

**Diagnóstico de la cadena productiva láctea a través de un análisis estadístico de la
condición agroindustrial de Zipafruit - Zipacón Cundinamarca.**

Julián Eduardo Zapata Castillo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá

2022

**Diagnóstico de la cadena productiva láctea a través de un análisis estadístico de la
condición agroindustrial de Zipafruit - Zipacón Cundinamarca.**

Julián Eduardo Zapata Castillo

Trabajo para optar al título de Ingeniero Industrial

Director

Rafael Andrés Ramírez Alvarado

Co- director

Freddy Alexander Torres Payoma

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá

2022

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a todas las personas que de manera directa e indirecta han aportado para hacer de este proyecto una herramienta para el agro colombiano, a mi padre por su aporte diario a sostener la cadena láctea de Zipacón, su dedicación, constancia y perseverancia, a mi esposa y mi hija por ser ese combustible en cada una de las metas que me propongo, a mi madre, mis hermanos y mis sobrinos por su confianza en mí, a mis docentes y asesores por el apoyo, el acompañamiento y porque, a pesar de las condiciones de trabajo, siempre han sido de apoyo fundamental y motivación para seguir investigando.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por cada oportunidad de aprender y por cada vivencia dentro de mi proceso de formación, por darme la fuerza para seguir a pesar de cada adversidad y por cada momento que me obligo a hacer un alto para retomar.

A mi abuelita Julia porque a través de sus sacrificios me permitió conocer el campo y trabajar por un mejor porvenir.

A mi hermano Andrés porque, ha sido mi ejemplo para seguir.

A mis docentes directores y líderes de semillero Mathphysics, pues entiendo que todo esfuerzo merece la pena cuando quieren lo mejor de ti. Gracias por creer en mí, en mis ideas y mis proyectos.

Resumen

Los eslabones de la cadena productiva láctea a nivel nacional son representados dentro del producto interno bruto (PIB) con un porcentaje importante. Colombia es privilegiada con diversidad de pisos térmicos y condiciones geográficas que, sumado con las buenas prácticas de calidad e inocuidad, ofrece el mejor escenario para la producción y transformación de productos lácteos. El objetivo de esta investigación es el diagnóstico de la cadena productiva láctea en el municipio de Zipacón Cundinamarca, Caso de Estudio Zipafruit. A través de este se permite evidenciar las condiciones generales de la cadena del caso de estudio, sus deficiencias, fortalezas y condiciones de mejora a través de la clasificación en DOFA, las oportunidades en el mercado a través de las agendas técnicas y las vigencias de los TLC, como potencial de comercialización y fortalecimiento al sector lechero del municipio y Cundinamarca.

Palabras clave: Agroindustria, Buenas prácticas de manufactura, Derivados lácteos, Registros sanitarios, Transformación de materias primas.

Abstract

The links of the dairy production chain at the national level are represented within the gross domestic product with an important percentage. Colombia is privileged with a diversity of thermal floors and geographical conditions that, added to superior quality and safety practices, would offer the best scenario for the production and transformation of dairy products. The objective of this research is the diagnosis of the dairy production chain in the municipality of Zipacón Cundinamarca, Zipafruit Case Study. It allows to show the general conditions of the case study chain, its deficiencies, strengths, and conditions of improvement through the classification in DOFA, the opportunities in the market through the technical agendas and the validity of the FTAs, as a potential for commercialization and strengthening the dairy sector of the municipality and Cundinamarca.

Key words: Agribusiness, Good Manufacturing Practices, Dairy Products, Sanitary Registrations, Transformation of Raw Materials.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas	10
Lista de Ilustraciones.....	12
Listas de Anexos	13
Listado de abreviaturas	14
Introducción	15
Capítulo 1	16
Problema de Investigación	16
Antecedentes	18
Estudio de casos en América latina.....	20
Situación Colombia.....	23
Justificación.....	26
Capítulo 2	28
Cadena Productiva Láctea en Zipacón	28
Descripción	28
Situación Actual de la Asociación y la Empresa	32
Agro Zipacón	32
Zipa Fruit.....	33
Descripción de los Productos Lácteos de Zipafruit.....	34
Información General del Sector Lácteo de Zipacón – Cundinamarca	35

Demanda Local de Productos Lácteos	35
Instalaciones	35
Objetivos	38
Objetivo General	38
Objetivos Específicos.....	38
Metodología	39
Capítulo 3	41
Condición Agroindustrial de la Empresa Zipa Fruit en Zipacón	41
Validación de la Herramienta	42
Análisis de Clúster	43
Proceso	51
Tipificación del proceso.....	52
Condiciones actuales de operación	53
Análisis estratégico DOFA	54
Capítulo 4.....	56
Análisis y resultados de la cadena productiva láctea en Zipafruit	56
Implementación estrategia de análisis mediante matriz de Vester.....	56
Desarrollo del árbol de problema	59
Desarrollo del árbol de objetivos	61
Desarrollo del árbol de acciones	62

Análisis de ingresos y costos	63
Relación costo beneficio Actual	64
Análisis de resultado	78
Alternativa de mejoramiento.....	79
Perspectivas.....	80
Conclusiones	82
Recomendaciones.....	84
Productos adicionales.....	85
Referencias	86
Anexos	91

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Productos y Cantidades para Des arancel TLC, entre Colombia y EE. UU.</i>	
<i>Elaboración propia</i>	19
Tabla 2. <i>Producción de leche a nivel mundial. Adaptado de (UPRA (2020)</i>	23
Tabla 3 <i>Información Geográfica Fuente: Elaboración propia</i>	28
Tabla 4 <i>Distribución de Unidades productivas agropecuarias del municipio de Zipacón por área. Adaptado de Alcaldía de Zipacón (2020).</i>	30
Tabla 5 <i>Participación del Sector Pecuario Zipacón por Especie 2018. Adaptada del Plan de Desarrollo Zipacón Gente de Corazón 2020-2023.</i>	31
Tabla 6 <i>Descripción Asociación Agropecuaria y Lechera de Zipacón</i>	33
Tabla 7 <i>Productos Derivados Procesados por Zipa Fruit Elaboración Propia</i>	34
Tabla 8 <i>Inventario Equipos Zipafruit Elaboración propia</i>	36
Tabla 9 <i>Descripción y División de la Encuesta Empleada en la Investigación</i>	41
Tabla 10 <i>Representación de Datos de la Ecuación del Alfa de Cronbach</i>	42
Tabla 11 <i>Calificación de Confiabilidad de la Herramienta</i>	42
Tabla 12 <i>Interpretación de Colores en el Mapa euclídeo, Elaboración propia.</i>	43
Tabla 13 <i>Priorización de Variables Correlacionadas</i>	45
Tabla 14 <i>Proceso de Recepción y Transformación de Materias Primas.</i>	52
Tabla 15 <i>Matriz Vester con Problemática de Zipafruit Elaboración Propia</i>	58
Tabla 16 <i>Estado De Actividades Últimos 5 Años Guillermo Zapata Lemus. Fuente: Estados Financieros Guillermo Zapata Lemus</i>	63
Tabla 17 <i>Calculo Relación Costo Beneficio con el Análisis de Resultado a 2020. Elaboración Propia</i>	65

Tabla 18 <i>Metas de Venta Litros/Libra Proyección a 5 Años Elaboración Propia</i>	66
Tabla 19 <i>Valores en Pesos de las Ventas Anuales por Cinco Años. Elaboración propia.</i>	66
Tabla 20 <i>Proyección de Costos de Materias Primas e Insumos en Pesos Elaboración propia</i>	67
Tabla 21 <i>Necesidad Mensual de Sal y Cuajo Para Producir Queso Elaboración Propia</i>	67
Tabla 22 <i>Relación de Gastos Anuales Elaboración propia</i>	68
Tabla 23 <i>Proyección de otros gastos anuales. Elaboración Propia</i>	68
Tabla 24 <i>Proyección de Gastos de Producción en 5 Años. Elaboración Propia</i>	68
Tabla 25 <i>Proyección de Otros Gastos a Cinco Años Elaboración Propia</i>	69
Tabla 26 <i>Matriz de Cobranza Elaboración Propia</i>	70
Tabla 27 <i>Matriz de Pagos de Materias Primas. Para Producción.</i>	70
Tabla 28 <i>Plan de Inversiones en Bienes Muebles e Inmuebles</i>	71
Tabla 29 <i>Ayudas Financieras para el Proyecto y las Adecuaciones</i>	72
Tabla 30 <i>Análisis de Resultado Proyectado a 5 Años</i>	74
Tabla 31 <i>Calculo del Punto de Equilibrio</i>	76
Tabla 32 <i>Evaluación Económica de la Empresa</i>	76
Tabla 33 <i>Balance de rendimientos de la empresa según proyección.</i>	77

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1	<i>Localización de Zipacón adaptado de: Martinez, et al 2011</i>	28
Ilustración 2	<i>Diagrama de barras de línea de tiempo producción y acopio de leche en Colombia expresado en litros. adaptado del plan de desarrollo “Zipacón gente de corazón 2020-2023”</i>	29
Ilustración 3	<i>Diagrama de Pareto Sobre la Participación del Sector Pecuario Zipacón por Especie. 2018 adaptado de Plan de Desarrollo Zipacón Gente de Corazón 2020-2023.</i>	31
Ilustración 4	<i>Ubicación Planta de Procesamiento de Productos Lácteos de la Empresa Zipa Fruit. Tomado de Google maps (2021).</i>	33
Ilustración 5	<i>Instalaciones Locativas Pertenecientes a la Alcaldía de Zipacón, donde Funciona el Centro de Acopio de Agro Zipacón Fuente (Ramirez 2021).</i>	36
Ilustración 6	<i>Ecuación para Determinar el Alfa de Cronbach</i>	42
Ilustración 7	<i>Chústeres de las Unidades Productivas de la Asociación AgroZipacon, Ecuación Euclídea Elaboración Propia</i>	48
Ilustración 8	<i>Diagrama de Dispersión de la Análisis Multivariado Elaboración Propia</i>	49
Ilustración 9	<i>Diagrama de Distancia Análisis Multivariado</i>	50
Ilustración 10	<i>Matriz DOFA Elaboración Propia.</i>	55
Ilustración 11	<i>Grafica Resultado de Matriz Vester, Elaboración propia</i>	59
Ilustración 12	<i>Árbol de Problemas Situación Zipafruit, Elaboración propia</i>	60
Ilustración 13	<i>Árbol de Objetivos Situación Zipafruit Fuente: Elaboración propia.</i>	61
Ilustración 14	<i>Árbol de Acciones caso Zipafruit Fuente: Elaboración propia</i>	62
Ilustración 15	<i>Ecuación relación costo beneficio</i>	64
Ilustración 16	<i>Identificación Punto de Equilibrio</i>	75

Listas de Anexos

Anexo 1	<i>Encuesta aplicada Encuesta aplicada</i>	91
Anexo 2	<i>Encabezado encuesta Elaboración propia</i>	91
Anexo 3	<i>Información del encuestador Elaboración propia</i>	92
Anexo 4	<i>Información encuestado Elaboración propia</i>	92
Anexo 5	<i>Recorrido y recolección de datos en la encuesta, Elaboración propia</i>	93
Anexo 6	<i>Registro Fotográfico divulgación y realización de Encuestas</i> <i>Elaboración Propia</i>	93
Anexo 7	<i>Codificación de las Respuestas a la Encuesta</i>	94
Anexo 8	<i>Matriz de Correlaciones. Elaboración Propia</i>	95
Anexo 9	96
Anexo 10	<i>Tabla de Priorización de Variables Correlacionadas</i>	97

Listado de abreviaturas

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura.

Codex Alimentarius: Compendio de Normas Internacionales para Alimentación.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

EE. UU.: Estados Unidos de América.

FAO: Organización de las Naciones unidas para la Alimentación.

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario.

IPC: índice de precios al consumo.

INVIMA: Instituto nacional de vigilancia para medicamentos y alimentos.

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

MINCIT: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Minsalud: Ministerio de salud.

NTC: Norma Técnica colombiana.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ONU: Organización de las Naciones Unidas.

PIB: Producto Interno Bruto.

TIC: Tecnologías de la información y comunicación.

TLC: Tratado de Libre Comercio

UPRA: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

US: dólares.

Introducción

A través del presente documento, se hace un recorrido teórico por diferentes trabajos de grado, artículos de investigación, normatividad nacional e internacional vigente, para determinar la información necesaria dentro de la construcción de una herramienta de investigación confiable para obtener el diagnóstico de la cadena láctea del municipio de Zipacón, con el caso de estudio Zipafruit.

En el capítulo 1 encontraremos la revisión documental en la que se exploraron documentos a nivel Latinoamérica, donde se evidencia el contexto de los diferentes estudios revisados conforme al desempeño de la cadena láctea, en estos, aun teniendo en cuenta las condiciones climáticas, geográficas y topográficas se evidencian algunas similitudes con la cadena láctea colombiana.

En el capítulo 2, conforme con el caso de Zipacón Cundinamarca se identifican las condiciones de la acopiadora de leche y la empresa Zipafruit haciendo una caracterización de datos demográficos, la naturaleza de los actores que intervienen y como se realizó la intervención en la construcción de la herramienta de investigación.

En el capítulo 3, se presenta toda la información recolectada a través de la herramienta y los análisis estadísticos basados en un análisis multivariado, en conjunto con la codificación de la herramienta y la validación de la herramienta a partir del cálculo en la ecuación del alfa de Cronbach.

Para finalizar en el capítulo 4 encontraremos la información requerida para conocer la situación actual de la cadena láctea en la empresa y las recomendaciones que desde los expertos se deben impulsar para potenciar los actores de los eslabones de la cadena láctea.

Capítulo 1

Problema de Investigación

En el marco de la regulación para la inocuidad de la leche y la garantía de los productos para consumo humano, existen diferentes condiciones respaldadas dentro del marco jurídico donde destacan: la higienización de la leche como resultado de los procesos de pasteurización, irradiación, ultra pasteurización (Minsalud, 2006) así mismo los diferentes estándares que establecen las condiciones mínimas para su procesamiento, en estas destacan las NTC, donde se pueden identificar las características de la leche cruda, donde su apariencia cobra mayor significancia pues a través de ella se establece un punto de partida para determinar su calidad (NTC 399 de 2002), es importante tener en cuenta la rotulación e información nutricional, requisito para el expendio de alimentos. (NTC 512 de 2001), los cuales se deben tener en cuenta en el proceso de la cadena productiva láctea.

A nivel mundial la importación de lácteos ubico a Colombia en el puesto 61 de importadores equivalente a US \$67.7 millones, que equivale al 0.2% del total de importaciones en el mundo que representan US\$27.7 mil millones (Workman, 2019).

El mayor impacto dentro del producto interno bruto (PIB) agropecuario corresponde al sector lácteo que genera la mayoría de los empleos aportando en un 24.3% del PIB, y al 2.3% PIB nacional (Pinto, 2017).

La dinámica productiva de Cundinamarca cuenta con 9.200 productores y aporta aproximadamente el 19% de la producción lechera de la región 1, conformada por los departamentos de Boyacá, Antioquia, Quindío, Risaralda, Caldas, Ariño, Cauca, Valle de cauca y Cundinamarca, denominada como la zona del país donde prima la producción de leche con

70.830 litros diarios, y comercializa un volumen cercano al 50% de la producción total (Londoño et al, 2012).

Los pequeños y medianos productores son los protagonistas al demarcar las falencias administrativas y operativas dentro del sector lechero, en el marco del desconocimiento y la falta de asistencia técnica, afectadas por aspectos como la economía del municipio, la situación social, la incidencia política y el cambio climático (Forero et al, 2016).

El bajo nivel en el acceso a la tecnología, el capital, el escepticismo y la falta de participación en las asociaciones son las principales debilidades de la región de Ubaté en Cundinamarca, afectando a las pequeñas y medianas unidades productivas (Forero et al, 2016)

Para garantizar la seguridad alimentaria se establecen las pruebas de calidad e inocuidad, que son monitoreadas a partir del control interno de las plantas de procesamiento. Aspectos como la temperatura, densidad y alcohol, permiten establecer los controles para adulterantes, neutralizantes y conservantes de la leche cruda por muestreo aleatorio, así mismo, la Lactometría, crioscopia, recuento microbiano y detección de antibióticos (Minsalud, 2013).

Las BPM conocidas como los requisitos generales en higiene para la manipulación preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con la implementación adecuada este manual asegura que en cada uno de los procesos se cumplen con las condiciones mínimas de inocuidad mitigando los riesgos inherentes a la producción (Invima, 2020).

A partir de la información obtenida se pretende formular un caso de estudio del sector lechero en el municipio de Zipacón, con el fin de conocer su estado actual, para lo que se formula la siguiente pregunta problema:

¿Se encuentra la empresa Zipa Fruit en condiciones óptimas de infraestructura, procesos y equipos que le permitan ser competitiva a nivel regional?

Esta pregunta será abordada desde un enfoque cuali-cuantitativo de investigación y permitirá mediante un diagnóstico establecer un punto de referencia para la definición de las acciones requeridas que permitan a la empresa ser competitiva a nivel regional.

Antecedentes

Existe regulación de normas internacionales para alimentos como: el Codex alimentarius, subsidiaria de la ONU, la FAO y la OMS, que fija un parámetro en las condiciones, suplementos y materias primas requeridas para el proceso de queso duro para rallar; habla del método de coagulación y el tratamiento térmico que requiere, su proceso de fermentación y maduración, la elaboración de los quesos de salmuera y a base de sueros, mencionando sus características de densidad, humedad, textura y las universalidades con otros quesos como los frescos y maduros (Codex, 2018). Una vez consultadas las normas internacionales se procede a buscar en los tratados de libre comercio, donde destaca que una de las mayores oportunidades para Colombia está dentro del tratado de libre comercio con EE. UU. De acuerdo con lo anterior se evidencia la oportunidad de exportaciones con desgravación gradual de arancel, específicamente en los productos lácteos a partir de una producción de un volumen total de $9 \times 10^3 T$, para contar con productos adicionales en las cantidades requeridas se presenta la tabla 1: productos y cantidades para des arancel expresado en el TLC.

A partir de estas cantidades, los productos exportados serán desgravados en un periodo de tiempo entre 11 y 15 años máximo (Mincit, 2011). Esta situación en específico plantea varios escenarios para los productores de leche en Colombia, dado que el volumen de procesamiento

debe ser a gran escala, a continuación, se estipula la tabla 1 como referencia de cantidades de producto a exportar para cumplir con esa condición del TLC.

Tabla 1 *Productos y Cantidades para Des arancel TLC, entre Colombia y EE. UU. Elaboración propia*

Ítem	Producto	Cantidad
1	Leche Líquida	$10 \times 10^1 T$
2	Mantequilla	$2 \times 10^3 T$
3	Helados	$3 \times 10^2 T$
4	Quesos	$4,6 \times 10^3 T$
5	Otros	$2 \times 10^3 T$

Para cumplir con las condiciones establecidas en la tabla 1, es necesario contar con un volumen de producción de $1.81 \times 10^5 T$ de leche, cada 3 días, lo cual requiere de 181.400 *Unidades* productoras de leche con una taza diaria de 40 litros. Este aspecto es importante puesto que las condiciones de productividad versus las condiciones requeridas para exportación son exigentes, hablando específicamente de la leche, lo cual afecta las condiciones físico químicas del producto que son alteradas segundo a segundo, mientras no se haga el proceso de pasteurización y empaçado, por otro lado está relacionado con el Codex Alimentarius y la maduración de los quesos, que haría necesario producir quesos maduros, con el fin de cumplir los requisitos para exportación en cuanto a peso, para aprovechar los beneficios del TLC, condiciones que los actores de la cadena productiva deben evaluar para determinar como alternativa y que implica el incremento en la generación de lacto suero en su preparación, sin embargo, permitirá realizar una producción en lote para generar la cantidad total requerida para aplicar el des arancel. Sin embargo, teniendo en cuenta la cadena de frío, la logística, el tiempo que se demorara la exportación, requeriría una revisión de costos de producción y precio de venta para verificar la propuesta de valor y la competitividad en el mercado internacional. Se

puede evidenciar que, en el mejor de los escenarios, para el aprovechamiento de los beneficios del TLC, los derivados lácteos como quesos en maduración serían la producción de los derivados lácteos como quesos en maduración, teniendo en cuenta sus procesos de estado natural y su tiempo de duración. Otro escenario y que a simple luz se podría considerar como opción, es la producción de yogurt, que no cuenta con gravamen de arancel y que en las mejores condiciones con alianzas entre todos los productores, grandes y pequeños llegaría a cumplir los requerimientos de exportación.

De acuerdo con lo anterior, Colombia se encuentra en una posición baja en referencia con otros países productores de leche, teniendo en cuenta que no se usa toda la capacidad productiva y el cambio que ésta presenta en los últimos tiempos pasando de alto costo a costo intermedio. La agenda nacional lechera tiene una proyección de 20 años con el foco de la sostenibilidad y la competitividad, usando como bandera la calidad e inocuidad dentro del fundamento más importante de la cadena Láctea en Colombia generando su viabilidad ante el mundo (Cardenas, A.C. 2021).

Estudio de casos en América latina

Dentro del estudio de casos es importante resaltar que cada consulta, aporta a la construcción de la herramienta para el diagnóstico del caso de estudio al que corresponde esta investigación, aspectos como la tradición, las políticas públicas, los factores socioambientales, la mano de obra calificada, son puntos importantes para tener en cuenta durante el desarrollo de la herramienta.

Antes que nada es preciso mencionar un estudio estadístico del valle del Yaqui en México, en el que los autores obtuvieron un análisis concluyente confiable, a partir del liderazgo de la cadena láctea en esta región, rechazaron la hipótesis nula, basados en los

resultados de los hallazgos de relevancia identificados durante el estudio, es importante mencionar la situación del desmonte de la cadena láctea en establos sin razón aparente. Así mismo muestra gran parte de la cadena de productores que hacen relevos generacionales de forma paulatina y con una antigüedad de más de tres generaciones. (Balderrama et al, 2021).

Por otro lado en la consulta de la industria 4.0 del sector lácteo mexicano, identifica en la falta de políticas públicas de industrialización de los sectores del agro, un limitante de crecimiento que aleja las soluciones a corto, medio y largo plazo, y que además requiere de una inyección de capital importante para el cual no cuenta con capacidad económica (Arteaga et al, 2020).

Luego es importante saber que a pesar de contar con la política pública denominada el buen vivir, orientada a estandarizar las condiciones de la cadena productiva láctea en Ecuador, marca un diferencial en los resultados obtenidos entre las finanzas y la producción del gremio, destacando la informalidad de esta actividad económica aun con las condiciones sostenidas en la naturaleza esta (Jaramillo et al, 2020). De acuerdo con la revisión es importante mencionar que además de las políticas públicas se requiere de otros factores, para combatir la informalidad.

Por otra parte se debe tener en cuenta otros aspectos como las competencias dentro del personal que labora en la empresa chagur, la mano de obra operativa es resistente a los cambios, esto afecta directamente la relación entre la producción y exportación, teniendo en cuenta su capacidad de producción aproximada de 20 T/ Día, genera una oportunidad de mejora, pues no contar con una planta de personal que trabaje al nivel de exigencia de las instalaciones con que se cuenta es un retraso en la curva de producción. (Linares Et al, 2020).

Por otra parte, es necesario reconocer en los impactos ambientales un parámetro de competitividad en el sector debido a que, a partir de un modelo de producción más limpia realizada en el departamento de caldas que se enfocó hacia el análisis de ciclo de vida de los productos lácteos, concluyó que este modelo es una estrategia que permite mejorar la competitividad de la empresa objeto de su investigación. este punto ha sido identificado; y en Colombia es regulado a través de la normativa vigente en la prevención de vertimientos, sin embargo, la carga orgánica que generan estos productos requiere una identificación y clasificación a nivel ambiental, que, ligado a componentes como la innovación, permita realizar cambios en tecnología determinando reducción en los riesgos para la salud, afectaciones al medio ambiente y reducción de costos de producción. Por esta razón se hace necesario trabajar alineando a estrategias en cada punto de los eslabones de la cadena; desde los productores hasta los consumidores (Díaz et al, 2015).

De la misma forma se consulta el mapa de la cadena de valor como herramienta de diagnóstico de sistemas productivos. caso: línea de producción láctea (Moreno et al, 2017), esta investigación se enfocó en determinar los tiempos de elaboración de los lotes de yogurt, para la optimización para implementar otros procesos de derivados lácteos, donde concluyeron, que tenían un alto número de inventarios, porque la capacidad de producción doblaba la demanda, lo cual se traduce en costos, y plantean una estrategia basada en un sistema Kanban, orientado a producir conforme a la demanda (Moreno et al, 2017).

Para finalizar se contrasto con la formalización de los centros de acopio y la participación de los actores de la cadena láctea, se traduce en dificultades para el transporte de pequeñas cantidades de leche, elevando los costos de producción y limitando el acceso a la tecnificación de los procesos en los pequeños y medianos productores (Blanco A. T, 2016).

Situación Colombia

En el mundo existen más de 150.000.000 hogares que tienen como actividad económica principal la producción de leche (FAO, 2021), encontrándose notorias diferencias entre los sistemas productivos de los países desarrollados y los países en vía de desarrollo, en estos últimos la producción se focaliza en la actividad de pequeños y medianos agricultores quienes acuden a esta actividad principalmente para generar recursos que contribuyan a mejorar sus medios de vida y principalmente como actividad central de seguridad alimentaria.

En la última década los países en desarrollo han aumentado la participación en la producción de leche, esta situación es asociada con la denominada ampliación de la frontera agrícola y el incremento progresivo en el número de cabezas de ganado por hectárea, y no por un incremento significativo de la productividad del sector. La dificultad de esta optimización del sector radica en factores como lo son la mala calidad de los pastos, presencia de enfermedades de tipo cuarentenario, acceso limitado a mercados y servicios, reducido potencial genético en comparación al disponible en los países desarrollados, también se ha considerado como fundamental la vocación agrícola del suelo y la oferta bioclimática como factores limitantes de la producción agrícola mundial. América latina, cuenta con una tradición fuerte en la producción de leche y derivados, especialmente Brasil quien para el año 2017 (FAO 2020) se ubica en el tercer puesto a nivel mundial seguido de México en el puesto 14, Argentina en el puesto 17 y Colombia en el puesto 24, como se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Producción de leche a nivel mundial. Adaptado de (UPRA (2020))

Nº	País	Animales	Toneladas	%	Productividad por Animal
1	EE. UU.	9.346.000	97.734.736	14,5%	10,5
2	India	50.905.190	83.633.570	12,4%	1,6
3	Brasil	17.060.117	33.490.810	5,0%	2,0

4	Alemania	4.199.010	32.666.363	4,8%	7,8
5	Rusia	7.043.569	30.914.658	4,6%	4,4
6	China	12.014.621	30.772.422	4,6%	2,6
7	Francia	3.630.000	24.400.000	3,6%	6,7
8	Nueva Zelanda	5.043.813	21.372.000	3,2%	4,2
9	Turquía	5.969.046	18.762.319	2,8%	3,1
10	Pakistán	13.102.000	16.115.000	2,4%	1,2
11	Reino unido	1.897.000	15.256.000	2,3%	8,0
12	Holanda	1.665.000	14.297.361	2,1%	8,6
13	Polonia	2.154.345	13.694.472	2,0%	6,4
14	México	2.506.339	11.767.556	1,7%	4,7
15	Italia	1.791.120	11.380.094	1,7%	6,4
16	Ucrania	2.089.500	10.280.500	1,5%	4,9
17	Argentina	3.364.725	10.097.500	1,5%	3,0
18	Uzbekistán	5.016.838	10.047.860	1,5%	2,0
19	Australia	1.520.376	8.800.000	1,3%	5,8
20	Canadá	925.000	8.100.000	1,2%	8,8
21	Irlanda	1.432.700	7.478.160	1,1%	5,2
22	Bielorrusia	1.500.200	7.305.100	1,1%	4,9
23	Japón	852.100	7.280.873	1,1%	8,5
24	Colombia	6.500.000	7.100.000	1,1%	1,1
Total, Mundo		161.528.609	532.747.354	100%	122

De acuerdo con lo anterior el MADR realizo la asignación de \$ 1.2×10^{10} a través del Conpes 3965 con el fin de mejorar las condiciones de la cadena productiva láctea aumentando los ingresos y la rentabilidad del sector a partir de la transferencia tecnológica emplazada hacia el campo (Contexto Ganadero 2019).

Esto impulsando la calidad e inocuidad de la leche mejorando en solidos totales y composición bacteriológica reducida, acción que requiere una labor importante dado que esta condición no hace parte de la frecuencia en la producción (Fedegan, 2016).

La frontera agrícola conocida como las áreas donde se pueden desarrollar estas actividades corresponden a $4 \times 10^8 \text{ Km}^2$ de las cuales se pueden adaptar para la cadena láctea un aproximado de $2.8 \times 10^8 \text{ Km}^2$, con esa prospección el país podría entrar a competir de forma sostenible en un complemento con la calidad, nutrición, inocuidad de clase mundial (Gonzalez, 2020).

En la aplicación de una herramienta estadística se identifica la transformación, intermediación y consumo como los eslabones de la cadena productiva en el departamento de Córdoba. De igual manera, considera el cumplimiento de la normativa vigente como relevante, sin embargo no reconoce en las TIC, una oportunidad de crecimiento, lo cual genera una oportunidad de crecimiento para el sector, al generar un cuadrante que permita trabajar por un bien común donde cada participante puede aportar a la solución de problemáticas. Siendo concluyente en la necesidad de interrelacionar, los eslabones, los actores participativos, el capital financiero y las nuevas tecnologías en pro de la cadena productiva láctea del departamento (Simanca et al, 2021).

Por otro lado, en Cundinamarca, se evidencia que la falta de asociaciones en las diferentes regiones limita y dificulta el trabajo de los campesinos, aun teniendo condiciones de alimento especiales si no se cuenta con procesos asociativos estructurados el panorama no cambiara (Paula Et al 2019).

Para terminar, la permanencia en la cadena láctea se da a partir de la generación de confianza en los pequeños productores, es necesario instaurar el concepto de cooperación competitiva, de tal forma que sea atractivo para todos los actores de la cadena (Grosso C. A. 2020).

Justificación

Colombia tiene un reto importante planteado en la estrategia de la cadena productiva láctea (Cardenas A. C, 2021), en la agenda del sector ilustra la situación del mercado y establece un reto enfocado hacia la inocuidad y la calidad de la leche, situación que acoge transversalmente todos los procesos lecheros industriales, semi industriales y no industriales del país y que de cierta forma se han visto afectadas por las importaciones masivas de los últimos años amparadas en el tratado de libre comercio con EE.UU. Para ilustrar un panorama de la afirmación anterior se evidencia según la revista (Contexto Ganadero 2019), que por la afectación del fenómeno del Niño, entre otros efectos contribuyentes al cambio climático, redujo las exportaciones a aproximadamente US \$2M cuantificados en $5.19 \times 10^3 T$, versus las importaciones que sumaron $62.76 \times 10^6 T$ con un costo US\$8.3M, estas cifras que evidentemente golpean la economía nacional y en especial la de los campesinos, en ese momento, se incrementó el costo de las importaciones representados en productos como la leche en polvo y crema concentrada. Así mismo presentó una caída representada en US 6.8M del año anterior (Fedegan, 2020). En los primeros quince (15) días del mes de enero, Colombia recibió $1.45 \times 10^7 T$ de leche en polvo importadas, producto de los tratados de libre comercio. La producción de leche cruda en Colombia corresponde a $3.348 \times 10^3 T$, que es equivalente a la 6.4 del total de la producción que produce Nueva Zelanda, el cual es el mayor exportador mundial de productos lácteos (Fede leche 2018). El sector agropecuario fue uno de los pocos que registró aumentos durante el tercer trimestre de 2020, registrando un alza de 1,5% en el PIB con referencia al mismo periodo del año anterior, (Procolombia 2020). Sin embargo, en materia agroindustrial aún falta recorrer un largo trayecto, teniendo en cuenta que la zona rural de Colombia representa el 99.6% del área del país, y solo el 0.3% corresponde a áreas urbanas (Instituto geográfico Agustín Codazzi IGAC, 2015).

A partir de lo anterior, se muestran los resultados obtenidos de la situación actual de la cadena láctea en el municipio de Zipacón en Zipa Fruit, estableciendo información de base que sirva para la planeación y desarrollo de las acciones de mejora requeridas en el caso de estudio y que correspondan al cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, procurando siempre el cumplimiento de la normativa legal vigente aplicable a las industrias.

Capítulo 2

Cadena Productiva Láctea en Zipacón

Descripción

Zipacón es un municipio de la zona sabana occidente del departamento de Cundinamarca en el centro del país, tiene una superficie total de 71 km² con una altitud de 2554 msnm (metros sobre el nivel del mar). Sus límites geográficos se relacionan en la tabla 3.

Tabla 3 Información Geográfica Fuente: *Elaboración propia*

Coordenadas geográficas	Límites	Horario
Latitud: 4.75	Nororiente: Con el Municipio de Facatativá	UTC -5:00 (América/Bogotá)
Longitud: -74.383	Sur: Con el Municipio de La Mesa	
Latitud: 4° 45' 0" Norte	Oriente: Con el Municipio de Bojacá	
Longitud: 74° 22' 59" Oeste	Occidente: Con los Municipios de Anolaima y Cachipay	

Cuenta con una densidad poblacional de 79,57 Hab/ km² equivalente a 5022 habitantes aproximadamente, de acuerdo con las proyecciones poblacionales del DANE contemplados dentro del plan de desarrollo de Zipacón 2020-2023.

Ilustración 1

Localización de Zipacón adaptado de: Martínez, et al 2011

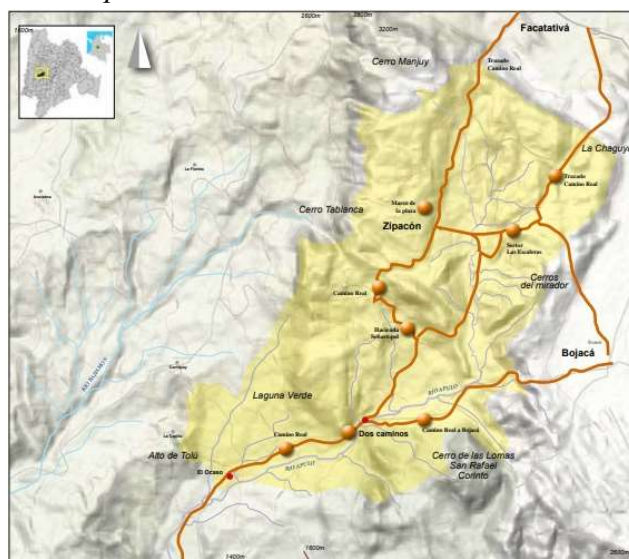
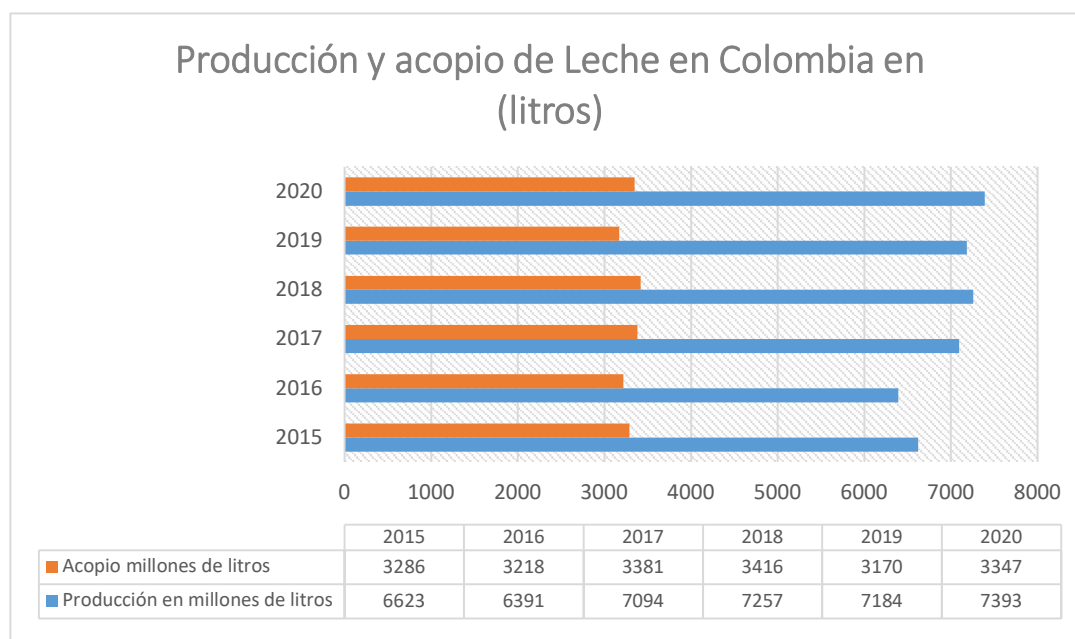


Ilustración 2

Diagrama de barras de línea de tiempo producción y acopio de leche en Colombia expresado en litros. adaptado del plan de desarrollo “Zipacón gente de corazón 2020-2023”



De acuerdo con la ilustración 2 del inventario ganadero de Cundinamarca cuenta con 1.256.535 de cabezas de ganado bovino, de las cuales cerca de 85.803 están ubicadas en la sabana occidente el 70% de estos animales se el 70% se encuentra destinado a producción lechera, el 15% a producción de carne y el otro 15% es ganado doble propósito, destacándose Facatativá como el de mayor población bovina con 17.676 cabezas de las cuales el 77,99% es ganado lechero y el 16% es ganado doble propósito. Se identifican dos razas específicas de bovinos Normandos y Holstein, esta última lidera las cifras de disponibilidad de recursos genéticos orientados a la producción de leche en el departamento (con 389.526 cabezas de ganado) y en la sabana occidente (con 59.477 cabezas de ganado), mientras que la raza Normanda es empleada generalmente para la obtención de carne y doble propósito.

En cuanto a la producción de leche en el municipio de Zipacón, de acuerdo con el (plan de desarrollo “Zipacón Gente con corazón competitivo 2020-2023”). El número de unidades de

producción agropecuaria (UPAs) con un área aproximada de alrededor de 1 Ha, corresponde a 540 que representan, equivalente al 14,90% del total de área de producción agropecuaria dentro de este territorio. Así mismo, entre 1 y 3 Ha se observa el correspondiente a 202 unidades de producción agropecuaria aprovechable, equivalentes al 5,58% del total correspondiente a 998 unidades como se evidencia en tabla 4.

Tabla 4 *Distribución de Unidades productivas agropecuarias del municipio de Zipacón por área. Adaptado de Alcaldía de Zipacón (2020).*

Ítem	Unidades	Porcentaje
UPAs entre 0 y 1 Ha	540	14,90%
UPAs entre 1 y 3 Ha	202	5,58%
UPAs entre 3 y 5 Ha	77	2,13%
UPAs entre 5 y 10 Ha	75	2,07%
UPAs entre 10 y 15 Ha	46	1,27%
UPAs entre 15 y 20 Ha	15	0,41%
UPAs entre 20 y 50 Ha	27	0,75%
UPAs entre 50 y 100 Ha	12	0,33%
UPAs de más de 100 Ha	4	0,11%
Total, de UPAs	998	

La mayor participación dentro del sector pecuario en el municipio está representada por los bovinos con la presencia de 3.399 unidades que equivalen al 66,21% del total de animales que se encuentran dentro de este sector para el territorio (5.134) Alcaldía de Zipacón (2020). De acuerdo con el ICA el total de cabezas de ganado bovino para el año 2017 se estimaba en 3.985 bovinos, clasificados en 1.424 hembras y 2.561 machos. A continuación, se ilustra el panorama por espacios. En la tabla 5 se relaciona la participación del sector pecuario determinado por especies en el municipio.

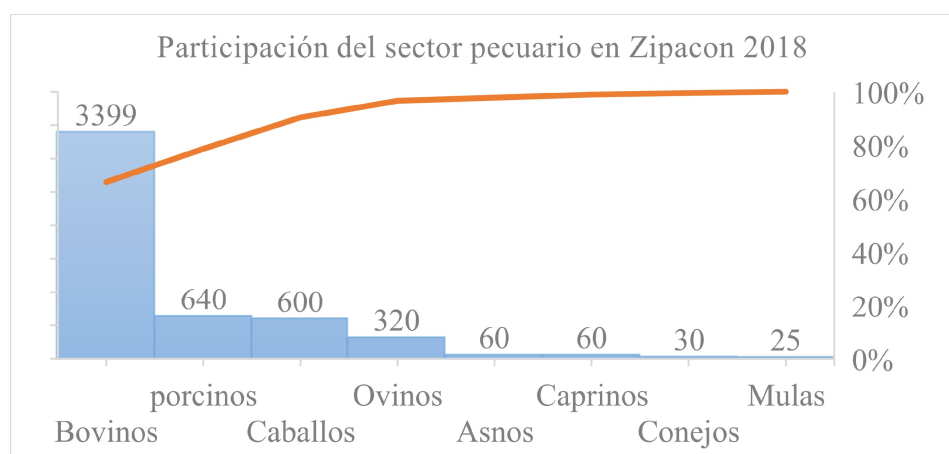
Tabla 5 Participación del Sector Pecuario Zipacón por Especie 2018. Adaptada del Plan de Desarrollo Zipacón Gente de Corazón 2020-2023.

Especie	Cantidad
Bovinos	3399
porcinos	640
Caballos	600
Asnos	60
Mulas	25
Conejos	30
Ovinos	320
Caprinos	60
Total	5134

A continuación, en la Ilustración 3, se relaciona el Histograma con los datos de la tabla 5, que permite evidenciar un panorama grafico en cuanto a los porcentajes y cantidades de participación por especie.

Ilustración 3

Diagrama de Pareto Sobre la Participación del Sector Pecuario Zipacón por Especie. 2018 adaptado de Plan de Desarrollo Zipacón Gente de Corazón 2020-2023.



Conforme con el diagrama de Pareto anterior, grafica usada para mostrar la imagen de los datos relevantes en el comportamiento del ganado en Zipacón. De las 3.399 unidades de ganado bovino referenciadas, solo 1.424 corresponde a hembras, de las cuales 140 unidades

corresponden a algunos pequeños productores, que generan los 1500 litros de leche que recolecta AgroZipacon. Los pequeños productores tienen entre 1 y 12 reses, las cuales generan la materia prima para el funcionamiento de la asociación. Antes de la Pandemia del COVID 19, Zipafruit compraba 500 litros de leche y los transformaba en derivados lácteos, estos eran comercializados al por mayor y al detal en diferentes canales de distribución, situación que cambio a partir de la cuarentena obligatoria que forzó el cierre del punto de venta directa de la empresa que era visitado por el comercio turista y flotante que usa Zipacón como corredor para llegar a la región del Tequendama u otros municipios

Situación Actual de la Asociación y la Empresa

En la actualidad, las dos entidades (AgroZipacon y Zipafruit), están funcionando una como consecuencia de la otra, lo anterior debido a que el equipo de refrigeración de la leche está bajo el comodato de la asociación y los equipos de transformación son de propiedad de Zipafruit; su funcionamiento busca promover la economía de los pequeños productores. Según el representante legal, una vez recogida la leche al productor; la responsabilidad de la asociación es pagar ese insumo independiente del uso que se le dé, es decir independiente de que se pasteurice y se venda, se procese o se le dé disposición final. Esta situación impulsa la naturaleza de Zipafruit para adquirir la materia prima de la asociación en su proceso de transformación para sus derivados lácteos.

Agro Zipacón

Su razón de existencia consiste en ser la acopiadora del municipio de Zipacón apoyando de esta forma el impulso de los pequeños agricultores y campesinos que encuentran en Zipa Fruit la oportunidad de vender sus productos que son tomados como materia prima a un precio justo y una participación directa dentro de la economía del municipio. generando 5 empleos directos, y

más de 20 indirectos, equipos de alta tecnología como calderas a gas natural, tanques pasteurizadores, tuberías de transporte para la leche y drenaje de residuos, empacadoras, selladoras, cuarto frío, etiquetadora.

Dentro de las actividades desarrolladas en el acopio y transformación de la leche en derivados se usan equipos de impulso eléctrico y a gas, sin embargo hay actividades que se realizan de forma manual las cuales no solo son un factor de riesgo para el personal si no que los recursos y materias primas tienen un factor de pérdida en la Manipulación manual, por esta razón dentro del diseño del sistema integrado se desarrollan acciones para tecnificar de forma adecuada la producción e implementar las medidas necesarias para desarrollar una operación óptima con los equipos necesarios, a partir de la tabla 6 se reflejan la descripción de la asociación.

Tabla 6 Descripción Asociación Agropecuaria y Lechera de Zipacón

Ítem	Descripción
Razón social	Asociación agropecuaria y lechera de Zipacón Agro Zipacón entidad sin ánimo de lucro
Teléfono	3166258425
Ciudad	Zipacón
Departamento	Cundinamarca
Dirección actual	carrera 4 no 5 21 Zipacón centro
Nit	8320061717
Actividad	Comercio al por menor de leche productos lácteos y huevos en establecimientos especializados
Forma jurídica	Entidad sin ánimo de lucro

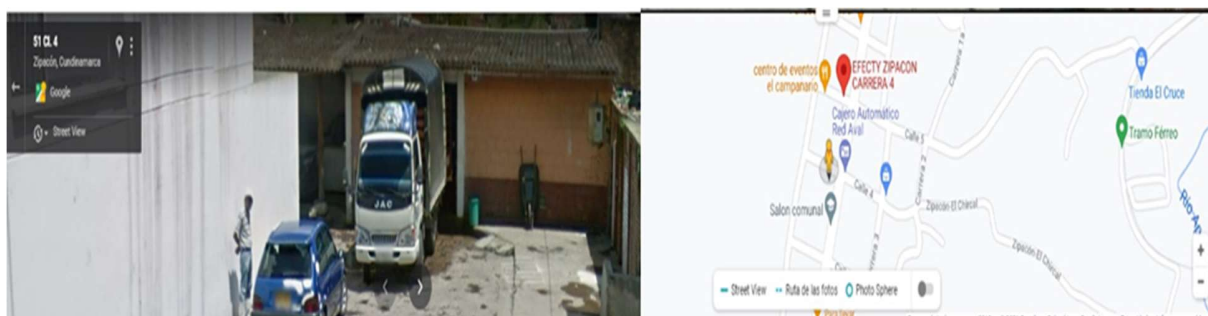
Zipa Fruit

Fue Fundada en el año 2013 Como una empresa para el procesamiento, producción, transformación y comercialización de productos lácteos derivados, y procesamiento y comercialización de bocadillos y conservas de frutas exóticas.” (Zapata, 2018) La empresa se

Ilustración 4

Ubicación Planta de Procesamiento de Productos Lácteos de la Empresa Zipa Fruit. Tomado de Google maps (2021).

encuentra ubicada en el municipio de Zipacón – Cundinamarca en la calle 4 #51 como se evidencia en la Ilustración 4.



De acuerdo con el párrafo anterior se encontró que en su momento procesaban frutas como la uchuva en el proceso de convertirlas en conservas frutales, las cuales fueron aprobadas por Invima mediante la carta de comercialización y en conjunto con los productos lácteos, se comercializaba en el punto de venta directa, ubicado en el casco urbano del municipio en el parque principal. Zipafruit, ha participado en diferentes eventos como los festivales de las colonias, los mercados campesinos y Corferias, Según el representante legal, obtienen aceptación favorable de los productos, pero la logística del montaje de cada feria es un cuello de botella que, al verificar los costos, dejan una baja rentabilidad, razón por la que no se estabiliza el canal de ventas de los productos relacionados en la tabla 7.

Descripción de los Productos Lácteos de Zipafruit

Tabla 7 *Productos Derivados Procesados por Zipa Fruit Elaboración Propia*

Producto	Producto	Producto	Producto
Queso	Mantequilla	kumis	Lactosuero
Cuajada	Queso semi descremado	Yogurt	Conservas de frutas exóticas
Requesón	Leche descremada	Arequipe	

El presente documento corresponde a las memorias del diagnóstico y concepto técnico generado a solicitud de la empresa, buscando identificar y proponer, acciones de mejora viables y rápidamente aplicables para solucionar las condiciones actuales de operación.

Información General del Sector Lácteo de Zipacón – Cundinamarca

Por otro lado, y para tener en cuenta de acuerdo con información reportada por el ICA (2017), en el municipio de Zipacón, Cundinamarca, existen aproximadamente 217 predios pecuarios, de los cuales 189 cuentan con el Registro Sanitario de Predios Pecuarios RSPP, requisito indispensable para la expedición de Guías Sanitarias de Movilización Interna. Se estima la presencia de más de 40 productores activos en el área pecuaria específicamente bovinos.

Demanda Local de Productos Lácteos

Según la entrevista con Guillermo Zapata Representante Legal de Zipafruit, en 2019, antes de pandemia contaba con una demanda de 100 libras de queso diarias que eran destinadas a la preparación de pan de maíz caliente, producto autóctono de Zipacón, con gran acogida en la población turística, además contaba con un punto de venta física que abría de domingo a domingo que comercializaba aproximadamente 50 libras de queso diarias, arequipe y bocadillo de uchuva, en 2020, posterior a la pandemia, se presenta la necesidad de cerrar el punto de venta físico, también redujo la venta de queso para pan de maíz, situación que llevo a repensar la manera de comercializar y que en la actualidad se emplea para procesar queso por demanda, actividad en la que se comercializa a través de terceros entre 200 y 300 libras de queso cada fin de semana.

Instalaciones

Actualmente las instalaciones de infraestructura correspondientes a la ilustración 5, pertenecen a la alcaldía de Zipacón, situación que presenta un cuello de botella para la

asociación, dado que no se puede adecuar sin autorización de la entidad, y tampoco se interviene por parte de ellos.

Ilustración 5

Instalaciones Locativas Pertenecientes a la Alcaldía de Zipacón, donde Funciona el Centro de Acopio de Agro Zipacón Fuente (Ramirez 2021).



En la tabla 8, se relaciona el inventario de equipos usados para la transformación de materias primas en derivados lácteos propiedad de la empresa.

Tabla 8 *Inventario Equipos Zipafruit Elaboración propia*

Item	Cantidad	Equipo	Capacidad	Fuente de Energía	Estado
1	1	Marmita de Acero inoxidable	200 Litros	Gas	Funcional
2	2	Estufas Industriales Enanas	160 Litros	Gas	Funcional
3	1	Tanque de acero inoxidable	500 litros	Gas	Funcional
4	40	Cantinas de acero inoxidable	40 litros	N/A	Funcional
5	1	Bandeja para prensado en acero inoxidable	30 libras	N/A	Funcional
6	2	Grameras calibradas	N/A	110V	Funcional
7	1	Descremadora	20 litros	220v	Funcional
8	1	Nevera refrigeración	300 litros	110V	Funcional
9	1	Selladora Plástica	N/A	110V	Funcional

10	1	Termometro de Punzón	N/A	N/A	Funcional
11	1	Refractometro	N/A	N/A	Funcional
12	1	Alcoholimetro mecánico	N/A	N/A	Funcional
13	1	Bomba probeta	N/A	N/A	Funcional

Estos equipos son necesarios para la pasteurización de la leche y la transformación en otros derivados lácteos. Estos tienen una antigüedad de aproximadamente 10 años, sin embargo, no se evidencia un control documental de las hojas de vida de estos, ni tan poco seguimiento al mantenimiento que se le realiza, las intervenciones que se efectúan son motivadas por desgaste por lo que se comprende un mantenimiento correctivo, el cual no queda registrado ni trazabilidad (Ramirez Et al, 2021).

Objetivos

Objetivo General

Diagnosticar la cadena productiva láctea a través de un análisis estadístico de la condición agroindustrial de Zipa Fruit en Zipacón Cundinamarca.

Objetivos Específicos

Construir una herramienta estadística que permita la recolección de información primaria de la cadena productiva láctea de la empresa Zipa Fruit en Zipacón Cundinamarca.

Sistematizar la información recopilada de la cadena productiva láctea de la empresa Zipa Fruit en Zipacón Cundinamarca a través de la herramienta estadística.

Analizar los datos de las fuentes obtenidas sobre la condición agroindustrial de la empresa Zipa Fruit en Zipacón Cundinamarca que permitan obtener estrategias de solución y/o mejora.

Metodología

Conforme con el desarrollo de la metodología se hace la recopilación de los datos, codificación de la matriz para la aplicación del análisis estadístico, se realiza la aplicación del alfa de Cronbach y la verificación por expertos para el proceso de aprobación de la encuesta a la aplicación. En el que a partir de la aplicación de la ecuación la herramienta ilustra una confiabilidad excelente con una calificación de 0.85, razón por la que es calificada como confiable.

Posterior a la aprobación de la encuesta se realiza la identificación de la población objetivo donde destacan los proveedores de Agro Zipacón (Asociación agropecuaria y lechera de Zipacón), entidad responsable de la recolección de la leche de los pequeños productores del municipio; también pequeños procesadores y comercializadores que usan el centro de acopio como proveedor principal para la transformación de sus productos.

Una vez identificados se realiza la convocatoria a un evento de socialización del desarrollo de la encuesta en aras de contextualizar la actividad de toma de datos, a la que no hubo concurrencia superior a tres personas, de las 50 personas esperadas, las cuales se convocaron a través del representante de la asociación, en los diferentes canales de comunicación de la asociación.

Conforme con los resultados de la convocatoria se procedió a realizar la visita por las rutas de recolección en diferentes fechas con el fin de poder tener encuentros personalizados. En donde se pudo tener un contexto físico de la situación y condición diaria de la recolección de la leche, así mismo de un día de mercado campesino, en donde se pudo llegar a muchas de las

personas pertenecientes a la Asociación de productores Lecheros, proveedor principal de leche de Zipafruit.

Se reconocieron diferentes situaciones en donde la inspección visual y la interlocución con el pequeño productor, evidenció información importante sobre los puntos clave para trabajar en la fuente de la materia prima. Algunos aspectos relevantes como: Las vías de acceso, la distribución geográfica de las fincas productoras, los mecanismos de transporte, el alimento del ganado, los horarios de ordeño, y los tiempos de entrega a la colectora, fundamenta el pensamiento de una estrategia conjunta para mejorar de raíz todo el proceso, lo cual requiere de una inversión de recursos importantes.

Cabe resaltar que hay preguntas de respuesta abierta las cuales no fueron tenidas en cuenta para el análisis, debido a esto el total de variables parametrizadas corresponde a 64, las cuales fueron codificadas y corridas dentro del programa Infostat para obtener la información gráfica requerida en el análisis multivariado a través de componentes principales, análisis de conglomerados y generación de clústeres.

Capítulo 3

Condición Agroindustrial de la Empresa Zipa Fruit en Zipacón

Con los antecedentes y la bibliografía consultada, además del balance del trabajo desarrollado, es interesante ver la relación de los diferentes artículos con las necesidades estipuladas, donde se debe mantener en el radar, el comportamiento de la industria en los últimos 5 años. Esto para contar con la información necesaria que permita construir una solución adecuada para el entorno de la cadena productiva de la leche desde los proveedores hasta el consumidor final. Para desarrollar este objetivo se construyó una herramienta para la recopilación de información primaria, con 6 secciones que se describen en la tabla 9.

Tabla 9 Descripción y División de la Encuesta Empleada en la Investigación

Sección	Descripción	Número de parámetros
Primera	Información general participante de la encuesta	8
Segunda	Características Generales De Producción	10
Tercera	Grado de Tecnificación de la producción	55
Cuarta	Recolección y acopio de la leche	10
quinta	Procesamiento y Comercialización	21
Sexta	Problemáticas Identificadas En La Cadena Productiva	1
	TOTAL, Parámetros de la Encuesta	105

Posteriormente se elaboró la matriz de análisis a partir de la sistematización de la información recopilada con la herramienta con la finalidad de desarrollar un análisis estadístico multivariado para la conformación de componentes principales y los correspondientes clústeres o conglomerados. A continuación, se describen las secciones de la encuesta desarrollada como herramienta de captación de datos para el trabajo de campo:

Validación de la Herramienta

Este proceso se llevó a cabo mediante el cálculo de la ecuación del alfa de Cronbach (ver Ilustración 6), que se define como el coeficiente que permite visualizar los límites inferiores para la precisión en una escala. (Yidra, 2021).

Ilustración 6

Ecuación para Determinar el Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

En las tablas 10 y 11, se describen la representación de los datos obtenidos de la operación realizada en la codificación de la matriz de datos obtenida y la calificación de la confiabilidad de la encuesta como herramienta de investigación.

Tabla 10 *Representación de Datos de la Ecuación del Alfa de Cronbach*

A	Coficiente de confiabilidad del cuestionario	0,85
K	Numero de ítems del instrumento	64
$\sum_{i=1}^k S_i^2$	Sumatoria de la Varianza de los ítems	30,8
S_T^2	Varianza total del instrumento	191,8

Nota: La tabla 10 hace referencia a la descripción de la ecuación del alfa de Cronbach, usada para poder determinar la confiabilidad de la herramienta creada para la captación de datos.

Tabla 11 *Calificación de Confiabilidad de la Herramienta*

Rango	Confiabilidad
0,53 a menos	Nula
0,54 a 0,59	Baja
0,60 a 0,65	Confiable
0,66 a 0,71	Muy Confiable
0,72 a 0,99	Excelente
1	Perfecta

Nota: la tabla 11 hace referencia a la validación del resultado obtenido en la ecuación del alfa de Cronbach de acuerdo con su confiabilidad según los coeficientes.

Análisis de Clúster

A partir del análisis jerárquico se realiza la agrupación de los sectores para definir los diferentes sistemas productivos. El desarrollo del procedimiento permitió crear los típicos homogéneos y maximizarlos de manera definida con sus valores de heterogeneidad.

Para establecer el análisis estadístico, a través del software Infostat, se realiza la gráfica de la matriz codificada a partir de un análisis multivariado de conglomerados, que con los algoritmos detectados identifica las distancias entre los datos seleccionados para observar las más cortas y las más lejanas, generando así dos grupos relevantes donde se destacan los productores en rojo y los comercializadores en azul, unidos en un único bucle correspondiente a Guillermo Zapata como transformador de la materia prima (ver tabla 12).

Tabla 12 Interpretación de Colores en el Mapa euclídeo, *Elaboración propia.*

Grupo	Color	Descripción
1	Azul	Referencia a los transformadores y comercializadores.
2	Negro	Referencia a Guillermo Zapata Zipafruit Como transformador.
3	Rojo	Identifican a todos actores que realizan producción, pero no realizan transformación ni comercialización de productos diferentes a la leche.

Según los datos obtenidos se puede analizar que la segregación de datos expresados en el gráfico de la ecuación euclídea evidencia diferentes grupos, se puede observar que, se separan 3 grupos de colores representativos, que identifican algunas variables relevantes y se encuentran el negro, azul, y rojo. De acuerdo con la distribución de colores, se establece en la siguiente tabla la descripción del código.

Al correr el análisis Multivariado, con matrices de correlación y dispersión se permite evidencias dos situaciones, la primera es la segregación y dispersión de los gráficos lo cuales

se observan en las ilustraciones 5 y 6, la separación demuestra que las mayores distancias se encuentran entre los productores y los comercializadores, con un intervalo en el caso de Zipafruit, y otro de la CHS04 que corresponde a un productor, que no comercializa su producto con la colectora, sino que lo transforma y vende por su cuenta. A partir de un análisis de componentes principales, que es usado cuando se tiene una relación cuantitativa y cualitativa, para resumirlo y definirlo con variables dependientes e independientes con pérdidas menores de información, razón por la que, al objeto de este documento, es el método elegido para cruzar la información codificada. Se ejecuta en el software y se evidencian los datos en dos columnas identificados como CP1, que reúne la mayor cantidad de variación existente de los datos originales, y CP2 que reúne el porcentaje de variables que no se pudo explicar con la CP1. Con el resultado de la matriz de componentes principales que corresponden a la segunda situación que muestra las variables con mayor correlación, donde de las 64 variables evaluadas se observa que 39 variables tienen mayor relevancia, con porcentajes importantes, dentro de ellas se destacan 4 grupos codificados con los colores 2 de estos grupos hablan de la mayor relevancia de las variables y los otros dos colores las menos relevantes, en estas el 50% de las variables se categorizan como las más relevantes con pesos entre el 40% y el 98% de correlación entre los encuestados. Las variables de precio promedio de venta de leche por litro, la disponibilidad de agua potable en la zona de ordeño, la distancia que hay entre las zonas de ordeño de los focos de contaminación, lavado y limpieza de los recipientes donde se hace trasiego de la leche, el control de enfermedades de los animales. Estos están dentro del 98% de correlación entre todos los productores, lo que quiere decir que los productores aplican buenas prácticas de limpieza en estas áreas, razón que justifica la calidad de la leche. Con el 93% de correlación se encuentran las variables de manejo y control de plagas, uso de elementos de

protección personal (guantes) para el manejo de la leche previniendo su contaminación. El 90 % de correlación están vinculadas en la variable del tipo de alimentación para los ganados, donde tiene prelación el pastoreo continuo. Así sucesivamente se presenta en la siguiente tabla la descripción de las variables y su correlación en porcentaje. El 89 % de la correlación practica limpieza en los pezones, antes, durante y después de cada ordeño, con el 88% el tipo de producción bovina, donde sobresale el doble propósito que es para leche y carne. También permite ver que el 87% de las correlaciones comparte información de las vacunas y estados de vacunación con la colectora de AgroZipacon. El 86 % de la correlación enfocados a que cuentan con un control de vacunación en las especies. También es importante resaltar que en la columna de componentes principales CP2 se establece una relación de efecto espejo que cobra relevancia en las siguientes variables: asistencia técnica con un porcentaje de 84 y 75% donde su peso porcentual se debe a que en su mayoría no cuentan con este recurso y va ligada a la frecuencia, entidad y tipo de asistencia que reciben respectivamente. Así mismo se identifican entre 55 y 50% los análisis microbiológicos del agua que consumen las unidades productoras, que no se practican en la mayoría de los casos. Dando así solución al peso porcentual de las variables priorizadas y que en la tabla que a continuación se presenta en orden de priorización y su porcentaje de correlación conforme a las gráficas de dispersión y distancia como se refleja en la tabla 13.

Tabla 13 *Priorización de Variables Correlacionadas*

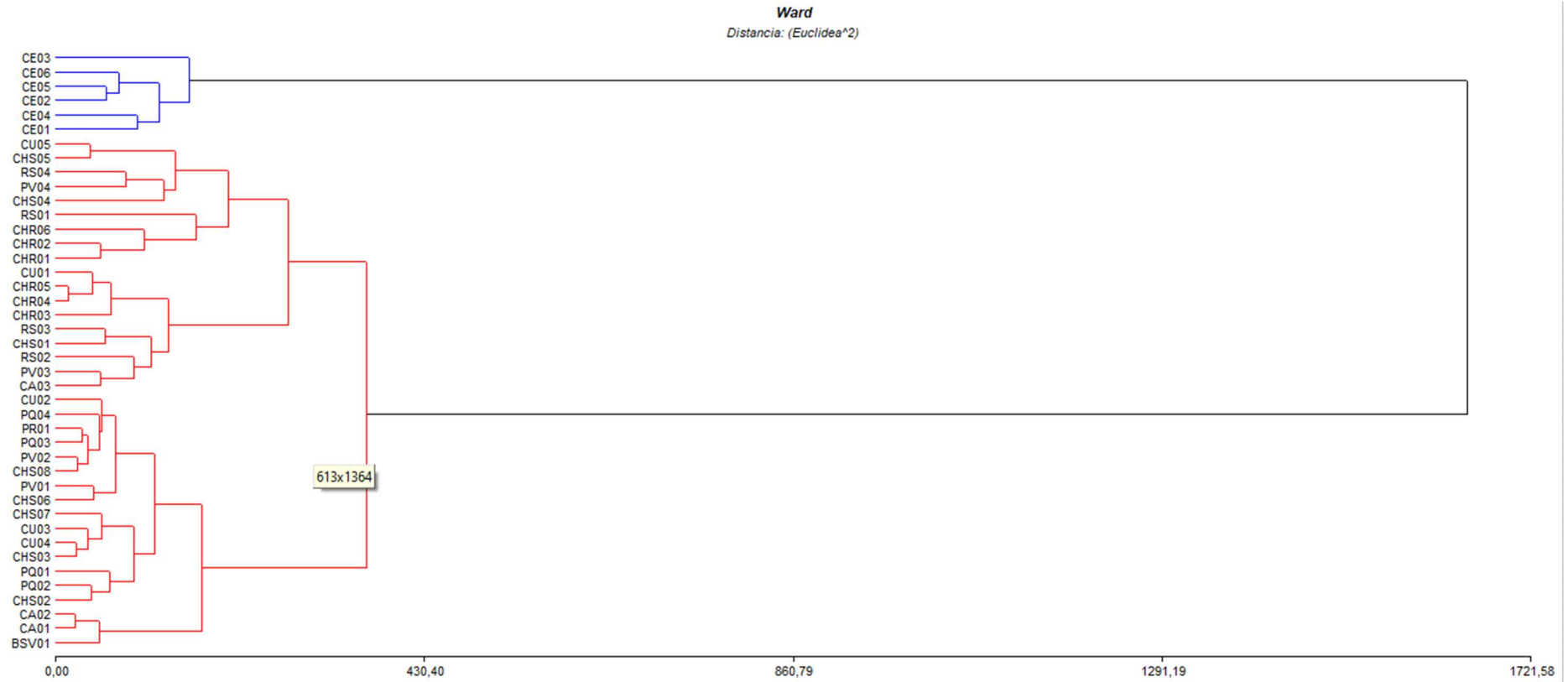
ITEM	VARIABLE	CP1 (%)	CP2 (%)
Tipo de Producción Bovina	TPB	98	-5
De los siguientes tipos de alimentación para el ganado, mencione ¿Cuál es la que usted usa para su rebaño?	TAG	98	-5
¿Cuál es el precio promedio de venta por litro de leche?	PPV	98	-5
¿Cuenta con un punto de agua potable en la zona de ordeño?	PAP	98	-5

¿La zona de ordeño está lejos de focos de contaminación como aguas aposadas, facilitadoras de vectores (zancudos e insectos) o de secreciones humanas?	UZO	98	-5
¿Realiza desinfección de los recipientes y envases antes del ordeño?	RDR	93	-6
¿Realiza procedimiento de limpieza a los pezones de la vaca antes y después del ordeño?	PLP	93	-6
¿Realiza manejo y control de plagas?	RCP	90	24
¿Realiza manejo y control de enfermedades que se puedan presentar en su rebaño?	RME	89	-10
¿Cuenta con un control de vacunación de las productoras?	CCV	88	-6
¿Comparte información de vacunación con la acopiadora?	CIV	87	7
¿El personal de recolección cuenta con elementos de protección que eviten contaminación a la leche?	ECL	86	-5
Cantidad de Animales Productores	CAP	84	-15
¿Implementa medidas de control de calidad cuándo aplica antibióticos a alguna de las productoras?	IMC	83	19
¿Cuál es la raza del ganado de su Rebaño?	RGR	74	2
¿Ha recibido capacitaciones en los siguientes temas?	CST	73	15
¿Cuál de las siguientes enfermedades tiene o a tenido en su hato?	CEH	73	-4
De acuerdo con la pregunta anterior ¿Cuál de las siguientes medidas de control usa?	CMT	71	-25
¿Cuántos litros de leche procesa?	CLP	70	16
¿Cuántas veces al día ordeña?	CVO	70	-13
¿Qué uso le da a la leche que produce?	ULP	69	10
¿Cuenta con área acondicionada para el ordeño?	APO	68	11
registro de Hatos ante el ICA. ¿cuenta usted con ese registro?	CRC	66	-1
¿Estaría de acuerdo en entregar los residuos de estiércol generados dentro de su rebaño, a un tercero?	EET	66	36
¿Cuenta con utensilios resistentes a la corrosión?	URC	58	-10
¿Cuáles son las principales plagas (insectos, ácaros, otros) que afectan su hato?	PPH	53	20
¿Realiza inspección organoléptica?	RIO	50	11
¿Qué procedimiento de control de calidad aplica al entregar la leche al recolector?	CCE	47	30
¿Realiza pruebas de laboratorio en un ente certificado?	RPL	46	7
¿Cuál considera que es el aspecto más significativo dentro del proceso de transformación, acopio y procesamiento de leche?	AST	43	1
¿Cuenta con una ruta de comercialización determinada?	RCD	42	16
¿Cómo determina el precio de su producto?	CDP	40	35

Edad	EDD	39	41
Municipio	MCP	39	-28
Cuenta con puntos de venta	CPV	38	22
¿Cuenta con disponibilidad para manejo de cadena de frío?	MCF	38	31
¿Usted considera que el principal problema para el adecuado desarrollo de la transformación y comercialización de leche?	PTC	36	-3
Sexo	SXO	34	25
Tenencia de la tierra	TDT	33	51
¿Cuál es la técnica de ordeño que usa?	TOU	32	15
¿Cual es el costo de manutención por unidad productora?	CMU	29	-2
¿Para el ordeño cuenta con alguno de los siguientes espacios?	CRO	22	25
¿Cuenta con disponibilidad de transporte para comercialización de su producto?	CTC	20	33
¿Qué tipo de transporte usa?	TTU	4	-31
Considera que el precio recibido por su producto es justo	CPJ	4	0
Grado de Escolaridad	GDE	-0,08	35
Vereda	VRD	-0,49	-1
¿Cuántos litros de leche produce al día?	LPD	-0,28	44
¿Cuenta con asistencia técnica?	CAT	-0,30	84
¿Con que frecuencia, recibe la asistencia técnica?	FAT	-0,29	76
La asistencia técnica recibida es de carácter	TAT	-0,26	81
¿Qué entidad brinda la asistencia técnica?	EAT	-0,26	75
¿Qué manejo le da al estiércol en la zona de ordeño?	MER	-0,22	28
¿La persona que realiza el ordeño usa guantes durante este proceso?	UGO	-0,22	28
¿Cuánto tiempo toma la recolección de la leche desde el momento de ordeño hasta la entrega a la acopiadora?	TRL	-0,32	-45
¿Realiza análisis de aguas de consumo para las productoras?	RAC	-0,10	42
¿Con que frecuencia realiza el análisis de agua?	FAA	-0,11	55
¿De acuerdo con el análisis de agua se ha identificado presencia de compuestos que puedan contribuir a enfermedades del ganado?	PCE	-0,24	-28
¿Cuáles compuestos se han identificado?	CCI	-0,06	33
¿El personal de recolección de la leche tiene acceso al sitio donde pastan las productoras o a donde se ordeñan?	ASP	-0,18	12
¿Qué pruebas realiza a la leche al recibirla en el centro de acopio?	PRC	-0,13	28
Cuenta con Registros Sanitarios	CRS	-0,15	25
¿Cuenta con Evaluación Ambiental?	CEA	-0,29	31
¿Cuenta con acceso a servicios públicos?	CAS	-0,21	22

Ilustración 7

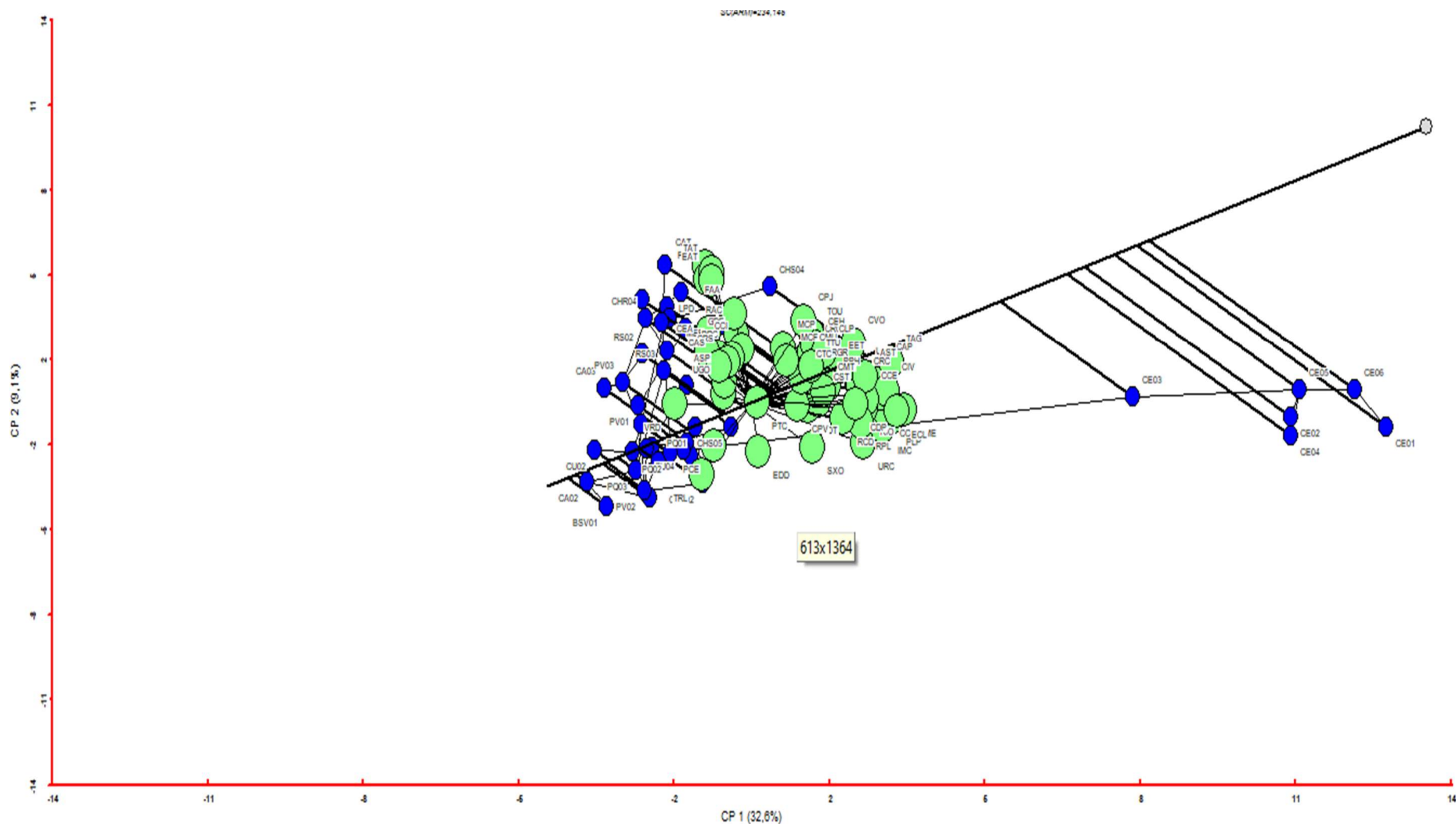
Clústeres de las Unidades Productivas de la Asociación AgroZipacon, Ecuación Euclídea Elaboración Propia



*Grafica de conglomerados, donde se evidencia la segregación de los grupos formados, en rojo, productores, en azul comercializadores, y en negro el transformador Zipafruit.

Ilustración 8

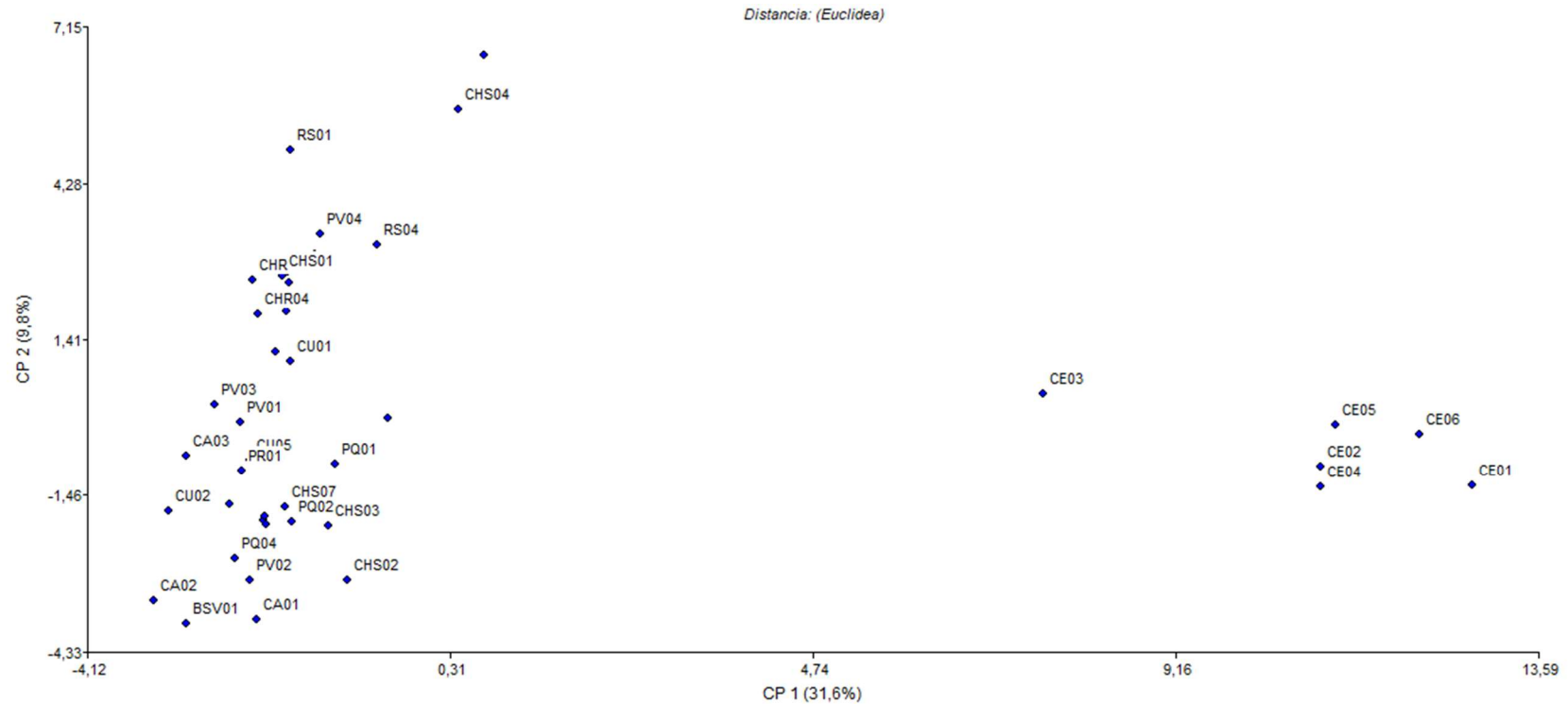
Diagrama de Dispersión de la Análisis Multivariado Elaboración Propia



Esta grafica nos muestra de una manera más específica lo expresado en figura 4, sin embargo, también permitió evidenciar la relevancia de las variables conforme a su correlación, las cuales se centralizan en 39 variables, donde las de mayor importancia son el precio promedio, el tipo de producción, la disponibilidad del agua y que tan proclive es el ambiente para la generación de plagas.

Ilustración 9

Diagrama de Distancia Análisis Multivariado



En este cuadro de dispersión se resalta que la mayor diferencia está representada por las unidades productivas con códigos CE, que corresponden a los comercializadores, con un intervalo central que es el CE03 Correspondiente a la empresa transformadora, también de las más lejanas de los productores está el CHS04 que corresponde a un productor que no comercializa la leche con Zipafruit, en cambio transforma y comercializa por su cuenta, por eso está más distanciado del resto de productores.

Proceso

De acuerdo con los gráficos presentados, y las correlaciones encontradas, se establecen tres momentos de la cadena láctea en Zipacón, Para conocer el proceso de la empresa objeto de estudio, en las visitas de campo se evidencio que, aunque cuenta con la planta física, la infraestructura, la capacidad instalada y la disponibilidad de los servicios públicos, estos no están en las mejores condiciones para aseguren la calidad, inocuidad ni la capacidad de producción requerida para un funcionamiento adecuado. Por otro lado, también se hizo seguimiento al ciclo de proceso, en donde a través de la combinación de los equipos, se realizan los diferentes procesos de transformación. Para el caso del queso, una vez llega el camión estacas con los recipientes, se procede a realizar control de calidad, allí se toma temperatura y verificación de la acidez, una vez esto, se realiza el vaciado de la leche en las ollas indio para realizar el choque térmico mediante el cambio de temperatura, requerida para pasteurización, así mismo al alcanzar la temperatura esperada, se aplica el cuajo y por precipitación se realiza la separación de sólidos, después pasa al presado y empacado para la venta al detal.

Es de recalcar que una de las constantes más relevantes del proceso es el consumo de servicios públicos en los diferentes momentos de la producción, debido a la manutención de la cadena de frío, y los choques térmicos, requeridos para inhibir la proliferación de colonias bacterianas, lo que asegura que sea un alimento seguro para el consumo humano (Gaviria, 2007). Es así como el proceso involucra el consumo de gas natural, que es el insumo con el que a través de la combustión se realiza el cambio de temperatura, y una vez procesado se requiere del consumo de energía eléctrica para la refrigeración de los productos transformados y la cadena de frío.

Debido a que el lactosuero es el remanente o sobrante del proceso de obtención del queso, este debe contemplarse como un aspecto ambiental y de la mano con el consumo de

recursos naturales y servicios públicos es de los más importantes dentro del proceso de transformación de leche en derivados. El lactosuero es almacenado temporalmente en un recipiente de acero inoxidable y posteriormente vendido o donado para alimento de ganado porcino, según demanda. Las cantidades de lactosuero fluctúan dependiendo la producción requerida de queso, en la transformación de 150 libras de queso genera aproximadamente 495 litros de este subproducto detallado en la tabla 14.

Tabla 14 *Proceso de Recepción y Transformación de Materias Primas.*

Recepción	Transformación	Comercialización
Inicio	Estabilización de PH hasta neutro.	Venta de lactosuero a finqueros u otros usos
Recibo de leche a la marmita de proceso	Cambio de temperatura por encima de 40°C	Distribución de quesos al por mayor y detal.
Toma de muestras y verificación de acides	Mezcla de sales, cuajos y/o cultivos	
	Trasiego y separación de sólidos y líquidos	
	Moldeados, desuerado, prensado y empacado de queso	
	Acopio de lactosuero	
	Madurado y refrigerado de queso	
	Limpieza y desinfección de superficies y espacios.	

Tipificación del proceso

De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta la tipificación del proceso de Zipacón se clasifica así:

Tipo 1: baja tecnificación, puesto que se evidencio que 31 de los 42 encuestados pertenecen a los hatos que aplican el método manual para el ordeño, así mismo el método de alimentación de las productoras está basado a partir del pastoreo continuo, 5 de los encuestados afirmaron contar con ordeño mecánico sin embargo por la cantidad de productoras y el tipo de alimentación son caracterizados como ganadería tradicional.

Tipo 2: Media tecnificación: Este tipo corresponde al caso específico de Zipafruit quienes son los actores encardados de la transformación de la leche que cuenta con equipos semi industriales dentro del proceso que funciona por lotes con una capacidad instalada de 160 l/h cada 4 horas en promedio.

Tipo3: la comercialización de los productos distribuidos en pequeños distribuidores que comercializan al detal los productos como el queso, cuya demanda principal radica en las personas que visitan el municipio usando las vías como paso para llegar a sus destinos, puede ser Bogotá o los municipios de la zona del Tequendama en Cundinamarca.

Condiciones actuales de operación

Para ayudar en la determinación de las condiciones actuales de operación con el grupo investigador del semillero MathPhysics en cabeza del Ingeniero Fredy Alexander Torres Payoma y como Investigador Principal del grupo Biotics el ingeniero Rafael Andres Ramirez Alvarado, en conjunto con estudiantes del semillero se llevó a cabo una visita técnica a las instalaciones de Zipafruit en Zipacón, de esta visita emana un informe y un concepto técnico entregado como producto Minciencias dentro del marco del proyecto de investigación código PS362020-2, titulado “Desarrollo de una planta de producción de energía eléctrica y térmica desde lactosuero derivado del queso mediante la implementación de un biodigestor anaeróbico en la empresa Zipafruit en Zipacón (Cundinamarca), para mejorar la competitividad y sostenibilidad en el marco de la declaratoria de emergencia del SARS-2 CoV-2”, en el marco de la convocatoria 009 de 2020, cohorte 2.

De acuerdo con el concepto técnico emitido por (Ramirez et al 2022), es importante resaltar que en la actualidad la planta no cuenta con instalaciones propias, pues donde funciona el proceso es de propiedad del municipio, además, no está adecuado para el funcionamiento de los procesos de la asociación, con esta condición no es posible garantizar la inocuidad de los productos.

No se evidencia una estructura organizacional definida, lo cual dificulta la gestión de los procesos administrativos requeridos para el adecuado funcionamiento de la procesadora. Se evidencian nociones de buenas prácticas de manufactura, sin embargo, no se cumplen completamente. No cuentan con protocolos de inocuidad dentro de la planta, tampoco se evidencia un plan de gestión que mitigue y controle los riesgos locativos, eléctricos, tecnológicos, mecánicos que se emanan del proceso de transformación ni la señalización que indique como, cuando o donde se debe o no se debe transitar o circular por dentro de la planta.

Análisis estratégico DOFA

El Análisis DOFA, es un acróstico que traduce según el orden de sus iniciales Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, herramienta de diagnóstico usada para analizar los factores internos y externos que pueden afectar un proyecto o empresa, con el fin de determinar los atributos o condiciones que se pueden mejorar o resolver, dentro de un tiempo estipulado. Esta identificación de problemas o condiciones es vital dentro de cualquier operación pues permite evaluar los contextos de su funcionamiento desde lo micro hasta lo macro (Pérez et al, 2021). Para el caso de estudio se define la matriz DOFA de la ilustración 10.

Ilustración 10

Matriz DOFA Elaboración Propia.

	<p>Oportunidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Precio de la competencia es superior. en todos los productos homologos usa mayor cantidad de conservantes y componentes, razón que involucra calidad. 2. El municipio es un corredor de paso turístico lo cual permite explorar mercado de primera mano. 3. Al usar conservantes en menores cantidades permite competir con calidad y precio. 4. Expansión de los canales de venta para los productos. 5. Potencial para obtener recursos en participación de convocatorias gubernamentales y no gubernamentales 	<p>Amenazas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El no contar con infraestructura adecuada no permite cumplir con la legislación y regulación nacional 2. Pandemia Covid 19 3. Marcas de multinacional. 4. Fábrica de alpina ubicada en Facatativá 5. Las competencias tienen una ruta de distribución amplia. 6. Instalaciones propiedad del municipio.
<p>Debilidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa no cuenta con registro invima 2. La empresa no tiene puntos de venta directa 3. La empresa no cuenta con infraestructura adecuada para la producción y transformación de los productos. 4. Los equipos con los que trabajan son rusticos y el consumo de servicios publicos no dan margen para la producción en masa. 5. Falta de recursos para contratación de personal 	<p>DO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4*1 a través de alianzas Realizar las adecuaciones requeridas y solicitar el registro invima. • 1*3 generar rutas de comercialización TAT, PAP, que permita establecer un nicho de negocio, dentro del área de influencia. • 7*4 a través de fondos como bancoldex, emprender, creditos bancarios, realizar la adecuación de la infraestructura conforme con la normativa, para cumplir con las BPM. 	<p>DA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 4*1 de acuerdo con la normativa vigente, establecer un plan de innovación apalancado en la economía circular. ▶ 3*2 aprovechar las situaciones generadas por la pandemia para comercializar a través de la red, usando las TIC. ▶ 6*5 a partir de mecanismos como el sena para aprovechar los pasantes para impulsar la fuerza de venta.
<p>Fortalezas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiene una marca registrada. 2. Es un producto reconocido a nivel local y regional 3. La mayoría de insumos como la leche se dan en el municipio y es de fácil acceso. 4. La preparación es artesanal. Sin embargo se puede adaptar de forma semindustrial, sin que pierda su naturaleza artesanal. 5. Se cuenta con amplio conocimiento del sector 6. Se puede manejar un precio competitivo en referencia a otras marcas en los diferentes productos sin afectar calidad. 7. Insumos de alta calidad al contar con un proceso convencional. 8. La empresa cuenta con el diseño de un Sistema integrado de gestión HSEQ. 9. La ubicación geografica es buena tanto para el transporte de los insumos como para el proceso y venta. . 	<p>FO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 1*1 a través de la marca registrada y el precio, impulsar la imagen de los productos dentro de las rutas de comercialización. ◦ 2*2 aprovechar el corredor turístico para vender marca con los productos insignia. ◦ 3*3 trabajar de la mano con los productores para mejorar la calidad de la leche y posicionar marca. ◦ 4*4 implementar I&D para fomentar la inversión en equipamiento requerido para industrializar el proceso, sin que pierda la naturaleza artesanal. ◦ 8*8 Implementar el sistema Integrado de Gestión 	<p>FA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ Buscar alianzas estratégicas que permitan acelerar el proceso de crecimiento de la empresa. ◦ generar vinculos con los proveedores, comprando en volumen y generando créditos que permitan el flujo de efectivo para el pago de obligaciones. ◦ Estructurar un plan de intervención que incluya, infraestructura, registros y posicionamiento de marcas.

A partir de esta identificación se procede a desarrollar el capítulo 4 donde se analizan los contextos relacionados.

Capítulo 4

Análisis y resultados de la cadena productiva láctea en Zipafruit

Para determinar el resultado del análisis estadístico de la cadena productiva, se debe tener en cuenta que el ejercicio permitió evidenciar que la distribución y venta de la leche por parte de AgroZipacon es uno de los factores que mayor repercusión tiene, dado que los pequeños productores llega hasta el punto de acopio de la asociación que es donde finaliza su relación con la cadena, por otro lado, el grupo de comercialización depende del trabajo que hace Zipafruit con el procesamiento y transformación de los derivados lácteos, lo que deja a la empresa en una situación de importancia para la cadena y la cual a través de la matriz de DOFA, se evalúan sus condiciones para afrontar las acciones de mejora a ejecutar. En este caso es necesario aplicar herramientas de desarrollo para identificación de problemas como la matriz de Vester, alimentada con las situaciones evidenciadas durante la visita que dio origen al concepto técnico emitido por (Ramírez et al., 2022), y donde a través de las observaciones generadas para identificar el problema, posterior a esta situación se emplearan los árboles de decisión: problema, objetivos y acciones, con el fin de trazar la hoja de ruta a seguir de acuerdo con el diagnóstico emitido. Una vez identificados los pasos a seguir para solucionar las condiciones identificadas en los esquemas planteados, el autor propone acciones de mejora que se ajusten de manera transversal con las necesidades de la empresa y el cumplimiento normativo aplicable, garantizando estándares de calidad y seguridad alimentaria.

Implementación estrategia de análisis mediante matriz de Vester

Además de la matriz de DOFA, que permite focalizar los posibles problemas o condiciones a mejorar, se utiliza la matriz Vester para clasificar su criticidad y generar acciones de acuerdo con esta calificación, (Ingenioempresa.com2016) Es una herramienta que permite identificar las causas y efectos de una situación problema, permite priorizar de

acuerdo con la calificación objetiva y la afectación de la causa identificada. Esta técnica fue elaborada por el Alemán Frederic Vester, la cual ha servido como herramienta de investigación en diferentes campos. En el caso específico del caso de estudio en la tabla 15 se presentan las condiciones identificadas dentro del concepto técnico emitido.

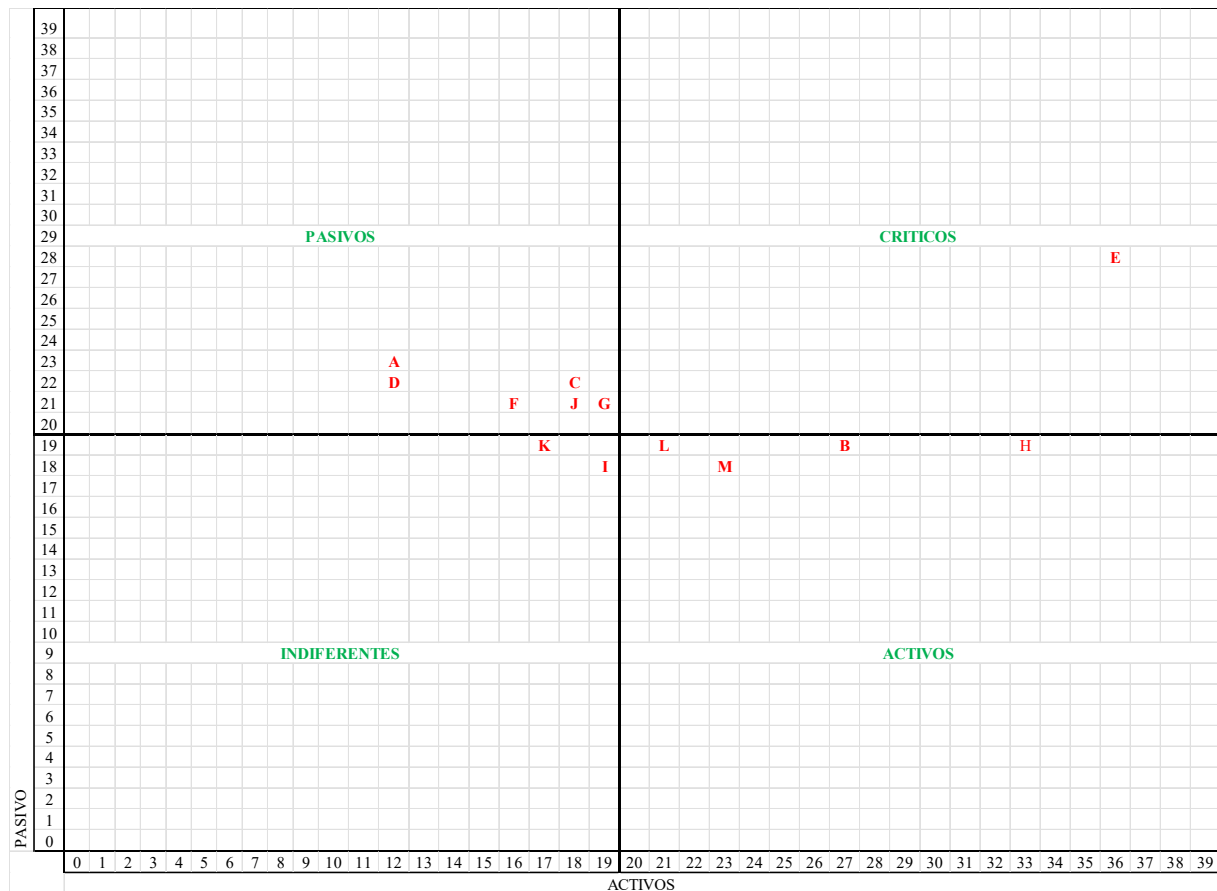
Tabla 15 Matriz Vester con Problemática de Zipafruit Elaboración Propia

Ítem	Código	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	SUMA ACTIVOS
No se evidencian permisos de vertimiento, ni tratamiento de aguas.	A	0	3	1	0	3	0	0	2	0	0	0	0	2	11
Se evidencian carencias en barreras de Inocuidad	B	3	0	1	0	3	3	3	2	3	3	3	1	2	27
Se evidencian carencias en las barreras de control para Riesgo Eléctrico y mantenimiento	C	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	18
No se evidencia seguimiento financiero	D	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	12
Infraestructura e instalaciones inadecuadas	E	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	36
No se evidencia seguimiento a BPM ni implementación de protocolos de bioseguridad	F	1	3	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	16
No se evidencia demarcación de las rutas de evacuación ni de la ubicación de los equipos de emergencia	G	3	1	3	3	3	1	0	1	1	1	1	1	0	19
Falta de registros Invima	H	3	3	3	3	3	3	3	0	1	3	3	3	2	33
Alto consumo de servicios públicos.	I	3	0	3	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	19
Insumos de laboratorio (pruebas antibiótico). entre otras	J	2	3	1	1	3	1	1	2	0	0	2	1	1	18
Mano De obra personal calificado para laboratorio	K	1	0	1	1	1	3	3	1	1	3	0	1	1	17
Costos movilización y falta de puntos de venta y distribución	L	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	21
Equipos adecuados para transformación	M	3	2	1	3	3	1	1	1	3	1	1	3	0	23
	Suma pasivo	23	19	22	22	28	21	21	19	18	21	19	19	18	

Una vez calificadas y priorizadas las necesidades se grafican los resultados en la ilustración 11.

Ilustración 11

Grafica Resultado de Matriz Vester, Elaboración propia



De acuerdo con la calificación de la matriz de Vester, las necesidades de intervención directa están tipificadas dentro de lo crítico con la adecuación de las instalaciones, de tal manera que al intervenir estas áreas sea posible adquirir el registro de Invima y paulatinamente dar cierre a las demás actividades que se calificaron como problemática, a partir de esto se construye la herramienta de los árboles de problema, objetivos y acciones.

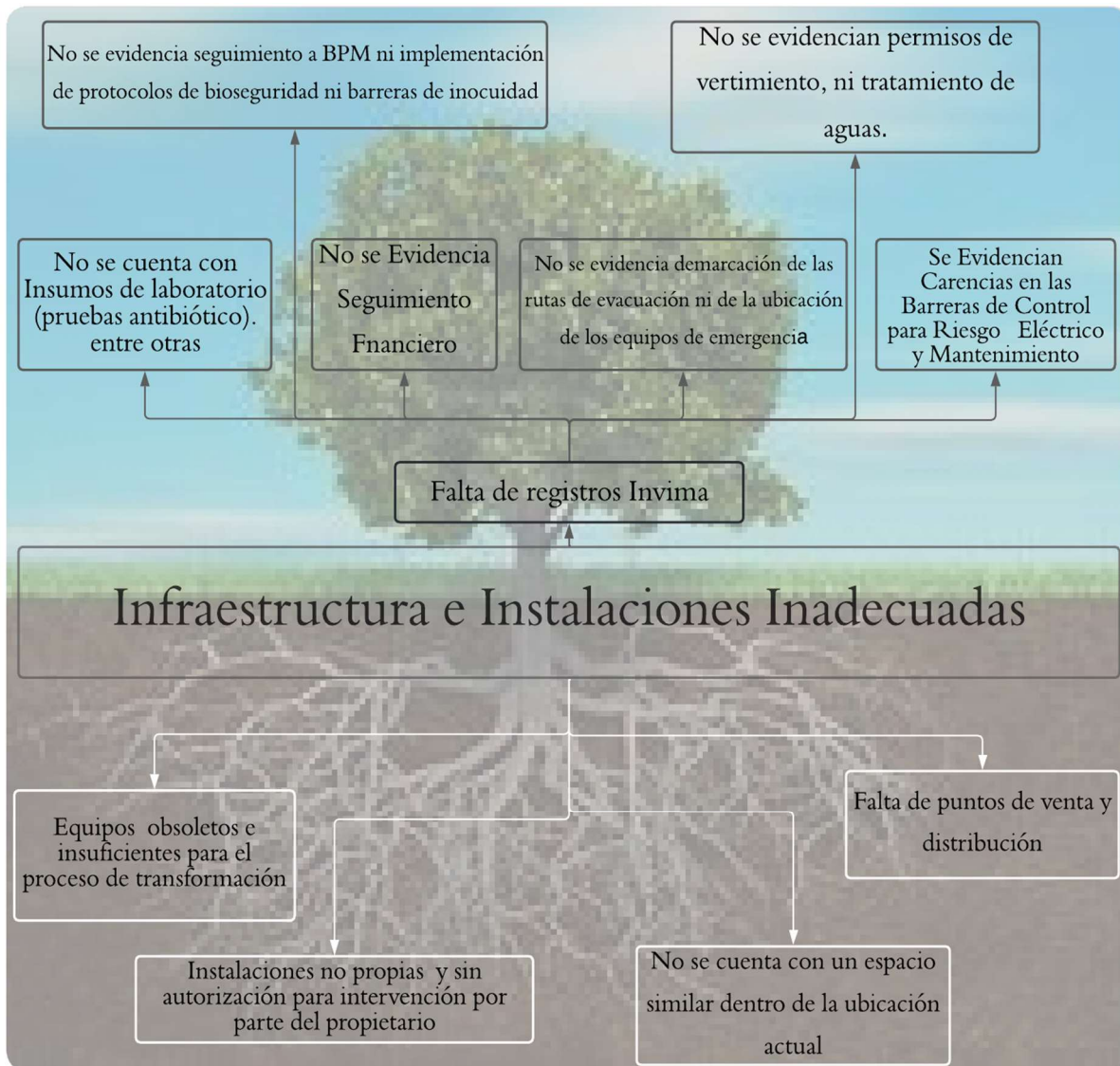
Desarrollo del árbol de problema

El árbol de problemas corresponde a una herramienta usada para simplificar la perspectiva de un evento o situación, asociando las raíces como las causas de este, de forma ascendente, para determinar sus efectos (Martinez et al 2008).

A través de ideas creativas se modela de forma organizada la explicación de un problema y sus consecuencias (Hernandez et al 2015). A continuación, en la ilustración 12 se define el árbol de problema aplicable al caso de estudio.

Ilustración 12

Árbol de Problemas Situación Zipafruit, Elaboración propia



El árbol de problemas nos permite evidenciar cuales son las causas y efectos emanadas del problema principal priorizado de la matriz de Vester A partir de este se construye el árbol de objetivos.

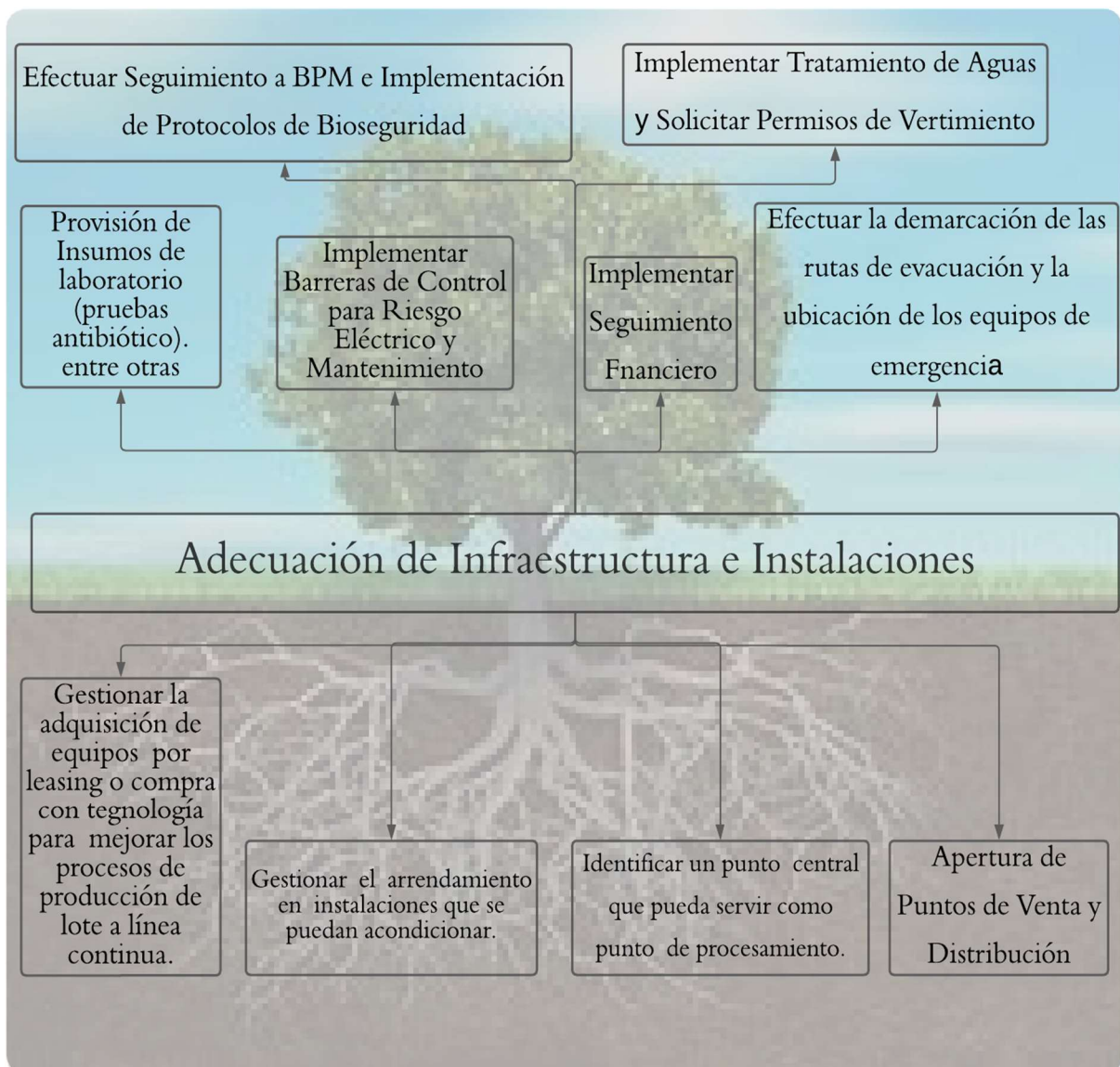
Desarrollo del árbol de objetivos

Describe a futuro la situación de mejora deseada conforme al árbol de problemas, su objetivo es transformar las causas y efectos en oportunidades planteadas para el futuro, estableciendo las rutas a seguir resolviendo el problema identificado (Ortegón et al 2005).

Es necesario partir del problema para poder establecer objetivos claros de la situación deseada (Hernandez et al 2015). Para este caso la ilustración 13 define el árbol de objetivos aplicable al desarrollo de los resultados esperados.

Ilustración 13

Árbol de Objetivos Situación Zipafruit Fuente: Elaboración propia.



Desarrollo del árbol de acciones

Se definen las acciones inmediatas para ejecutar. Así se determina el desarrollo de los objetivos y los puntos a seguir para tratar los hallazgos obtenidos de estos árboles, usándolos como estrategia para resolver la situación problema (Ortegón et al 2005). A continuación, la ilustración 14 define las acciones aplicables al caso de estudio.

Ilustración 14

Árbol de Acciones caso Zipafruit Fuente: Elaboración propia



De acuerdo con la ilustración anterior se permite evidenciar que las medidas iniciales radican en mejorar las condiciones de infraestructura en donde se debe buscar una locación que esté medianamente adaptada para poder continuar con la comercialización de los productos y en explorar los análisis financieros de la empresa para definir a través de la ecuación de costo beneficio si el negocio tienen rentabilidad y medidas adicionales para poder establecer las acciones adicionales como la adquisición de equipos, los registros Invima, el personal competente entre otros.

Conforme con lo anterior se decide realizar un análisis de costos para verificar gastos e ingresos, se solicita información a la empresa para poder realizar el ejercicio, teniendo en cuenta que la mejor manera de poder conseguir recursos es generando más ingresos.

Análisis de ingresos y costos

A continuación, se presentan los análisis de resultados para el cálculo de la relación costo beneficio, para esta actividad se consultaron los análisis de resultados de los últimos 5 años en el periodo que comprende del 2016 al 2020. En la tabla 16 se muestra la operación contable para determinar los estados financieros de Zipafruit en el periodo mencionado, para determinar la tasa de retorno y aplicar las acciones necesarias para atender las necesidades identificadas en los diferentes arboles de decisión.

Tabla 16 Estado De Actividades Últimos 5 Años Guillermo Zapata Lemus. Fuente: Estados Financieros Guillermo Zapata Lemus

Cuenta	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020
Ingresos	157.054.000	75.702.000	88.384.000	95.090.850	106.404.640
Venta de leche cruda	109.353.760	11.051.000	11.484.000	11.840.850	19.154.640
Productos comestibles	33.300.240	49.051.000	60.100.000	65.250.000	69.250.000
Representante legal	14.400.000	15.600.000	16.800.000	18.000.000	18.000.000
AgroZipacon					
Otros ingresos	1.000	800.059	8.750.059	9.138.890	5.030.595
Otros ingresos	1.000		8.750.000	9.138.890	30192

Intereses bancos		59	59	0	403
Otros ingresos		800.000			5.000.000
Gastos de operación					
Gastos operacionales	28.836.500	5.300.000	7.262.131	7.398.835	8.709.188
Papelería	1.800.000	1.106.576	1.171.863	1.242.180	1.363.200
Gastos legales	500.000	700.000	1.499.985	1.589.988	1.745.988
Contabilidad	800.000	200.000	700.000	1.866.667	500.000
Teléfono	2.536.500	600.000	200.000	400.000	400.000
Transportes	12.000.000	1.500.000	600.000	600.000	600.000
Gastos de mantenimiento	6.000.000	2.300.000	790.283	1.125.000	1.300.000
Otros	5.200.000		2.300.000	575.000	2.800.000
Costos de ventas	103.886.072	36.471.400	49.954.928	43.001.353	34.016.000
Costos de ventas leche cruda	103.886.072	9.393.350	10.909.800	10.064.723	13.241.000
Costos de comestibles		26.978.050	35.459.000	31.972.500	20.775.000
Otros ingresos		100.000	86.128	50.241	0
Gastos no operacionales	6.800.000	3.500.000	4.992.000	11.648.000	26.385.208
Intereses créditos	6.800.000	3.500.000	4.992.000	11.648.000	1.268.230
Tc consumo					25.116.978
Otros gastos					90.938
Utilidad operacional	17.532.428	31.230.659	34.925.000	42.181.552	42.324.839

De acuerdo con los resultados se aplica la relación de costo beneficio y se usa la Ecuación referenciada en la Ilustración 15.

Relación costo beneficio Actual

Ilustración 15

Ecuación relación costo beneficio

$$B/C = \frac{VP \text{ Beneficios del proyecto}}{VP \text{ costos del proyecto}}$$

Tabla 17 *Calculo Relación Costo Beneficio con el Análisis de Resultado a 2020.*
Elaboración Propia

Año	Ingresos	egresos	Inversión	TIO	Calculo
0			\$ 20.000.000	60%	
1	\$ 314.110.000	\$ 279.045.144			Suma de ingresos \$ 356.645.456
2	\$ 153.104.118	\$ 91.549.376			suma de egresos \$ 271.643.611
3	\$ 194.354.246	\$ 120.831.990			costos - inversión \$ 291.643.611
4	\$ 208.509.721,00	\$ 123.132.246,00			CB/C 1,22
5	\$ 222.870.470,00	\$ 138.311.730,00			

En la tabla 17 se ilustra el cálculo de la relación costo beneficio en la actualidad, donde se evidencia que por cada peso facturado se obtiene una ganancia de 22 pesos, lo cual califica el proyecto como adecuado. De acuerdo con este punto se establece como objetivo mejorar las condiciones de la comercialización de los productos, donde según el árbol de acciones es necesario enfocarse en actividades relacionadas como la infraestructura, personal y procesos, por esta razón se debe mejorar los ingresos y los márgenes de ganancia de la empresa. Para esta actividad se propone hacer la proyección de un plan de ventas relacionando dos productos al determinar que son los que menos proceso requieren (queso, leche fresca pasteurizada). Estos productos para comercializar al por mayor y al detal, tazados en un precio correspondiente al precio promedio del mercado actual, con proyección a 5 años, y demanda anual constante y proyección de crecimiento anual de 15%. Lo anterior pensando en el mayor porcentaje de procesamiento de leche y su derivado, buscando ampliar la cantidad de leche comprada a la asociación y que este fenómeno impacte a los pequeños productores de Zipacón.

De acuerdo con los datos establecidos en la información financiera presentada, se realiza un cuadro de costos con las necesidades establecidas para operación en las condiciones necesarias para solucionar los aspectos mencionados en la matriz Vester y

árboles de problemas específicamente. De acuerdo con esto, se realiza el análisis de los productos, proyección de ventas, producción, compras, consumos, entre otras, estos datos son tomados conforme al precio actual de la leche y el movimiento de productos de la empresa.

De acuerdo con lo anterior, es necesario comentar que los productos elegidos también son los de mayor demanda actual, razón que indica que es necesario primero estabilizar las ventas e ingresos de la empresa para poder implementar más productos a las líneas de proceso. según información suministrada por Guillermo Zapata Lemus, las tasas de pago de consumo según precios de los colectores y consumidores.

Con esta información se postula la proyección de plan de ventas para el año 2023 hasta el 2027. La proyección del año uno se elabora con una constante de producción, conforme a la materia prima captada, teniendo en cuenta que en este momento el precio de la leche esta estable de acuerdo con las condiciones del mercado nacional.

Tabla 18 *Metas de Venta Litros/Libra Proyección a 5 Años Elaboración Propia*

#	Ventas en Unidades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	leche	54.000	62.100	71.415	82.127	94.446
2	queso	504.000	579.600	666.540	766.521	881.499

La tabla 18 ilustra las proyecciones de venta en cantidades de litro o libra de los productos evaluados en una proyección a 5 años con incremento de producción sustancial del 15% anual.

Tabla 19 *Valores en Pesos de las Ventas Anuales por Cinco Años. Elaboración propia.*

Ventas Anuales en Pesos	Leche	queso	Total, Venta en Pesos
Año 1	\$ 1.159.200.000	\$ 486.000.000	\$ 1.645.200.000
Año 2	\$ 1.333.080.000	\$ 558.900.000	\$ 1.891.980.000
Año 3	\$ 1.533.042.000	\$ 642.735.000	\$ 2.175.777.000
Año 4	\$ 1.762.998.300	\$ 739.145.250	\$ 2.502.143.550
Año 5	\$ 2.027.448.045	\$ 850.017.038	\$ 2.877.465.083

La tabla 19 muestra los valores correspondientes a los ingresos en pesos, en la aplicación del plan de ventas estipulado en la tabla 18, con una producción constante.

Tabla 20 *Proyección de Costos de Materias Primas e Insumos en Pesos Elaboración propia*

Costo MP e Insumos	leche	queso	Costo MP e Insumos
Pesos			
Año 1	\$ 856.800.000	\$ 306.932.609	\$1.163.732.609
Año 2	\$ 985.320.000	\$ 352.972.500	\$1.338.292.500
Año 3	\$1.133.118.000	\$ 405.918.375	\$1.539.036.375
Año 4	\$1.303.085.700	\$ 466.806.131	\$1.769.891.831
Año 5	\$1.498.548.555	\$ 536.827.051	\$2.035.375.606

La tabla 20 ilustra la proyección de costos que asume la producción anualmente conforme a la demanda planeada, contempla los costos de materias primas requeridas para cada uno de los productos. costo leche, cuajo y sal, teniendo en cuenta que por las condiciones del producto no es conveniente hablar de stocks ni inventario de producción. está se planea sin stock dado que, al ser productos frescos, no permite pasar almacenamiento de un mes a otro. Por tanto, se debe pensar en un modelo de producción JIT (juts in time) de acuerdo con la identificación de los problemas fundamentales evaluados en la matriz DOFA y la matriz de Vester, limitando los desperdicios, pesando en diferentes estrategias como la economía circular y el ciclo de vida del producto y a través de la simplicidad, volviendo a lo básico produciendo únicamente la demanda generada a diario.

Para cumplir con las metas de ventas establecidas para producción, es necesario contar con una oferta de \$504.000 litros de leche pasteurizada y \$179.820 en queso en el primer año.

Tabla 21 *Necesidad Mensual de Sal y Cuajo Para Producir Queso Elaboración Propia*

Necesidades de materia prima	cuajo cm^3	sal gr
Mes del 1 al12	1.485	112387,5
Total	17.820	1348650

De acuerdo con la tabla 21 se establece la necesidad mensual de materias primas como el cuajo y la sal para el procesamiento del queso. Es importante mencionar que para el caso de los insumos como la sal y el cuajo es viable pensar en un stock dependiendo los costos de almacenamiento, mantenimiento, cuidados y precios por volumen.

Tabla 22 *Relación de Gastos Anuales Elaboración propia*

Gastos de Producción	Materias	Mano de Obra	Electricidad y Gas	Mantenimiento	Seguros
	Primas e Insumos				
Mes del 1 al 12	\$ 102.673.694	\$ 33.226.600	\$ 600.000	\$ 300.000	\$ 150.000
Total	\$1.232.084.329	\$ 398.719.200	\$ 7.200.000	\$ 3.600.000	\$1.800.000

La tabla 22 ilustra los Gastos de producción según la proyección del primer año, en estos hace referencia a costos directos del proceso de obtención de los derivados lácteos, en los que se mencionan los diferentes aspectos relevantes de la producción para este caso se dejan a parte la mano de obra de la producción de la mano de obra administrativa, para poder diferenciar los costos de producción específicos de los costos de administración.

Tabla 23
Proyección de otros gastos anuales. Elaboración Propia

Otros Gastos	Sueldos de Administración	Publicidad	Fletes	Impuestos y tasas	Total, Otros Gastos
Total	\$36.063.540	\$6.000.000	\$18.000.000	\$3.420.000	\$63.483.540

La tabla 23 ilustra la proyección de otros gastos de acuerdo con la operación de Zipafruit en la producción de 12 meses, esto debido a que los gastos administrativos están dentro de los costos indirectos de producción.

Tabla 24 *Proyección de Gastos de Producción en 5 Años. Elaboración Propia*

Gastos de Producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Materias					
Primas e	\$1.163.732.609	\$1.338.292.500	\$1.539.036.375	\$1.769.891.831	\$2.035.375.606
Insumos					
Mano de Obra	\$38.719.200	\$41.915.160	\$44.010.918	\$46.228.097	\$48.539.502
Electricidad y					
Gas	\$7.200.000	\$8.856.000	\$10.892.880	\$13.398.242	\$16.479.838
Mantenimiento	\$3.600.000	\$4.428.000	\$5.446.440	\$6.699.121	\$8.239.919
Seguros	\$1.800.000	\$2.214.000	\$2.723.220	\$3.349.561	\$4.119.960
Amortización					
Bienes de Uso	\$16.316.667	\$16.316.667	\$16.316.667	\$16.316.667	\$16.316.667
Total, Gastos de Producción	\$1.231.368.475	\$1.412.022.327	\$1.618.426.500	\$1.855.883.519	\$2.129.071.491

En la tabla 24 los gastos de producción proyectados a 5 años, conforme con el crecimiento del 15% anual en producción, considerando los incrementos en IPC (índice de precios al consumo).

Tabla 25 *Proyección de Otros Gastos a Cinco Años Elaboración Propia*

Otros Gastos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos de Administración	\$37.419.365	\$37.952.025	\$38.484.685	\$39.017.345	\$37.419.365
Publicidad	\$6.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000	\$6.000.000
	\$18.000.000	\$18.000.000	\$18.000.000	\$18.000.000	\$18.000.000
Impuestos y tasas	\$3.420.000	\$3.420.000	\$3.420.000	\$3.420.000	\$3.420.000
Total, Gastos de Producción	\$128.322.905	\$65.372.025	\$130.744.050	\$66.437.345	\$128.322.905

De acuerdo con la tabla 25, se debe tener en cuenta que los costos están diferenciados de esta manera, para conocer el costo real de la producción de los derivados sin comercialización. se proyectan otros gastos de la operación a 5 años, teniendo en cuenta posible incremento en el IPC.

Tabla 26 *Matriz de Cobranza Elaboración Propia*

%	25%	75%	100 %	
Ventas en \$ Año 1	Ventas en Pesos	Cobranza al contado	Cobranza a 30 días	Total
Total	1645200000	411.300.000	1131075000	1542375000
		Pendiente de Cobro		102825000
				0.625%

En la tabla 26, se ilustra la matriz de cobranza establecida por clientes que pagan de contado equivalente al 25% y al 75% que pagan a 30 días, de acuerdo con la proyección de gastos a un año, al final del primer año tendrá un pendiente de pago de \$102.825.000 pesos, para distribuir en el segundo año.

Tabla 27 *Matriz de Pagos de Materias Primas. Para Producción.*

%	25%	50%	20%	15%	100%	
Compras en \$ Año 1	Compras de MP	Pagos al contado	Pagos a 30 días	Pagos a 60 días	Pagos a 90 días	Total
Mes 1	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369				\$ 10.267.369
Mes 2	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847			\$ 61.604.216
Mes 3	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793		\$ 97.540.009
Mes 4	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793	\$ 5.133.685	\$ 102.673.694
Mes 5	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793	\$ 5.133.685	\$ 102.673.694
Mes 6	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793	\$ 5.133.685	\$ 102.673.694
Mes 7	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793	\$ 5.133.685	\$ 102.673.694
Mes 8	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793	\$ 5.133.685	\$ 102.673.694
Mes 9	\$ 102.673.694	\$ 10.267.369	\$ 51.336.847	\$ 35.935.793	\$ 5.133.685	\$ 102.673.694

	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Mes 10	102.673.694	10.267.369	51.336.847	35.935.793	5.133.685	102.673.694
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Mes 11	102.673.694	10.267.369	51.336.847	35.935.793	5.133.685	102.673.694
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Mes 12	102.673.694	10.267.369	51.336.847	35.935.793	5.133.685	102.673.694
	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Total	1.232.084.329	123.208.433	564.705.318	359.357.929	46.203.162	1.093.474.842
				Pendiente de		\$
				Pago		138.609.487
						\$
						11%

La tabla 27 ilustra el porcentaje de pagos de acuerdo con las negociaciones proyectadas con los proveedores de las diferentes materias primas, entre ellas están los pequeños productores. Y los insumos adicionales. El 25% de las materias primas se pagan de contado, el 50 % se pagan a 30 días un 20 % a 60 días, y un 10 % se paga a 90 días

Tabla 28 *Plan de Inversiones en Bienes Muebles e Inmuebles*

	Detalle de Inversiones en Bienes de Uso	Monto	Vida Útil en Años
1	marmitas	\$13.000.000	10
2	tanque de cuajo	\$15.000.000	20
3	Adecuaciones locativas	\$15.000.000	5
4	vehículo de transporte	\$87.000.000	15
5	adecuaciones locativas en lote propio	\$100.000.000	30
6	biodigestor	\$15.000.000	15
7	motor Stirling	\$8.000.000	15
8	motor de rotación mecánica	\$3.000.000	15
9	acoples y varios	\$1.000.000	10
10	Electrobomba de 1,1/2"	\$3.000.000	10
	Total, Inversión en Bienes de Uso	\$260.000.000	

La tabla 28 representa el plan de inversiones resultante de la necesidad de mejorar la infraestructura, los procesos de transformación de los derivados lácteos y las condiciones

para comercialización. Dando cobertura a un aproximado del 90% de los puntos críticos identificados en los árboles de problemas, objetivos y acciones. para la planificación de recursos y financiación de elementos, este cuadro se emplea con el fin de determinar los gastos en los que se debe incurrir para solucionar las problemáticas identificadas, además permite determinar un panorama de inversión, para presentar a los bancos o entidades financieras o a los patrocinadores, interesados en invertir en proyecto.

Tabla 29 *Ayudas Financieras para el Proyecto y las Adecuaciones*

Monto:	260.000.000,00	Pesos	Interés anual:	6,00%	TEA
Cuotas:	72	mensuales	Interés Men:	0,49%	TEM
Sistema:	Francés		Gracia de capital:	6	meses
Cuotas	Capital	Interés	Importe de Cuota	Saldo	Importe total a pagar
Saldo Inicial				260.000.000,00	
1	-	1.265.563,15	1.265.563,15	260.000.000,00	1.265.563,15
2	-	1.265.563,15	1.265.563,15	260.000.000,00	1.265.563,15
3	-	1.265.563,15	1.265.563,15	260.000.000,00	1.265.563,15
4	-	1.265.563,15	1.265.563,15	260.000.000,00	1.265.563,15
5	-	1.265.563,15	1.265.563,15	260.000.000,00	1.265.563,15
6	-	1.265.563,15	1.265.563,15	260.000.000,00	1.265.563,15
7	3.349.933,36	1.265.563,15	4.615.496,51	256.650.066,64	4.615.496,51
8	3.366.239,33	1.249.257,18	4.615.496,51	253.283.827,31	4.615.496,51
9	3.382.624,67	1.232.871,84	4.615.496,51	249.901.202,64	4.615.496,51
10	3.399.089,77	1.216.406,74	4.615.496,51	246.502.112,88	4.615.496,51
11	3.415.635,01	1.199.861,50	4.615.496,51	243.086.477,87	4.615.496,51
12	3.432.260,78	1.183.235,72	4.615.496,51	239.654.217,09	4.615.496,51
13	3.448.967,49	1.166.529,02	4.615.496,51	236.205.249,61	4.615.496,51
14	3.465.755,51	1.149.741,00	4.615.496,51	232.739.494,10	4.615.496,51
15	3.482.625,25	1.132.871,26	4.615.496,51	229.256.868,85	4.615.496,51
16	3.499.577,10	1.115.919,40	4.615.496,51	225.757.291,74	4.615.496,51
17	3.516.611,47	1.098.885,03	4.615.496,51	222.240.680,27	4.615.496,51
18	3.533.728,76	1.081.767,75	4.615.496,51	218.706.951,51	4.615.496,51
19	3.550.929,36	1.064.567,15	4.615.496,51	215.156.022,15	4.615.496,51
20	3.568.213,69	1.047.282,82	4.615.496,51	211.587.808,47	4.615.496,51
21	3.585.582,15	1.029.914,36	4.615.496,51	208.002.226,32	4.615.496,51
22	3.603.035,15	1.012.461,35	4.615.496,51	204.399.191,17	4.615.496,51

23	3.620.573,11	994.923,40	4.615.496,51	200.778.618,06	4.615.496,51
24	3.638.196,43	977.300,08	4.615.496,51	197.140.421,63	4.615.496,51
25	3.655.905,53	959.590,97	4.615.496,51	193.484.516,10	4.615.496,51
26	3.673.700,84	941.795,67	4.615.496,51	189.810.815,26	4.615.496,51
27	3.691.582,76	923.913,74	4.615.496,51	186.119.232,49	4.615.496,51
28	3.709.551,73	905.944,78	4.615.496,51	182.409.680,76	4.615.496,51
29	3.727.608,16	887.888,34	4.615.496,51	178.682.072,60	4.615.496,51
30	3.745.752,48	869.744,02	4.615.496,51	174.936.320,12	4.615.496,51
31	3.763.985,12	851.511,38	4.615.496,51	171.172.335,00	4.615.496,51
32	3.782.306,51	833.190,00	4.615.496,51	167.390.028,49	4.615.496,51
33	3.800.717,08	814.779,43	4.615.496,51	163.589.311,41	4.615.496,51
34	3.819.217,26	796.279,25	4.615.496,51	159.770.094,15	4.615.496,51
35	3.837.807,49	777.689,01	4.615.496,51	155.932.286,66	4.615.496,51
36	3.856.488,22	759.008,29	4.615.496,51	152.075.798,44	4.615.496,51
37	3.875.259,87	740.236,64	4.615.496,51	148.200.538,58	4.615.496,51
38	3.894.122,89	721.373,62	4.615.496,51	144.306.415,69	4.615.496,51
39	3.913.077,73	702.418,78	4.615.496,51	140.393.337,96	4.615.496,51
40	3.932.124,83	683.371,67	4.615.496,51	136.461.213,12	4.615.496,51
41	3.951.264,65	664.231,86	4.615.496,51	132.509.948,47	4.615.496,51
42	3.970.497,63	644.998,87	4.615.496,51	128.539.450,84	4.615.496,51
43	3.989.824,23	625.672,28	4.615.496,51	124.549.626,61	4.615.496,51
44	4.009.244,90	606.251,61	4.615.496,51	120.540.381,71	4.615.496,51
45	4.028.760,10	586.736,40	4.615.496,51	116.511.621,61	4.615.496,51
46	4.048.370,30	567.126,21	4.615.496,51	112.463.251,32	4.615.496,51
47	4.068.075,94	547.420,56	4.615.496,51	108.395.175,37	4.615.496,51
48	4.087.877,51	527.619,00	4.615.496,51	104.307.297,86	4.615.496,51
49	4.107.775,46	507.721,05	4.615.496,51	100.199.522,41	4.615.496,51
50	4.127.770,26	487.726,24	4.615.496,51	96.071.752,14	4.615.496,51
51	4.147.862,39	467.634,11	4.615.496,51	91.923.889,75	4.615.496,51
52	4.168.052,32	447.444,18	4.615.496,51	87.755.837,42	4.615.496,51
53	4.188.340,53	427.155,98	4.615.496,51	83.567.496,90	4.615.496,51
54	4.208.727,49	406.769,02	4.615.496,51	79.358.769,41	4.615.496,51
55	4.229.213,68	386.282,82	4.615.496,51	75.129.555,72	4.615.496,51
56	4.249.799,59	365.696,91	4.615.496,51	70.879.756,13	4.615.496,51
57	4.270.485,71	345.010,80	4.615.496,51	66.609.270,42	4.615.496,51
58	4.291.272,51	324.223,99	4.615.496,51	62.317.997,91	4.615.496,51
59	4.312.160,50	303.336,01	4.615.496,51	58.005.837,41	4.615.496,51
60	4.333.150,16	282.346,35	4.615.496,51	53.672.687,25	4.615.496,51
61	4.354.241,99	261.254,52	4.615.496,51	49.318.445,26	4.615.496,51
62	4.375.436,48	240.060,03	4.615.496,51	44.943.008,79	4.615.496,51

Tabla 29 hace referencia a la tabla de amortización de préstamos, proyectado para la sustentación del plan de negocios ante una entidad financiera o patrocinadora, con el fin de adquirir los recursos necesarios para industrializar las instalaciones, los procesos y requerimientos técnicos solicitados en la normatividad vigente, para garantizar la seguridad alimentaria de los alimentos comercializados.

En la tabla 30 se presenta el análisis de resultado de la proyección del plan de ventas propuesto, que permite visualizar los posibles escenarios futuros, de acuerdo con la demanda planeada. Este contempla un crecimiento del 60% en la producción y venta de los derivados lácteos de Zipafruit, la final del escenario formulado.

Tabla 30 *Análisis de Resultado Proyectado a 5 Años*

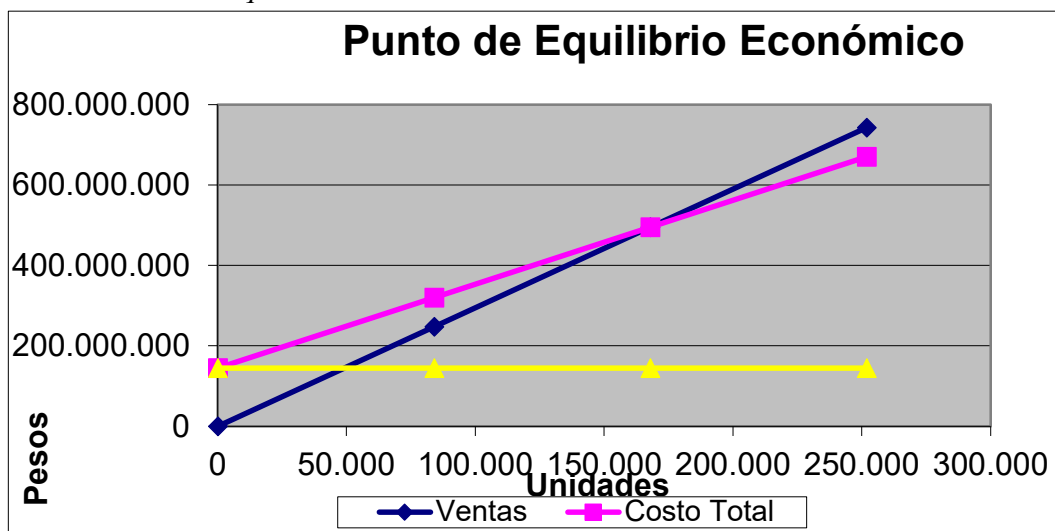
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	1.645.200.000	1.891.980.000	2.175.777.000	2.502.143.550	2.877.465.083
Costo de Ventas	1.162.030.018	1.338.292.500	1.539.036.375	1.769.891.831	2.035.375.606
Utilidad Bruta	483.169.982	553.687.500	636.740.625	732.251.719	842.089.476
Gastos de producción Fijos	67.635.867	73.729.827	79.390.125	85.991.688	93.695.885
Sueldos de Administración	13.800.000	14.050.000	14.250.000	14.450.000	14.650.000
Sueldos Comerciales	13.800.000	14.050.000	14.250.000	14.450.000	14.650.000
Cargas Sociales	8.463.540	9.319.365	9.452.025	9.584.685	9.717.345
Publicidad	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Fletes	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
Impuestos y tasas	3.420.000	3.420.000	3.420.000	3.420.000	3.420.000
Varios	0	0	0	0	0
Total, Otros Gastos	131.119.407	138.569.192	144.762.150	151.896.373	160.133.230
Utilidad Antes de Intereses e	352.050.575	415.118.308	491.978.475	580.355.346	681.956.246

Impuestos					
Intereses	13.757.339	13.078.098	10.539.627	7.848.847	4.996.620
Utilidad Antes de Impuestos	338.293.236	402.040.210	481.438.849	572.506.499	676.959.626
Impuesto a las Ganancias	118.402.633	140.714.073	168.503.597	200.377.275	236.935.869
Utilidad Después de Impuestos	219.890.603	261.326.136	312.935.252	372.129.224	440.023.757
Tasa de Impuesto a las ganancias	35,00%				

Al final del último periodo proyectado registrará utilidades después de impuestos de 440.023.757 al año. A partir de este dato se presenta la identificación del punto de equilibrio del negocio (ver ilustración 16).

Ilustración 16

Identificación Punto de Equilibrio



**Equilibrio Unidades
(Litros/lb)**

167.906

Equilibrio en Pesos

\$495.051.642

Al completar en litros o libras 167.906 unidades vendidas o un monto de \$ 495.051.642 en dinero, se habrá alcanzado el punto de equilibrio propuesto. Para determinar la ecuación de punto de equilibrio se referencia la tabla 31

Tabla 31 *Calculo del Punto de Equilibrio*

Precio Promedio	2948,387097			
Costo Var. Promedio	2085,54231			
Contribución Marginal	862,8447871			
Costo Fijo	144.876.746			
Equilibrio Unidades	167.906			
Equilibrio en Pesos	\$495.051.642			
Unidades	0	83.953	167.906	251.859
Ventas	0	247.525.821	495.051.642	742.577.463
Costo Total	144.876.746	319.964.194	495.051.642	670.139.090
Costo Fijo	144.876.746	144.876.746	144.876.746	144.876.746

De acuerdo con los datos de la tabla 31, se realiza el cálculo que permite obtener el grafico del punto de equilibrio. Se debe tener en cuenta que la ganancia está calculada sobre un margen del 33% como se muestra en la tabla 32.

Tabla 32 *Evaluación Económica de la Empresa*

Flujo del Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por Ventas		1.542.375.000	1.876.556.250	2.158.039.688	2.481.745.641	2.854.007.487
Egresos Operativos		1.272.303.454	1.495.304.376	1.795.649.439	2.059.546.668	2.362.976.708
		270.071.546	381.251.874	362.390.248	422.198.972	491.030.778
Inversión	- 260.000.000					
Flujo del Proyecto	- 260.000.000	270.071.546	381.251.874	362.390.248	422.198.972	491.030.778
Tasa Interna de Retorno	126,5%	Tasa de Ganancia Requerida	33%	Valor Actual Neto	\$ 834.384.112	Valor Residual

1.487.972.056

Dentro de la Evaluación económica de la empresa se identifica la TIR con un porcentaje de 126.5% ajustando el valor de la empresa en 834.384.112, valor que podría generar el interés de patrocinadores para replicar el modelo de negocio, contribuyendo a la expansión de la empresa a nivel nacional.

Conforme con el ejercicio realizado hasta el momento se puede observar que el modelo de negocio planteado es escalable a mediano plazo.

A continuación, en la tabla 33 se ilustra el balance de rendimientos de la empresa según la proyección.

Tabla 33 *Balance de rendimientos de la empresa según proyección.*

Activo		Pasivo	
Caja	239.400.685	Proveedores	0
Créditos	102.825.000	Sueldos y Cargas	6.231.895
Productos Terminados	1.702.591	Impuesto a Pagar	118.402.633
Materias Primas	0	Pasivo Corriente	124.634.528
Activo Corriente	343.928.275		
		Prestamos	243.086.478
		Pasivo No Corriente	243.086.478
		TOTAL, PASIVO	367.721.005
		Patrimonio Neto	
Bienes de Uso	260.000.000	Capital	0
Amortización B. de U.	-16.316.667	Resultado	219.890.603
Activo No Corriente	243.683.333		219.890.603
Total, Activo	587.611.609	Total, Pasivo + PN	587.611.609

Conforme al análisis financiero y económico el balance de rendimientos de esta proyección permite evidenciar el activo total en \$ 587.611.609

Análisis de resultado

De acuerdo con la proyección realizada, al cumplirse el plan de ventas de forma correcta y completa, permitiría alcanzar el punto de equilibrio antes de terminar el primer año, lo cual ayudaría a la empresa a estabilizar sus operaciones y estandarizar sus procesos para trabajar con las mejores prácticas de calidad e inocuidad. Cumplir con ese plan de ventas, permitiría visualizar la empresa como una de las más representativas de sabana occidente, generado mayor valor agregado a sus productos, y fortaleciendo la economía municipal. Al comparar con el análisis de resultado existente, se muestran diferencias tales como los datos de producción que corresponden a periodos antes de pandemia. Durante el tiempo de aislamiento las ventas tendieron a la baja debido al cierre del punto de venta directo y la forma en que se comercializaba. En la actualidad la apertura económica y las acciones tomadas durante el periodo posterior al aislamiento es una plataforma que se debe aprovechar teniendo presente los momentos de la industria.

Alternativa de mejoramiento

Para poder trabajar dentro de las alternativas de mejoramiento es necesario explorar diferentes estrategias, en las que se pueden mencionar las siguientes:

Ubicación geográfica de la planta de tal manera que permita mejorar el tiempo de recogida de la leche reduciéndolo en el recorrido, desde la ubicación del pequeño productor hasta el punto de acopio. Las instalaciones de la planta deben cumplir con las condiciones mínimas requeridas (muros, habitáculos, baños, entre otros.) para acondicionarlos de acuerdo con lo solicitado para adquirir los registros sanitarios

Acondicionamiento locativo de la, planta física y solicitud de los registros INVIMA. Una vez se termine la adecuación requerida en la infraestructura, se debe solicitar la inspección a Invima, para acreditar los registros de comercialización.

Estrategia de comercialización local y regional para los productos elegidos en el ejercicio de proyección de plan de ventas: leche fresca y queso. Seguir apalancando la calidad de la leche para que las colectoras compren la leche al mejor precio posible, aun superando lo proyectado.

Una vez se alcance el punto de equilibrio, se considera importante reinvertir el dinero de las ganancias en ciencia y desarrollo, apuntándole a la autosostenibilidad del negocio, gestionando buenas prácticas ambientales, invirtiendo en energías alternativas, y buenas prácticas de alimentación bovina.

Realizar seguimiento del mercado de manera frecuente, asegurando el cumplimiento de la agenda lechera a 2030, realizando pronósticos del comportamiento de la industria en el marco de la actualidad, tanto con los TLC, como con el comportamiento agroindustrial.

Reconocer en la agroindustria la oportunidad que requiere el campo y el agro colombiano para mejorar sus prácticas y hacer de este ejercicio actividades rentables, amigables con el medio ambiente y provechosas dentro de la geografía colombiana.

Perspectivas

La ganadería es uno de los renglones productivos más importantes que tiene la economía nacional, de allí que analizar el comportamiento de la carne y leche adquiera una mayor relevancia. Las proyecciones del sector ganadero en Colombia y en Sabana de Occidente para lo que resta de este semestre se en un escenario futuro visionadas como lo informó la Federación Colombiana de Ganaderos, Fedegan, ¿cuál sería el comportamiento de los mercados en este año que se encuentra ya en su tercer mes? ¿presentará crecimiento o disminuirá el volumen de producción; el panorama de la carne y la leche podría no ser tan alentador como se cree.

La leche atraviesa una coyuntura importante, toda vez que las grandes empresas del país están teniendo que enfrentar por primera vez la competencia de varios actores que comercializan el mismo producto, pero a un precio considerablemente menor. Modelos empresariales como D1 y Ara, por mencionar algunos, hacen que la industria colombiana se vea obligada a repensar el negocio. De acuerdo con el artículo de Colombia productiva, (Colombia Productiva - Colombia Productiva, s. f.2022) y la agenda nacional, los altos estándares de calidad y garantizar la seguridad alimentaria con énfasis en la nutrición de los consumidores, permitirá a los microempresarios mejorar sus ventas e ingresos sirviendo para consolidar la cadena de valor de la industria.

El 1 de junio de 2021 se conmemoró el día mundial de la leche donde Colombia productiva ofreció tres desafíos basados en diagnósticos que la entidad realizo, donde su objetivo es brindar la orientación para la reducción de costos, masificar la producción y el apoyo al consumo regional de derivados lácteos. Para cumplir con la agenda nacional proyectada a 2030 se asocian los objetivos trazados dentro de las estrategias formuladas por Colombia productiva, que indica que a través de los indicadores en el control de producción permitirá incrementar la productividad en aproximadamente el 25%, así mismo la reducción

de los tiempos de producción en un 52% y la eliminación de actividades que no aportan a los procesos. Del mismo modo la seguridad de los procesos desde los equipos adecuados para esta producción como la aplicación de los puntos críticos de control establecidos en estándares internacionales garantizando el control de riesgos y peligros que comprometen la seguridad alimentaria. Lo anterior sin dejar de lado que los años anteriores según Fedegan se registró, una tendencia a la baja en la venta de productos derivados lácteos y que las importaciones seguirán teniendo preferencia, especialmente por los amplios cupos que hay por cuenta de los Tratados de Libre Comercio.

La situación del peso con respecto al dólar tendrá también especial importancia y la tendencia en la fluctuación la moneda local que en la actualidad no es propicia para que las empresas locales le sigan apostando a traer enormes cantidades de leche en polvo. Dado que con un precio internacional estable y una tasa de cambio equilibrada, el nivel de importaciones mantendrá una tendencia creciente y la producción una decreciente, asegura el trabajo hecho por Fedegan. El Gobierno reitera la importancia que se adelanten campañas de promoción y fomento al consumo de leche, para lo cual resulta primordial la intervención de políticas estatales, donde se articulen iniciativas en ese sentido y que el trabajo sea de orden local, regional y nacional.

Conclusiones

La metodología empleada en el estudio fue adecuada, razón que se establece a partir del indicador alfa de Cronbach, que permitió establecer que la herramienta tipo encuesta diseñada es confiable con un coeficiente estimado de 0.85.

Una vez realizado el diagnóstico de la cadena productiva láctea aplicando un análisis multivariado de conglomerados y componentes principales, se identificó que de las 64 variables que se encontraban divididas en 6 secciones, existen 39 variables que justifican en un alto porcentaje el comportamiento de los actores de la cadena participantes, de estas variables hay condiciones que llaman la atención por su relevancia dentro del componente principal 2, donde se destacan 7 variables que hacen referencia a la asistencia técnica en cuanto a la forma como la reciben, la frecuencia y la entidad que la ofrece, es importante mencionar que cerca del 50% de productores no efectúan ningún tipo de control o análisis microbiológicos del agua que consumen las unidades productoras.

Por otro lado, en el componente principal 1, compuesto por 32 variables, de las cuales 13 presentan explican entre el 80-90% del comportamiento de las unidades en estudio. En esta agrupación se destacan el tipo de producción de la cadena láctea de tipo industrializado, el tipo de alimentación es el pastoreo continuo, cuentan con aplicación de buenas prácticas de manufactura entre otras.

Mediante la herramienta diseñada se pudo establecer que el 91% de los encuestados son pequeños productores, el 1% corresponde a transformadores y el 8% restante corresponde a los comercializadores al detal.

Mediante el desarrollo del ejercicio con matriz Vester, se priorizaron los problemas críticos de la organización, a su vez mediante el esquema de árboles de problema, árbol de objetivos y árbol de acciones se plantea una ruta específica con acciones de mejora, siendo

necesario asegurar la rentabilidad del negocio y proyectar medidas financieras con un plan de ventas a 5 años para establecer un modelo de negocio viable y escalable a mediano plazo.

Finalmente, mediante las metodologías implementadas en este trabajo se pudieron establecer, delimitar y formular los componentes de la matriz DOFA, que se considera fundamental para lograr una organización competitiva y económicamente estable. acuerdo con los actores que intervinieron. A partir de los resultados se construyó una matriz DOFA, para analizar el contexto interno y externo de la empresa, la matriz Vester para priorizar las debilidades evidenciadas, los árboles de problema, objetivos y acciones para trazar la ruta hacia las acciones de mejora, donde según la identificación del problema es necesario conocer la rentabilidad del negocio y las medidas financieras adoptadas en un plan de ventas a 5 años y proyectar su comportamiento donde se concluye que el modelo de negocio de Zipafruit es viable, rentable y escalable a mediano plazo.

Recomendaciones

Conforme con los resultados del diagnóstico, es necesario desarrollar un plan de marketing a través de herramientas ágiles, implementando en futuros estudios herramientas tipo encuesta con escalas tipo Likert; enfocada en segregar los posibles canales de venta y que permitan determinar la hoja de ruta para hacer aplicable de manera objetiva el plan de ventas proyectado en este documento.

Se deben explorar alternativas donde intervengan actores de las diferentes comunidades tales como: los gobiernos municipales y regionales, las diferentes academias, la población del área de influencia, las asociaciones y agremiaciones, con el fin de desarrollar condiciones de crecimiento a nivel agroindustrial en la cadena láctea y agrícola del municipio, orientados a producir valor agregado.

Es fundamental la consolidación de estrategias como lo son los mercados campesinos, en donde podamos trascender de la simple comercialización de un producto en una feria, a una organización posicionada que permita la dinamización de la economía del municipio a través de todos los participantes dentro del ciclo de producción hasta el consumidor final.

Para garantizar que el modelo de negocio de Zipafruit sea sostenible en el tiempo es necesario incentivar a los pequeños productores generando una cadena logística invertida con las condiciones para obtener un producto de primera calidad, siempre inocuo y seguro.

Productos adicionales

Esta investigación ha generado diferentes productos, donde se destacan:

Artículo de investigación denominado Obtención de Biogás a Partir de Lacto suero, una Alternativa Resiliente, en la revista indexa Ingenio Magno de la Universidad Santo Tomás de Tunja. La participación en una ponencia oral de nombre Cogeneración con lacto suero: Alternativa a la futura escasez nacional de gas natural; en el marco de la Feria académica Expotech 2021 de la Universidad Nacional Abierta Y A Distancia La construcción de un informe técnico, un concepto técnico y la postulación de un artículo de investigación con los resultados de este diagnóstico. Todos estos productos corresponden a tipología Minciencias y aportaron de forma positiva a la investigación en temas de agroindustria e ingeniería aplicada.

Referencias

- Arteaga Atanacio, A. P., & Ortiz Zarco, R. (2020). Implementación de la Industria 4.0 en los procesos de distribución de las principales empresas lácteas: Tulancingo, Hidalgo. Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA, 19. Adaptado de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- Balderrama Haro, C. Y. (2021). Impacto Liderazgo Transformacional, Gestión del Conocimiento y Desempeño Cadena Productiva Láctea del Valle del Yaqui. Revista De Investigación Académica Sin Frontera: División De Ciencias Económicas Y Sociales, 36. Adaptado de <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi36.398>
- Blanco Trasliaviña, A. T. (2016). Diagnóstico de la problemática de la cadena láctea que se Presenta En Santander Región de los Comuneros. Bogotá, Distrito Capital, Colombia. Adaptado de <https://ciencia.lasalle.edu.co/>
- Cardenas, A. C. (2021). Ministerio de agricultura y desarrollo rural, MADR.
- CONtextoganadero. (2019). \$14 mil millones es la inversión que tiene el conpes lácteo 2019. Contexto ganadero, pág. 1. Adaptado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/14-mil-millones-es-la-inversion-que-tiene-el-conpes-lacteo-2019>.
- Colombia Productiva - Colombia Productiva. (s. f.). Recuperado 25 de julio de 2022, de Colombia Productiva - Colombia Productiva Dane (e 2018) Boletín técnico importaciones. Bogotá, Colombia DOI: www.dane.gov.co.
- Díaz-Arango, F. O., Castellanos-Galeano, J. F., & Caicedo-Eraso c, J. C. (2015) Fortalecimiento de la competitividad de la cadena láctea en el departamento de Caldas: un modelo de producción más limpia. Adaptado de Vector7_5.pdf (ucaldas.edu.co).

- Díaz Forero, L.t., & Pachón Rey, D.H. (2016) Propuesta para la creación de una asociación de productores lecheros del municipio de Ubaté Cundinamarca. Adaptado de https://ciencia.lasalle.edu.co/administraciòn_de_empresaas/897.
- Fedegan. (2020). Así se están moviendo las importaciones de leche y derivados vía TLC. contexto ganadero. Adaptado de <https://www.contextoganadero.com/economia/asi-se-estan-moviendo-las-importaciones-de-leche-y-derivados-tlc>
- Fedeleche. (2018). Colombia: Industria lechera neozelandesa destruiría al sector de los lácteos. Fedeleche, 1. Adaptado de <https://www.fedeleche.cl/ww4/index.php/noticias/todas-las-noticias/3810-colombia-industria-lechera-neozelandesa-destruiria-al-sector-de-los-lacteos>
- Forero, L. T., & Rey, D. H. (2016). Propuesta para la creación de una asociación de productores lecheros del municipio de Ubaté Cundinamarca. Adaptado de https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/897/
- Gaviria, B. C. (2007). Calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda. Fondo Editorial Biogénesis, 115-122.
- Gonzalez, A. (2020). cadena láctea colombiana Análisis situacional cadena láctea. Bogotá: UPRA. Adaptado de http://www.andi.com.co/Uploads/20200430_DT_AnalSitLecheLarga_AndreaGonzalez.pdf.
- Grosso Rincón, C. A. (2020) Asociatividad y administración de redes en el sector lácteo de la Provincia de Ubaté (Cundinamarca) Associativity and management of networks in the dairy sector of the Province of Ubaté (Cundinamarca). Adaptado de: Asociatividad y administración de redes en el sector lácteo de la Provincia de Ubaté (Cundinamarca)1 (amelica.org).

- Hernández-Hernández, N., & Garnica-González, J. (2015). Árbol de problemas del análisis al diseño y desarrollo de productos. *Conciencia tecnológica*, (50), 38-46.
- Redalyc.Árbol de Problemas del Análisis al Diseño y Desarrollo de Productos
- Ingenioempresa.com (2016) Matriz de Vester para la Priorización de Problemas [Documento en línea] disponible en: <https://ingenioempresa.com/matriz-de-vester/> [Consulta: 2018: julio 15].
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2015). Adaptado de <https://igac.gov.co/es/noticias/tan-solo-el-03-por-ciento-de-todo-el-territorio-colombiano-corresponde-areas-urbanas-igac>.
- Jaramillo, L. N. R., Cruz, M. de J. S., & Aguilar, G. M. B. (2020). Composición, funcionamiento y desafíos de la cadena de valor de la leche de vaca en Gonzanamá, Sur de Ecuador // \ \ \ \ Composition, operation, and challenges of the value chain of cow's milk in Gonzanma, southern Ecuador. *TERRA: Revista de Desarrollo Local*, 7, 147–174. <https://doi.org/10.7203/terra.7.18210>.
- Linares, S. E., & Teevin, G. G. (2020). Análisis de la cadena productiva de lácteos de la empresa Chugur en la ciudad de Cajamarca para la exportación a Francia - 2020 (Tesis de licenciatura). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://hdl.handle.net/11537/27164>.
- Londoño, A. R., & Segura, A. M. (2012). Estudios de Mercado Análisis del Mercado de la Leche y Derivados Lácteos en Colombia (2008 – 2012). Bogotá D.C.: superintendencia de industria y comercio.
- Lumenwaymaker. (s.f.). lumenwaymaker. Adaptado de <https://courses.lumenlearning.com/wm-introductiontobusiness/chapter/batch-production/>

- Martínez, R., & Fernández, A. (2008). Árbol de problema y áreas de intervención. México: Cepal. Arbolproblemasyobjetivos-with-cover-page-v2.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)
- Martinez Celis, D., Palau Rivas, F., & Pardo Durana, A. (2011). Plan integral de manejo del itinerario cultural de la Cuenca Alta del Río Apulo (Zipacón, Colombia). Itinerario_cultural_zipacon.pdf (icomos.org).
- Mincit. (e 2011). Adaptado de Ministerio de comercio industria y turismo: <https://www.tlc.gov.co/acuerdos/vigente/acuerdo-de-promocion-comercial-estados-unidos>
- Meier, J. (e 2019). Adaptado de <https://www.thespruceeats.com/what-is-whey-591570>
- Moreno Castillo, D. C., Grimaldo León, G. E., & Salamanca Molano, M. C. (2017). El Mapa de la cadena de Valor como Herramienta de diagnóstico de sistemas productivos. Caso: Línea de Producción Láctea. Espacios, 13.
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2018). Adaptado de fao: www.codexalimentarius.org
- Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas. Cepal. Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (cepal.org)
- Paula Camila, A. S., & Leidy Xiomara, A. B. (2019). Estrategias de fortalecimiento para las asociaciones de los productores de leche del municipio Carmen de Carupa (Cundinamarca). Adaptado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/4859>
- Pérez Porto J y Merino. M (2017.) Actualizado: 2021. Definiciones: Definición de DOFA (<https://definicion.de/dofa/>)

- Pinto, A. (2017). Sector lechero en Colombia: potencial desperdiciado. *Agronegocios e industria de alimentos*. (f. d. Universidad de los Andes, Ed.) Bogotá, Cundinamarca, Colombia. Adaptado de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/09/22/sector-lechero-en-colombia-potencial-desperdiciado/>
- Procolombia. (2020). El sector agroindustrial será protagonista en 2021. *Procolombia*, 1. Adaptado de <https://procolombia.co/noticias/el-sector-agroindustrial-sera-protagonista-en-2021>
- Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, 606 (Ministerio de Protección Social d 2006).
- Simanca Sotelo, M. M., Montoya-Restrepo, L. A., & Montoya-Restrepo, I. A. (2021). Caracterización de la cadena productiva de lácteos en Córdoba-Colombia. Adaptado de *Aibi Revista de Investigación, Administración E Ingeniería*, 9(2), 33–39. <https://doi.org/10.15649/2346030x.961>
- Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). Estudio de Mercado. Análisis del Mercado de la Leche y Derivados Lácteos en Colombia (2008 – 2012)
- Workman, D. (2019,). Top Milk Imports by Country. World's Top Exports. <http://www.worldstopexports.com/international-markets-for-imported-milk-by-country/>

Anexos

Anexo 1

Encuesta aplicada Encuesta aplicada

[Caracterización sistema productivo de lácteos Zipafruit en Zipacón Cundinamarca](#)

[\(google.com\)](#)

Anexo 2

Encabezado encuesta Elaboración propia



Caracterización sistema productivo de lácteos Zipafruit en Zipacón Cundinamarca

El formulario para sistematizar las encuestas, se encuentra dividido en 9 secciones, se sugiere diligenciar la totalidad de la información, con el fin de no contar con espacios vacíos en las bases de datos.



julianzapatacastillo@gmail.com [Cambiar cuenta](#)



*Obligatorio

Anexo 3

Información del encuestador *Elaboración propia*

Correo electrónico *
Tu dirección de correo electrónico
Fecha de realización de la encuesta *
Fecha
dd/mm/aaaa 
Nombre del encuestador *
Tu respuesta
Siguiente  Página 1 de 9 Borrar formulario

Anexo 4

Información encuestado *Elaboración propia*

INFORMACIÓN GENERAL PARTICIPANTE DE LA ENCUESTA
Nombres y Apellidos del encuestado *
Tu respuesta
Número de Cédula *
Tu respuesta
Sexo *
<input type="radio"/> Masculino
<input type="radio"/> Femenino
<input type="radio"/> Otro

Anexo 5

Recorrido y recolección de datos en la encuesta, Elaboración propia



Anexo 6

Registro Fotográfico divulgación y realización de Encuestas Elaboración Propia



Anexo 9

Matriz de Autovalores Elaboración Propia

Autovalores			
Lambda	Valor	Proporción	Prop Acum
1	20,861	0,326	0,326
2	5,832	0,091	0,417
3	4,697	0,073	0,490
4	3,116	0,049	0,539
5	2,677	0,042	0,581
6	2,369	0,027	0,618
7	2,149	0,034	0,652
8	2,122	0,022	0,685
9	1,926	0,030	0,715
10	1,781	0,028	0,742
11	1,622	0,025	0,768
12	1,490	0,022	0,791
13	1,360	0,021	0,812
14	1,322	0,019	0,832
15	1,162	0,018	0,850
16	1,062	0,017	0,866
17	1,022	0,016	0,882
18	0,882	0,014	0,896
19	0,796	0,012	0,909
20	0,724	0,011	0,920
21	0,622	0,010	0,930
22	0,577	0,009	0,939
23	0,480	0,008	0,946
24	0,462	0,007	0,954
25	0,407	0,006	0,960
26	0,362	0,006	0,966
27	0,324	0,005	0,971
28	0,282	0,005	0,975
29	0,277	0,004	0,980
30	0,232	0,004	0,983
31	0,199	0,002	0,986
32	0,171	0,002	0,989
33	0,159	0,002	0,991
34	0,140	0,002	0,994
35	0,122	0,002	0,996
36	0,094	0,001	0,997
37	0,072	0,001	0,998
38	0,056	0,001	0,999
39	0,029	0,001	1,000
40	0,012	2,1E-04	1,000
41	0,010	1,6E-04	1,000
42	0,000	0,000	1,000
43	0,000	0,000	1,000
44	0,000	0,000	1,000
45	0,000	0,000	1,000
46	0,000	0,000	1,000
47	0,000	0,000	1,000
48	0,000	0,000	1,000
49	0,000	0,000	1,000
50	0,000	0,000	1,000
51	0,000	0,000	1,000
52	0,000	0,000	1,000
53	0,000	0,000	1,000
54	0,000	0,000	1,000
55	0,000	0,000	1,000
56	0,000	0,000	1,000
57	0,000	0,000	1,000
58	0,000	0,000	1,000
59	0,000	0,000	1,000
60	0,000	0,000	1,000
61	0,000	0,000	1,000
62	0,000	0,000	1,000
63	0,000	0,000	1,000
64	0,000	0,000	1,000

Anexo 10

Tabla de Priorización de Variables Correlacionadas

Va	CP	CF	Variat	CP 1	CP 2
PPV	0,98	-0,05	TOU	0,39	0,41
PAP	0,98	-0,05	SXO	0,39	-0,28
UZO	0,98	-0,05	TTU	0,38	0,22
RDR	0,98	-0,05	CRO	0,38	0,31
RME	0,98	-0,05	TDT	0,36	-0,03
RCP	0,93	-0,06	CMU	0,34	0,25
ECL	0,93	-0,06	CPJ	0,33	0,51
TAG	0,90	0,24	CTC	0,32	0,15
PLP	0,89	-0,10	CPV	0,29	-0,02
TPB	0,88	-0,06	MCF	0,22	0,25
CIV	0,87	0,07	MCP	0,20	0,33
CCV	0,86	-0,05	EDD	0,04	-0,31
IMC	0,84	-0,15	PTC	0,04	0,00
CAP	0,83	0,19	CCI	-0,06	0,33
CCE	0,74	0,02	GDE	-0,08	0,35
AST	0,73	0,15	RAC	-0,10	0,42
RIO	0,73	-0,04	FAA	-0,11	0,55
URC	0,71	-0,25	PRC	-0,13	0,28
ULP	0,70	0,16	CRS	-0,15	0,25
RPL	0,70	-0,13	ASP	-0,18	0,12
CRC	0,69	0,10	UGO	-0,18	0,05
APO	0,68	0,11	CAS	-0,21	0,22
CDP	0,66	-0,01	MER	-0,22	0,28
CVO	0,66	0,36	PCE	-0,24	-0,28
RCD	0,58	-0,10	EAT	-0,26	0,75
EET	0,53	0,20	TAT	-0,26	0,81
PPH	0,50	0,11	LPD	-0,28	0,44
CLP	0,47	0,30	CEA	-0,29	0,31
CMT	0,46	0,07	FAT	-0,29	0,76
CST	0,43	0,01	CAT	-0,30	0,84
RGR	0,42	0,16	TRL	-0,32	-0,45
CEH	0,40	0,35	VRD	-0,49	-0,01

Variables	14	21,88%	Alta relevancia
	18	28,13%	
	13	20,31%	Baja relevancia
	19	29,68%	
	64		