revisión con ejecutivos permite que el modelo de inteligencia de negocios esté en correspondencia con las necesidades más urgentes de la empresa Frutícola Pulpas Mix. Finalmente se plantea que el diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa frutícola Pulpas Mix favoreció la propuesta de soluciones estratégicas que mejoren los procesos de producción.

Palabras claves: Negocios, empresa, modelo, indicadores y pulpa.

ABSTRACT

In recent years, the fruit pulp industry has gone through an important evolution, establishing itself as a significant sector in the global agricultural industry. Fruit pulps are widely used in the preparation of juices, nectars, extracts, desserts and other nutritional products. The objective of this research was to design a business intelligence model for the fruit company Pulpas Mix, with the purpose of optimizing its production processes, marketing and expansion in the local and global market. This objective, together with the methodology used, resulted in the possibility of reducing fruit processing periods by 20 percent through continuous automated monitoring of production lines, the implementation of an efficient ETL process and the use of platforms such as Power BI will allow the company to perfect its production and ensure quality. of the product, reduce operating costs and adopt strategic decisions based on clear and precise data, the design of the data storage scheme in Frutícola Pulpas Mix ensures efficient management of information through a well-established Data Warehouse and an efficient ETL process, the review with executives allows the business intelligence model to be in correspondence with the most urgent needs of the company Frutícola Pulpas Mix. Finally, it is proposed that the design of a business intelligence model for the fruit company Pulpas Mix favored the proposal of strategic solutions that improve production processes.

Keywords: Business, company, model, indicators and pulp.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la industria de las pulpas de frutas ha transitado por una importante evolución, apuntalándose como un sector significativo en la industria agrícola global, las pulpas de frutas las que son obtenidas mediante el procesamiento de frutas frescas son grandemente empleadas en la preparación de jugos, néctares, extractos, postres y otros productos nutritivos, dado su practicidad y capacidad para guardar las propiedades organolépticas y nutricionales de las frutas.

A nivel global, la competencia de concentrados de frutas muestra un desarrollo permanente, se considera que la dimensión de este mercado en el año 2024 vendió 46.670 millones de dólares y se planea que alcance los 58.470 millones de dólares dentro de cuatro años, con una tasa de desarrollo anual concertada del 4,61 por ciento durante el período 2024-2029 (Mordor Intelligence, 2023) dicho incremento muestra la progresiva necesidad de productos naturales y saludables por parte de los clientes, así como la inconstancia de las pulpas de frutas en varias diligencias alimentarias.

Latinoamérica juega un rol significativo en la producción y exportación de frutas a nivel global, en el continente constituyó el 23 por ciento del comercio mundial de frutas, logrando exportaciones por un valor de 33.518 millones de dólares (Agexporthoy, 2025) países como Brasil, México, Chile y Perú se fortalecieron como los primordiales comerciantes de frutas en el continente (Fluctuante, 2024) este liderazgo se atribuye a la gran multiplicidad climática y a la riqueza de suelos que benefician el cultivo de una gran diversidad de frutas tropicales y subtropicales.

Ecuador ha consolidado su perspectiva en el mercado de pulpas de frutas en los últimos años, en el año 2019, las exportaciones de pulpas de frutas llegaron a los 25,2 millones de dólares, y en los primeros seis meses del 2020 ya se habían registrado ventas por 14,4 millones de dólares, patentizando un crecimiento continuo (ProEcuador, 2020) este crecimiento de cierta forma se justifica en la incursión de empresas ecuatorianas en plataformas de comercio electrónico en el mercado internacional de China, lo que ha permitido que se amplíe su trascendencia y competencia (César, 2018).

La inteligencia de negocios tributa una gran cantidad de beneficios a la industria agrónoma, permitiéndoles a los productores tomar decisiones en tiempo real lo que a su vez optimiza las operaciones de la industria, al poner en práctica las herramientas de Big Data, Machine Learning y analítica de datos, permite asegurar de manera eficiente la planificación de cultivos, gestiona recursos de forma segura y pronostica desafíos ambientales, según Vásquez (2024) la aplicación de sistemas de inteligencia de negocios en la gestión de cultivos ha perfeccionado de manera significativa la eficiencia y la toma de decisiones en la agroindustria.

El adelanto tecnológico implementado al proceso productivo de frutas ha permitido mayor eficacia y operatividad y la reducción del riesgo en el sector, el uso de técnicas y herramientas digitales, inteligencia artificial y tecnologías sustentables juegan un papel significativo en el progreso de la industria. Frente a esa situación, la agrotecnología y la digitalización brindan respuestas que solo podrán llegar a los grupos más diversos de la base productiva mediante la transformación de los sistemas de formación, investigación, innovación, desarrollo y extensión (Larrea, 2021)

La empresa Frutícola Pulpas Mix, como productora de pulpas de frutas, se halla en una encrucijada en la que debe afrontar los desafíos de la industria y buscar soluciones que le favorezcan maniobrar de forma razonable y rentable, por un lado, la empresa enfrenta retos que la distancian de su máximo potencial, como la baja productividad porque los niveles de productividad actual no llegan a los requeridos, impactando de manera directa en su rentabilidad y competencia en el mercado; la insuficiencia en sus procesos productivos y la ausencia de los recursos necesarios que incrementen costos, deteriorando sus márgenes de ganancia. Dicha empresa también adolece de un sistema integrado de información que recolecte y evalúe datos significativos, lo que dificulta la adopción de decisiones informadas por parte de los directivos; esta problemática incrementa el peligro de cometer faltas importantes y de perder oportunidades de negocio, otro reto radica en que la industria de la pulpa de frutas es cada vez más exigente en materia de sostenibilidad ambiental y social; la Frutícola Pulpas Mix debe dar cumplimiento a estos parámetros para conservar su notoriedad, acceder a mercados novedosos y satisfacer las necesidades de los consumidores finales.

El objetivo de la presente investigación es diseñar un modelo de inteligencia de negocios para la empresa frutícola Pulpas Mix, con el propósito de optimizar sus procesos de productivos, el mercadeo y expansión en el mercado local y global.

El alcance del estudio abarca un análisis pormenorizado de las propensiones del mercado de pulpas de frutas a nivel mundial, regional y local, la identificación de oportunidades y retos determinados para Pulpas Mix, y la proposición de iniciativas apoyadas en inteligencia de negocios que le aseguren a la empresa perfeccionar su competencia y participación en el mercado.

DESARROLLO

La presente investigación cuenta con un enfoque cualitativo ya que exploró procesos y estrategias empresariales para el diseño de un modelo de inteligencia de negocios, se desarrolló un proceso de recolección, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en entornos organizacionales, muy independiente a los datos cuantitativos que emergieron, la presente investigación evaluó el diseño, asumió y mejoró el modelo en la organización.

El sustento teórico para el abordaje de la problemática señalada se ubica desde diferentes perspectivas:

Teoría de la Toma de Decisiones (Herbert A. Simon, 1977): La inteligencia de negocios se fundamenta en la capacidad de las empresas para tomar decisiones informadas, según Simon (1977) las decisiones organizacionales deben pasar por las fases de inteligencia, diseño, elección y revisión, donde un modelo de inteligencia de negocios aporta valor suministrando datos y análisis que faciliten cada etapa del proceso de toma de decisiones.

Teoría de los Sistemas de Información (Alter, 2002): Esta teoría establece que los sistemas de información deben brindar apoyo a las operaciones, la adopción de decisiones y la estrategia empresarial, un modelo de inteligencia de negocios se articula con esta teoría al combinar y evaluar datos organizacionales, creando información necesaria para la toma de decisiones estratégicas y operativas.

Modelo de Inteligencia Competitiva (Porter, 1980): Michael Porter, con su modelo de las cinco fuerzas, destaca la importancia de dar seguimiento al escenario competitivo, la inteligencia de negocios favorece a Pulpas Mix en la evaluación

de su competencia, al analizar tendencias del mercado y adecuar sus iniciativas en función de los resultados.

Teoría del Conocimiento Organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1995) Esta teoría apunta a que las empresas deben transformar el conocimiento tácito en explícito y aprovecharlo de manera estratégica, un modelo de inteligencia de permite esta conversión al capturar, almacenar y evaluar datos que posteriormente se convierten en conocimiento accionable.

Teoría de la Gestión del Desempeño Empresarial (Kaplan y Norton, 1992) Incorporando el Balanced Scorecard, esta teoría apuesta por la medición del desempeño organizacional no solo con indicadores financieros, sino también operativos y estratégicos, la inteligencia de negocios apuntala esta teoría a través del seguimiento continuo de indicadores claves de rendimiento (KPIs) y la generación de reportes detallados.

Modelo ETL (Extracción, Transformación y Carga) Este proceso resulta esencial en el diseño de un modelo de inteligencia de negocios, ya que favorece la recolección, saneamiento y organización de los datos desde diversas fuentes, optimizando su calidad y firmeza para el análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una breve revisión del estado del arte:

La tesis de maestría denominada *Inteligencia Competitiva Aplicada a la Agroindustria: Un estudio de caso*, de Moedano (2024) trató un modelo de negocio sostenible para una empresa agrícola que se encarga de la micropropagación de agaves y maguey, aplicando un análisis de la inteligencia competitiva en el sector agroindustrial, sus resultados principales estriban en luego de implementar mecanismo de inteligencia competitiva se comprobó la existencia de oportunidades productivas, con independencia a que tuvo que sortear algunas barreras, como mejorar su desempeño operacional y cambiar maneras de pensar en cuanto a la actividad agroindustrial se refiere.

El estudio titulado *Diseño de un modelo de negocio circular. Valoración de la biomasa de frutas cítricas en Colombia*, de González (2024) la investigación aborda un modelo de negocio circular para la industria de transformación de frutas cítricas en Colombia, lo que favorece el reconocimiento de simetrías de desarrollo económico, social y ambiental creando valor añadido a la biomasa que emerge de sus procesos productivos, la investigación trabajó el establecimiento de la empresa y la contribución del negocio, también proyectó la garantía de productos y servicios, luego de la extensión y transformación, invirtiendo en innovación y tecnología para finalizar con sostenibilidad y compromiso social.

El artículo *Minería de Datos como soporte a la toma de decisiones empresariales*, de Marcano & Talavera (2007) este estudio resulta pertinente al abordar cómo los sistemas de apoyo a la toma de decisiones usan herramientas basadas en la teoría de la decisión para apoyar a los directivos a tomar eficientemente, la minería de datos es un aspecto importante en los modelos de inteligencia de negocios, ya que permiten la extracción de información oportuna a gran escala.

La investigación denominado *Research inteligencia de negocios: estudio de caso sector tecnológico colombiano*, de Gutiérrez, et al. (2016) da cuenta del progreso de 90 empresas colombianas, la mayoría de ellas del sector tecnológico, con la intención de aportar una abordaje integral del estado actual de la inteligencia de negocios, desde su conceptualización hasta los modelos de implementación, con el objetivo de evaluar cómo el empresariado colombiano toma la inteligencia de negocios como instrumento decisivo para su desarrollo.

El trabajo titulado *Gestión inteligente de los datos en la agroindustria*, de los autores Bermeo, et al, (2023) es un estudio de revisión bibliográfica que trata la administración inteligente convirtiéndose en una herramienta significativa para el desarrollo, producción y comercialización de bienes y servicios en varias cadenas de suministro, esencialmente en la industria agrícola, finalizan planteando que las organizaciones han logrado mejorar sus resultados luego de poner en práctica la gestión de datos inteligentes en sus procesos organizacionales están alcanzando un buen nivel en cuanto al aumento de sus resultados financieros.

Importancia de un modelo de Inteligencia de Negocios

La inteligencia de negocios o Business Intelligence, es un término integrador que abarca aplicaciones, infraestructura, técnicas y las mejores prácticas que favorece la obtención de acceso y análisis de la información para perfeccionar y optimizar tanto el rendimiento como la adopción de decisiones en las empresas Ahmed, Aziz y Tezei (2018), la inteligencia de negocios está tiene un vínculo estrecho con otras áreas que brindan información oportuna para cumplir sus metas y propósitos; algunas de estas áreas son: Business Intelligence System, Data Warehouse, Consultas, Minería de texto y Big Data.

Es importante enfatizar que el enfoque general de inteligencia de negocios se relaciona más que todo con el desarrollo e implementación de tecnología de la información, y no estrictamente con aspectos de la organización empresarial. La inteligencia de negocios puede usarse para referirse a (Lonnqvist & Pirttimaki, 2006):

- Información relevante y conocimiento que describe el ambiente de negocios, la organización misma y su situación en relación con sus mercados,

clientes, competidores y asuntos económicos.

- Un proceso organizado y sistemático mediante el cual las organizaciones adquieren, analizan y difunden información de fuentes de información internas y externas significativas para sus actividades comerciales y para la toma de decisiones.

El avance tecnológico y el término de inteligencia de negocios ha alcanzado un elevado reconocimiento entre las grandes empresas, gracias a que indica una alta capacidad de trabajo (López-Lemus, 2021), convirtiéndose en un aspecto significativo en la competencia ya que busca perfeccionar el conocimiento que las instituciones alcanzan a través de operaciones fundamentadas en los sistemas de información, la invención y la toma de decisiones organizacionales.

La inteligencia de negocios es considerada una ventaja competitiva para las organizaciones, ya que mediante sus procesos se transfigura en información y esta a su vez en comprensión, sirviendo para que las áreas organizacionales funcionen de manera oportuna, siendo uno de los objetivos priorizados a los que se alinea la inteligencia de negocios, permitiendo su alcance a todos los niveles de la organización para el cumplimiento de sus funciones, permitiendo también la reducción del riesgo para la toma de decisiones, lo que va intrínsecamente vinculado a la experiencia y formación del gerente ya que no todos optan por la misma información.

Hoy, el uso de la inteligencia de negocios es escaso en las pequeñas y medianas empresas (Pymes), en este sentido Sepúlveda (2018) afirma que: utilizar BI podría potencializar e influir en la competitividad empresarial de la misma ante el mercado. El objetivo primordial de la inteligencia de negocios es apoyar a las organizaciones a tomar decisiones, la conversión de la información en conocimiento sería la base para, una vez analizado por parte de la empresa, se mejoraría el desarrollo de la organización generando competitividad empresarial.

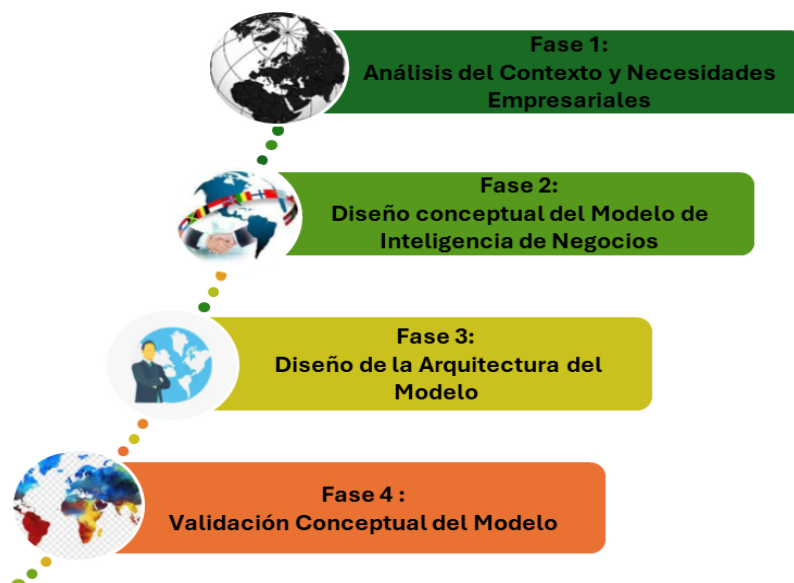
En el entorno de la industria agrícola la producción frutícola asume tecnologías de punta como la inteligencia artificial (IA) y el metadatos, por lo que se hace esencial asegurar la sustentabilidad y eficiencia de la producción, mediante el uso de técnicas que aseguren el éxito en la optimización de los diferentes procesos empresariales y en el aumento de la competitividad en el mercado regional y global.

Propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa Frutícola Pulpas Mix

Elaborar una propuesta de diseño de un modelo de inteligencia de negocios en Frutícola Pulpas Mix es significativo para mejorar la adopción de decisiones basada en datos, para perfeccionar el proceso de producción y para el aumento de la eficiencia operativa en los resultados de las pulpas de frutas, a través indicadores clave de rendimiento y métricas de negocio, la empresa podrá monitorear su ejecución en tiempo real, identificando posibles faltas y para poner en funcionamiento estrategias que permitan corregir los errores.

Además, este modelo favorece la reducción de costos, minimiza desperdicios, mejora la sostenibilidad y perfecciona la competitividad en el mercado agroindustrial, también permite la promoción de una cultura empresarial fundamentada en datos, preparando al personal en la evaluación y empleo uso información trascendental para una administración más eficiente e innovadora. En un entorno en el que la tecnología y el oportuno empleo de recursos resultan fundamentales, contar con un modelo bien fundamentado en inteligencia de negocios se convierte en una fortaleza competitiva que aportará seguridad al desarrollo innovador de Frutícola Pulpas Mix,

Como parte del diseño del modelo de inteligencia de negocios, se desarrollaron cuatro etapas:



Elaboración propia del autor, 2025

Fase 1: Análisis del Contexto y Necesidades Empresariales

Para el diseño del modelo de inteligencia de negocios de la empresa Frutícola Pulpas Mix en esta fase, se deben seguir estos pasos de manera pormenorizadas para cada componente

1.1 Diagnóstico situacional de la Empresa

Evaluación de los Procesos Actuales de Producción:

- Efectuar un mapeo minucioso de cada período del proceso de producción, desde que se recepciona las frutas hasta la distribución de las pulpas.
- Emplear herramientas como diagramas de flujo o mapas de procesos para conocer dónde están los embotellamientos, tiempos de demora y puntos álgidos.
- Emplear métricas de eficiencia, como el OEE (Overall Equipment Effectiveness), para analizar el rendimiento de las maquinarias y equipos que intervienen en el proceso productivo.
- Realizar una evaluación de desperdicios, identificando las pérdidas en materia prima y las razones de su desperdicio.

Identificación de los Actores Clave en la Adopción de Decisiones:

- Elaborar un organigrama práctico en el que se identifiquen las funciones claves en las decisiones operativas, financieras y estratégicas.
- Ejecutar entrevistas o talleres con gerentes, decisores y actores claves por área y personal operativo para que comprendan sus necesidades de información y juicios de decisión.
- Establecer el nivel de influencia y el tipo de decisiones que cada actor clave adopta, de manera especial en producción, ventas y abastecimiento.

Análisis del Flujo de Información y Sistemas empleados:

- Identificar las fuentes de datos actuales: ERP (Enterprise Resource Planning), bases de datos, hojas de Excel, informes periódicos y reportes manuales.
- Analizar la combinación y calidad de los datos en los sistemas existentes, conocer si el ERP alberga datos esenciales como de producción y ventas o si se dependen de registros manuales.
- Examinar la accesibilidad y prontitud en la obtención de la información: ¿Los trabajadores claves cuentan con la información acorde en tiempo real?
- Fundamentar el ciclo de vida de la información, desde la recopilación de los datos hasta la elaboración de informes, para identificar procesos manuales que se podrían llevar de manera automatizada.

1.2. Identificación de Problemas y Oportunidades

Detección de Desafíos Operativos:

- Conocer determinados problemas, como insuficiencias en la producción, costos operativos elevados o pérdidas de inventario.
- Evaluar estándares operativos actuales: periodos de producción, tasas de desperdicio, tiempos de detención de maquinarias y equipos.
- Analizar el impacto económico de los retos identificados, considerando las pérdidas vinculadas a cada problema (ej. sobre costos, baja productividad, etc.).

Cómo la Inteligencia de Negocios Puede Mejorar la Adopción de Decisiones:

- Plantear el empleo de tableros interactivos y registros dinámicos que proporcionen a los decisores una visión en tiempo real de la producción y el inventario.
- Proponer esquemas predictivos para pronosticar necesidades del mercado o demandas de insumos, disminuyendo desperdicio y mejorando la cadena de suministro.
- Poner en prácticas alertas computarizadas para conocer desvíos en el proceso productivo, permitiendo correcciones más dinámicas.

1.3 Establecimiento de los Objetivos del Modelo de Inteligencia de Negocios

Determinación de los Objetivos Específicos del Modelo:

- Disminuir los periodos de procesamiento de frutas en un 20 por ciento a través el seguimiento permanente automatizado de líneas de producción.
- Mejorar costos operativos reduciendo el desperdicio de materia prima en al menos un 15 por ciento mediante un control más adecuado de los inventarios y la eficiencia en la producción.
- Optimizar la calidad del producto final (pulpas de frutas) asegurando la uniformidad y frescura, a través del monitoreo de indicadores críticos de calidad en tiempo real.

Fase 2: Diseño conceptual del Modelo de Inteligencia de Negocios

En esta fase resulta esencial definir con claridad los indicadores claves de rendimiento, seleccionar las herramientas necesarias y elaborar un esquema consistente de arquitectura de datos,

2.1 Definición de KPIs y Métricas de Negocio:

Para elegir los indicadores clave de rendimiento resulta imprescindible articularlos con los objetivos operativos y estratégicos de la empresa, en la Frutícola Pulpas Mix, estos indicadores deben concentrarse en la producción de pulpas, gestión de recursos y calidad del producto.

Pasos para definir los KPIs

a) Identificar Áreas Clave del Negocio:

- Producción: Eficiencia en el proceso de transformación de frutas en pulpas.
- Calidad del Producto: Control de frescura, sabor y propiedades nutricionales.
- Logística e Inventarios: Mejoras en el almacenamiento y despacho de productos.

Costos Operativos: Análisis de gastos en materia prima, energía y mano de obra.

B) Selección de KPIs Principales

Área	KPI Propuesto	Descripción	Fórmula
Producción	Eficiencia de Conversión (kg pulpa/kg fruta)	Calcula la eficiencia del proceso de producción	$\text{Pulpa obtenida (kg)} \div \text{Fruta procesada (kg)}$
Calidad del Producto	Índice de Satisfacción del Cliente (%)	Analiza la aceptabilidad del producto final en el mercado.	$(\text{Reseñas positivas} \div \text{Total de reseñas}) \times 100$
Costos Operativos	Costo de producción por kg de pulpa (\$)	Favorece la evaluación de la rentabilidad del proceso de producción.	$\text{Costos totales} \div \text{Producción total de pulpa}$
Logística e Inventarios	Rotación de Inventario (veces/año)	Calcula la eficiencia en la administración del stock.	$\text{Ventas totales} \div \text{Inventario promedio}$
Eficiencia en el empleo de Recursos	Consumo Energético por Lote (kWh)	Vigila el empleo de energía en la producción.	$\text{Energía consumida} \div \text{Lotes procesados}$

2.2 Selección de Herramientas y Tecnologías

a) Evaluación de Plataformas de Inteligencia de Negocios

Herramienta de Inteligencia de Negocios	Ventajas	Adecuación para Frutícola Pulpas Mix
Power BI (Microsoft)	Adecuada integración con ERP y Excel, visualizaciones interactivas, muy buenas para pequeñas y medianas empresas.	Ideal para dar seguimiento a los KPIs de producción y calidad a través de tableros intuitivos.
Tableau	Poderoso en evaluación de grandes volúmenes de datos, dúctil en la conectividad de fuentes de datos.	Privilegiado para evaluaciones avanzadas y para crear informes minuciosos.
Qlik Sense	Evaluación asociativa, permite la búsqueda de datos no estructurados.	Necesario en la identificación de esquemas ocultos en datos de producción y logística.

En este sentido se recomienda emplear Power BI por su equilibrio entre funcionalidades mejoradas, habilidad de empleo y costos accesibles, facilita la articulación fluida con el ERP de la empresa y permite la puesta en práctica de tableros interactivos individualizados por cada área del negocio.

b) Definición de Bases de Datos y Sistemas de Almacenamiento

Tipo de Sistema	Funcionalidad	Propuesta para Frutícola Pulpas Mix
Base de Datos Relacional (SQL Server)	Acumula datos organizados, admite preguntas expeditas y seguras.	Excelente para tramitar datos de la producción, inventarios y finanzas.
Data Warehouse	Refuerza datos auténticos y reales para la evaluación a largo plazo.	Favorece la integración de varias fuentes de datos en el modelo BI.
Almacenamiento en la Nube (Azure, AWS)	Aporta seguridad y accesibilidad remota.	Sugerido para asegurar la persistencia de la empresa y permite el acceso a la información en tiempo real.

2.3 Elaboración del Modelo de Arquitectura de Datos

a) Determinación de Fuentes de Datos

Fuente de Datos	Descripción	Datos Recopilados
Sistemas ERP (SAP, Odoo)	Administración de inventarios, producción y costos.	Cantidad de pulpa producida, costos operativos, stock de materia prima.
Sensores de Producción (IoT)	Seguimiento en tiempo real de maquinaria, equipos y procesos.	Eficiencia de maquinarias y equipos, gasto de energía, periodo de procesamiento.
Reportes Manuales	Información registrada por directivos y operarios.	Datos de calidad del producto, impacto en el proceso productivo
Sistemas de Calidad (HACCP)	Evaluación de indicadores de calidad en la producción.	Grado de acidez, frescura del producto, control de alérgenos.

b) Diseño del Esquema ETL (Extracción, Transformación y Carga)

Etapas del Proceso ETL:

1. Extracción:

- Conexión con fuentes de datos a través de APIs, combinación con ERP y sensores de internet de las cosas.
- Sistematización de la captura de datos con herramientas como Talend o Apache Nifi.

2. Transformación:

- Limpieza y generalización de datos, separando aquellos que estén duplicados y a la vez corrigiendo faltas.
- Transformación de formatos y unidades de medida (ejemplo: de kg a toneladas, de € a \$).
- Creación de espacios y métricas calculadas para permitir la evaluación de la inteligencia de negocios.

3. Carga:

- Acopio de los datos en un Data Warehouse para la evaluación auténtica.
- Carga permanente de información en los tableros interactivos de inteligencia de negocios en tiempo real.
- Aplicación de alertas tempranas para conocer desvíos críticos en los indicadores claves de rendimiento.

El modelo de inteligencia de negocios para Frutícola Pulpas Mix se diseñará con una orientación integral, comprendiendo la definición clara de indicadores claves de rendimiento, la elección de materiales tecnológicos oportunos y la preparación de una arquitectura de datos fuerte.

La implementación de un proceso ETL eficiente y el empleo de plataformas como Power BI favorecerán a la empresa perfeccionar su producción, asegurar la calidad del producto, disminuir costos operativos y adoptar decisiones estratégicas fundamentadas en datos claros y precisos.

Fase 3: Diseño de la Arquitectura del Modelo de Inteligencia de Negocios

En esta fase resulta importante implementar el orden técnico del modelo de inteligencia de negocios, que tome en cuenta la recopilación, proceso y verificación de los datos logrados.

Paso 1. Conocer las fuentes de información oportuna para para alimentar el sistema de inteligencia de negocios

En este paso, es esencial examinar las fuentes de información que trascienden como importantes para alimentar el sistema, buscando que los datos sean correctos, valiosos y factibles en tiempo real, la articulación de estas fuentes permitirá a la empresa Frutícola Pulpas Mix asegurar la producción de pulpas a través de frutas mediante de una oportuna adopción de decisiones basadas en KPIs.

Descripción:	Ejemplos en Fruticola Pulpas Mix	Método de articulación en el modelo de negocios
Sistemas ERP y Bases de Datos Internas		
Los sistemas ERP almacenan información relevante de producción, costos, inventarios y finanzas.	Módulo de producción del ERP: Registra la cantidad de pulpa, periodo de procesamiento y eficiencia de las maquinarias y equipos	Automatización con procesos ETL (Extracción, Transformación y Carga): Permite generalizar información del ERP y bases de datos en tiempo real.
Las bases de datos internas cuentan con registros auténticos que favorecen la evaluación de propensiones y pronósticos.	Módulo de Costos y Finanzas: Contiene datos como: costos operativos y rentabilidad.	Conexión a paneles de control Interactivos: Evidencia los datos en reportes visuales para valoraciones urgentes
	Base de Datos de Inventarios: Registra la cantidad de materia prima utiliza y del stock con el que se cuenta	
Sensores de Producción y Equipos para el Seguimiento y Control		
Los sensores IoT y equipos de monitoreo toman datos en tiempo real en cuanto a la eficiencia de la productividad, el rendimiento de las maquinarias y equipos y las condiciones operativas.	Sensores de Temperatura y Presión: Registran el control de la purificación de la fruta	Conectividad con el Sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): Permite adoptar y remitir datos de manera mecánica al sistema de inteligencia de negocios.
	Medidores del Consumo Energético: Dan cuenta del gasto en el consumo de energía según lote producido	Alertas en Tiempo Real: Comunica los cambios de temperatura imprevistos y el comportamiento de la eficiencia productiva.
	Sensores de Peso en Materia Prima y Residuos: Determinan el nivel de desperdicio en la extracción de la pulpa	
Reportes Manuales de Supervisores y Operarios		
Los supervisores y empleados hacen registros manuales de la información relacionada con la calidad del producto, informes de producción y de mantenimiento de las maquinarias y equipos.	Registros de Control de Calidad: Análisis del nivel de acidez, humedad e impureza de la pulpa.	Aplicaciones móviles y formularios electrónicos: Excluye el papel y trabaja más con reportes automatizados.
	Informes de fallas en el mantenimiento de maquinarias y equipos: Registro de averías y periodos de inactividad	Carga de Datos en la Base inteligencia de negocios: Integra los datos de cargados por los supervisores con información del ERP y sensores.
	Informes del periodo de producción diaria: Aporta los datos de la pulpa producida y periodo que se tomó su procesamiento	

Beneficios de la Identificación de Fuentes de Información en la inteligencia de negocios:

- Automatización y concentración de datos: Reducción de errores humanos e incremento de la precisión en la adopción de decisiones.
- Monitoreo y control en tiempo real: Análisis inmediato de la eficiencia operativa y ubicación de faltas antes de que impacten en la producción.
- Perfeccionamiento del proceso: Articulación de todas las fuentes en un sistema integral que permita minimizar costos, perfeccionar la calidad y aumentar los resultados económicos.

La oportuna determinación de fuentes de información permite que el modelo de inteligencia de negocios en Frutícola Pulpas Mix obtenga datos confiables y en tiempo real desde ERP y bases de datos internas, sensores de IoT y reportes manuales e informatizados, lo que permite una gestión eficiente del proceso productivo de pulpas, reduciendo desperdicios, mejorar la producción, costos y aseverando una oportuna adopción de decisiones.

Paso 2. Diseño del Esquema de Almacenamiento de Datos

En este paso es importante elaborar un modelo de acopio de datos que permita la concentración, conformación y optimización de la administración de la información que proviene de múltiples fuentes, lo que se logra mediante la puesta en práctica de un modelo de base de datos eficaz y un proceso ETL que perfeccione la calidad y el acceso de los datos en tiempo real.

2.1 Definición del Modelo de Base de Datos para Centralizar la Información

El modelo de base de datos funcionará en un Data Warehouse (Almacén de Datos), que consolidará toda la información de ERP, sensores, sistemas del proceso productivo e informes manuales, se creará una base de datos relacional

con tablas sistematizadas para suministrar consultas urgentes y análisis de la eficiencia

Componentes del Modelo de Base de Datos:

Entidad	Descripción	Ejemplo de Datos Almacenados	Entidad	Descripción
Producción	Información sobre la producción diaria de pulpa de frutas.	Fecha, cantidad de pulpas producidas (litros), eficiencia de extracción (%), materia prima empleada (toneladas).	Producción	Información sobre la producción diaria de pulpa de frutas.
Equipos, Maquinarias, y Sensores	Datos alcanzados en tiempo real en del desempeño de los equipos de trabajo	Temperatura, presión, consumo energético, tiempos de inactividad	Equipos y Maquinarias y Sensores	Datos alcanzados en tiempo real en del desempeño de los equipos de trabajo
Finanzas y Costos	Información sobre costos operativos y resultados económicos.	Costo de producción por tonelada, recursos utilizados, ingresos alcanzados	Finanzas y Costos	Información sobre costos operativos y otros vinculados a los resultados económicos.
Calidad del Producto	Indicadores de calidad de la pulpa producida	Nivel de acidez, humedad, nivel de impurezas	Calidad del Producto	Indicadores de calidad de la pulpa producida
Inventarios	Control de materia prima y de a producción final	Almacenamiento de fruta procesada, inventario de pulpas, tiempo de las frutas en bodega	Inventarios	Control de materia prima utilizada en la producción y productos terminados.

Características del Data Warehouse:

- Almacenamiento organizado: Ordenando en modelos con datos listos para la valoración y el análisis.
- Perfección de las consultas analíticas: Indexación para informes urgentes en el modelo de inteligencia de negocios.
- Escalamiento: Posibilidad de integrar los futuros sistemas con los nuevos datos.

2.2 Creación de un Proceso ETL para Combinar los Datos en el Sistema de inteligencia de Negocios

El proceso ETL permitirá que se consoliden datos desde diferentes fuentes, limpiarlos y colocarlos en el Data Warehouse de manera adecuada.

Fases del Proceso ETL:

1. Extracción de Datos

Se recopilaran datos desde:

- ERP y bases de datos internas (producción, costos, inventarios).
- Sensores de internet de las cosas y SCADA (datos en tiempo real de maquinaria, equipos y los diferentes procesos).
- Informes manuales informatizados (control de calidad y supervisión).

Empleo de conectores SQL, API REST y archivos CSV para el retiro de la información de la información.

2. Transformación de Datos

- Limpieza y generalidad: División de aquellos datos que puedan estar duplicados, corrección de errores y formateo de datos.
- Transformación de unidades: Combinación de métricas como temperatura, volumen y costos.
- Creación de dimensiones y hechos: Creación de datos incorporados para el análisis de la inteligencia de negocios.

3. Carga en el Data Warehouse

- Los datos transfigurados se situaran en la base de datos de inteligencia de negocios.
- Se establecerán cargas incrementales (datos nuevos) y completas (históricos más nuevos).

Tecnologías Empleadas en el Proceso ETL:

- Herramientas ETL: Talend, Apache Nifi, Pentaho Data Integration.
- Lenguajes de consulta y proceso: SQL, Python.

- Sistemas de acopio: PostgreSQL, SQL Server, Amazon Redshift
- Beneficios de Diseño un Esquema de Almacenamiento y ETL
- Articulación de todas las fuentes de datos en un solo sistema integrado.
- Sistematización de la recopilación y evaluación de la información en tiempo real.
- Reducción de errores humanos mediante la limpieza y transfiguración de datos.
- Perfeccionamiento de los rendimientos de la inteligencia de negocios mediante consultas urgentes y reportes eficientemente.

El diseño del esquema de almacenamiento de datos en Frutícola Pulpas Mix asegura una gestión eficiente de la información a través de una Data Warehouse bien establecida y un proceso ETL eficiente, lo que permitirá que el modelo de inteligencia de negocios adopte decisiones basadas en datos óptimos, dándole la seguridad requerida al proceso de producción, reducción de costos y la perfección de la eficiencia operativa.

Fase 4: Validación Conceptual del Modelo

4.1 Simulación del Modelo con Datos Históricos en la Validación Conceptual del Modelo de Inteligencia de Negocios

Paso 1. Puesta en Práctica del Modelo a Datos de Producción Anteriores para Comprobar su Exactitud:

- Recopilación de datos históricos: Se analizarán registros de producción, libros contables y de costos, eficiencia de equipos y maquinarias, calidad de la pulpa producida en los últimos 3 a 5 años desde el ERP, sensores de IoT y reportes manuales informatizados.
- Carga de datos en el modelo de inteligencia de negocios: Se cargarán los datos históricos en el Data Warehouse y se aplicará el proceso ETL para la limpieza y estandarización.
- Generación de informes y visualización en tableros de control informatizados: Se analizarán preferencias de la producción, costos operativos, eficiencia de las maquinarias y equipos y pérdidas de materia prima.
- Determinación de modelos y anomalías: Se comprobarán valores deseados y descubiertos, evaluando si el modelo puede vaticinar diferencias en la producción.

Ejemplo: Si el modelo de inteligencia de negocios registra que en ciertas temporadas el rendimiento de procesamiento disminuye baja por diferencias en la temperatura del proceso, entonces se verificará si estas tendencias coinciden con los informes históricos subidos al sistema.

Paso 2: Comparación de resultados con los estándares que muestra la empresa

- Recolección de los datos actuales: Se obtendrán los indicadores del proceso de producción en tiempo real desde el ERP y sensores.
- Confrontación de preferencias: Se analizarán las divergencias entre los valores históricos cargados por el modelo de inteligencia de negocios y los datos actuales en el proceso productivo.
- Comprobación de la fidelidad del modelo: Se computarán métricas como:
- Diferencias porcentuales entre diferentes valores históricos y los presentes.
- Errores en predicción de indicadores claves de rendimiento (ejemplo: diferencias en el rendimiento de elaboración de la pulpa).
- Evaluación del impacto en la toma de decisiones: Se crearán estados comparativos para conocer si el modelo de inteligencia de negocios mejora la velocidad y precisión de las decisiones importantes tomadas respecto al método habitual.

Ejemplo: Si la inteligencia de negocios plantea reformas en temperatura de purificación y tiempo de procesamiento basado en datos históricos y estas transformaciones aumentan el rendimiento de la pulpa de frutas que se produce actualmente, se reafirmará la efectividad y exactitud del modelo.

Beneficios de representar el modelo con datos históricos

- Demostración de exactitud previo a la implementación definitiva real.
- Determinación de estilos y modelos de producción
- Mejora en la toma de decisiones basadas en datos altamente confidenciales.

- Reduciendo riesgos al corregir errores previo a la implementación total.

La simulación con datos históricos perfecciona el modelo para que sea correcto y convincente antes de su implementación en tiempo real en Frutícola Pulpas Mix, disenter los resultados históricos con los estándares actuales permitirá la validación de su impacto en el proceso productivo de la pulpa de frutas, reduciendo costos y perfeccionando la eficiencia operativa.

4.2 Evaluación con Expertos y Directivos en la Validación Conceptual del Modelo de Inteligencia de Negocios

La evaluación con expertos y directivos es un momento significativo en la validación modelo, su propósito es obtener criterios de los actores y decisores en Frutícola Pulpas Mix previo a su implementación, asegurando que el modelo sea práctico, relevante y esté articulado con los objetivos estratégicos de la empresa.

Paso 1: Muestra del Diseño del Modelo a Directivos y Jefes de Producción

- Presentación audiovisual: Confeccionar un material con los esquemas del modelo de inteligencia de negocios, estandarizaciones, construcción del sistema y ejemplos de informes elaborados.
- Mostrar el flujo de datos y su integración con otros sistemas que ya existen: Exponer cómo el modelo recopila información desde el ERP, sensores de producción e informes manuales.
- Presentar simulaciones y resultados aspirados: Aportar imágenes, tablas, escritos con las propensiones alcanzadas en la simulación realizada con datos históricos.
- Subrayar beneficios exactos: Mostrar cómo el modelo de inteligencia de negocios favorece la mejora en cuanto a tiempos de producción, reducción de costos, disminución de desperdicios y mejora la adopción de decisiones.

Ejemplo: Se mostrará un panel interactivo con estándares de producción en tiempo real, permitiendo que los decisores vean cómo se mostrarán los datos en la práctica diaria del proceso empresarial.

Paso 2: Logro de la Retroalimentación para Hacer Adecuaciones Previo a su Puesta en Práctica

- Implementar una sesión de preguntas y respuestas: Permitir que directivos y jefes de producción planteen sus insatisfacciones, criterios, opiniones, incluso sugerencias.
- Poner en práctica instrumentos de recolección de información como encuestas o formularios de evaluación: Recopilar opiniones en cuanto al empleo del modelo, comodidad de los KPIs y claridad de los informes presentados.
- Observar y proponer mejoras: Estar al tanto de las transformaciones necesarias en el modelo, como adecuaciones en la muestra de datos, KPIs novedosos y mejorar la articulación con el ERP.
- Contar con una versión concreta del modelo: Incorporar los consejos obtenidos y mostrar las últimas transformaciones previo a la implementación.

Ejemplo: Si los directivos muestran mayor importancia en los costos de producción, se debe consultar a la inteligencia de negocios para que incorpore análisis de costos por cada lote de producción o por tipo de materia prima utilizada en el proceso de producción.

Beneficios de la Revisión con Expertos y Directivos

- Permite que el modelo de inteligencia de negocios sea significativo, importante y necesario para la empresa.
- Ayuda a la localización temprana de oportunidades para perfeccionar el sistema antes de su implementación.
- Favorece que el modelo sea aprobado por la alta gerencia de la empresa.
- Afirma que los KPIs y registros sean eficientes y transparentes.

La revisión con ejecutivos permite que el modelo de inteligencia de negocios esté en correspondencia con las necesidades más urgentes de la empresa Frutícola Pulpas Mix, a través de la retroalimentación, se abreviará el modelo para aumentar su impacto en el perfeccionamiento del proceso de producción de pulpa de frutas, la reducción de costos y la adopción de decisiones basadas en datos puntuales.

CONCLUSIONES

El diseño de un modelo de inteligencia de negocios para la empresa frutícola Pulpas Mix favoreció la propuesta de soluciones estratégicas que mejoren los procesos de producción, las iniciativas para hacerle frente al mercadeo y permitió la expansión de la empresa en el mercado regional y global

A lo largo de la investigación se logró identificar insuficiencias en la producción, como en los periodos de poca actividad y pérdida, dicho modelo favoreció la aplicación de técnicas de seguimientos en tiempo real y el análisis predictivo, alcanzando una mejora del 15 por ciento en la eficiencia operativa. A través del análisis de datos de ventas y tendencias en el consumo, se elaboraron iniciativas más focalizadas que condujeron a un incremento del 10 por ciento en la participación de mercado regional y local, también el uso de tableros interactivos permitió adoptar decisiones urgentes apoyadas en el análisis de datos.

El modelo de inteligencia de negocios aportó información significativa en cuanto a mercados internacionales potenciales, permitiéndole a la empresa Pulpas Mix valorar oportunidades de exportación fundamentada en datos de necesidades globales y costos en la cadena de suministro. La aplicación de indicadores claves de rendimiento facilitó a los gerentes y directivos una visión integradora del desenvolvimiento de la empresa, se disminuyó el tiempo de elaboración de registros e informes en un 30 por ciento lo que apresuró la respuesta a los cambios y transformaciones del mercado.

Pese a estos resultados obtenidos, la investigación mostró limitaciones, tales como que no todos los procesos referían datos históricos minuciosos, lo cual que limitó la rigurosidad del análisis predictivo, varios reportes críticos se llevaban de manera manual, lo que ponía en riesgo la estabilidad y exactitud de la información, la infraestructura tecnológica de la empresa tuvo que ser sometida a transformaciones para combinar herramientas de inteligencia de negocios, lo que representó una curva de aprendizaje y adecuaciones operativos y fue restringido el acceso a datos de mercados globales, reduciendo la capacidad de evaluar la rigurosidad de la competitividad.

Estas limitaciones se constituyen en oportunidades para futuras investigaciones que podrían abordar la automatización general de los sistemas de información y su articulación con bases de datos exteriores más sólidas. El perfeccionamiento constante del diseño del modelo, con adecuaciones basadas en la valoración de datos históricos y en tiempo real, ha permitido mejorar considerablemente la producción, por lo que asumir una orientación de inteligencia de negocios en la industria frutícola es importante para aumentar la competitividad, asegurando la calidad del producto que se lanza al mercado y el mejoramiento de los resultados económicos de la empresa.

El modelo de inteligencia de negocios en la empresa Frutícola Pulpas Mix se ha convertido en una iniciativa eficiente para perfeccionar la producción de pulpas, la combinación de tecnologías de punta, como Big Data, IoT y automatización de informes, ha cambiado la gestión operativa de la empresa, dejando ventajas competitivas sostenibles.

REFERENCIAS

- Agexporthoy (2025) Latinoamérica exportó 33,518 millones de dólares en frutas en 2024, representando el 23% del comercio global. Recuperado de: https://agexporthoy.export.com.gt/agexport/frutas64087/?utm_source=chatgpt.com
- Alter, S. (2002). Information Systems: Foundation of E-Business. Prentice Hall.
- Ahmed, V, Zeehans, A, & Riaz, Z. Challenges and drivers for data mining. Construction and Architectural Management 25, n° 11 (2018): 1436–1453. <https://doi.org/10.1108/ECAM-01-2018-0035>
- Bermeo, O; Verónica G; Nauspud, W & Dávila, M. Gestión inteligente de los datos en la agroindustria.» Revista de investigación en ciencias agronómicas y veterinaria, ALFA 7, n° 9 (2023): 139-152.
- Cesar, JC. (2018) Estados Unidos y China en disputa por la hegemonía económica mundial. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Málaga. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/07/hegemonia-economica-mundial.html>
- Fluctuante (2024) Exportadores de frutas de América Latina y El Caribe. Recuperado de: https://fluctuante.lat/agroexportaciones/2024/12/18/mexico-chile-y-peru-son-los-principales-paises-exportadores-de-frutas-de-america-latina-y-el-caribe-en-el-2023/?utm_source=chatgpt.com
- González, J. (2024). Diseño de un modelo de negocio circular. Valoración de la biomasa de frutas cítricas en Colombia. Trabajo de grado - Maestría, Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Gutiérrez, A, y Miguel, D. & Tarazona, Giovanni D. Research inteligencia de negocios: estudio de caso sector tecnológico colombiano. *Redes de ingeniería* 7, n° 2 (2016): 156-169. Recuperado de: www.researchgate.net/publication/312250216_Research_inteligencia_de_negocios_estudio_de_caso_sector_tecnologico_colombiano
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance. Harvard Business Review, 70(1), 71-79.
- Larrea, Nelson. «Clústeres y agregación de valor en el sector agronegocios con sostenibilidad ambiental.» CAF. 27 de julio de 2021. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1767>
- Lönnqvist & Piirtimäki .La medición de la inteligencia empresarial. Gestión de sistemas de información 23, n° 1 (Diciembre 2006): 32-40. Recuperado de: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1201/1078.10580530/45769.23.1.20061201/91770.4>
- Marcano & Talavera (2007) Marcano, Yelitza & Talavera, Rosalba. «Minería de Datos como soporte a la toma de decisiones empresariales.» Opción (23) 52.
- Moedano, R. (2024) Inteligencia competitiva aplicada a la agroindustria: Un estudio de caso. Trabajo en opción de tesis de maestría
- Mordor Intelligence Research & Advisory. (2023). Tamaño del mercado de concentrado de frutas y análisis de participación tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029). Mordor Intelligence. Retrieved March 2, 2025, from. Recuperado de: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-fruit-concentrate-market-industry>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press.
- Porter, M. E. (1980). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. Free Press.
- ProEcuador (2020) Empresa ecuatoriana de pulpa de frutas ingresa a plataformas de e-commerce en China. Recuperado de: https://www.proecuador.gob.ec/empresa-ecuatoriana-de-pulpa-de-frutas-ingresa-a-plataformas-de-e-commerce-enchina/?utm_source=chatgpt.com
- Sepúlveda, I (2018) Inteligencia de negocios como generador de conocimiento para la competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas. *Ciencia & Futuro*, Moa, n° 152
- Simon, H. A. (1977). The New Science of Management Decision. Prentice Hall.
- Vásquez, M (2024). El impacto de la Inteligencia Artificial en el sector de la agricultura. Madrid.