





UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL (UCI)

MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROGRAMAS SANITARIOS EN  
INOCUIDAD DE ALIMENTOS

**Gestión preventiva del fraude alimentario en el sector lácteo, desde la  
recolección hasta el centro de acopio principal del municipio Chocontá -  
Colombia, en tiempos de la COVID 19**

Daissy Ximena Montero Moyano

PROYECTO FINAL DE GRADUACION PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE MASTER EN GERENCIA DE  
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

San José, Costa Rica

Marzo, 2022

*Dedicada a mis padres*

*María Teresa Moyano y Jairo Enrique Montero*

Que mis sueños no tengan límite de velocidad, que la disciplina y esfuerzo enseñado, sigan forjando mi camino a la excelencia.

### *Agradecimientos*

A Dios por las bendiciones derramadas, por guiarme y darme fortaleza en cada momento “pues de la grandeza y hermosura de las criaturas se llega, por analogía, a contemplar a su Creador” Sab 13, 5.

A Gerardo Ugalde, por su apoyo y dirección en la ejecución de este trabajo

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de  
Master en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos

Gerardo Ugalde

---

DIRECTOR DEL PROYECTO

Félix Modesto Cañet Prades, PhD

---

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Giannina Lavagni

---

LECTOR

Daissy Ximena Montero Moyano

---

SUSTENTANTE

## 1. INDICE

1. INDICE .....	v
2. LISTA DE CUADROS.....	vi
3. LISTA DE FIGURAS.....	vii
4. LISTA DE ILUSTRACIONES .....	viii
5. LISTA DE ABREVIATURAS .....	ix
6. RESUMEN EJECUTIVO.....	x
7. ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. ANTECEDENTES .....	17
1.2. PROBLEMÁTICA .....	21
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	22
II. OBJETIVOS .....	23
III. MARCO TEÓRICO .....	24
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	38
VII. CONCLUSIONES.....	53
VIII. RECOMENDACIONES.....	54
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	56
X. ANEXOS .....	60

## 2. LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Inocuidad y los objetivos del desarrollo sostenible .....	28
Cuadro 2. Inocuidad y los objetivos del desarrollo sostenible.....	30
Cuadro 3. Identificación de peligros de fraude alimentario en el centro de acopio (APROLECHO) .....	39

### 3. LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de fraude alimentario.....	25
Figura 2. Peticiones de fraude en el 2019 en la unión europea .....	27
Figura 3. Porcentaje de tipos de fraude declarados en 2019 en la unión europea .....	27
Figura 4. Mapa departamento de Cundinamarca con localización de la Asociación de productores de leche de Chocontá (APROLECHO).....	35
Figura 5. Árbol de decisiones para fraude alimentario .....	41
Figura 6. Calificación de oportunidades .....	43
Figura 7. Calificación de certeza de oportunidades .....	44
Figura 8. Calificación de motivaciones.....	45
Figura 9. Calificación de certeza de motivaciones .....	46
Figura 10. Calificación de controles .....	47
Figura 11. Calificación de certeza de controles.....	48
Figura 12. Calificación de oportunidades + motivación económica vs controles internos rígidos.....	49
Figura 13. Calificación de motivaciones propia asociación vs controles internos leves.....	50
Figura 14. Calificación de motivaciones proveedores directos vs controles proveedores directos.....	51
Figura 15. Calificación de motivaciones cadena de suministro, sector, entorno internacional vs controles cadena de suministro, sector y entorno internacional ..	52

#### 4. LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Bovinos pastoreo para ordeño .....	70
Ilustración 3. Equipo de ordeño automático .....	72
Ilustración 4. Centro de Acopio (APROLECHO) .....	73
Ilustración 5. Tanques de almacenamiento centro de Acopio (APROLECHO) .....	74
Ilustración 6. Laboratorio de análisis centro de Acopio (APROLECHO) .....	75



## 5. LISTA DE ABREVIATURAS

**AAC** - Sistema de Asistencia y Cooperación Administrativa

**AG** – Ácidos Grasos

**APROLECHO** - Asociación de productores de leche de Chocontá

**ASOLECHE** - Asociación Colombiana de Procesadores de la Leche bovina

**Ca** – Calcio

**EUROJUST** - Unidad de Cooperación Judicial de la Unión Europea

**EUROPOL** - Agencia de la Unión Europea para la Cooperación en materia de aplicación de la ley

**FDA** - Administración de Alimentos y Medicamentos

**FEDESARROLLO** - Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo

**FEGA** - Fondo Español de Garantía Agraria

**FSSC** - Food Safety System Certification

**GL** - Grasa Láctea

**GNL** - Grasa No Láctea

**ICBF** - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

**INVIMA** - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos

**Mg** – Magnesio

**ODS** – Objetivos de desarrollo sostenible

**OMS** – Organización mundial de la salud

**OPS** – Organización Panamericana de la salud

**RNE** - Registro Nacional de Establecimientos

**RNPA** - Registro Nacional de Productos Alimenticios

**SARS-CoV-2** – Coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo

**Se** – Selenio

**SIC** - Industria y Comercio

**SSAFE** - Food Safety Across the Supply Chain

**UE** - Unión Europea

## 6. RESUMEN EJECUTIVO

La cultura de la inocuidad alimentaria está siendo reconocida cada vez más al señalar a las empresas alimentarias de todo el mundo como un aspecto clave que ayuda a que los alimentos sean más seguros para los consumidores, la industria alimentaria considera la inocuidad de sus productos como su principal preocupación. Con los años, la industria y los entes reguladores han desarrollado sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, permitiendo la erradicación de grandes brotes de intoxicación alimentaria en muchos países. Estas acciones incluyen la contaminación intencionada de los alimentos y/o fraude alimentario, los procesos buscan garantizar que los alimentos y el suministro de alimentos no sean el objetivo de actividades criminales.

Para identificar las vulnerabilidades, la organización debe evaluar la susceptibilidad de sus productos a potenciales actos de fraude alimentario. Dado esto, surge el cuestionamiento de si ¿El proceso de certificación participativa del Sistema de gestión de inocuidad alimentaria basado en la norma ISO 22000:2018 (ICONTEC, ISO 22000, 2018) en Colombia aplicada al sector de productos lácteos garantiza la inocuidad identificando los nuevos riesgos generados por la situación en los tiempos de la COVID – 19?, es por ello que para dar respuesta a este cuestionamiento se plantea como objetivo general evaluar los principales riesgos de fraude alimentario en los tiempos de la COVID - 19 en el sector lácteo colombiano desde la recolección hasta el centro de acopio principal del municipio Chocontá, para enfocar este objetivo se segrega en aplicar una evaluación de vulnerabilidad y su relación con los tipos de fraude alimentario en el sector lácteo en Colombia en los tiempos de la COVID – 19 y proponer medidas de mitigación en centro de acopio principal del municipio de Chocontá basándose en la evaluación de la vulnerabilidad del fraude alimentario.

La metodología que se llevó a cabo fue a través de una etapa de evaluación para caracterizar las vulnerabilidades de fraude alimentario se realizó un árbol de decisiones para decidir en qué etapa implementar la herramienta, , seguido por el diseño y revisión de una estrategia de mitigación, y su aplicación que comprendió una sección de información general para recoger los datos de la empresa y el equipo que completó la información en la herramienta Food Safety Across the Supply Chain (SSAFE) a la asociación de lecheros (APROLECHO) a través de cincuenta preguntas de evaluación, en la primera fase de resultados se logró establecer la siguiente información en la cual el presidente de la asociación indica actualmente la asociación cuenta con 330 vinculados y no se cuenta un historial de fraude registrado que soporte los accidentes o incidentes a través del tiempo, también reconoce que por ser una asociación pequeña que permite la entrada de terceros y existe la posibilidad de tener una alta vulnerabilidad al fraude alimentario y de igual forma indica que por falta de capacitación se presenta una cultura débil a varios

aspectos que no solo relacionan fraude alimentario, adicional que los asociados en su mayoría solo saben contar no saben leer o escribir por tal motivo se dificulta el aprendizaje.

En los principales resultados se obtuvo un diagrama de telaraña principal con el panorama general de los resultados y un diagrama de telaraña detallado con los pormenores de los resultados permitiendo la generación de estrategias y técnicas de mitigación potenciales a partir de las vulnerabilidades identificadas, se evidenció que los controles internos son ineficientes ya que la asociación no tiene un sistema de monitoreo de fraude alimentario tanto de materia prima en la fase de recolectores de leche como de producto final en el centro de acopio por temas de asignaciones de presupuesto y desconocimiento en la estructuración inicial y esto a su vez se ve reflejado en oportunidades de fortalecimiento de las evidencias históricas de fraude en materias primas y productos finales, ya que como se muestra posibilita que no sea fácil de tener complejidad y detectabilidad de la falsificación por motivaciones económicas en la leche, adicionalmente el no tener transparencia en la cadena de suministro que según se afirma por el representante legal hace que la asociación (APROLECHO) no tenga como estructurar un sistema de control fácilmente y esto a su vez el complejo de la dificultad para la fijación de precios durante las diferentes épocas climáticas que se presentan en el año y que sin duda por la competitividad del mercado terminan afectando a los pequeños productores asociados.

Se concluye que el sector lácteo en Colombia ante y durante los tiempos de la COVID – 19 no cuenta con una definición clara y normalizada del concepto de fraude alimentario, por tal motivo la asociación de lecheros (APROLECHO) se ve afectada principalmente por este factor. A nivel internacional, tampoco hay consenso entre los países latinoamericanos de forma que no se cuenta con capacitación suficiente para la aplicación en el sector lácteo colombiano.

**Palabras clave:** Fraude alimentario, vulnerabilidad, lácteo, SARS-CoV-2

## 7. ABSTRACT

The culture of food safety is being increasingly recognized by pointing to food companies around the world as a key aspect that helps make food safer for consumers, the food industry considers the safety of its products as its main concern. Over the years, industry and regulators have developed food safety management systems, enabling the eradication of large food poisoning outbreaks in many countries. These actions include the intentional contamination of food and/or food fraud, the processes seek to ensure that food and the food supply are not the target of criminal activities.

To identify vulnerabilities, the organization must assess the susceptibility of its products to potential acts of food fraud. Given this, the question arises as to whether the participatory certification process of the Food Safety Management System based on the ISO 22000: 2018 standard (ICONTEC, ISO 22000, 2018) in Colombia applied to the dairy products sector guarantees safety by identifying the new risks generated by the situation in times of COVID - 19?, which is why in order to respond to this question, the general objective is to assess the main risks of food fraud in times of COVID - 19 in the dairy sector Colombian from the collection to the main collection center of the Chocontá municipality, to focus on this objective it is segregated in applying a vulnerability assessment and its relationship with the types of food fraud in the dairy sector in Colombia in the times of COVID - 19 and propose mitigation measures in the main collection center of the municipality of Chocontá based on the assessment of the vulnerability of food fraud entry.

The methodology that was carried out was through an evaluation stage to characterize the vulnerabilities of food fraud, a decision tree was made to decide in which stage to implement the tool, followed by the design and review of a mitigation strategy, and its application that included a general information section to collect data from the company and the team that completed the information in the Food Safety Across the Supply Chain (SSAFE) tool to the dairy association (APROLECHO) through fifty questions of evaluation, in the first phase of results it was possible to establish the following information in which the president of the association currently indicates the association has 330 members and there is no history of registered fraud that supports accidents or incidents over time, also recognizes that as a small association that allows the entry of third parties and there is the possibility of having one at This vulnerability to food fraud and in the same way indicates that due to lack of training, a weak culture is presented to several aspects that not only relate food fraud, additionally that the majority of the associates only know how to count, they do not know how to read or write, for this reason it is difficult The learning.

In the main results, a main spider web diagram was obtained with the general overview of the results and a detailed spider web diagram with the details of the results, allowing the generation of potential mitigation strategies and techniques based on the identified vulnerabilities, it was evidenced that internal controls are

inefficient since the association does not have a food fraud monitoring system for both raw material in the milk collector phase and the final product in the collection center due to budget allocation issues and lack of knowledge in the initial structuring and this in turn is reflected in opportunities to strengthen the historical evidence of fraud in raw materials and final products, since, as shown, it makes it difficult to have complexity and detectability of counterfeiting for economic reasons in milk, additionally, not having transparency in the supply chain According to what is stated by the legal representative, the association (APROLECHO) does not have an easy way to structure a control system and this, in turn, complexes the difficulty of setting prices during the different climatic periods that occur in the year and that, without a doubt, due to the competitiveness of the market, end up affecting the small associated producers.

It is concluded that the dairy sector in Colombia before and during the times of COVID - 19 does not have a clear and standardized definition of the concept of food fraud, for this reason the association of dairy farmers (APROLECHO) is mainly affected by this factor. At the international level, there is also no consensus among Latin American countries, so there is not enough training for its application in the Colombian dairy sector.

**Keywords:** Food fraud, vulnerability, dairy, SARS-CoV-2

## I. INTRODUCCIÓN

Los nuevos modelos de consumo se enmarcan en el último tercio del siglo XX, en la sociedad actual encontramos comportamientos inadecuados respecto a los alimentos destinados al consumo ya que parece que justo cuando la humanidad ha alcanzado su máximo nivel de seguridad e higiene alimentarias también lo haya hecho el de su temor a los alimentos (García & Hernández, 2017), el de la sensación de que al alimentarnos incurrimos en riesgos considerables, riesgos que antes no existían y que han sido creados por las nuevas tecnologías. El cuidado nutricional al rango de un derecho humano emergente estrechamente relacionado con el derecho a la alimentación y el derecho a la salud, “reconocer el cuidado nutricional como derecho humano se justifica en el hecho de que el derecho a la alimentación no puede entenderse ni aplicarse de la misma manera en el contexto clínico, razón por la cual este derecho es violado con frecuencia” (Cárdenas, y otros, 2019).

La leche bovina proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas, la leche bovina puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio (Ca), magnesio (Mg), selenio (Se), riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico (Hernandez, 2010). En la leche bovina las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido, las proteínas aproximadamente el 3,5 por ciento y la lactosa el 5 por ciento, pero la composición química bruta varía según la raza.

Uno de los casos más recientes de fraude alimentario es el escándalo chino de la leche que salió a la luz en 2008. En China la leche se diluía en agua por motivos económicos y con el fin de simular un alto contenido en proteínas, se agregaba melamina (una sustancia orgánica rica en nitrógeno) a la leche diluida. Los alimentos adulterados se utilizaban en alimentos infantiles (leche en polvo), como resultado miles de bebés enfermaron gravemente en China, con consecuencias mortales en algunos casos (Sánchez, y otros, 2018). En bebés, la ingesta de melamina dio lugar a la formación de cálculos renales, lo que desencadenó

disfunciones renales e incluso insuficiencia renal, se introdujeron valores límite y controles más estrictos para evitar escándalos similares en el futuro.

Se ha definido el fraude alimentario como “la adulteración, la sustitución deliberada e intencional, la dilución, la simulación, la alteración, la falsificación o la caracterización engañosa de los alimentos, sus ingredientes o su envasado, o la información falsa o engañosa sobre un producto para obtener una ganancia económica” (Aroca Santos, 2019).

La incidencia de fraudes es muy frecuente en países subdesarrollados y tienen graves consecuencias en Salud Pública, por la modificación original de la composición de la leche y un empobrecimiento en elementos nutritivos, así como la contaminación potencial por agentes patógenos, comprometiéndose de este modo la salud del consumidor. Incentivados por una importante disminución en la compra de litros de leche que han sufrido muchos campesinos en los últimos años, la asociación colombiana de procesadores de la leche bovina indagó los motivos detrás de este fenómeno y encontró que muchas empresas utilizan lactosueros para disminuir los costos de la leche que venden que se comercializan en diferentes supermercados del país (Loredo, Allauca, & Arróspide, 2017).

Según (Radio, 2021) las siguientes son las empresas en Colombia que le venden leche a diferentes almacenes de cadena que contiene lactosuero, de acuerdo a los análisis de las muestras realizadas en un laboratorio especializado en alimentos muestra el porcentaje de contenido de lactosuero en el producto terminado:

1. Gloria Colombia: Éxito (7%), Carulla (3,6%), Gloria (6,9%) y Olímpica 4,2%
2. El Mortiño: Máxima (2,3%)
3. Lácteos La Esmeralda: Cooralitro (4,8%)
4. El Recreo: Latti (2,8%)
5. Alival: San Fernando (2,4%)
6. Doña Leche: Doña Leche (11,1%)

**7. Parmalat Colombia: Parmalat (3,3%)**

**8. Lácteos Colfrance: Mercadería (8,1%)**

Para ejemplificar se indica que del 100% de leche en el caso de Doña leche, el 11,1% es lactosuero y el 88,9% es leche líquida cruda. Diferentes instituciones como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y Red Papaz han expresado su preocupación por estos hechos. Lina María Árbelaez, directora del ICBF, envió cartas a la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) y al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima) para que tomen cartas en el asunto y corten de tajo la adulteración de la leche ya que afecta directamente la alimentación de los niños y niñas (Feldman & Blasco, 2019). Desde la Superintendencia de Industria y Comercio, la Delegatura para la Protección a la Competencia de la SIC ha recibido esta denuncia y se encuentra analizando si efectivamente se trata de una presunta conducta que afecte la libre competencia económica (Radio, 2021).



## 1.1. ANTECEDENTES

En Colombia, la Asociación Colombiana de Procesadores de la Leche bovina – Asoleche, es el gremio que agrupa y representa a pequeñas, medianas y grandes industrias procesadoras de la leche bovina. El gremio busca fomentar el desarrollo sostenible de la industria láctea colombiana desde 3 dimensiones: lo económico, lo social y lo ambiental defendiendo los intereses e impulsando la competitividad del sector a través de su cadena productiva.

Asoleche estima que este indicador cayó alrededor de 10% en comparación con 2018, Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo - Fedesarrollo pide que se modifiquen las políticas públicas relacionadas, mientras que, en 2018 se produjeron 7.300 millones de litros de leche bovina en Colombia, el año pasado la cifra habría sido de aproximadamente 6.600 millones de litros, según las cuentas estimadas de Asoleche (Murillo & López, 2016)

De acuerdo con Juan Burgans, presidente del gremio, este comportamiento representa una caída anual de alrededor de 10%, panorama que habría sido resultado de los problemas climáticos a los que se enfrentaron los ganaderos y a la creciente ola de importaciones, que sumó US\$150 millones el año pasado.

A esto se le suma la pandemia que se vive desde el 2020 a causa del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 o mayormente conocido como la COVID 19, el cual ha impactado en forma violenta la economía a nivel mundial.

Con el fin de mantener el comercio y la economía, muchos proveedores en su afán han buscado implementar medidas de bioseguridad adicionales que permitan operar de manera continua sin contratiempos. Sin embargo, cada día más se hace difícil esta activación por tal motivo surgen nuevas y peligrosas iniciativas de cometer fraude alimentario para mantener una estabilidad por las disposiciones de

las medidas sanitarias en el país y por ende afectar la salud de los consumidores (Zamora, 2020).

La comisión de Codex Alimentarius, publicó un código de ética en el año 1979, el cual se revisó en el año 2010. El objetivo de este código es “proteger la salud humana y prevenir el fraude” (OPS/OMS, 2017). El fraude alimentario, es un concepto que se refiere a las prácticas que pretenden engañar al consumidor con respecto a los alimentos o sus ingredientes, con el propósito de obtener un beneficio económico (González, 2015), en leche las principales adiciones son;

**Ácidos grasos:** Desde hace más de cuatro décadas se ha informado sobre la composición de ácidos grasos (AG) de la leche, hasta el momento se han identificado más de 400 AG diferentes, sin embargo, menos de 20 son los mayoritarios, el resto de ellos se encuentran en cantidades traza. (Combita & Mildenberg, 2009) Algunos AG son característicos de la grasa láctea bovina como el butírico, lo cual ha sido un punto de partida para proponer opciones de identificación de grasa no láctea (GNL) en grasa láctea (GL). La cromatografía de gases es una de las técnicas más usadas en la identificación y cuantificación de ácidos grasos presentes en diversas grasas comestibles.

**Lactosuero (suero de quesería):** En México, la adulteración con proteínas de suero en leche fluida es causa de pérdidas económicas tanto para productores nacionales como para industriales que elaboran sus productos a partir de leche auténtica cruda. Por lo anterior, se han desarrollado varios métodos para detectar y estimar la presencia de suero de quesería en leche, diferenciándose por la sensibilidad y complejidad de los equipos utilizados (Arias, 2014)

**El aguado de la leche:** es uno de los fraudes por adulteración más conocidos en la industria láctea, consiste en una simple adición de agua a la leche, lo que se traduce en aumento de volumen, dilución de los solutos y reducción del valor nutricional del

producto. La ventaja es que al incrementar el volumen aumentan los beneficios económicos. Por otra parte, cuando se le adiciona agua a la leche la posibilidad de contaminación, incluso por gérmenes patógenos, aumenta, con los riesgos asociados que esto supone para la seguridad de los consumidores, los solutos se diluyen y se reduce el valor nutricional, también es una fuente de contaminación microbiológica (García E. , 2021).

**Adición de sólidos como féculas (harinas, almidones) o sacarosa:** es una práctica para aumentar el contenido de sólidos no grasos y restablecer algunos parámetros fisicoquímicos, enmascarando así la adición de agua (García E. , 2021).

**Bicarbonato de sodio:** se usa para neutralizar la acidez en la leche, altas concentraciones de carbonatos o bicarbonatos en el cuerpo humano pueden interrumpir las señales hormonales que regulan el desarrollo y la reproducción (Rideout, Liu, Wood, & Fan, 2008), la adición de urea, almidones y glucosa aumentan el contenido de sólidos no grasos y enmascaran la adición de agua.

**Peróxido de hidrógeno:** se emplea para conservar la leche inhibiendo el crecimiento bacteriano, actividad no ética para evitar las pérdidas económicas debidas a la descomposición de la leche durante el transporte y venta, generalmente se aplica cuando la temperatura ambiental es alta, el efecto del peróxido de hidrógeno en el organismo humano es producir gastritis, enteritis y diarrea con sangre (Afzal, Mahmood, Hussain, & Akhtar, 2011).

**Álcalis:** Cuando transcurre un determinado tiempo sin que la acidez aumente, o cuando se detecten cantidades inferiores a 1.4 gramos de ácido láctico hace sospechar de la presencia de álcalis (Álvarez & Orozco, 1998).

**Azúcares:** Adición de diferentes a la lactosa (glucosa y sacarosa), esto aumenta el contenido de sólidos no grasos y enmascaran la adición de agua (Álvarez & Orozco, 1998).

**Antibióticos y otros antimicrobianos:** se utilizan ampliamente en los tratamientos de la mastitis y otras enfermedades infecciosas como neumonía, podofilitis; la presencia de antibióticos en leche, puede provocar efectos adversos en los humanos tales como: alergia, disbacteriosis, sobrecrecimientos, resistencias y algunos efectos tóxicos. Además, los antibióticos presentes en la leche pueden inducir alteración de la flora intestinal, desarrollo de microorganismos patógenos y reducción de la síntesis de vitaminas (Máttar, Calderón, Sotelo, Sierra, & Tordecilla, 2009).

## 1.2. PROBLEMÁTICA

Las fuertes crisis alimentarias sufridas por la sociedad originadas por enfermedades transmitidas por alimentos, condicionaron que todos los sistemas de seguridad y salud existentes fueran puestos en duda, con repercusiones sin precedentes en todos los sectores, demandando a las autoridades garantías en cuanto a la calidad, seguridad y veracidad del etiquetado (García & Hernández, 2017).

Algunas organizaciones cuentan con un procedimiento de evaluación de vulnerabilidad documentada e implementada que identifica vulnerabilidades potenciales, desarrolla medidas de control, y los prioriza contra las vulnerabilidades identificadas; para identificar las vulnerabilidades la organización debe evaluar la susceptibilidad de sus productos a potenciales actos de fraude alimentario. Dado esto, surge el cuestionamiento de si ¿El proceso de certificación participativa del Sistema de gestión de inocuidad alimentaria basado en la norma ISO 22000:2018 (ICONTEC, ISO 22000, 2018) en Colombia aplicada al sector de productos lácteos garantiza la inocuidad identificando los nuevos riesgos generados por la situación en los tiempos de la COVID – 19?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El interés de realizar esta investigación surge de la necesidad de reconocer los tipos de fraude alimentario generados en los tiempos de la COVID – 19, es por ello que el propósito de esta investigación es servir de guía para identificar y evaluar los principales riesgos potenciales en el sector lácteo colombiano contribuyendo a garantizar el suministro de productos inocuos para los consumidores.

Es por ello que se hace necesario incluir medidas de prevención de fraude alimentario en el sector de recolección de productos lácteos (Campoverde Maldonado, 2013); tales como registros de control, contratar personal para que realice actividades de inspección y verificación, implementación de auditorías internas, actividades de fortalecimiento de la formación de las personas que ocupan mandos medios y superiores, evitando el impacto significativo en las ventas y estabilidad en el mercado. Estos frentes permiten denunciar las consecuencias de dicho poder que intenta desarticular estrategias de cooperación social, tradicionales o innovadoras, lo es por mencionar algunos ejemplos: la especulación de materias primas no inocuas que lleva al desabastecimiento y a una pérdida económica a nivel nacional.

## **II. OBJETIVOS**

### **General**

- Evaluar los principales riesgos de fraude alimentario en los tiempos de la COVID - 19 en el sector lácteo colombiano desde la recolección hasta el centro de acopio principal del municipio Chocontá.

### **Específicos**

- Aplicar una evaluación de vulnerabilidad y su relación con los tipos de fraude alimentario en el sector lácteo en Colombia en los tiempos de la COVID – 19.
- Proponer medidas de mitigación en centro de acopio principal del municipio de Chocontá basándose en la evaluación de la vulnerabilidad del fraude alimentario.

### III. MARCO TEÓRICO

Se considera fraude alimentario a la alteración deliberada e intencional de los alimentos, ingredientes o material de empaque por beneficio económico, los tipos de fraude son dilución, sustitución, ocultamiento, ingredientes no autorizados, etiquetado incorrecto o marca falsificada. El fraude alimentario se ha llevado a cabo desde la antigüedad; se han encontrado pruebas de sellos romanos falsificados en ánforas que contienen aceite de oliva y vino fraudulentos (Mello, Lusuardi, Meloni, & Oddone, 1982). Si bien las acciones de fraude básicas son similares a las que ocurren en los tiempos modernos, la escala en ese momento se limitó y cubrió un área geográfica pequeña, debido a que las cadenas modernas de suministro de alimentos se han alargado, complicado y acelerado, el riesgo de fraude alimentario se ha ampliado para incluir a poblaciones globales enteras (Spink & Omar Keith Helferich, 2010).

El fraude alimentario va más allá que la adulteración de un alimento como se muestra en la (Figura 1 ). Un alimento adulterado es aquel que puede estropearse o modificarse intencionalmente por la adición ilegal de una sustancia química extraña (Spink & Douglas, 2011). Todos los alimentos tienen la facilidad de ser adulterados pero los que son más caros o se producen en condiciones climáticas y de cosecha cambiante son especialmente vulnerables (Sharma & Manish, 2010). La adulteración por motivos económicos es una subcategoría del fraude alimentario y es una causa de riesgos para la salud pública (Spink & Douglas, 2011). Se ha definido como “la sustitución o adición fraudulenta e intencional de una sustancia en un producto con el propósito de aumentar el valor aparente del producto o reducir el costo de su producción” (FDA 2009). Si bien la motivación del fraude suele ser financiera, el impacto es una amenaza real para la salud pública; si de hecho sigue un incidente de salud pública, la adulteración causa el potencial de daño (Spink & Douglas, 2011)





Figura 1. Tipos de fraude alimentario

Fuente: Autor

Según (Espinoza, Mesa, Valencia, & Quevedo, 2015) se definen los anteriores términos como:

- **Dilución:** es el proceso de mezclar un ingrediente líquido de alto valor con un líquido de bajo valor.
- **Ocultación:** es el proceso de ocultar la baja calidad de un ingrediente o producto.

- **Falsificación:** es el proceso de copiar la marca, concepto de empaque, receta, método de procesamiento, etc. de un producto alimentario para obtener un beneficio económico.
- **Sustitución:** es el proceso de reemplazar un ingrediente, o parte del producto, de alto valor con otro ingrediente, o parte del producto, de bajo valor.
- **Mejora no autorizada:** es el proceso de agregar materiales no conocidos o declarados a productos alimentarios para mejorar su calidad.
- **Etiquetado incorrecto:** es el proceso de colocar afirmaciones falsas en el empaque para obtener un beneficio económico.
- **Mercado gris/robo/desvío:** Venta de exceso de producto no declarado

El informe publicado por la Comisión Europea, resume los casos de sospecha de fraude alimentario durante el 2019, gestionados por la Red de Fraude Alimentario de la UE mediante el Sistema de Asistencia y Cooperación Administrativa (AAC), la Red de Fraude Alimentario es una red compuesta por la Comisión, la Agencia de la Unión Europea para la Cooperación en materia de aplicación de la ley (Europol), los organismos de enlace designados por los Estados miembros y, en su caso, la Unidad de Cooperación Judicial de la Unión Europea (Eurojust).

En el transcurso del 2019, se tramitaron 292 peticiones de cooperación Administrativa (AAC) en la unión europea (Elika, 2020) para solventar las sospechas de supuestas prácticas fraudulentas (58 más que el año anterior); el número de intercambios continua aumentando a lo largo de los años, lo que muestra que, a pesar de ser un sistema voluntario, cada vez se utiliza más con el fin de disuadir el fraude alimentario, pasando de 157 en 2016 a las actuales cifras (Elika, 2020).

En la figura 2 se listan las 10 categorías de alimentos, que más peticiones han cursado:

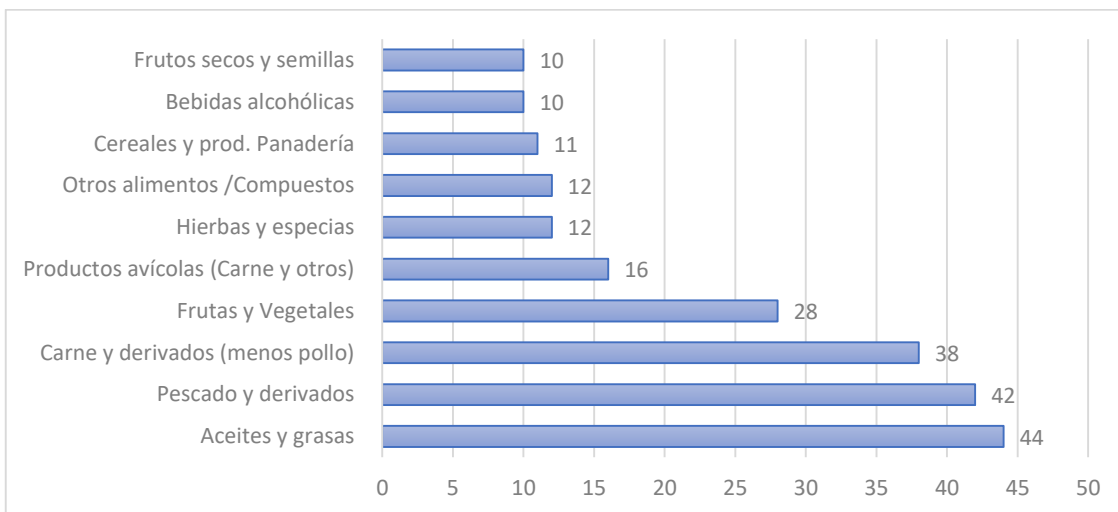


Figura 2. Peticiones de fraude en el 2019 en la unión europea

Fuente: (Elika, 2020)

En el Figura 3 se muestra que el 47% de los casos reportados en 2019 de fraude alimentario se atribuye a un etiquetado erróneo y un 20% a sustitución, dilución, adición o eliminación de ingredientes.



Figura 3. Porcentaje de tipos de fraude declarados en 2019 en la unión europea

Fuente: (Elika, 2020)

Los principales riesgos de fraude alimentario relacionados con la inocuidad pueden ser directos que se asocian a un riesgo inmediato para el consumidor como por ejemplo la melanina en leche en polvo o alérgenos no declarados (Sharma & Manish, 2010), indirectos a lo que se refiere que es un riesgo a largo plazo para el consumidor, como altos niveles de metales pesados, sin embargo, esta “práctica” presume que la trazabilidad puede haberse visto comprometida y la empresa no puede garantizar la inocuidad, por ejemplo: una declaración engañosa sobre su origen (Spink & Douglas, 2011). En el 2018 y 2019 se detectaron las siguientes prácticas fraudulentas que comprometen la inocuidad como se muestra en el cuadro 1 y por lo tanto la salud del consumidor (Elika, 2020)

- Uso de ingredientes no alimentarios o no autorizados
- Adulteración con ingredientes alérgenos
- Alérgenos sin declarar
- Alimentos libres de gluten no autorizados
- Ocultamiento de defectos de calidad
- Falsificación del tipo de producto

Cuadro 1. Inocuidad y los objetivos del desarrollo sostenible





<b>MES/AÑO</b>	<b>PAÍS</b>	<b>PRODUCTO</b>	<b>HALLAZGO</b>
Agosto 2018	España	leche de coco y a base de leche de coco	Presencia de derivados lácteos en el producto.
Octubre 2018	Pakistán	Especias	Presencia de colorantes textiles en el producto.
Febrero 2019	Portugal	Carne picada	Altos recuentos bacterianos y presencia de sulfitos en el producto para mejorar el color.
Marzo 2019	Pakistán	Especias	Presencia de salvado de trigo coloreado en el establecimiento sospechado de ser utilizado en el envasamiento.

Marzo 2019	España	Azafrán	Presencia de fibras no catalogadas como aptas para uso alimentario.
Marzo 2019	Argentina	Orégano	Presencia de salvado de trigo coloreado en el producto.
Abril 2019	Argentina	Ají molido	Presencia de maíz, trigo, soja en el producto.
Mayo 2019	Corea del Norte	Licores	Presencia de metanol en el producto.
Mayo 2019	Argentina	Leche en polvo libre de gluten	Consigna un Registro Nacional de Establecimientos ( <b>RNE</b> ) perteneciente a otra firma, un Registro Nacional de Productos Alimenticios ( <b>RNPA</b> ) inexistente y el símbolo de alimento libre de gluten sin estar autorizado como tal.
Julio 2019	Costa Rica	Aguardiente	Presencia de metanol en el producto.
Julio 2019	Brasil	Aceite de oliva	Presencia de aceites no aptos para consumo humano.
Agosto 2019	Argentina	Nuez de la India	Producto no apto para consumo humano.
Septiembre 2019	Argentina	Edulcorante de mesa	Producto rotulado como libre de gluten sin RNPA que lo autorice.
Septiembre 2019	Argentina	Mermeladas	Productos rotulados como libre de gluten <b>sin</b> RNPA que los autorice.
Octubre 2019	Argentina	Galletitas con chips	Producto con alérgenos sin declarar.
Octubre 2019	Argentina	Chocolate semiamargo relleno con dulce de almendras	Producto con alérgenos sin declarar.

Fuente: (Elika, 2020) y (Feldman & Blasco, 2019)

Una de las preocupaciones que tiene la industria alimentaria es la asociación del fraude alimentario con el cumplimiento de algunos de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) como se muestra en la cuadro 2.

Cuadro 2. Inocuidad y los objetivos del desarrollo sostenible

ODS	Descripción
	<p>Erradicar el hambre del mundo significa que las personas tengan acceso suficiente de alimentos inocuos y nutritivos durante todas las épocas del año, sin inocuidad no hay garantía del cumplimiento de la inocuidad alimentaria.</p>
	<p>Los principales brotes epidemiológicos alimentarios son por falta de inocuidad alimentaria y esta a su vez tiene efectos directos en la salud y nutrición de los consumidores.</p>
	<p>Fortalecimiento de los países en la capacidad científica, tecnológica y regulatoria garantizando la inocuidad de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria.</p>
	<p>Cooperación internacional de todos los sectores alimentarios incluyendo al gobierno, productores, fabricantes y consumidores garantizando la inocuidad de los alimentos.</p>

Fuente: (Feldman & Blasco, 2019)

Según un informe elaborado por investigadores de la Universidad de Queen (Irlanda del Norte) y publicado en *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, una de las principales revistas de ciencias de la alimentación, el fraude de la leche es uno de los problemas más graves a los que se enfrenta la industria láctea, siendo los países en desarrollo los que más están sufriendo sus consecuencias. En las últimas décadas, el consumo de productos lácteos ha

aumentado rápidamente en varios países en desarrollo, particularmente en partes del este y sudeste de Asia; aun así, el nivel de consumo sigue siendo menor que en los países desarrollados (Arias, 2014). La composición del consumo de productos lácteos fluctúa en diferentes regiones del mundo; Si bien los productos lácteos procesados (incluida la mantequilla, el queso y los yogures) son cada vez más importantes, la leche líquida sigue siendo en gran medida el producto más importante por volumen. Por ejemplo, el consumo anual de leche líquida per cápita en la Unión Europea (UE) fue de 61,6 L en 2013, en comparación con menos de 40 L (e incluso tan poco como 5 L) en algunos países de Asia y África (Gonzales & Choque, 2016).

Según (Precedo, 2008) industrias y cooperativas lácteas cometieron entre los años 1997 y 2005 un gigantesco fraude a la Unión Europea, que un informe oficial del Ministerio de Medio Rural acaba de cuantificar en 249 millones de euros. Durante esos ocho ejercicios, el sector lácteo puso en el mercado ilegalmente 1,2 millones de toneladas por encima de la cuota que la UE asigna a España, según la documentación entregada por el Gobierno al juez de la Audiencia Nacional Baltasar Garzón para incorporar al sumario de la denominada leche negra; el informe elaborado por dos peritos del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA), un organismo adscrito al ministerio, revela cómo una treintena de sociedades y cooperativas, grandes y pequeñas, repartidas por todo el país se sirvieron de tres sociedades fantasma (El Churtal, SL; Lácteos Lemos, SL, y Sumlac, SL) para camuflar el fraude con facturas falsas, colocar sus productos en las tiendas de forma clandestina y evitar así la multa de Bruselas.

Sin embargo, las industrias alimentarias en compañía de gobiernos han buscado la forma de crear planes y actividades para mitigar, prevenir o incluso entender los riesgos asociados con el fraude alimentario y deben considerar todas las actividades de la cadena de alimentaria, para ello se debe tener en cuenta que se está frente a actividades criminales, por ello se atribuye el término de “pensar como un criminal” (Feldman & Blasco, 2019).

El fraude es el resultado de la combinación de tres factores: oportunidades, motivaciones y medidas de control inadecuadas. Analizando estos tres aspectos, se puede estimar la vulnerabilidad al fraude de un proceso / producto:

$$\text{Oportunidades} + \text{motivaciones} - \text{medidas control} = \text{Vulnerabilidad fraude}$$

- **Oportunidades:** evalúa la composición, el proceso productivo, la forma de abastecimiento, el origen geográfico.
- **Motivaciones:** tiene en cuenta factores económicos, culturales, comerciales.
- **Medidas de control:** analiza el sistema de gestión, evaluación de proveedores, trazabilidad.

En el mundo existen diferentes certificaciones para un sistema de gestión de inocuidad alimentaria, entre ellas se encuentra FSSC 22000, la cual es una certificación internacional que determina requisitos para SGI para organizaciones dedicadas al suministro y/o abastecimiento de alimentos con el fin de controlar todos los peligros asociados a los alimentos que ponen en riesgo la inocuidad de los mismos (OPS/OMS, 2017).

Herramienta Food Safety Across the Supply Chain (SSAFE): La Food Safety System Certification (FSSC) cuenta con una herramienta de evaluación de la vulnerabilidad ante el fraude alimentario SSAFE; esta herramienta está disponible gratuitamente, presentado por Quincy Lissaur de SSAFE y John Spink de la Iniciativa de fraude de alimentos en la Universidad Estatal de Michigan. Para poder realizar una evaluación de vulnerabilidad se debe tener en cuenta unos factores como lo son:

- Vulnerabilidad económica (que tan atractivo económicamente es el fraude)
- Datos históricos (si ha sucedido)



- Detectabilidad
- Acceso a materias primas, materiales usados para embalaje, productos terminados en toda la cadena de suministro
- Relación con el proveedor
- Certificación a través de un sistema de control específico del sector independiente para el fraude y la autenticidad
- Complejidad de la cadena de suministro (lógica, origen, y donde el producto sufre un cambio sustancial)

Esta herramienta es una de las que se consolida para determinar un análisis a lo largo de la investigación sin perder de vista la importancia para el mercado actual y sus consumidores cada día exigen mayor calidad en los productos que consumen, es por esto que muchas organizaciones deciden implementar el concepto de inocuidad alimentaria ya que en este se incluye el concepto calidad como calidad higiénico-sanitaria y calidad nutricional por lo cual le da un enfoque al sistema productivo en el que también se incluye la satisfacción de las necesidades de los clientes, tomando calidad desde el punto de vista de requisitos del producto.

El Comité Coordinador FAO/OMS para Asia (CCASIA), en su 21.<sup>a</sup> reunión, determinó que luchar contra el fraude alimentario requiere enfoques que permitieran la determinación de alimentos y cadenas alimentarias vulnerables (Li & Li, 1995) a través de evaluaciones a las industrias alimentarias y, en consecuencia, la aplicación de un plan de acción para gestionar el riesgo de fraude. Se recordó a los miembros que el intercambio de información sobre incidencias relativas al fraude alimentario a través de una plataforma en línea común podría ser una esfera de desarrollo futuro de la región (Poli, 2004), si bien el fraude alimentario no es un tema nuevo, debido al contexto cambiante y a la evolución de las cadenas de suministro de alimentos, sí requería nuevas formas de trabajar para abordar esta compleja cuestión y reconoció que el Codex podía desempeñar un papel destacado y facilitar los debates mundiales para apoyar los esfuerzos de los países en la lucha contra el fraude alimentario.

Se ha hablado de fraude alimentario alrededor de varios años, sin embargo, el comité del Codex sobre Sistemas de Inspección y Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos (CCFICS) comienza desde el 2016 el debate sobre integridad y autenticidad alimentaria comenzó en la 22<sup>a</sup> reunión del Comité (CCFICS22) (Akira, Satoko, & Hajime, 2016), posteriormente en el 2017 en el marco de CCFICS23, realizada en México, el Comité acordó la creación de un grupo de trabajo electrónico para:

- Evaluar el alcance de los textos del CCFICS en materia de integridad/autenticidad.
- Definir conceptos tales como: integridad alimentaria, autenticidad de los alimentos, fraude alimentario y adulteración motivada económicamente
- Preparar un documento de debate en el que se presenten los resultados de esa evaluación y cualquier necesidad de trabajo adicional o posible trabajo nuevo.

#### IV. MARCO GEOGRÁFICO

El área de estudio comprende un territorio ubicado en la parte norte del departamento de Cundinamarca.

El enfoque es el sector lácteo colombiano desde la recolección hasta el centro de acopio de la Asociación de productores de leche de Chocontá (APROLECHO), el puntero de la figura 4 indica el sitio específico en donde se encuentra la asociación.

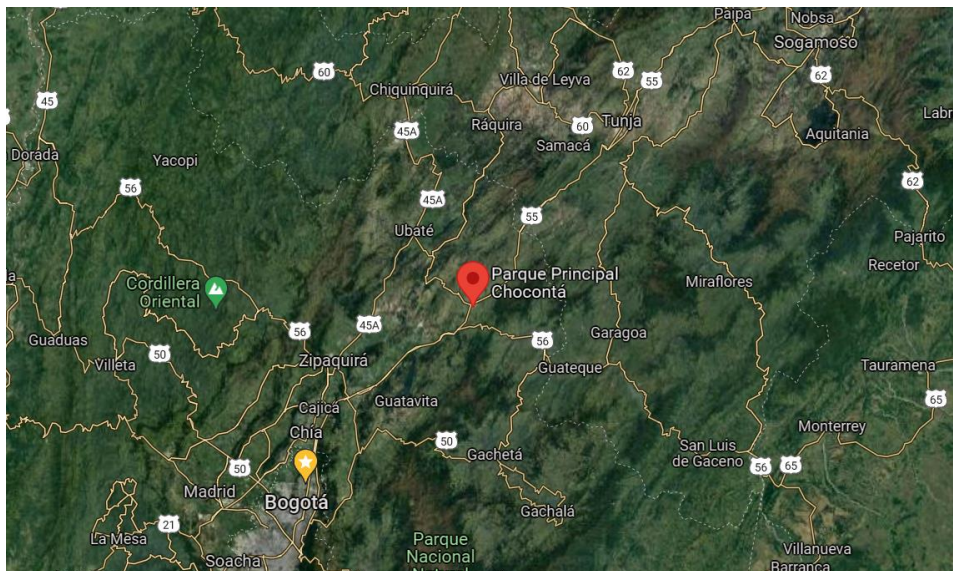


Figura 4. Mapa departamento de Cundinamarca con localización de la Asociación de productores de leche de Chocontá (APROLECHO)

Fuente: Google Maps, 2022

## V. METODOLOGÍA

Se tomará como modelo la Asociación de Productores de Leche de Chocontá (APROLECHO), ubicada en el departamento de Cundinamarca, Colombia. El enfoque de la metodología es de tipo no experimental, transversal y descriptiva, o sea que, se basará en observaciones y descripciones de los procesos y entrevistas al personal responsable de los mismos (Cortés & Miriam, 2004). El tipo de investigación propuesto es cualitativo, es decir que, procura ir de lo particular a lo general (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Se pretende implementar un instrumento que sea útil para evaluar la vulnerabilidad al fraude alimenticio en los tiempos de la COVID - 19 en el sector lácteo colombiano desde la recolección hasta el centro de acopio principal del municipio Chocontá.

Se iniciará con una etapa de evaluación para caracterizar las vulnerabilidades de fraude alimentario, seguido por el diseño y revisión de una estrategia de mitigación, y su aplicación.

Se debe verificar in situ toda la cadena de suministro de la leche, para:

- Conocer los materiales y riesgos (historia, factores económicos, orígenes geográficos, el estado físico, problemas emergentes)
- Conocer sus proveedores (fabricante, intermediario (Bróker), historia)
- Conocer la cadena de abastecimiento (duración, complejidad, acuerdos de oferta y demanda, facilidad de acceso)

Según (Nestlé, 2016) con el propósito de identificar los puntos que podrían ser vulnerables al fraude se busca revisar 3 aspectos:

1. Vulnerabilidad impulsada por factores inherentes al ingrediente: historia de fraude de la leche, composición de la leche, estado físico y nivel de procesamiento

2. Vulnerabilidad impulsada por factores que afectan el negocio (presión negocio): consideraciones geopolíticas, fluctuación de los precios de mercado.
3. Vulnerabilidad impulsada por factores bajo el control del comprador: trazabilidad completa, especificaciones de compra adecuadas, la solidez de los programas de vigilancia

Una vez identificados los peligros de vulnerabilidad, la información es filtrada por una herramienta de evaluación de la vulnerabilidad ante el fraude alimentario consta de las siguientes partes:

1. Una sección de información general para recoger los datos de la empresa y el equipo que completó la información en la herramienta
2. Un árbol de decisiones para ayudar al usuario a decidir dónde implementar la herramienta
3. Cincuenta preguntas de evaluación
4. El diagrama de telaraña principal con el panorama general de los resultados
5. El diagrama de telaraña detallado con los pormenores de los resultados
6. La sección de resultados, que le permitirá al usuario preparar las estrategias y técnicas de mitigación potenciales a partir de las vulnerabilidades identificadas.

Posteriormente, se propone un plan de monitoreo, así como, acciones correctivas en caso de encontrar acciones fraudulentas finalmente se realizará una investigación bibliográfica de los requisitos como conclusión de una evaluación de vulnerabilidad de fraude alimentario y las ventajas que ofrece realizar controles contra una posible adulteración intencional en cada uno de los procesos de la asociación láctea e incluso a los externos.

## **VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Con base en la herramienta desarrollada (Anexo 2), se evaluó la recolección de leche bovina líquida cruda, agrupada en el centro de acopio (APROLECHO). Se selecciona este producto, ya que es la base fundamental para el proceso de fabricación de productos lácteos en el país.

### **Sección de información general y evaluación inicial**

En la primera fase, se realizaron las siguientes preguntas al presidente de la asociación:

- ¿La asociación tiene muchos proveedores?
- ¿Hay historia de fraude alimentario en esta asociación?
- ¿La asociación ha tenido vulnerabilidad al fraude alimentario?
- ¿La asociación tiene una cultura ética débil?
- ¿La asociación ha estado expuesta a fluctuaciones de precio?

### **Sección de análisis**

En la primera fase de entrevista se logró contactar al encargado vía telefónica, se ha podido establecer la siguiente información en la cual el presidente de la asociación indica actualmente la asociación cuenta con 330 vinculados y no se cuenta un historial de fraude registrado que soporte los accidentes o incidentes a través del tiempo, también reconoce que por ser una asociación pequeña que permite la entrada de terceros y existe la posibilidad de tener una alta vulnerabilidad al fraude alimentario y de igual forma indica que por falta de capacitación se presenta una cultura débil a varios aspectos que no solo relacionan fraude alimentario, adicional que los asociados en su mayoría solo saben contar no saben

leer o escribir por tal motivo se dificulta el aprendizaje. En cuanto a la relación con las fluctuaciones de precio se han venido relacionando con la situación económica y de corrupción que vive el país durante los últimos años y que recae muchas veces en los lecheros de la zona, en donde los que tienen un porcentaje menor de cabezas de res se ven más afectados puesto que los pagos de vacunación y/o análisis básicos se reparten por asociado y no por cantidad de litros de leche entregados mensualmente.

Con base a las ilustraciones de flujo del producto (Anexo 3), se procedió a evaluar todas las etapas del proceso involucradas; luego de lo cual, se obtuvieron los siguientes resultados:

Se encontró que hay peligro de fraude alimentario en las etapas de proceso correspondientes a las etapas de proceso según se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3. Identificación de peligros de fraude alimentario en el centro de acopio (APROLECHO)

<b>Producto: Leche bovina líquida cruda</b>	<b>Clasificación: Lácteos</b>
<b>Área/ etapa de proceso</b>	<b>Peligros de fraude alimentario identificados</b>
Limpieza del local de ordeño	Adicionar agua no potable
Preparación y lavado de los utensilios de ordeño	Adicionar agua no potable Adición de formalina
Ordeño de la vaca	Adición de agua Adición de Peróxido de Hidrógeno Adición de formalina
Traslado de la leche y almacenamiento inicial	Adición de agua Sustituir grasa láctea por ingrediente más barato

Registros de producción de leche	Alterar fecha de ordeño
Recolección en finca	Sustitución de ingrediente por otro de menor costo: maltodextrina, suero de leche, aceite de girasol, de maíz o miel.
Ingreso a centro de acopio	Adicionar conservante para extender período de vida útil
Análisis fisicoquímico de leche	Alterar información de sellos de seguridad Omisión de análisis para simular un producto de mayor valor
Almacenamiento y distribución	Adición de agua Adición de Peróxido de Hidrógeno Adición de formalina Adicionar conservante para extender período de vida útil Procedimiento de almacenamiento incorrecto (menor temperatura) Sustituir grasa láctea por ingrediente más barato Falsificación de sellos de seguridad Sustitución de ingredientes por otros de menor costo

Fuente: Autor

La anterior información se filtra por una herramienta conocida como “árbol de decisiones” como se muestra en la figura 5 la cual se presenta a continuación:



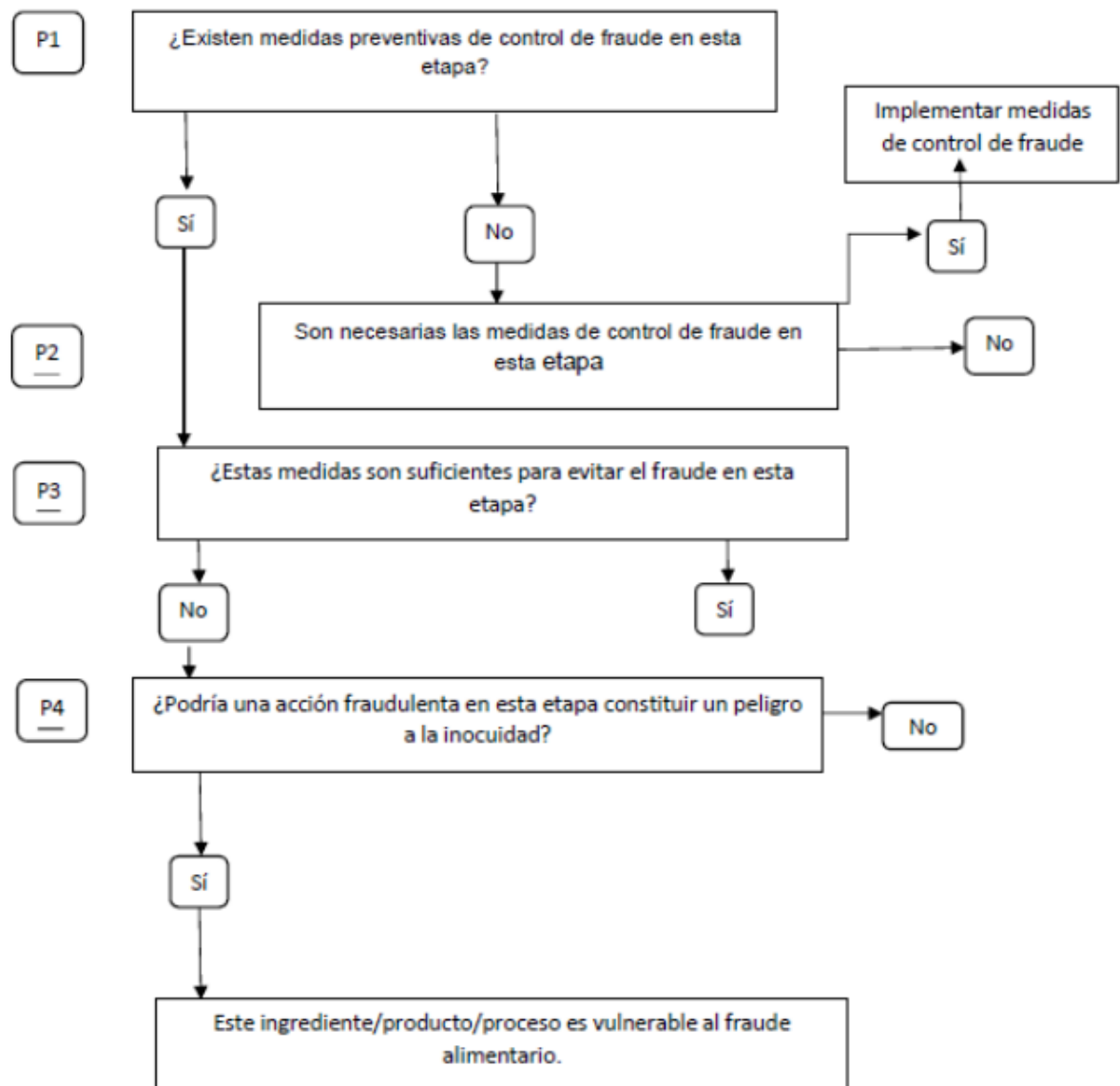


Figura 5. Árbol de decisiones para fraude alimentario

Fuente: (Sánchez & De los Remedios, 2019)

Una vez se realiza la recolección de la leche, se realizan diferentes pruebas antes de iniciar los procesos de elaboración, los análisis realizados son: medida de sólidos totales, prueba de acidez, porcentaje de grasa, almidones, prueba de crioscopía y

residuos de antibióticos; sin embargo, estas pruebas se realizan por motivos de calidad, ya que, si la leche no cuenta con las características físico químicas establecidas en los procedimientos se da un incumplimiento legal al Decreto 616 de 2006. El personal operativo del centro de acopio tiene muchos años de realizar el mismo trabajo (en promedio 7 años), notándose una resistencia al cambio frente a los nuevos procesos y la apertura de información. La gobernación del departamento de Cundinamarca actualmente realiza actividades de capacitación aproximadamente cada 6 meses, con el propósito de renovar el carnet de manipulación de alimentos del Ministerio de Salud y actividades programadas periódicamente de capacitación en BPM, aunque el personal manifiesta conocer muy poco de estos aspectos. Al conversar con el personal sobre temas como buenas prácticas de manufactura, mantenimiento de registros, o importancia de residuos de medicamentos en leche, queda evidenciado que la formación recibida no es clara y suficiente, indican que es porque la norma lo exige, por otro lado no se realizan pruebas de laboratorio en entes certificados, para garantizar la calidad microbiológica de la leche o la ausencia de trazas de fármacos veterinarios.

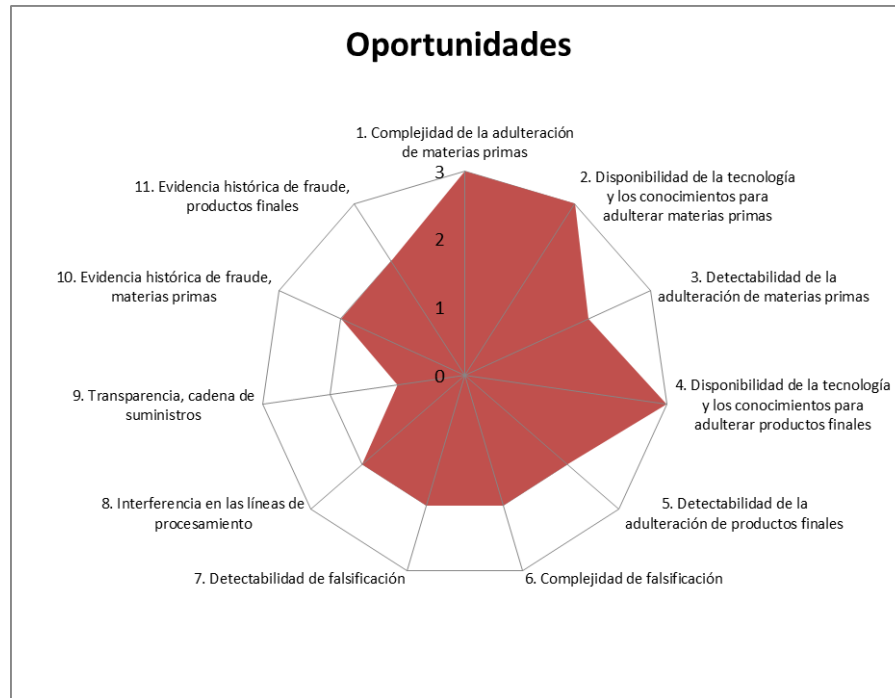


Figura 6. Calificación de oportunidades

Fuente: Autor

De acuerdo al puntaje menor ponderado en la figura 6 de oportunidades se evidencia que existe una alta vulnerabilidad en la adulteración de las materia prima (leche) puesto que al ser una materia prima sensible (líquido) muchas empresas utilizan lactosueros para disminuir los costos de la leche venden y se comercializan en diferentes supermercados del país (Loredo, Allauca, & Arróspide, 2017), desde la recolección de la materia prima se indica que, usualmente se adultera para evitar el impacto que trae consigo la pérdida de esta materia prima y que existen formas de llegar a hacerlo como por ejemplo la adición de sueros, otro punto que es de resaltar es la disponibilidad de la tecnología y los conocimientos para adulterar el producto final, puesto que se ha estudiado productos químicos u otros adulterantes fáciles de aplicar en el campo con el fin de que el campesino no pierda ganancias y que sea difícil de detectar en el siguiente eslabón de la cadena alimentaria (fabricante), a lo largo del tiempo se ha mostrado que es muy complejo que los

campesinos puedan reportar transparencia en la cadena de suministro como se muestra en la ponderación de la figura 6 del diagrama de telaraña, esto se explica de acuerdo a la información suministrada por la asociación y es porque muchas veces no se tiene conciencia de la responsabilidad con la inocuidad de los alimentos vs los adulterantes aplicados con fines de ganancias económicas, cerca de lo anteriormente mencionado en la figura 7 se muestra la calificación de certeza en donde 1 es inseguro y 3 es seguro de que la información suministrada tiene veracidad, por tal motivo se evidencia que las preguntas de la 1 a 11 son calificadas como seguro.

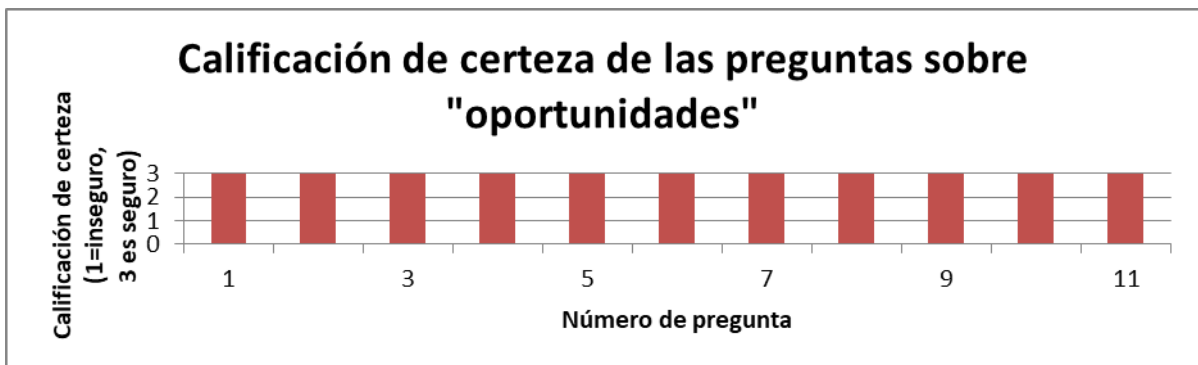


Figura 7. Calificación de certeza de oportunidades

Fuente: Autor



Figura 8. Calificación de motivaciones

Fuente: Autor

En la figura 8 de el puntaje menor ponderado en el diagrama de telaraña de motivaciones se observa cómo se desconoce si existen delitos penales de la asociación (APROLECHO) a través de los años puesto que no se tienen datos frente a los procesos, adicionalmente para la ponderación se tuvo en cuenta que el nivel de corrupción de Colombia y según (International, 2021) actualmente el país tiene un puntaje de 39 y un rango de 89 reflejando que está dentro de los países con los niveles de corrupción altos (calificados con 76 o más en el rango) y esto se relaciona con las asimetrías respecto a los precios puesto que, en los últimos años ha presentado fluctuaciones económicas que hace susceptible al sector lácteo a cometer fraude alimentario y mucho más teniendo en cuenta el inicio de la pandemia en donde muchos sectores alimentarios se vio afectado por el cierre de las pequeñas empresas y a su vez el bajo consumo de productos que no tienen una vida útil prolongada; otro factor influyente dentro de las motivaciones para cometer fraude alimentario es el nivel de competencia que se vio en el sector lácteo puesto

que los asociados durante el inicio del 2020 querían sacar su producto a un costo elevado por la demanda en las estaciones climatológicas en el año, pero hubo pocas empresas minoristas interesadas en el aumento de precio para la compra de esta materia prima generando así desabastecimientos en gran parte del país y a su vez no se garantizó la seguridad alimentaria.

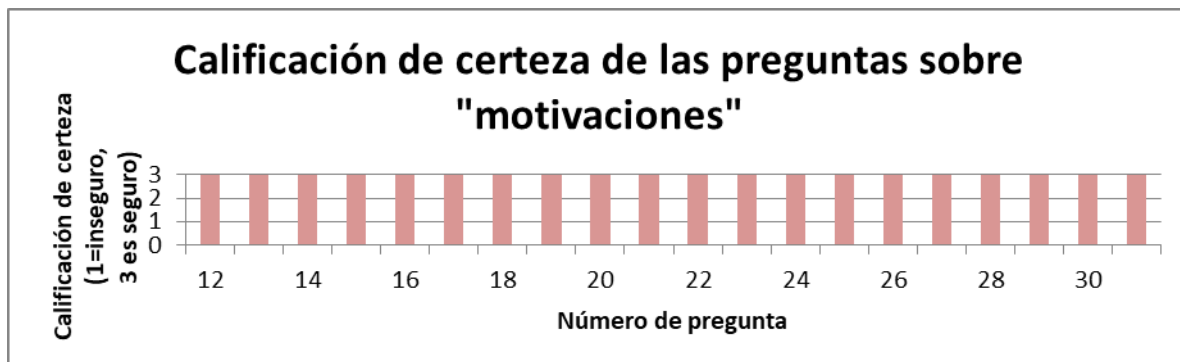


Figura 9. Calificación de certeza de motivaciones

Fuente: Autor

En la figura 9 se muestra la calificación de certeza en donde 1 es inseguro y 3 es seguro de que la información suministrada tiene veracidad, por tal motivo se evidencia que las preguntas de la 12 a 30 son calificadas como seguro.

La figura 10 del diagrama de telaraña de controles muestra la deficiencia de estos en la asociación (APROLECHO) y esto se da por el desconocimiento frente al tema y la aceptación de pérdidas con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos, en los ítems se puede apreciar como hasta ahora la normativa nacional ha adoptado terminologías de fraude alimentario pero sin exigir la adopción de esta a todos los eslabones de la cadena alimentario dejando en descubierto aspectos que proporcionan actos ilícitos frente a las materias primas de la industria alimentaria y viéndose reflejados en la salud del consumidor, adicionalmente se toma en cuenta que actualmente la asociación no tiene planes de contingencia para soportar demandas que se puedan generar por fraude alimentario, no se controla aspectos de fraude en la cadena de suministro de recolección de leche puesto que hay gran

desconocimiento por parte de todos asociados incluyendo el representante legal, por otro lado no se ha establecido un código de conducta ética que permita identificar riesgos de cometer fraude tanto en los empleados como en los asociados y por ende tampoco se ha establecido un sistema de denuncias por parte de la asociación con respecto al fraude alimentario.

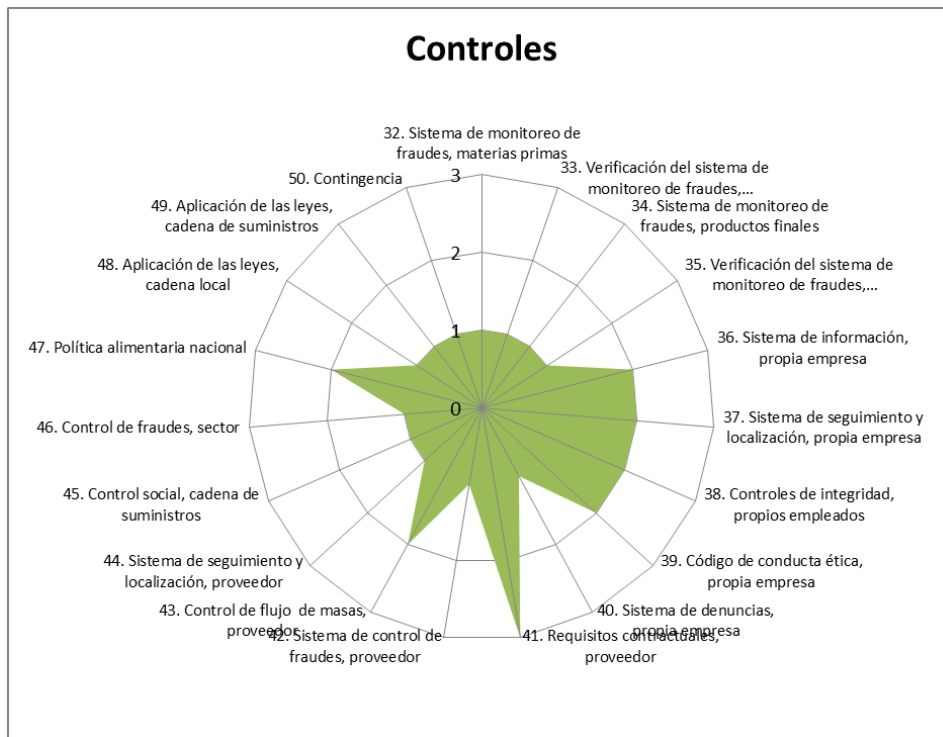


Figura 10. Calificación de controles

Fuente: Autor

En la figura 11 se muestra la calificación de certeza en donde 1 es inseguro y 3 es seguro de que la información suministrada tiene veracidad, por tal motivo se evidencia que las preguntas de la 31 a 50 son calificadas como seguro.

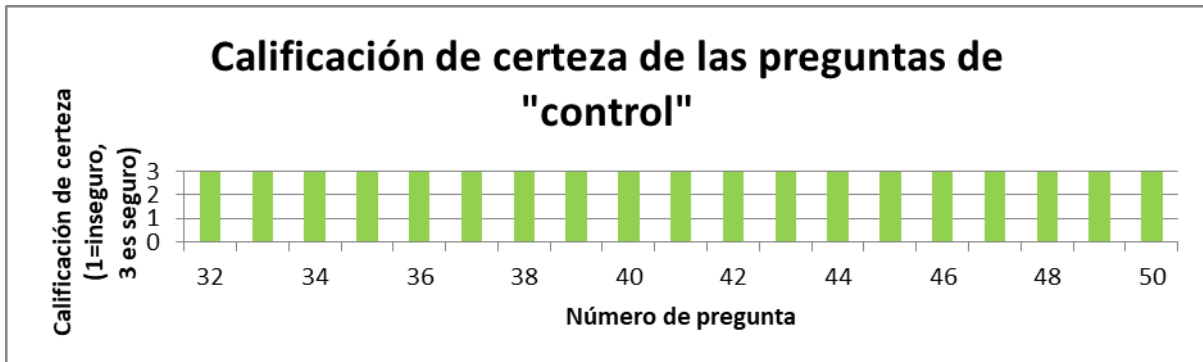


Figura 11. Calificación de certeza de controles

Fuente: Autor

El análisis posterior se realizó haciendo una comparación entre los diagramas de telaraña de la siguiente manera:

- Calificación de oportunidades + motivación económica vs controles internos rígidos de la asociación (Figura 12)
- Calificación de motivaciones propia empresa vs controles internos leves (Figura 13)
- Calificación de motivaciones proveedores directos vs controles proveedores directos (Figura 14)
- Calificación de motivaciones cadena de suministro, sector, entorno internacional vs controles cadena de suministro, sector y entorno internacional (Figura 15)

Esto a su vez permitió evaluar aspectos cruzados dentro de la evaluación inicial, las preguntas presentan facilidad de validación frente al proceso que se ejecuta en la asociación, resaltando así los puntos más débiles que se tienen en fraude alimentario y que no han cambiado durante los tiempos de la COVID 19, los resultados finales de estos comparativos se presentan a continuación,

Según la ponderación de la figura 12 la calificación obtenida de la comparación de oportunidades + motivación económica vs controles internos rígidos muestra como



los controles internos son ineficientes ya que la asociación no tiene un sistema de monitoreo de fraude alimentario tanto de materia prima en la fase de recolectores de leche como de producto final en el centro de acopio por temas de asignaciones de presupuesto y desconocimiento en la estructuración inicial y esto a su vez se ve reflejado en oportunidades de fortalecimiento de las evidencias históricas de fraude en materias primas y productos finales, ya que como se muestra posibilita que no sea fácil de tener complejidad y detectabilidad de la falsificación por motivaciones económicas en la leche, adicionalmente el no tener transparencia en la cadena de suministro que según se afirma por el representante legal hace que la asociación (APROLECHO) no tenga como estructurar un sistema de control fácilmente y esto a su vez el complejo de la dificultad para la fijación de precios durante las diferentes épocas climáticas que se presentan en el año y que sin duda por la competitividad del mercado terminan afectando a los pequeños productores asociados.

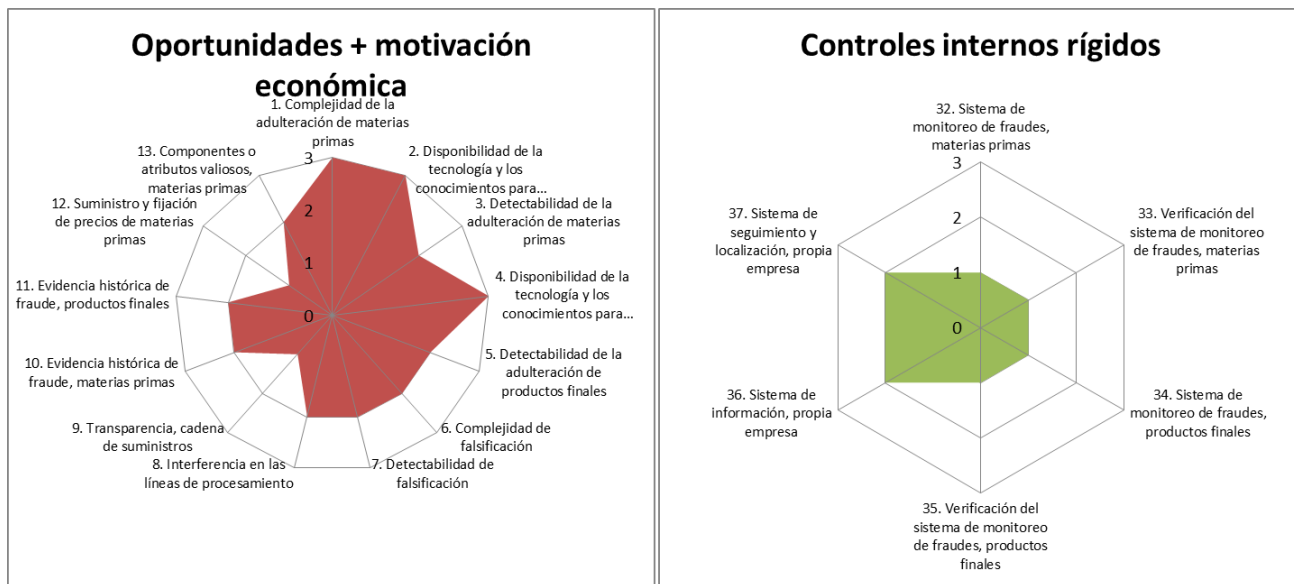


Figura 12. Calificación de oportunidades + motivación económica vs controles internos rígidos

Fuente: Autor

La ponderación de la figura 13 es la calificación de motivaciones de la propia asociación a vs controles internos leves, como se ha venido evidenciando a lo largo de esta evaluación el nivel de corrupción del país es alto siendo este uno de los principales motivantes por los que se ve afectada la asociación ponderándose directamente proporcional a los delitos penales ya que no son monitoreados o denunciados, otra de las motivaciones que tomó énfasis en esta evaluación fueron las condiciones financieras insuficientes de la asociación ya que al no tener el respaldo de la gobernación o la alcaldía del municipio de Chocontá dificulta la capacitación y a su vez la creación de códigos de conducta ética que forman parte de la cultura de inocuidad siendo aspectos que fortalecerían los controles internos leves dentro de una evaluación de fraude alimentario.

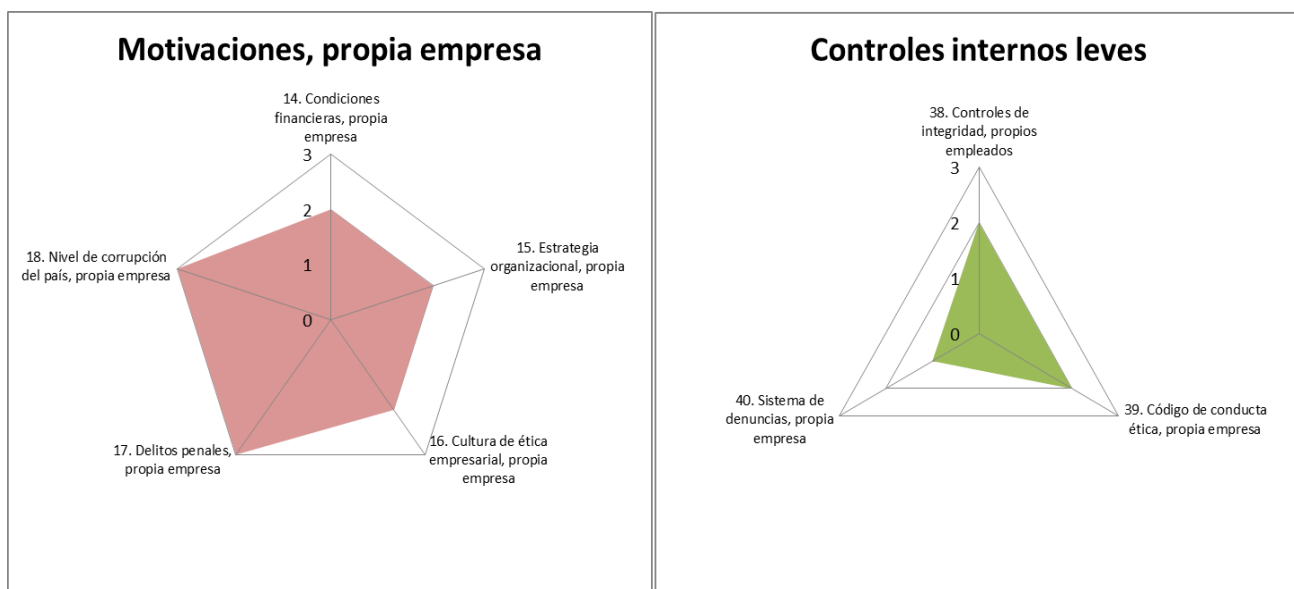


Figura 13. Calificación de motivaciones propia asociación vs controles internos leves

Fuente: Autor

En la figura 14 se muestra la calificación de motivaciones proveedores directos vs controles proveedores directos, en donde las condiciones financieras son el primer motivo por la cual los asociados se ven vulnerados, puesto que sin importar si recolectan 1 Litro a 10.000 Litros de leche se les pagará el mismo valor acordado por el comprador y adicional así se cobrarán rubros acorde a análisis obligatorios por el decreto 616 de 2006, reflejándose la mayor afectación por motivación de presión financiera principalmente en el proveedor que recolecta de 1 Litro de leche, otra motivación reflejada con los controles de proveedores directos es que no se cuenta con una estrategia organizacional efectiva por lo tanto no se tiene un control de seguimiento a la localización del proveedor y un sistema de control de fraude a los proveedores existiendo la alta probabilidad de cometer fraude alimentario por coacción de los anteriores factores.

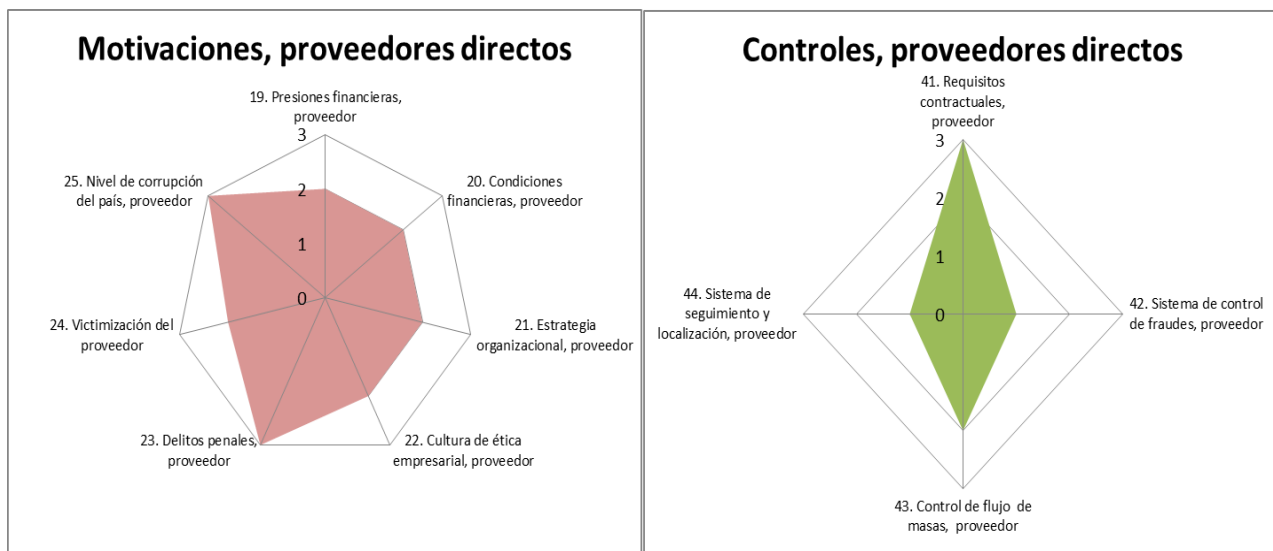


Figura 14. Calificación de motivaciones proveedores directos vs controles proveedores directos

Fuente: Autor

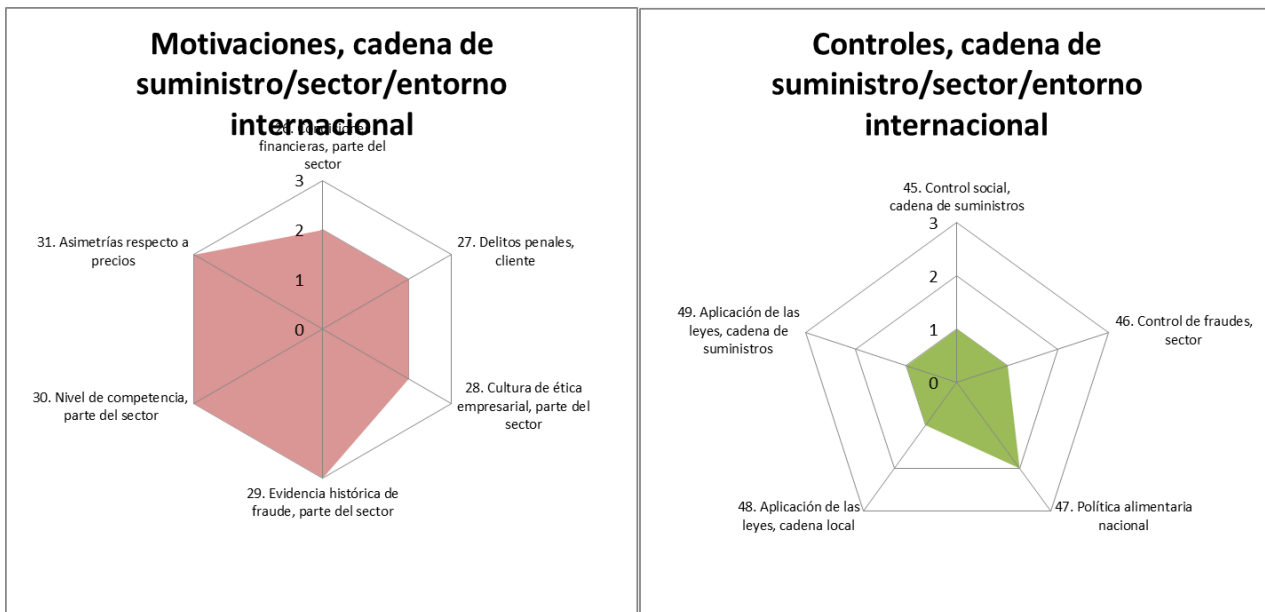


Figura 15. Calificación de motivaciones cadena de suministro, sector, entorno internacional vs controles cadena de suministro, sector y entorno internacional

Fuente: Autor

Finalmente, en el análisis de la figura 15 se reflejan los datos de motivaciones cadena de suministro, sector, entorno internacional vs controles cadena de suministro, sector y entorno internacional, la alta competencia de este sector y las asimetrías respecto a los precios son dos aspectos que tomaron relevancia en la evaluación esto se da porque las fluctuaciones de precios siempre están incrementando en el sector lácteo y esto a su vez no se evidencia históricos de fraude que se contrarrestaría con controles por medio de leyes nacionales o internacionales de forma obligatoria pero que durante la entrevista se manifiesta constantemente el desconocimiento de las mismas dando por hecho que la asociación no posee interés de aplicación de control de fraude hasta que no se asignen recursos como personal, financieros y de tecnología ya que las consecuencias financieras serán cada vez más severas sino se controla y por tal motivo la forma más fácil de blindar la asociación sea con la aplicación de controles severos.

## VII. CONCLUSIONES

- Se concluye que el sector lácteo en Colombia ante y durante los tiempos de la COVID – 19 no cuenta con una definición clara y normalizada del concepto de fraude alimentario, por tal motivo la asociación de lecheros (APROLECHO) se ve afectada principalmente por este factor. A nivel internacional, tampoco hay consenso entre los países latinoamericanos de forma que no se cuenta con capacitación suficiente para la aplicación en el sector lácteo colombiano.
- Los puntos de peligro de posibles fraudes in situ detectados y que se deben tomar en cuenta para proteger la salud del consumidor de productos lácteos, fueron en las etapas de: limpieza local de ordeño, preparación y lavado de los utensilios de ordeño, ordeño de la vaca, traslado de la leche y almacenamiento inicial, registros de producción de leche, recolección en finca, ingreso a centro de acopio, análisis fisicoquímico de leche, almacenamiento y distribución.
- Según los diagramas de telaraña y certeza se puede concluir que existen factores tanto en oportunidad como por ejemplo que la asociación no tiene historial de fraude alimentario y motivación como la fluctuación de precios e índice alto de corrupción en el país que facilita cometer fraude alimentario durante las etapas del proceso de recolección hasta el almacenamiento en el centro de acopio.
- La metodología desarrollada es bastante versátil, pudiendo aplicarse a diferentes escalas del sector alimentario y se valida que para el escenario de centro de acopio y asociación lechera permitió determinar principales factores de falencias que permiten la entrada del fraude alimentario.
- Es necesario implicar en la lucha contra el fraude a las empresas, entre otras cosas porque los fraudes alimentarios no sólo perjudican a los consumidores, sino que también afectan a los productores y comerciantes honestos.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Se determinó que se requiere evaluar los indicadores de historia de fraude en la asociación así como la disponibilidad de métodos analíticos, se debe fortalecer los sistemas de trazabilidad y evaluar su eficacia por medio de simulacros de fraude alimentario de forma periódica y por ello se requiere el compromiso de la gobernación de Cundinamarca para el fortalecimiento de los programas de vigilancia y capacitación al personal operativo y recolector, para lograr evaluar la vulnerabilidad del fraude alimentario y reducir su incidencia sobre la inocuidad que se verá reflejado en el bienestar del consumidor.
- Se recomienda a la asociación (APROLECHO) empezar a aplicar el informe de la novena reunión del comité coordinador de Codex para el Cercano Oriente, donde se plantea la necesidad de establecer definiciones normalizadas de conceptos relacionados con el tema, tales como: “fraude alimentario”, “adulteración económicamente motivada”, “autenticidad de los alimentos” e “integridad de los alimentos” (FAO/OMS, 2017) como base fundamental para la capacitación del personal operador.
- Es recomendable incluir medidas de prevención de fraude alimentario en los procedimientos de elaboración de productos lácteos; tales como registros de control e historial de fraude alimentario, contratar personal operativo para que realice actividades de inspección y verificación, implementación de auditorías internas y actividades de fortalecimiento de la formación de las personas que ocupan mandos medios y superiores.
- Contar con presupuesto administrativo para realizar los análisis en laboratorios externos certificados, propiciar el intercambio de conocimientos entre el personal académico y el personal de la asociación mediante vínculos gubernamentales, con el fin de potenciar el

aprovechamiento de los recursos institucionales y la experiencia en campo de los operadores.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Afzal, A., Mahmood, M., Hussain, I., & Akhtar, M. (2011). Adulteration and microbiological quality of milk (a review). *Pakistan Journal of Nutrition*, 1195-1202.
- Akira, I., Satoko, M., & Hajime, T. (2016). INFORMACIÓN DEL CODEX Plan Conjunto de Normas Alimentarias de la FAO y la OMS 22º Subcomité del Sistema de Inspección y Certificación de Importaciones y Exportaciones de Alimentos (CCFICS). *Investigación sobre el saneamiento de los alimentos*, 55-65.
- Álvarez, M., & Orozco, H. (1998). Determinación de agua, sacarosa, alcalis, féculas y suero de quesería como adulterantes en leche bronca consumida en la zona metropolitana de Guadalajara.
- Arias, M. (2014). Evaluación de la presencia de suero láctico como adulterante en la calidad de leche cruda.
- Aroca Santos, R. (2019). Redes neuronales para el análisis y control de calidad del aceite de oliva virgen extra.
- Campoverde Maldonado, S. (2013). Detección de adulteración por aguados en leche cruda mediante espectroscopía de infrarrojo medio para el cantón Cuenca . *Tesis de Maestría. Universidad del Azuay* .
- Cárdenas, D., Bermúdez, C., Echeverri, S., Pérez, A., Puentes, M., López, L., & Rodríguez, D. (2019). Declaración Internacional sobre el Derecho al Cuidado Nutricional y la Lucha contra la Malnutrición. . *Nutrición Hospitalaria*, 974 - 980.
- Combita, A., & Mildenberg, S. (2009). Detección de aflatoxina M1 en leches frescas comercializadas en la zona del valle del cauca (Colombia) mediante la técnica de ELISA.
- Cortés, M., & Miriam, L. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. *Universidad Autónoma del Carmen*.



- Elika. (25 de 11 de 2020). *Elika.eus*. Obtenido de <https://seguridadalimentaria.elika.eus/informe-sobre-fraude-alimentario-en-europa-2019/>
- Espinoza, T., Mesa, F., Valencia, E., & Quevedo, R. (2015). Tipos de fraudes en carnes y productos cárnicos: una revisión. *Scientia Agropecuaria*, 223-233.
- Feldman, P., & Blasco, M. (27 de Noviembre de 2019). *Portal de la Inocuidad*. Obtenido de <https://www.portaldeinocuidad.com/web/inocuidad-y-fraude-alimentario-analisis-actualizado-nov-2019/>
- García, E. (2021). Empleo de la Constante Molecular Simplificada para la detección de adulteración por aguado en leche.
- García, M., & Hernández, J. (2017). Desarrollo de métodos moleculares para la detección de fraudes alimentarios. *Doctoral Diss Univeridad Católica San Antonio de Murcia* .
- Gonzales, A., & Choque, R. (2016). Centro de investigación y capacitación agropecuario, planta procesadora de leche y sus derivados, como sistema integral para el desarrollo económico de la provincia de Candarave.
- González, L. (2015). La prevención y represión de los fraudes . *CESCO de derecho de consumo* , 125 - 142.
- Hernandez, A. (2010). *Tratado de nutricion/Nutrition Treatise: Composicion y Calidad Nutritiva de los Alimentos/Composition and nutritional quality of foods*. Médoca Panamericana .
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill.
- ICONTEC. (2018). *ISO 22000*. [ecollection-icontec-org](http://ecollection-icontec-org).
- ICONTEC. (2018). *ISO 22000*. [ecollection-icontec-org](http://ecollection-icontec-org).
- International, T. (31 de 12 de 2021). *Transparency International* . Obtenido de <https://www.transparency.org/en/cpi/2021>
- Li, H., & Li, Y. (1995). Review of the International Codex Alimentarius Conference. *China Inspection and Quarantine*, 21-22.

- Loredo, G., Allauca, M., & Arróspide, M. (2017). La guerra de las leches.
- Máttar, S., Calderón, A., Sotelo, D., Sierra, M., & Tordecilla, G. (2009). Detección de antibióticos en leches: un problema de salud pública. *Revista de Salud Pública*, 579-590.
- Mello, E., Lusuardi, S., Meloni, S., & Oddone, M. (1982). Provenance studies of Roman amphorae by instrumental neutron activation analysis. . *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 259-270.
- Murillo, J., & López, D. (2016). Caracterización de la cadena de valor del sector lácteo colombiano. *Bogotá : La Salle*.
- Nestlé, N. . (2016). Prevención del Fraude Alimentario - Adulteración económicamente motivada. *Nestec Ltd., Vevey (Switzerland)*, 1 - 24.
- OPS/OMS. (29 de Noviembre de 2017). *Código de ética para el comercio* .
- Poli, S. (2004). The European Community and the adoption of international food standards within the Codex Alimentarius Commission. *European Law Journal* 10.5, 613-630.
- Precedo, J. (2008). 249 millones de fraude en 'leche negra'. *El País*.
- Radio, C. (27 de Enero de 2021). *10 AM hoy por hoy - Mucha de la leche que se consume no es 100% leche* . Obtenido de [https://caracol.com.co/programa/2021/01/27/hoy\\_por\\_hoy/1611766618\\_997562.html](https://caracol.com.co/programa/2021/01/27/hoy_por_hoy/1611766618_997562.html)
- Rideout, C., Liu, Q., Wood, P., & Fan, M. (2008). Nutrient utilisation and intestinal fermentation are differentially affected by the consumption of resistant starch varieties and conventional fibres in pigs. *British journal of nutrition*, 984-992.
- Sánchez, A., Pellón, M., San Miguel, Á., Pellicer, D., Rodríguez, E., Pachón, J., & Pastor, R. (2018). Adulteración de leches infantiles con melamina en China. *Gaceta Médica de Bilbao*, 123-131.
- Sánchez, M., & De los Remedios, M. (2019). Propuesta de un sistema de prevención y control del fraude alimentario aplicado a la industria del jamón ibérico.

- Sharma, K., & Manish, P. (2010). The melamine adulteration scandal. *Food Security*, 97 - 107.
- Spink, J., & Douglas, M. (2011). Defining the public health threat of food fraud. *Journal of food science*, 157 - 163.
- Spink, J., & Omar Keith Helferich, a. J. (2010). Combating the impact of product counterfeiting. *Distribution Business Management Journal*.
- Zamora, S. (2020). ¿ Por qué el ozono es el desinfectante más potente contra el coronavirus? *Diario Sur, Asociación Nacional de Químicos e Ingenieros Químicos de España*, 1 -2 .

## X. ANEXOS

### Anexo 1. Acta (CHARTER) del proyecto final de graduación (PFG)

**Nombre y apellidos:** Daissy Ximena Montero Moyano

Lugar de residencia: Zipaquirá, Colombia

Cargo / puesto: Analista de Investigación y Desarrollo de nuevos productos

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 25/11/2021	Nombre del proyecto: <b>Gestión del fraude alimentario en el sector lácteo, desde la recolección hasta el centro de acopio principal del municipio Chocontá - Colombia, en tiempos de la COVID 19.</b>
Fecha de inicio del proyecto: 25/11/2021	Fecha tentativa de finalización: 01/03/2022
Tipo de PFG: <b>Tesina</b>	
Objetivos del proyecto ( <b>general y específicos</b> )	
<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los principales riesgos de fraude alimentario en los tiempos de la COVID - 19 en el sector lácteo colombiano desde la recolección hasta el centro de acopio principal del municipio Chocontá.</li> </ul> <p><b>Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar una evaluación de vulnerabilidad y su relación con los tipos de fraude alimentario en el sector lácteo en Colombia en los tiempos de la COVID – 19.</li> </ul>	

- Proponer medidas de mitigación en centro de acopio principal del municipio de Chocontá basándose en la evaluación de la vulnerabilidad del fraude alimentario.

**Descripción del producto:**

La cultura de la inocuidad alimentaria (FSC) está siendo reconocida cada vez más al señalar a las empresas alimentarias de todo el mundo como un aspecto clave que ayuda a que los alimentos sean más seguros para los consumidores, la industria alimentaria considera la seguridad de sus productos como su principal preocupación; con los años, la industria y los entes reguladores han desarrollado sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, permitiendo la erradicación de grandes brotes de intoxicación alimentaria en muchos países. Estas acciones incluyen la contaminación intencionada de los alimentos y/o fraude alimentario, los procesos buscan garantizar que los alimentos y el suministro de alimentos no sean el objetivo de actividades criminales. La mayoría de organizaciones cuentan con un procedimiento de evaluación de vulnerabilidad documentada e implementada que identifica vulnerabilidades potenciales, desarrolla medidas de control, y los prioriza contra las vulnerabilidades identificadas; para identificar las vulnerabilidades, la organización debe evaluar la susceptibilidad de sus productos a potenciales actos de fraude alimentario. Dado esto, surge el cuestionamiento de si ¿El proceso de certificación participativa del Sistema de gestión de inocuidad alimentaria basado en la norma ISO 22000:2018 (ICONTEC, ISO 22000, 2018) en Colombia aplicada al sector de productos lácteos garantiza la inocuidad identificando los nuevos riesgos generados por la situación en los tiempos de la COVID – 19?

**Necesidad del proyecto:** El interés de realizar esta investigación surge de la necesidad de reconocer los tipos de fraude alimentario generados en los tiempos de la COVID – 19, es por ello que el propósito de esta investigación es servir de guía para identificar y evaluar los principales riesgos potenciales en el sector

lácteo colombiano contribuyendo a garantizar el suministro de productos inocuos para los consumidores fomentando la inocuidad alimentaria.

**Justificación de impacto del proyecto:**

La leche bovina proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas, la leche bovina puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio (Ca), magnesio (Mg), selenio (Se), riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico. En la leche bovina de vaca las grasas constituyen alrededor del 3 al 4 por ciento del contenido sólido de la leche bovina de vaca, las proteínas aproximadamente el 3,5 por ciento y la lactosa el 5 por ciento, pero la composición química bruta de la leche bovina de vaca varía según la raza.

En Colombia, la Asociación Colombiana de Procesadores de la Leche bovina – Asoleche, es el gremio que agrupa y representa a pequeñas, medianas y grandes industrias procesadoras de la leche bovina, el gremio busca fomentar el desarrollo sostenible de la industria láctea colombiana desde 3 dimensiones: lo económico, lo social y lo ambiental defendiendo los intereses e impulsando la competitividad del sector a través de su cadena productiva.

Asoleche estima que este indicador cayó alrededor de 10% en comparación con 2018, fedesarrollo pide que se modifiquen las políticas públicas relacionadas, mientras que, en 2018 se produjeron 7.300 millones de litros de leche bovina en Colombia, el año pasado la cifra habría sido de aproximadamente 6.600 millones de litros, según las cuentas estimadas de Asoleche (Murillo & López, 2016).

De acuerdo con Juan Burgans, presidente del gremio, este comportamiento representa una caída anual de alrededor de 10%, panorama que habría sido

resultado de los problemas climáticos a los que se enfrentaron los ganaderos y a la creciente ola de importaciones, que sumó US\$150 millones el año pasado.

A esto se le suma la pandemia que se vive desde el 2020 a causa del nuevo coronavirus SARS-CoV-2 o mayormente conocido como la COVID 19, el cual ha impactado en forma violenta la economía a nivel mundial. Con el fin de mantener el comercio y la economía, muchos proveedores en su afán han buscado implementar medidas de bioseguridad adicionales que permitan operar de manera continua sin contratiempos. Sin embargo, cada día más se hace difícil esta activación por tal motivo surgen nuevos y peligrosas iniciativas de cometer fraude alimentario para mantener una estabilidad por las disposiciones de las medidas sanitarias en el país y por ende afectar la salud de los consumidores. (Zamora, 2020)

Es por ello que se hace necesario incluir medidas de prevención de fraude alimentario en el sector de transformación de productos lácteos (Campoverde Maldonado, 2013); tales como registros de control, contratar personal para que realice actividades de inspección y verificación, implementación de auditorías internas, actividades de fortalecimiento de la formación de las personas que ocupan mandos medios y superiores, evitando el impacto significativo en las ventas y estabilidad en el mercado. Estos frentes permiten denunciar las consecuencias de dicho poder que intenta desarticular estrategias de cooperación social, tradicionales o innovadoras, lo es por mencionar algunos ejemplos: la especulación de materias primas no inocuas que lleva al desabastecimiento y a una pérdida económica a nivel nacional.

**Restricciones:** Los mayores problemas con los que se enfrenta la producción alimentaria proceden de la complejidad de articulación entre la lógica de la comercialización, las prácticas inadecuadas y los mecanismos institucionales de

<p>desarrollo económico (OPS/OMS, 2017), que se manifiestan en relación con numerosas restricciones ligadas a los propios sistemas de explotación que desarrollan estas producciones, y a las estructuras territoriales, comerciales, de salud pública, financieras e institucionales.</p>	
<p><b>Entregables:</b></p> <p>Avances periódicos del desarrollo del PFG al tutor (a).</p> <p>Entrega del documento aprobado al lector (a) para su revisión y para su posterior aprobación y calificación.</p> <p>Tribunal evaluador (tutor (a) y lector(a), entregan calificación promediada.</p>	
<p><b>Identificación de grupos de interés:</b></p> <p>Cliente(s) directo(s): Ganaderos (Recolección), Centro de acopio del municipio.</p> <p>Cliente(s) indirecto(s): Comercializador, industrias de lácteos y consumidores de leche bovina y sus derivados.</p>	
<p>Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades, PhD.</p>	<p>Firma:</p>
<p>Aprobado por profesora Seminario Graduación: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez</p>	<p>Firma:</p>
<p>Maestrante: Daissy Ximena Montero Moyano</p>	<p>Firma</p>



## Anexo 2. Herramienta Food Safety Across the Supply Chain (SSAFE)

Pregunta Núm.	Pregunta
1	¿ <b>Adulterar</b> sus <u>materias primas</u> es algo <b>sencillo</b> o <b>complejo</b> de lograr?
2	¿La <b>tecnología y los conocimientos</b> para <b>adulterar</b> sus <u>materias primas</u> están generalmente disponibles?
3	¿Qué tan difícil es <b>detectar</b> la <b>adulteración</b> de sus <u>materias primas</u> y qué tipo de métodos se necesitan?
4	¿Cuán disponibles están las <b>tecnologías y conocimientos</b> necesarios para <b>adulterar</b> sus <u>productos finales</u> ?
5	¿Con qué facilidad puede <b>detectarse</b> la <b>adulteración</b> de sus <u>productos finales</u> y qué tipo de métodos está disponible?
6	¿ <b>Falsificar</b> sus <u>productos finales</u> es algo <b>sencillo</b> o <b>complejo</b> de lograr?
7	¿Con qué facilidad puede <b>detectarse</b> la <b>falsificación</b> de sus <u>productos finales</u> y qué tipo de métodos está disponible?
8	¿Cómo describiría las <b>líneas de producción / actividades de procesamiento</b> de su empresa?
9	¿Cómo describiría su función en la <b>cadena de suministro de alimentos</b> ?
10	¿Se ha informado acerca de <b>incidentes fraudulentos</b> con <u>materias primas</u> similares?
11	¿Se ha informado acerca de <b>incidentes fraudulentos</b> con <u>productos finales</u> similares?
12	¿Cómo definiría el <b>suministro y fijación de precios</b> de sus <u>materias primas</u> ?

13	¿El <b>valor</b> de sus <u>materias primas</u> está determinado por componentes o atributos especiales?
14	¿Cómo describiría las <b>condiciones financieras</b> de <u>su empresa</u> ?
15	¿Cuáles son las características de la <b>estrategia de negocios</b> de <u>su empresa</u> ?
16	¿Cómo describiría la cultura de <b>ética empresarial</b> de <u>su empresa</u> ?
17	¿ <u>Su empresa</u> se ha visto involucrada en <b>delitos penales</b> en el pasado?
18	¿Cómo calificaría el <b>nivel de corrupción</b> (según el Índice de percepción de la corrupción de Transparency International) en los <u>países</u> donde opera su empresa?
19	¿Cómo describiría las <b>presiones financieras</b> impuestas por su empresa sobre sus <u>proveedores directos</u> ?
20	¿Cómo describiría la <b>salud financiera</b> de sus <u>proveedores directos</u> ?
21	¿Cuáles son las características de la <b>estrategia de negocios</b> de sus <u>proveedores directos</u> ?
22	¿Cómo describiría la <b>cultura de ética empresarial</b> de sus <u>proveedores directos</u> ?
23	¿Sus <u>proveedores directos</u> se han visto involucrados en <b>delitos penales</b> en el pasado?
24	¿Sus <u>proveedores directos</u> han sido <b>víctimas</b> de fraude alimentario perpetrado por sus propios proveedores, clientes u otras partes involucradas?
25	¿Cómo calificaría el <b>nivel de corrupción</b> (según el Índice de percepción de la corrupción de Transparency International) en los <u>países</u> donde operan sus <u>proveedores directos y clientes</u> ?
26	¿Cómo describiría la <b>salud financiera</b> de su <u>sector de la cadena de suministro de alimentos</u> (es decir, su empresa y competidores directos)?
27	¿Sus <u>clientes</u> se han visto involucrados en <b>delitos penales</b> en el pasado?

28	¿Cómo describiría la cultura de <b>ética empresarial</b> de su <u>sector de la cadena de suministro de alimentos</u> (es decir, su empresa y competidores directos)?
29	¿Qué tan comunes son los <b>delitos penales</b> en su <u>sector de la cadena de suministro de alimentos</u> (es decir, su empresa y competidores directos)?
30	¿Cómo calificaría el <b>nivel de competencia</b> en su <u>sector de la cadena de suministro de alimentos</u> (es decir, su empresa y competidores directos)?
31	¿Existe <b>disparidad de precios</b> como resultado de diferencias regulatorias entre países?
32	¿Cómo describiría la capacidad de los sistemas de control y monitoreo de <u>materias primas</u> para <b>detectar fraude</b> ?
33	¿Se han <b>verificado</b> las tareas de monitoreo de fraude en los sistemas de control de las <u>materias primas</u> de su empresa?
34	¿Cómo describiría las <b>partes relacionadas con detección de fraudes</b> de su sistema de control y monitoreo de sus <u>productos finales</u> en su empresa?
35	¿Se han <b>verificado</b> las tareas de monitoreo de fraude en los sistemas de control de los <u>productos finales</u> de su empresa?
36	¿Qué tan completo es el <b>sistema de información</b> para el control <u>interno</u> del flujo de balance de masa en su empresa?
37	¿Qué tan completo es el sistema de <b>seguimiento y localización</b> de su empresa?
38	¿Los mecanismos de <b>control de la integridad</b> de los empleados son comunes en su empresa?
39	¿Existe un <b>código de conducta ética</b> o una normativa implementada en su empresa?

40	¿Existe un <b>sistema de denuncias</b> (para informar acerca de supuestas actividades fraudulentas) en su empresa?
41	¿Los <b>requisitos contractuales</b> con sus <u>proveedores directos</u> incluyen elementos que limitan las oportunidades de cometer fraude?
42	¿Con qué características cuenta el <b>sistema de control de fraude</b> de sus proveedores directos? NOTA: Una alternativa a responder esta pregunta usted mismo es que los proveedores directos completen la herramienta ellos mismos con respecto a las medidas de control, tal como las define la empresa
43	¿Qué tan completo es el <b>sistema de información</b> para el control del flujo de balance de masa de sus <u>proveedores directos</u> ? NOTA: Solo puede solicitarse esta pregunta directamente al proveedor
44	¿Qué tan completo es el <b>sistema de seguimiento</b> de sus proveedores directos? NOTA: Una alternativa a responder esta pregunta usted mismo es que los proveedores directos completen la herramienta ellos mismos con respecto al sistema de seguimiento y localización, tal como lo define la empresa
45	¿Cómo describiría el <b>control social y la transparencia</b> de las acciones a lo largo de su <u>cadena de suministro</u> ?
46	¿Qué tan establecidos están los mecanismos de orientación para la <b>prevención y el control de fraudes</b> en su sector de la cadena de suministro de alimentos (es decir, su empresa y competidores directos)?
47	¿Cómo describiría su <b>política alimentaria nacional</b> ? (es decir, a nivel del país)
48	¿Cómo calificaría la aplicación de las <b>leyes de prevención de fraudes</b> <u>en su localidad</u> ?



### Anexo 3. Ilustraciones de flujo de proceso

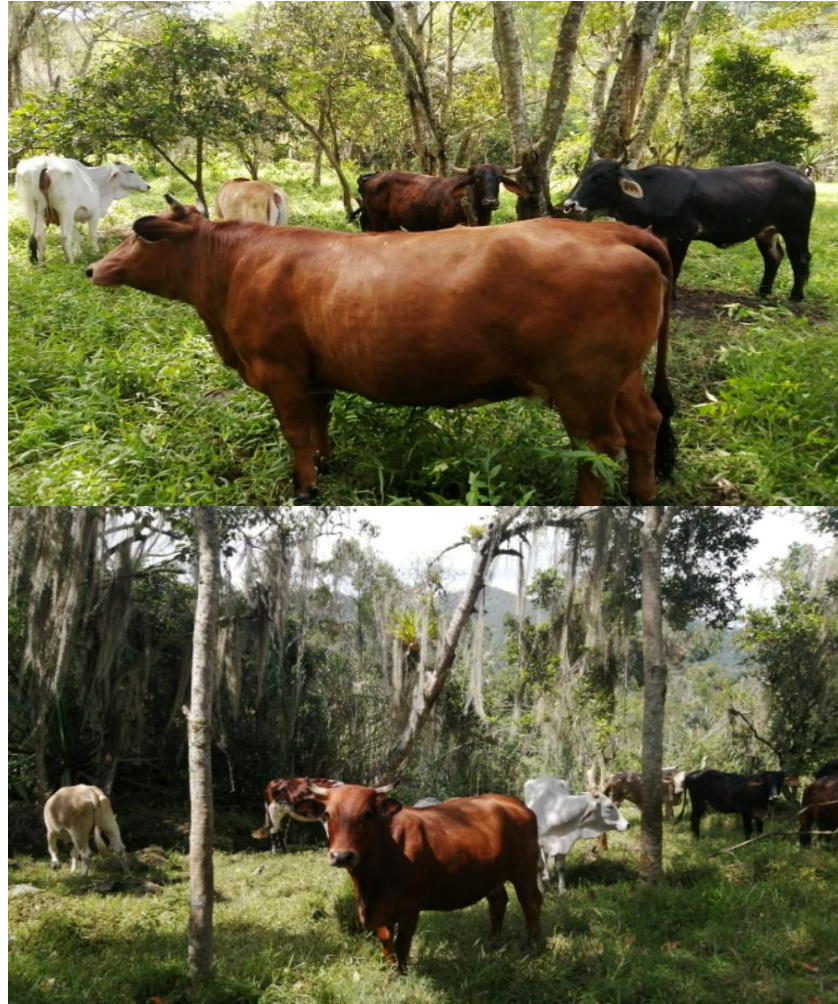


Ilustración 1. Bovinos pastoreo para ordeño



Ilustración 2. Bovinos en alistamiento para ordeño



Ilustración 3. Equipo de ordeño automático





Ilustración 4. Centro de Acopio (APROLECHO)



Ilustración 5. Tanques de almacenamiento centro de Acopio (APROLECHO)



Ilustración 6. Laboratorio de análisis centro de Acopio (APROLECHO)

