

UNIVERSIDAD DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL (UCI)
MAESTRÍA PROFESIONAL EN GERENCIA DE PROGRAMAS SANITARIOS EN
INOCUIDAD DE ALIMENTOS

Proyecto final de graduación para optar por el título de Máster en Inocuidad de
Alimentos

**Diseño de una metodología de evaluación de la vulnerabilidad al fraude
alimentario basada en la evaluación de la vulnerabilidad y puntos críticos de
control, (VACCP por sus siglas en inglés), para la industria alimentaria;
tomando como modelo la planta de procesamiento de lácteos de la
Universidad Técnica Nacional (UTN) en Balsa de Atenas**

Adriana Herrera Brenes

Costa Rica, 2018.

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL (UCI)

Este proyecto de graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar por el grado de Máster en Inocuidad Alimentaria

Giannina Lavagni Bolaños

TUTORA

Andrés Cartín-Rojas

LECTOR

Adriana Herrera Brenes

SUSTENTANTE

DEDICATORIA

A Faustino, compañero de vida.

RECONOCIMIENTOS

A la Universidad Técnica Nacional, por la oportunidad de ser parte de su cuerpo docente y permitirme desarrollar este proyecto en sus instalaciones.

A Giannina Lavagni y Andrés Cartín Rojas, por su apoyo y dirección en la ejecución de este trabajo.

A Faustino Desinach, por su complicidad y acompañamiento absoluto e incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS	
DEDICATORIA	iii
RECONOCIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ABREVIATURAS	ix
RESUMEN EJECUTIVO	x
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. ANTECEDENTES	2
1.2. PROBLEMÁTICA.	5
1.3. JUSTIFICACIÓN	6
1.4. OBJETIVO GENERAL	8
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Marco institucional.	21
3. MARCO METODOLÓGICO	24
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
5. CONCLUSIONES	38
8. ANEXOS	51
Anexo 1. Acta (CHARTER) del Proyecto Final de Graduación (PFG).....	52
Anexo 2. Cronograma	55
Anexo 3. Guía para identificar la susceptibilidad de fraude en cada etapa del proceso de producción	56

Anexo 4. Flujograma del queso tipo Gouda.....63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de decisiones. Fuente: Elaboración propia.	30
Figura 2. Herramienta de evaluación. Evaluación inicial. Fuente: Elaboración propia. Adaptado de: Pwc Food fraud vulnerability assessment guide to use (Food fraud vulnerability assessment and mitigation, 2016).....	57
Figura 3. Herramienta de evaluación. Árbol de decisiones. Fuente: Elaboración propia.....	59
Figura 4. Árbol de decisiones para evaluar la cadena de distribución. Fuente: Elaboración propia.	62
Figura 5. Diagrama de flujo del Queso tipo Gouda. Fuente: Elaboración propia.	64

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Identificación de peligros de fraude alimentario en el Queso tipo Gouda. Fuente: Elaboración propia.	28
Cuadro 2 Respuestas a las preguntas del árbol de decisiones. Producto: Queso tipo Gouda. Fuente: Elaboración propia.	31
Cuadro 3 Respuestas a las preguntas de monitoreo. Fuente: Elaboración propia	36
Cuadro 4 Herramienta de evaluación. Cuadro resumen de peligros identificados. Fuente: Elaboración propia.	58
Cuadro 5 Herramienta de evaluación. Cuadro resumen para respuestas al árbol de decisiones. Fuente: Elaboración propia.	60
Cuadro 6 Herramienta de evaluación. Cuadro resumen para medidas de monitoreo. Fuente: Elaboración propia.	61

ABREVIATURAS

EMA: Siglas en inglés de Adulteración Motivada Económicamente.

FDA: Siglas en inglés de Administración de Alimentos y Medicamentos.

FSMA: Siglas en inglés de Ley de Modernización de la Seguridad de los Alimentos.

GFSI: Siglas en inglés de Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria.

HACCP: Siglas en inglés de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

UE: Unión Europea.

UTN: Universidad Técnica Nacional.

VACCP: Siglas en inglés de Análisis de la vulnerabilidad y puntos críticos de control.

RESUMEN EJECUTIVO

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-Vaqué, 2015). Incluye la adición, sustitución o tergiversación de los alimentos o sus ingredientes en forma deliberada (Spink & Moyer, 2011); y puede constituir una amenaza a la inocuidad del alimento, y por ende, a la salud pública.

Entre los adulterantes de leche cruda más frecuentes se encuentran la adición de agua, bicarbonato de sodio, peróxido de hidrógeno y melamina. Estos compuestos pueden causar diversos trastornos fisiológicos en los seres humanos que los consumen (Calderón-Rangel, Rodríguez, & Martínez-H, 2013), (Rai & Banerjee, 2017).

El objetivo de este estudio fue diseñar una metodología de evaluación de la vulnerabilidad al fraude alimentario, basada en la evaluación de la vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP por sus siglas en inglés). El trabajo se llevó a cabo en la planta de procesamiento de productos lácteos de la Universidad Técnica Nacional de Costa Rica (UTN), ubicada en Balsa de Atenas, en la provincia de Alajuela.

Los objetivos específicos planteados fueron, encontrar los puntos de peligro de ocurrencia de posibles fraudes *in situ*, para proteger la salud del consumidor de productos lácteos y evaluar los indicadores requeridos para la evaluación de la vulnerabilidad del fraude alimentario, para reducir su incidencia sobre el bienestar del consumidor.

Entre los resultados, se encuentra que esta planta en particular, no posee medidas preventivas de control de fraude alimentario para los procesos de elaboración y distribución del producto evaluado; por lo cual se considera altamente vulnerable a prácticas fraudulentas.

Se concluyó que la metodología elaborada en la Universidad Técnica Nacional (UTN), para la evaluación de la vulnerabilidad al fraude alimentario basada en la evaluación de la vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP por sus siglas en inglés), se concentra en identificar los puntos susceptibles de fraude en la cadena de elaboración de queso tipo Gouda. Los puntos de peligro de ocurrencia de posibles fraudes *in situ*, fueron las etapas de: lechería, pasteurización de la leche, estandarización de grasa de la leche, inoculación del cultivo, reposo posterior a la

inoculación, salado en salmuera, cámara de maduración de producto terminado, etiquetado y distribución.

Además, se recomienda evaluar los indicadores de historia de fraude en la empresa, disponibilidad de métodos analíticos, sistemas de trazabilidad, programas de vigilancia y programas de capacitación al personal.

También se recomienda realizar procesos de autoevaluación para reconocer las posibilidades de fraude alimentario en la planta; con el propósito de incluir medidas de prevención de fraude alimentario en los procedimientos de elaboración de productos lácteos; tales como registros de control, contratar personal para que realice actividades de verificación, implementación de auditorías internas y actividades de fortalecimiento de la formación de las personas que ocupan mandos medios y superiores.

.

1. INTRODUCCIÓN

Según las normas internacionales de derechos humanos, todas las personas tienen derecho a una alimentación adecuada; la cual incluye aspectos cuantitativos, cualitativos y de aceptabilidad cultural (FAO, 2007); este derecho involucra el acceso de las personas a una alimentación inocua, con el fin de proteger la salud humana (FAO, 2005).

Además de la inocuidad, se considera que un alimento apto para el consumo humano, debe poseer calidad y autenticidad. Estos tres factores conforman la integridad del alimento (FAO/OMS, 2017).

Al ser la leche, un alimento con alto valor nutricional, este ha llegado a formar parte de la mayoría de dietas en el mundo; y debido a su gran demanda, se ha convertido en un producto propenso a ser objeto de prácticas fraudulentas. Estas prácticas están relacionadas con disminución del valor nutricional y diferentes grados de toxicidad (Handford, Campbell, & Elliott, 2016).

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” (FAO/OMS, 2017); y aunque esta práctica es muy antigua, factores como la globalización y la internacionalización de los mercados, así como, la complejidad de la industria alimentaria, han dificultado la trazabilidad para verificar la integridad de los alimentos, haciéndolos más propensos a ser adulterados.

1.1. ANTECEDENTES

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); y establece normas de conducta ética para todos los países involucrados en el comercio internacional. Según este Código los alimentos adulterados, rotulados de manera falsa o engañosa o con sustancias tóxicas, debe ser retirados de inmediato del mercado; y su implementación es responsabilidad de las autoridades respectivas en cada país. Estos deben tener un código alimentario adecuado, así como, una infraestructura que permita el control de los alimentos.

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-Vaqué, 2015). Incluye la adición, sustitución o tergiversación de los alimentos o sus ingredientes en forma deliberada (Spink & Moyer, 2011).

El fraude alimentario puede constituir una amenaza a la inocuidad del alimento, y por ende, a la salud pública. Cuando el propósito de la sustitución o adición deliberada de una sustancia al alimento, es aumentar el valor aparente o reducir el costo de producción, se habla de adulteración motivada económicamente. Esto incluye la dilución del producto con otras sustancias, así como la adición de otros elementos para enmascarar la dilución (Spink & Moyer, 2011).

En el caso de la leche cruda, entre las formas más frecuentes de adulteración, se encuentra la adición de agua. Esta forma de fraude causa reducción del valor nutricional del alimento, debido a la dilución de solutos; además amenaza la inocuidad del mismo, ya que,

introduce peligros significativos de contaminación asociados a aguas contaminadas (Campoverde, 2013). Para enmascarar la dilución con agua, se puede utilizar adición de sólidos como féculas (almidones), sacarosa o cloruros. Esta práctica logra restablecer los parámetros físico químicos de la leche (Calderón-Rangel, Rodríguez, & Martínez-H, 2013).

Otra sustancia adulterante, es el bicarbonato de sodio, este se emplea para neutralizar la acidez de la leche. El aumento en la acidez de la leche indica un pobre manejo sanitario y almacenamiento inadecuado (Calderón-Rangel, Rodríguez, & Martínez-H, 2013).

Un exceso de bicarbonatos en el cuerpo de las personas puede causar interrupción de señales hormonales que regulan el desarrollo y la reproducción (Calderón-Rangel, Rodríguez, & Martínez-H, 2013).

Con respecto a la leche contaminada con microorganismos, se puede evitar la descomposición del producto con la adición deliberada de peróxido de hidrógeno (H_2O_2); este compuesto inhibe el crecimiento bacteriano.

En los seres humanos, el peróxido de hidrógeno puede causar gastritis, enteritis y diarrea sanguinolenta (Calderón-Rangel, Rodríguez, & Martínez-H, 2013).

Otras sustancias utilizadas para aumentar el período de vida útil sin refrigeración (para ahorrar dinero con la disminución del gasto en energía eléctrica), son el ácido salicílico y la formalina. La ingesta de estos productos puede causar signos gastrointestinales como diarrea

y vómito; alteraciones de visión y equilibrio, dermatitis y daño renal (Handford, Campbell, & Elliott, 2016).

Con respecto a falsificación del contenido proteico en leche, se ha empleado la adición intencional de melamina. Este es un compuesto químico con alto contenido de nitrógeno (66%); utilizado en adhesivos, colas y productos retardantes de combustión (Rai & Banerjee, 2017).

La melamina forma cristales con el ácido úrico, los cuales causan daño renal por obstrucción del tracto urinario (Rai & Banerjee, 2017).

La intoxicación con melamina está asociada a hidronefrosis, urolitiasis, hematuria, disuria y destrucción del parénquima renal en seres humanos y animales (Calderón-Rangel, Rodríguez, & Martínez-H, 2013).

Otro método utilizado, para aumentar en forma artificial el contenido de proteína, es la adición de urea. La ingestión de este compuesto está asociado con fallo renal, lesiones en el tracto gastrointestinal y alteraciones en la visión (Handford, Campbell, & Elliott, 2016).

En el caso de la grasa láctea, esta ha sido reemplazada con grasa vegetal de menor valor, lo cual constituye un peligro para los consumidores con intolerancia a ciertos alérgenos, ya que frecuentemente, las grasas vegetales contienen trazas de frutos secos (Sing & Gandhi, 2015).

En Costa Rica, se han detectado algunos fraudes relacionados con alimentos. El Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC),

detectó la venta comercial de imitaciones de miel de abejas, conocidas como sucedáneos (La nación, 2015).

Estos productos, contienen mezclas de miel con otras sustancias como jarabes; y no se pueden considerar miel de abejas, de acuerdo con la Reglamento Técnico para miel de abejas; este último establece que la miel de abejas “no deberá contener ningún ingrediente adicional, incluidos los aditivos alimentarios, ni tampoco adición alguna que no sea miel de abejas” (MAG/MEIC, 2009).

Una investigación del Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, de la Universidad Nacional, analizó 25 muestras de mieles comerciales, y encontró que el 24% de las muestras presentaba adición de sacarosa, 32 % adulteración con sirope de azúcar invertido y 24 % adición de jarabe de azúcar invertido (Ureña, Arrieta Bolaños, Umaña, Zamora, & Arias Echandi, 2007)

En el año 2016, el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA), determinó que una carne de origen equino era vendida como carne de res. Este producto fue identificado en el Programa de Abastecimiento Institucional (PAI), a través del cual, el Consejo Nacional de Producción (CNP), compra alimentos a pequeños y medianos productores, con el fin de abastecer comedores escolares, hospitales y centros penales (Barquero, 2016).

1.2. PROBLEMÁTICA.

El fraude alimentario, es el suministro de un alimento que no es de la naturaleza, características, inocuidad y calidad definida y que supone un engaño para el consumidor. Se considera que el fraude es intencionado cuando es producto de una práctica deliberada, por

ejemplo, adulteración de materia prima, falsificación de envase o mal etiquetado (Fernández, A., 2015).

El propósito del fraude alimentario es incrementar el valor aparente del producto o reducir los costos de producción, con el fin de obtener una mayor ganancia económica (Puhac, Banovic, & Babic, 2016). En algunos casos, esta práctica puede tener efectos nocivos para la salud de los consumidores, constituyendo un problema de salud pública; o no causar perjuicio a la salud pero provocar el incumplimiento de las expectativas del consumidor. También puede generar el cierre de mercados de exportación, pérdidas económicas a la industria y dañar la confianza del consumidor en las instituciones públicas. (Food fraud vulnerability, assesment and mitigation, 2016).

La industria de los alimentos en Costa Rica, posee amplia experiencia en sistemas de gestión de inocuidad alimentaria; estos consideran las posibilidades de contaminación involuntaria de los productos elaborados, pero no contemplan el riesgo de que estos alimentos sean adulterados en forma deliberada. Es decir, que estos establecimientos no cuentan con un instrumento en idioma español, que sea útil para evaluar la vulnerabilidad de fraude en sus empresas. Se considera que esta herramienta, fortalecerá los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, a través de la identificación de los riesgos potenciales de la contaminación intencional de los alimentos; con el propósito de mitigarlos por medio de la implementación de estrategias de control; y contribuir así, a la inocuidad y calidad de los alimentos producidos en el país.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El objetivo principal de los programas de gestión de la inocuidad alimentaria, consiste en garantizar la inocuidad y seguridad del

consumidor de los alimentos. Éstos a su vez, toman en cuenta todos los riesgos asociados a la contaminación accidental del alimento a lo largo de todas las etapas de la cadena de producción, pero no contemplan la posibilidad de la adulteración o contaminación voluntaria. Esta última, puede ser más difícil de detectar, ya que, solo la persona que comete el fraude sabe exactamente cual ingrediente fue adulterado y en qué forma.

El fraude alimentario, puede poner en peligro la salud de los consumidores y causar graves pérdidas económicas a la industria alimentaria, por lo cual se recomienda implementar medidas de control, para prevenir el riesgo de que se presente en alguna de las etapas de la cadena de producción y/o elaboración de los alimentos (Food fraud vulnerability, assesment and mitigation, 2016).

1.4. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una metodología de evaluación de la vulnerabilidad al fraude alimentario basada en la evaluación de la vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP por sus siglas en inglés), con el fin de poder aplicarla en la planta de procesamiento de productos lácteos de la Universidad Técnica Nacional (UTN).

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Encontrar los puntos de peligro de ocurrencia de posibles fraudes *in situ*, para proteger la salud del consumidor de productos lácteos.
- Evaluar los indicadores requeridos para la evaluación de la vulnerabilidad del fraude alimentario, para reducir su incidencia sobre el bienestar del consumidor.

2. MARCO TEÓRICO

Según Spink & Moyer, 2011, el fraude alimentario, se define como la sustitución, adición, falsificación o manipulación, deliberada e intencional, del alimento, sus ingredientes o empaque; con el propósito de obtener una ganancia económica. Esta definición, es tan amplia, que puede abarcar, tanto la adulteración del alimento, la tergiversación del alimento o sus ingredientes, como el etiquetado engañoso.

La adulteración del alimento, se refiere al cambio de identidad o pureza del ingrediente original, por dilución o modificación física o química; con el fin de obtener una ganancia económica. (Lotta & Bogue, 2015). Este concepto también incluye la sofisticación del alimento; en este caso, se da alteración deliberada de la composición natural del producto por adición o extracción del algún componente. Las prácticas de adulteración de alimentos ocurren desde hace muchos años, y en ocasiones se utilizan para modificar las características organolépticas asociadas a largos períodos de almacenamiento o a pobres condiciones del mismo (Lotta & Bogue, 2015).

El concepto de falsificación consiste en la sustitución de un ingrediente por otro de menor precio; también contempla la tergiversación asociada a la región de origen, u otras declaraciones en la etiqueta, por ejemplo, la certificación de producto orgánico (Lotta & Bogue, 2015). Otros fraudes alimentarios asociados al etiquetado

son las declaraciones falsas acerca de los ingredientes, métodos de producción del alimento y fechas de caducidad (Perelli, 2018).

Si bien es cierto, todos entendemos el concepto de fraude alimentario, no se ha logrado armonizar la definición a nivel internacional, lo cual entorpece los esfuerzos de prevención en torno al mismo.

En Francia, en 1905, se promulgó la “Ley sobre represión de fraudes en la venta de mercaderías y falsificación de alimentos y productos agrícolas”; luego de que se determinó la adición de sustancias tóxicas a la leche. Esto provocó la muerte de muchos niños (León, 2012).

Actualmente, Francia cuenta con un modelo de inocuidad y calidad alimentaria multidisciplinario. Dentro del Ministerio de Economía, Finanzas e Industria, se encuentra la Dirección Departamental de Competencias, del Consumo y de la Represión de Fraudes (DGCCRF). Este ente ejerce el control de los alimentos en todos los niveles. Esto implica la verificación de la composición, contaminantes microbiológicos, aditivos, etiquetado, identificación de falsificaciones y condiciones de elaboración (DGCCRF, 2009).

Francia ha tipificado en su Código Penal, las acciones de fraude y falsificación que pueden poner en riesgo la salud pública (León, 2012). Así se establece en Código del Consumidor, en su artículo L213-1: “Incurrirá en una pena de privación de libertad de un máximo de dos años o en una multa de un importe máximo de 37500 euros, o en ambas sanciones simultáneamente, quienquiera que, siendo o no parte contratante, utilizando cualquier medio y procediendo por sí o por terceros interpuestos, engañe o intente engañar al contratante, bien:

1º respecto a la naturaleza, clase, origen, cualidades sustanciales, composición o contenido en principios activos de cualquier mercancía;

2º respecto a la cantidad de cosas entregadas o sobre la identidad de las mismas, mediante la entrega de una mercancía distinta de la cosa determinada que constituya el objeto del contrato; o bien,

3º sobre la aptitud de un producto para su empleo, los riesgos inherentes a su utilización, los controles realizados, la forma de empleo y las precauciones que se deban adoptar. [...]” (Código del consumidor, 2015), (León, 2012).

El Artículo L213-2, establece que: “Se doblará el monto de las penas previstas en el artículo L.213-1 si de los delitos tipificados en el mismo resultase en algún peligro para la salud humana o animal del uso de la mercancía.”: (Código del consumidor, 2015), (León, 2012).

La Unión Europea cuenta con una vasta legislación asociada a la seguridad alimentaria, compuesta por Normas y Reglamentos que contemplan aspectos tales como, contaminantes de alimentos y piensos, análisis de residuos y controles en productos de importación y exportación, sin embargo, no hay un marco específico que considere el fraude alimentario (González-Vaqué, 2015), (Lange, 2013).

En el Reglamento (CE) nº 178/2002, se prohíben la comercialización de alimentos que no sean seguros, así como las prácticas de fraude, la adulteración de alimentos y otras prácticas similares que puedan resultar engañosas o inducir a error al consumidor; sin embargo, no se cuenta con una definición armonizada del concepto de fraude alimentario, por lo que cada Estado adopta metodologías diferentes para definirlo (Lange, 2013).

En el año 2002, se crea en Europa, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria; por medio del Reglamento (CE) n ° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo (Parlamento Europeo, 2002). Este Reglamento, se refiere en forma escueta al fraude alimentario a través del Artículo 8, el cual manifiesta que, “el objetivo

de la legislación alimentaria es prevenir a) las prácticas fraudulentas o engañosas; b) la adulteración de alimentos, y c) cualquier otra práctica que pueda inducir a engaño al consumidor” (Parlamento Europeo, 2002). Esta es la única referencia al fraude alimentario presente en el reglamento; es decir que, a nivel europeo no hay una definición normalizada del fraude alimentario, lo cual dificulta la comparación entre los países (Borrás, 2015).

En el año 2013, se implementó en la Unión Europea la Red de Fraude Alimentario; este es un mecanismo a través del cual las autoridades competentes, pueden intercambiar información relacionada con incidentes de fraude alimentario, con implicaciones transfronterizas (Ortuño, 2015).

En España, se aprobó la Ley 28/2015 de Defensa para la calidad alimentaria (BOE, 2015), en la cual se contempla la creación de una Red de coordinación que debe estar en contacto con la Red de Fraude Alimentario de la Unión Europea. Esta Ley se centra en “aspectos técnicos de las reglamentaciones técnico sanitarias y en la normativa de la Unión Europea que regula las características de los alimentos y sus procesos de producción y que tienen contenido económico por estar dirigidos a prevenir fraudes alimentarios” (BOE, 2015).

En el año 2011, se llevó a cabo la operación denominada “Opson VI”, por parte de Interpol y Europol; con el fin de identificar alimentos contaminados, así como, las organizaciones criminales involucradas. Se contó con la participación de 61 países. El valor de los productos incautados se estimó en 230 millones de euros. Entre los alimentos involucrados había productos cárnicos, vinos, nueces y pescado (Agrolab, 2017).

La República Popular de China, publicó en febrero del año 2009 su Ley de Seguridad Alimentaria, y desde entonces ha hecho muchos esfuerzos por implementarla en todo su territorio. Según el Tribunal Supremo de China, en el 2011 fueron condenadas 320 personas por crímenes de seguridad alimentaria. Esto demuestra que el reforzamiento de la ley en China, le da prioridad a los crímenes relacionados con la seguridad alimentaria (Jen, 2017).

En casos graves de fraude alimentario, la ley también contempla penas extremas como cadena perpetua y pena de muerte (Spink J., 2017).

En el caso de los Estados Unidos (EE.UU), tampoco se cuenta con una definición legal, sin embargo, la Food and Drug Administration (FDA), adoptó la siguiente definición de fraude alimentario o adulteración motivada económicamente (EMA, por sus sigla en inglés): “Sustitución o adición fraudulenta e intencional de una sustancia en un producto, con el propósito de incrementar su valor aparente o reducir su costo de producción para obtener una ganancia económica” (Johnson, 2014).

En diciembre del año 2013, los Estados Unidos emitió la Norma definitiva de la Ley de Modernización de la Seguridad en los Alimentos (FSMA, por sus siglas en inglés) de la FDA; cuyo objetivo es prevenir la adulteración deliberada de alimentos a través de acciones que pretendan causar daños masivos a la salud pública, incluyendo los actos de terrorismo que contemplen el suministro de alimentos. (FDA). También permanece vigente, la Ley de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (FDCA); en la cual se contempla todo

tipo de fraude alimentario, incluso los que no suponen un riesgo para la salud (Spink J. , 2016).

En Argentina se aprobó, en octubre del 2017, la Disposición 10873-E/2017. En esta se establece que la elaboración de programas de control se deben basar en la evidencia científica, y deben tomar en cuenta “la posibilidad de prácticas desleales en el comercio de alimentos, tales como fraude o engaño a los consumidores”. (ANMAT, 2017).

La disposición anterior, es parte del “Plan Integral de Fiscalización de Establecimientos, Productos Alimenticios y Materiales en Contacto con Alimentos” en el marco del “Programa Federal de Control de Alimentos (PFCA)”; dentro de los objetivos de este último (PFCA), se encuentra “las actividades de vigilancia y auditoría ante incidentes alimentarios”. El ente estatal responsable de ejecutar esta disposición es la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT, 2017).

En Costa Rica, existen más de veinte instituciones relacionadas con la seguridad alimentaria y nutricional; el país también cuenta con legislación, políticas y programas relacionados (Chacón, 2014).

La Ley General de Salud, establece en su artículo 203, que “Se considera adulterado para los efectos legales y reglamentarios, todo alimento:

- a) Que contenga una o varias sustancias extrañas a su composición reconocida y autorizada.
- b) Al que se le haya extraído parcial o totalmente cualesquiera de sus componentes haciéndoles perder o disminuir su valor nutritivo.
- c) Al que se le haya adicionado, coloreado o encubierto en forma de ocultar sus impurezas o disimular su inferior calidad.

d) Al que se le haya agregado un aditivo alimentario no autorizado por el Ministerio” (Ley General de Salud, 1973).

En el Artículo 204, de la misma Ley, se decreta que “Se estimará falsificado, para los efectos legales y reglamentarios, todo alimento:

a) Que se designe o expendiéndose bajo nombre o calificativo que no le corresponda.

b) Cuyo envase o rotulación contenga cualquier diseño o indicación ambigua o falsa que induzca a error al público, respecto de su calidad, ingredientes o procedencia.

c) Que se comercie o distribuya sin haber sido registrado debidamente, cuando esto corresponda reglamentariamente, o cuando habiendo sido registrado, ha sufrido modificaciones no autorizadas” (Ley General de Salud, 1973).

También se considera pertinente, mencionar la Ley No. 7472: Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor (Ley 7472: Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, 1994); la misma se refiere, en el inciso b, del Artículo 34, a las obligaciones del comerciante y el productor, y se establece que se debe “Informar suficientemente al consumidor, en español y de manera clara y veraz, acerca de los elementos que incidan de forma directa sobre su decisión de consumo. Debe enterarlo de la naturaleza, la composición, el contenido, la fecha de caducidad, el peso, cuando corresponda, de las características de los bienes y servicios, el país de origen, el precio de contado en el empaque, el recipiente, el envase o la etiqueta del producto y la góndola o el anaquel del establecimiento comercial, así como de cualquier otro dato determinante, como sustancias adicionales que se le hayan agregado al producto original”.

En el Artículo 32 de la misma Ley, incisos a, b y c; se contemplan los derechos de los consumidores, entre los cuales se encuentran “La protección contra los riesgos que puedan afectar su salud, su seguridad y el medio ambiente.

b) La protección de sus legítimos intereses económicos y sociales.

c) El acceso a una información, veraz y oportuna, sobre los diferentes bienes y servicios, con especificación correcta de cantidad, características, composición, calidad y precio”

Cuando un consumidor, se considera víctima de estafa, puede quejarse ante el MEIC, con base en los artículos expuestos anteriormente; sin embargo, las investigaciones son incidentales y no se realizan de oficio (Cartín-Rojas, 2018).

Además de la legislación mencionada anteriormente, se han desarrollado varios reglamentos técnicos relacionados con el etiquetado de los alimentos, entre los cuales se encuentran el Reglamento de requerimientos para el etiquetado de alimentos pre envasados, y el Reglamento de requerimientos para el etiquetado nutricional de alimentos pre envasados (MEIC, 2017). También se cuenta con un Reglamento Técnico específico para el Queso Gouda, (MEIC-MAG-S, 2011) y un Reglamento Técnico RTCR 407: 2007 general para quesos (MEIC-MAG-S, 2013). En este último se define queso adulterado como “Todo queso al que se le haya adicionado o sustraído, cualquier sustancia para variar su composición, peso o volumen, con fines fraudulentos o para encubrir o corregir cualquier defecto debido a ser de inferior calidad”.

A pesar de la amplia normativa del país, todavía no se tiene una reglamentación específica, que aborde directamente el fraude de los alimentos (Cruz, 2018), (Chaverri, 2018).

El Ministerio de Salud, realiza una serie de acciones de control en el mercado para comprobar que los alimentos pre empacados se vendan según las condiciones en las que fueron registrados (Chaverri, 2018).

Hay regulación en cuanto a requisitos para el registro, buenas prácticas de manufactura y etiquetado, homologadas con Centroamérica, cuyo propósito es prevenir el fraude; sin embargo, en los documentos no hace una referencia específica al fraude alimentario, ni se define su concepto.

A pesar de que el fraude alimentario puede afectar negativamente la salud pública, frecuentemente no se toma en cuenta a la hora de evaluar la seguridad alimentaria y nutricional.

El fraude alimentario afecta la confianza de los consumidores en los alimentos. Después de varias alarmas ocurridas en el año 2000, surgió la Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria (GFSI, por sus siglas en inglés), cuyo propósito es “garantizar la seguridad de los alimentos a los que tienen acceso los consumidores de todo el mundo” (Sansawat & Muliyl, 2011).

La GFSI, intenta armonizar y mejorar los sistemas de gestión de seguridad alimentaria, para mejorar la confianza del consumidor. Es

una iniciativa privada que reúne a minoristas, fabricantes y organismos de certificación y acreditación. (Sansawat & Mulyil, 2011).

Algunos de los esquemas estándar de calidad alimentaria aprobados por la GFSI, son los siguientes:

- Estándar Global BRC: British Retail Consortium (Asociación de comercios minoristas británicos o BRC por sus siglas en inglés); este grupo representa a los intereses de los comerciantes minoristas británicos (Sansawat & Mulyil, 2011).
- Certificación de Sistemas de Seguridad Alimentaria FSSC 22000: esta herramienta fue desarrollada por la Fundación para la certificación alimentaria. Esta certificación combina el Estándar de Gestión de Seguridad Alimentaria ISO 22000 con la Especificación PAS 220. Esta última cubre los Programas Prerrequisitos, que se consideraban un área deficiente en el ISO 22000 (Sansawat & Mulyil, 2011). Estas son normas privadas que incluyen aspectos preventivos contra el fraude (Cartín-Rojas, 2018).
- Estándar alimentario internacional (IFS): Se desarrolló en Alemania como alternativa al BRC británico. Actualmente es utilizado por muchos países de la Unión Europea (Sansawat & Mulyil, 2011).
- Estándar SQF 2000: Este esquema es propiedad del Instituto Estadounidense de Comercialización de Alimentos (Food Marketing Institute), aunque se desarrolló en Australia. Certifica que el sistema de gestión de calidad y seguridad alimentaria del proveedor cumple la normativa nacional e internacional en materia de seguridad alimentaria; además

involucra toda la cadena alimentaria, incluyendo la producción primaria (Sansawat & Muliyl, 2011).

Dentro de las exigencias que tiene la GFSI a sus empresas certificadas, se encuentran las evaluaciones de vulnerabilidad al fraude alimentario, así como, un plan de control para reducir los riesgos del mismo (Hojtink, Schoolderman, & Nillesen, 2017); razón por la cual, la organización sin fines de lucro, SSAFE, ha creado una herramienta electrónica para evaluar la vulnerabilidad al fraude. Esta herramienta consiste en una serie de preguntas y se encuentra disponible en línea en el siguiente enlace: <https://www.pwc.nl/en/industries/agrifood/ssafe-food-fraud-tool.htm> (Hojtink, Schoolderman, & Nillesen, 2017).

Otra herramienta propuesta, es la Evaluación de vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP, por sus siglas en inglés); la misma se basa en el Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en inglés), y describe un método que pretende proteger los alimentos y bebidas de adulteración potencial (Labs, 2017).

Según John Spink, director de Food Fraud Initiative (FFI) de Michigan State University “el VACCP aplica el HACCP, a los atributos únicos de un incidente de fraude alimentario” (Labs, 2017).

Este tema también ha sido abordado en el Codex, en el informe de la vigésimo tercera reunión del Comité de Codex sobre sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos, celebrada en México en el mes de mayo de 2017, se menciona la dificultad de Chile para probar la autenticidad de los aceites de pescado, ya que la norma solo toma en cuenta los perfiles de ácidos grasos para determinar la integridad del producto (FAO/OMS, 2017). En la conclusión de este documento, la Comisión

acepta considerar los textos relacionados con la inspección y certificación para “abordar la cuestión de la integridad y autenticidad alimentaria.” (FAO/OMS, 2017)

El Codex además reconoce la necesidad de normalizar las definiciones de los conceptos básicos, tales como, “fraude alimentario”, “adulteración económicamente motivada”, “autenticidad de los alimentos” e “integridad de los alimentos” (FAO/OMS, 2017); además plantea la implementación de medidas para mitigar el fraude alimentario (FAO/OMS, 2017).

2.1. Marco institucional.

La planta de procesamiento de productos lácteos de la Universidad Técnica Nacional (UTN) de Costa Rica, se encuentra en la Sede universitaria de Atenas, ubicada 7 kilómetros oeste del cruce de Río Grande de Atenas, en la provincia de Alajuela.

Esta planta mantiene actividad comercial, a través de la elaboración y venta de productos lácteos; a la vez, tiene un propósito didáctico dirigido a los estudiantes de las carreras de Diplomado en Asistencia Veterinaria e Ingeniería en Tecnología de Alimentos.

En esta planta se elaboran quesos, yogurt y natilla a partir del procesamiento de leche proveniente de los hatos de la Universidad. En este momento se elaboran quesos tipo Gouda, Cheddar, Mozzarella, queso fresco y queso Bagaces; además el queso Romano Caprino, el cual es obtenido de la transformación de leche de cabra (60%) y leche de vaca (40%).

La planta también produce el Queso ECAG®; este es un queso maduro elaborado a partir de una receta propia de la institución.

Para la elaboración del queso tipo Gouda, se utiliza leche de vaca fluida; la misma se pasteuriza en un pasteurizador de placas, limpio y desinfectado, a 72 °C durante 15 segundos. Posteriormente se traslada a una tina de acero inoxidable, previamente lavada y desinfectada.

La leche se somete a una extracción de grasa por medio de una máquina descremadora, hasta lograr una estandarización de 2.8 % de grasa.

Una vez que la leche está estandarizada, se procede a inocularla con un cultivo láctico; en este caso se utiliza el cultivo comercial EZAL™

MM101, en proporción de 1.0 g por cada 100 litros de leche. Luego de agregar el inóculo se procede a disolver este por medio de una paleta de acero inoxidable. En ese momento, se adiciona Cloruro de calcio 50% (CAL – SOL 50 CHR HANSEN), en proporción de 36 mL por cada 100 litros de leche.

En la etapa siguiente, se deja el producto en reposo por 25 minutos, a 36 °C. Este es el período de pre maduración; luego del cual, se agregan 6 mL de cuajo (CHR HANSEN CHY- MAX EXTRA 72427) diluido, en relación 50/50 con agua potable. Se debe agitar constantemente y luego se deja por 40 minutos más en reposo.

Pasado este tiempo, se procede a cortar la “cuajada”, hasta obtener cubos de aproximadamente 1 cm³. Luego de esto, se agita la mezcla durante 25 minutos, para facilitar la expulsión del suero. El primer desuerado es parcial, por medio de la apertura de la llave inferior de la tina. Aquí se debe colocar un colador limpio y desinfectado para recuperar los trozos de cuajada que puedan salir.

En la etapa subsiguiente, se da el “lavado de la cuajada”, en la cual se reincorpora aproximadamente el mismo volumen de suero eliminado, con agua a 36°C. Posteriormente, se agita otra vez por 25 minutos, hasta obtener la textura deseada. Todo el tiempo la temperatura se debe mantener en 36 °C.

Luego de esto, se procede a realizar el desuerado total, por medio de la apertura de la llave en la zona inferior de la tina. Para poder realizar la “pre prensa”, se coloca una lámina de acero inoxidable limpia y desinfectada sobre la cuajada, y sobre esta dos estañones plásticos

(limpios y desinfectados) con 50 litros de agua potable, durante 20 minutos.

Transcurridos los 20 minutos, se procede a colocar, en forma manual, aproximadamente 510—515 gramos de cuajada en moldes plásticos, para obtener quesos en forma de disco, de aproximadamente 400 gramos. Estos moldes se colocan en una prensa neumática con una presión de 1.6 bar, durante 3 horas.

Luego de este proceso, los quesos se extraen de los moldes y se introducen en una salmuera con 16—18% de sal, a 10 °C, por un período de 16 horas; luego de las cuales se sacan de la salmuera y se colocan sobre parrillas limpias y desinfectadas, durante 24 horas más, a 10 °C.

Posteriormente, los quesos se colocan en bolsas de plástico termoencogible, se sellan al vacío y se colocan en agua caliente (90°C).

En este momento, ya el queso está listo para trasladarse a la cámara de maduración, donde permanece 28 días a una temperatura de 10 °C. Luego de cumplido el tiempo de maduración, se procede con el etiquetado correspondiente.

3. MARCO METODOLÓGICO

El tipo de investigación propuesto es de tipo cualitativo, es decir que, procura ir de lo particular a lo general (Hernández, Fernández, & Babptista, 2010). En este caso, se pretende diseñar un instrumento que sea útil para evaluar la vulnerabilidad al fraude alimenticio en plantas procesadoras de alimentos.

La confección de este instrumento, se basa en la Evaluación de vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP, por sus siglas en inglés); la cual se apoya en el Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en inglés). La VACCP pretende aplicar el tipo de sistema HACCP, específicamente a los atributos únicos de un incidente de fraude alimentario (Labs, 2017).

Es decir que, primeramente se debe verificar, *in situ*, el diagrama de flujo del proceso a evaluar, y posteriormente analizar cada etapa del mismo, con el propósito de identificar los puntos que podrían ser vulnerables al fraude.

En este caso, se entiende como vulnerabilidad, una situación o estado que puede conducir a un incidente de fraude alimentario (Labs, 2017).

Una vez identificados los peligros de vulnerabilidad, la información es tamizada por una herramienta de “árbol de decisiones”, para

determinar cuáles etapas del procedimiento evaluado, son vulnerables al fraude de alimentos.

Posteriormente, se propone un plan de monitoreo, así como, acciones correctivas en caso de encontrar acciones fraudulentas.

Se tomará como modelo la Planta de procesamiento de productos lácteos de la Universidad Técnica Nacional (UTN), ubicada en Balsa de Atenas.

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 & Iglesias, 2004).

Esta herramienta tendrá dos secciones: la primera es una guía para identificar la susceptibilidad de fraude en cada etapa del proceso de producción, desde la lechería hasta el empaque de los productos. Se basará en la Evaluación de vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP, por sus siglas en inglés); la cual se basa en el Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP, por sus siglas en inglés).

La segunda sección será una guía de evaluación de la cadena de distribución.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base en la herramienta desarrollada (Anexo 3), se evaluó el Queso Tipo Gouda, elaborador en la Planta de la UTN. Se escogió este producto, porque el proceso de elaboración del mismo, es el procedimiento de base para todos los quesos madurados que se elaboran en la planta.

4.1. Evaluación inicial

En la primera fase, se realizaron las siguientes preguntas al jefe de la planta de producción:

1. ¿Hay historia de fraude alimentario en esta empresa?
2. ¿La compañía ha tenido vulnerabilidad al fraude alimentario?
3. ¿La organización tiene una cultura ética débil?
4. ¿La empresa ha estado expuesta a fluctuaciones de precio?
5. ¿La empresa tiene muchos proveedores?

4.2. Análisis y discusión

En la primera fase de entrevista, no se logró obtener respuesta de la persona encargada de la planta, aunque se solicitó en varias ocasiones en forma verbal y por correo electrónico. A pesar de que este trabajo no se vincula a ninguna toma de decisión por parte de la institución, la persona se mostró aprehensiva y poco colaboradora; razón por la cual no se lograron evaluar los indicadores de: historia de fraude en la compañía, percepción de cultura ética y exposición a fluctuaciones de precio.

El personal a cargo de la planta considera que los procedimientos realizados no son vulnerables al fraude; ya que, debido a que la planta

pertenece a la Universidad, se cuenta con mecanismos administrativos de control de compras y ventas, propios de las instituciones públicas.

Dado que no se reconoce la posibilidad de fraude alimentario, tampoco se consideran medidas de mitigación al mismo.

Con base al diagrama de flujo del producto, (ver Anexo 4) se procedió a evaluar todas las etapas del proceso y las materias primas 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 áreas de lechería, pasteurización, estandarización de grasa, el procedimiento de inoculación, la etapa posterior de reposo, el moldeo de queso, el salado en salmuera, la cámara de maduración, el etiquetado y la distribución, según se observa en el cuadro 2.

Cuadro 1 Identificación de peligros de fraude alimentario en el Queso tipo Gouda. Fuente: Elaboración propia.

Producto: Queso tipo Gouda		
Área/etapa de proceso	Ingrediente	Peligros de fraude alimentario identificados
Lechería	Leche	Adición de agua, adición de Peróxido de Hidrógeno (H ₂ O ₂). Adición de formalina.
Pasteurización	Leche	Adición de agua. Procedimiento de pasteurización incorrecto (menor tiempo, o menor temperatura).
Estandarización de grasa en descremadora	Leche	Sustituir grasa láctea por ingrediente más barato.
Inoculación	Cloruro de Calcio (CaCl ₂) Cultivo	Sustitución de ingredientes por otros de menor costo.
Reposo	Cuajo (enzimas coagulantes)	Sustitución de ingrediente por otro de menor costo.
Moldeo de queso	Cuajada	Colocar menor cantidad de gramos en el molde.

Salado en salmuera	Agua potable Sal (NaCl)	Adicionar preservante para extender período de vida útil. Adicionar agua no potable. Adicionar sal sin grado alimentario (por ejemplo, sal de ganado).
Cámara de maduración	Queso terminado	Alterar fecha de caducidad, en el caso de sobreproducción de queso.
Etiquetado	Queso terminado	Alterar información de etiqueta, con el fin de simular un producto de mayor valor. Falsificar etiqueta.
Distribución	Queso terminado	Alteración de fecha de caducidad. Falsificación de etiqueta.

Esta información fue tamizada por una herramienta conocida como “árbol de decisiones”: la cual se presenta a continuación:

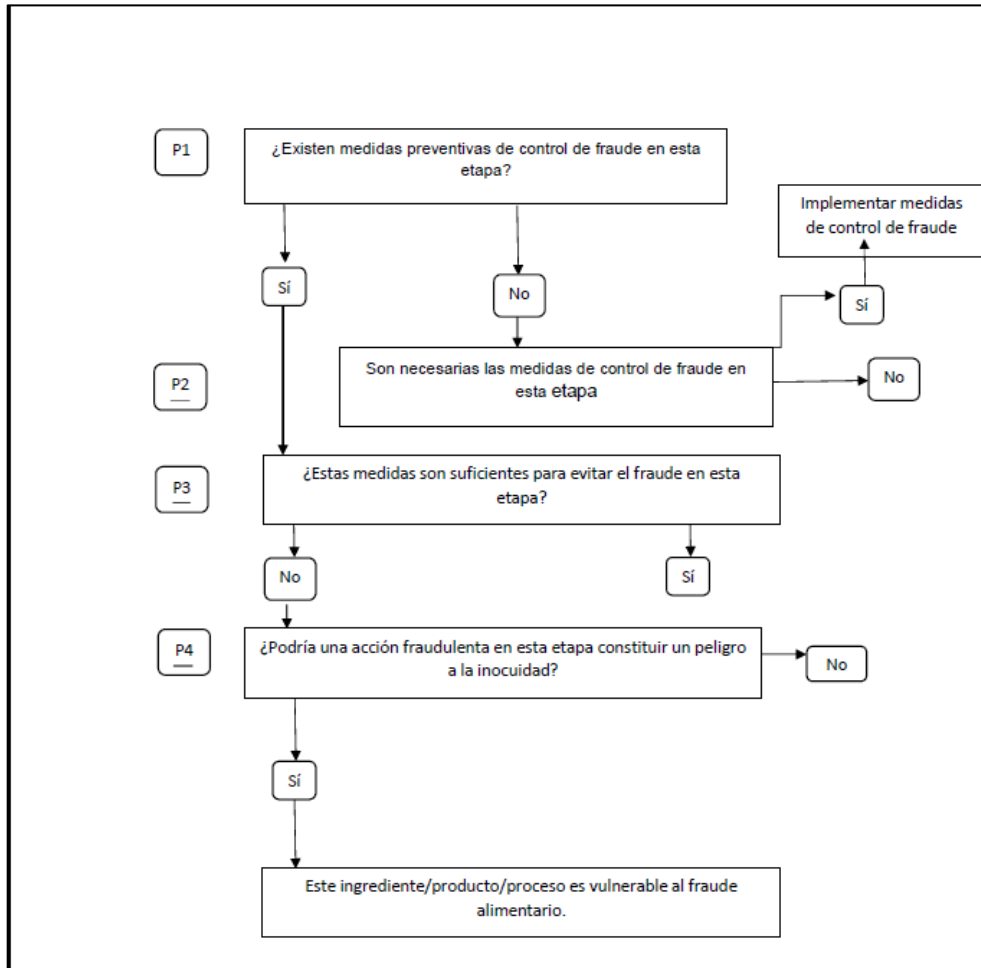


Figura 1. Árbol de decisiones. Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas obtenidas luego del análisis se muestran en el Cuadro

2.

*Cuadro 2 Respuestas a las preguntas del árbol de decisiones. Producto: Queso tipo Gouda.
Fuente: Elaboración propia.*

Ingrediente/ paso de procesamiento	(1) ¿Existen medidas preventivas de control de fraude en esta etapa?	(2) ¿Son necesarias las medidas de control de fraude en esta etapa?	(3)¿Estas medidas son suficiente s para evitar el fraude en esta etapa?	(4)¿Podría una acción fraudulenta en esta etapa constituir un peligro a la inocuidad?	5) Punto vulnerable de adulteración (PVA).
Lechería	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Pasteurización	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Estandarización de la grasa	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Inoculación	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Reposo	No	Sí	Sí	No	Sí
Moldeo de queso	No	Sí	Sí	No	Sí
Salado	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Cámara de maduración	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Etiquetado	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Distribución	No	Sí	No	Sí	Sí

Una vez que la leche ingresa a la planta, se realizan diferentes pruebas antes de iniciar los procesos de elaboración. Los exámenes realizados son: medida de sólidos totales, prueba de acidez, porcentaje de grasa 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 de elaboración, el producto resultante no tendrá la calidad deseada.

En esta planta se da especial importancia a los aspectos de la calidad que tienen que ver con características organolépticas, tales como sabor, color, textura y presentación. A pesar de que se cuenta con un regente médico veterinario, esta persona no tiene intervención en la dirección técnica del establecimiento.

El personal de la planta tiene muchos años de realizar el mismo trabajo (en promedio 15 años), y existe resistencia al cambio. La planta realiza actividades de capacitación aproximadamente cada cinco años, con el propósito de renovar el carnet de manipulación de alimentos del Ministerio de Salud. No se cuenta con actividades programadas periódicamente de capacitación en BPM y HACCP, aunque el personal manifiesta conocer estos programas.

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 suficiente. Por ejemplo, al consultar acerca de por qué debe realizarse una prueba de residuos de antibióticos en leche, todos los colaboradores contestaron que la razón es que los antibióticos afectan la calidad del queso, debido a que inhiben el cultivo bacteriano requerido para los procesos de fermentación. Si bien es cierto, esa

afirmación es correcta, ninguno consideró la importancia de los residuos de antibióticos para la inocuidad del producto y las consecuencias en materia de salud pública.

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.

Esta planta cuenta con solo tres operadores, los cuales son responsables de llevar los registros de producción, realizar las labores de limpieza pre y post operacional, las tareas de producción, el control de inventarios en bodegas de materiales, y en las cámaras de producto terminado. No hay personal destinado en forma exclusiva a labores de inspección de los procesos, ni verificación de los registros.

Debido a que los colaboradores conocen todos los procesos involucrados en la elaboración del queso, y tienen acceso a todas las áreas, se considera que es necesario implementar medidas de control en las primeras etapas de elaboración del queso: lechería, pasteurización, estandarización de la grasa e inoculación del cultivo, el CaCl_2 y el cuajo; con el objetivo de prevenir el fraude alimentario motivado por ganancia económica. Por ejemplo, sustituir la grasa de la leche por otro ingrediente de menor precio, con el fin de utilizar la grasa en otro producto no autorizado por la planta, que podría venderse en forma clandestina.

Todas las personas que laboran en la planta, son empleados directos de la institución y no tienen injerencia en la distribución y venta de los productos, por lo cual, en las etapas de etiquetado y distribución, no se considera que tengan alguna motivación económica para incurrir en acciones relacionadas con el fraude.

En la etapa de moldeo del queso, se tienen controles estrictos relacionados con la producción; la planta tiene estandarizados los rendimientos productivos esperados; se llevan registros que relacionan la cantidad de leche procesada con los kilos de queso elaborados en cada turno de producción. Es decir, que el mismo registro utilizado en el área de producción, puede funcionar para evitar el fraude en esta etapa.

Con respecto a las materias primas, todos los ingredientes, excepto la leche cruda que se produce en la finca de la institución, se compran por medio de una licitación pública, en la cual no hay participación del personal involucrado en las labores de administración y producción de la planta.

En la etapa de salado, el principal riesgo de fraude alimentario identificado, sería incorporar algún aditivo no autorizado con el fin de prolongar la vida útil del queso; pero también la adición de agua no potable y sal sin grado alimentario.

En las etapas subsiguientes, maduración en cámara y etiquetado, se identificó que se podrían alterar datos como número de lote, fecha de producción y fecha de caducidad; con el propósito de aumentar el período de tiempo del producto en el mercado. Una forma de mitigar este riesgo, es fortalecer el sistema de trazabilidad; que si bien existe, se maneja en forma manual y rudimentaria.

Cuando el queso cumple el período en la cámara de maduración, se toman muestras para evaluar las características organolépticas asociadas a la calidad: sabor, color, textura y aroma; pero no se dispone de métodos analíticos para valorar las características microbiológicas y físico—químicas del producto.

En cuanto a las ventas, estas se realizan por medio de un sólo distribuidor privado, es decir que no pertenece a la institución. La institución no realiza ningún procedimiento de control o auditoría sobre el distribuidor.

Aunque la planta no tiene injerencia directa en la distribución del producto al mercado, podría enfrentar consecuencias en detrimento de la imagen de sus productos, así como pérdida de confianza por parte de los consumidores, si llegara a ocurrir un fraude en la cadena de distribución. Esto afectaría también el prestigio de la institución.

La metodología de evaluación de vulnerabilidad al fraude propuesta, se plantea como una herramienta de autoevaluación. Se pretende que sea un instrumento útil para identificar la susceptibilidad al fraude alimentario en las diferentes etapas de la cadena de elaboración de queso madurado tipo Gouda.

Para el procedimiento de monitoreo, se propone la herramienta mostrada en el cuadro 3. La misma es basada en el instrumento utilizado para el monitoreo de PCC en el sistema HACCP.

Cuadro 3 Respuestas a las preguntas de monitoreo. Fuente: Elaboración propia,

Área / Etapa del proceso	¿Qué se va a monitorear?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	Límite	Medida correctiva
Lechería	Presencia de personal nuevo. Que no haya adición de ninguna sustancia.	Observación	Jefe de planta.	Una vez por día.	No se permite adición de ninguna sustancia.	Rechazar leche.
	Temperatura del tanque.	Termómetro digital.			4 °C	Rechazar leche.
	Medición de acidez.	Medidor de pH. Pruebas analíticas de laboratorio.			14—18%	Rechazar leche.
	Medición de sólidos lácteos.	Pruebas analíticas de laboratorio.			Cualquier sustancia extraña a la composición normal de la leche.	Rechazar leche.
Pasteurización	Temperatura y tiempo	Observación	Jefe de planta	Una vez al día.	72 °C 15 s	Repasteurizar.
Estandarización de grasa en descremadora	Que no haya adición de grasa vegetal	Observación.	Jefe de planta.	Una vez por semana.	Observación de adición de grasa.	Detener el proceso. Lavar y desinfectar equipo. Desechar producto contaminado.
Inoculación	Que las sustancias inoculadas sean las correctas, de acuerdo con el procedimiento establecido.	Observación. Control de inventarios.	Jefe de planta.	Una vez por semana.	Solo se permite la sustancias aprobadas en el procedimiento.	Identificar lotes con posibilidad de haber estado expuestos a prácticas fraudulentas. Desechar producto.

Reposo	Que se utilice el cuajo adecuado, según el procedimiento establecido.	Observación. Control de inventarios.	Jefe de planta.	Una vez por semana.	Ídem al anterior.	Ídem al anterior.
Moldeo de queso	Vigilar que la cantidad de cuajada colocada en los moldes sea correcta.	Pesaje aleatorio, de los moldes con cuajada.	Jefe de planta.	Una vez por semana.	510 gramos	Corregir cantidad de cuajada en los moldes.
Salado en salmuera	Evaluar la composición de la salmuera. Evaluar calidad microbiológica.	Métodos analíticos de laboratorio.	Jefe de planta.	Una vez al mes.	10—18% sal 10 °C No se permite contaminación microbiológica.	Desechar salmuera.
Cámara de maduración	Revisar fechas de caducidad.	Implementar registro.	Jefe de planta.	Una vez por día.	4 meses después de la fecha de elaboración.	Corregir fechas de caducidad
Etiquetado	Revisar que el etiquetado sea correcto.	Observación.	Jefe de planta.	Una vez por día.	Etiqueta correspondiente al tipo de queso.	Corregir etiquetado.
Distribución	Revisar que el etiquetado sea correcto. Revisar fechas de caducidad.	Implementar auditoría a distribuidor.	Regente / ingeniero de alimentos.	Una vez al año.		

Una vez que se reconocen las posibilidades de fraude, se pueden tomar decisiones con respecto a la implementación de medidas como capacitación al personal, registros de control y auditorías internas.

5. CONCLUSIONES

- El país no cuenta con una definición clara y normalizada del concepto de fraude alimentario. A nivel internacional, tampoco hay consenso entre los países. En el informe de la novena reunión del comité coordinador de Codex para el Cercano Oriente, 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)
- Se concluye que la planta de elaboración de productos lácteos de la UTN, no cuenta con medidas preventivas de acciones fraudulentas en los procesos de elaboración del queso tipo Gouda.
- Una vez que el producto sale de la planta, el mismo es responsabilidad del distribuidor. La institución no ejerce ningún control sobre la cadena de distribución.
- La metodología elaborada en la Universidad Técnica Nacional (UTN), para la evaluación de la vulnerabilidad al fraude alimentario basada en la evaluación de la vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP por sus siglas en inglés), se concentra en identificar los puntos susceptibles de fraude, en la cadena de elaboración de queso tipo Gouda, con el fin de desarrollar medidas de prevención y control del mismo, que contribuyan a la protección de la salud del consumidor de productos lácteos.
- Se concluyó que, los puntos de peligro de ocurrencia de posibles fraudes in situ, para proteger la salud del consumidor de productos lácteos, fueron las etapas de: lechería,

pasteurización de la leche, estandarización de grasa de la leche, inoculación del cultivo, reposo posterior a la inoculación, salado en salmuera, cámara de maduración de producto terminado, etiquetado y distribución.

- Se determinó que se requiere evaluar los indicadores de historia de fraude en la empresa, y la disponibilidad de métodos analíticos.
- Se deben fortalecer los sistemas de trazabilidad y evaluar su eficacia por medio de simulacros.
- Se requiere el compromiso de la planta en el fortalecimiento de los, programas de vigilancia y programas de capacitación al personal, para lograr evaluar la vulnerabilidad del fraude alimentario y reducir su incidencia sobre el bienestar del consumidor.

Es necesario implementar evaluaciones a los proveedores.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar procesos de autoevaluación para reconocer las posibilidades de fraude alimentario en la planta; por medio del establecimiento de un procedimiento interno de prevención de fraude. El mismo debe indicar acciones correctivas y personas responsables. Se deben incluir los registros necesarios.
- Incluir planes VACCP por producto o grupo de ellos si el proceso es similar.
- Incluir medidas de prevención de fraude alimentario en los procedimientos de elaboración de productos lácteos; tales como registros de control, contratar personal 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.
- Realizar simulacros que permitan determinar la efectividad del procedimiento y VACCP implementados.
- Implementar un programa periódico (cada seis meses) de capacitaciones dirigido al personal de la Planta, donde se aborden aspectos relacionados con el fraude alimentario, la inocuidad alimentaria, y su impacto en la salud pública.
- Mejorar y fortalecer la evaluación y control de proveedores de materia prima.
- Involucrar al regente médico veterinario o incluir a un ingeniero de alimentos en la dirección técnica del establecimiento, con el fin de enriquecer los esfuerzos en temas como la inocuidad alimentaria y el fraude alimentario.

- Realizar procedimientos de auditoría a la empresa que distribuye el producto al mercado; ya que, una pérdida de inocuidad puede afectar la salud pública; y un evento de fraude o pérdida de calidad puede generar efectos negativos en la imagen de la institución, y dañar la confianza de los consumidores en el producto.
- Implementar un laboratorio de análisis físico-químico y microbiológico, para monitorear constantemente la calidad e inocuidad de la leche producida en la finca de la universidad, y de los productos elaborados a partir de la misma. Realizar controles cruzados con laboratorios de entes certificados (ej. SENASA, INCIENSA).
- 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 planta, con el fin de potenciar el aprovechamiento de los recursos institucionales.
- Contratar un regente veterinario exclusivo para las plantas industriales de la Universidad; (Planta de elaboración de productos lácteos y Planta de elaboración de productos cárnicos); ya que el regente actual debe atender, además de los establecimientos mencionados, los animales y las otras unidades productivas de la finca de la institución.

7. BIBLIOGRAFÍA

Agrolab. (07 de 2017). *Analizando el fraude alimentario*. Recuperado el 18 de 2 de 2018, de Agrolab.com: <https://www.agrolab.com/es/actualidades/1790-fraude-alimentario.html>

ANMAT. (27 de 10 de 2017). *Boletín oficial de la República de Argentina*. Recuperado el 20 de 2 de 2018, de Disposición 10873-E/2017: http://www.anmat.gov.ar/boletin_anmat/BO/Disposicion_10873-E-2017.pdf

Barquero, M. (3 de 6 de 2016). Proveedor de CNP repartía en escuelas carne de caballo como si fuera de res. *La Nación*. Recuperado el 5 de 3 de 2018, de <https://www.nacion.com/economia/agro/proveedor-de-cnp-repartia-en-escuelas-carne-de-caballo-como-si-fuera-de-res/WBKNK6HXUZDILLQGE2TI7CET6Y/story/>

BOE, L. (2015). *Ley 28/2015, de 30 de julio, para la defensa de la calidad alimentaria*. Boletín Oficial del Estado. Agencia estatal., Madrid. Recuperado el 15 de 2 de 2018, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-8563-consolidado.pdf>

Borrás, M. (9 de 11 de 2015). *El fraude persiste en la UE*. Recuperado el 20 de 2 de 2018, de EFE: <http://www.efeagro.com/noticia/fraude-alimentario-ue/>

Calderón-Rangel, A., Rodríguez, V., & Martínez-H, N. (2013). Determinación de adulterantes en leches crudas acopiadas en

procesadoras de quesos en Montería (Córdoba). *Orinoquia*, 202-206.

Campoverde, S. (2013). Detección de adulteración por aguados en leche cruda mediante espectroscopía de infrarrojo medio para el cantón Cuenca. *Tesis*. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.

Cartín-Rojas, A. (6 de 3 de 2018). (A. Herrera, Entrevistador)

Chacón, K. (2014). *El desafío de garantizar la seguridad alimentaria y nutricional*. Vigésimo primer informe. Estado de la nación, San José. Recuperado el 17 de 12 de 2017, de https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/021/ambiente/Chacon_Araya_Seguridad_alimentaria.pdf

Chaverri, A. (8 de 3 de 2018). MS. (A. Herrera, Entrevistador)

Código del consumidor. (2015). Recuperado el 20 de 2 de 2018, de Wipo Lex: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/fr/fr/fr490fr.pdf>

Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). *Generalidades sobre metodología de la investigación*. México: Universidad Autónoma del Carmen.

Cruz, T. (28 de 2 de 2018). MEIC. (A. Herrera, Entrevistador)

DGCCRF. (1 de 2009). *Dirección General de Competencia, Consumo y Represión de Fraudes*. Recuperado el 18 de 2 de 2018, de DGCCRF: <https://www.economie.gouv.fr/dgccrf/Direccion-General-de-Competencia-Consumo-y-Represi>

Eur-Lex. (1 de 2002). *Reglamento (CE) n ° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo*. Recuperado el 17 de 12 de 2017, de

Eur-Lex. Acceso a la ley de la Unión Europea: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX%3A32002R0178>

FAO. (2005). *Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos*. San José, C.R.

FAO. (2007). *El derecho humano a la alimentación*. Recuperado el 18 de 11 de 2017, de [fao.org](http://www.fao.org): <http://www.fao.org/docrep/016/a1601s/a1601s.pdf>

FAO/OMS. (Febrero de 2017). *Documento de debate sobre la integridad y la autenticidad de los alimentos*. Recuperado el 25 de 11 de 2017, de www.codexalimentarius.org: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-733-23%252FWD%252Ffc23_05s.pdf

FAO/OMS. (2017). *Informe de la novena reunión del Comité coordinador para el Cercano Oriente*. Roma. Recuperado el 2018 de 2 de 2018, de <http://www.fao.org>: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/pt/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-734-09%252FREPORT%252FREP17_NEs.pdf

FAO/OMS. (2017). *Informe sobre la 23 reunión del Comité del Codex sobre sistemas de inspección y certificación de importaciones y exportaciones de alimentos*. México. Recuperado el 24 de enero de 2018, de <http://www.fao.org>: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/pt/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-734-09%252FREPORT%252FREP17_NEs.pdf)

proxy/en/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-733-23%252FREPORT%252FREP17_FCs.pdf

FDA. (s.f.). *Norma definitiva de la Ley de Modernización de la Seguridad en los alimentos (FSMA), para las estrategias de mitigación para proteger los alimentos contra la adulteración intencional*. Recuperado el 19 de 12 de 2017, de fda.gov: <https://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/FSMA/UCM535679.pdf>

Fernández, A. (2015). Guía para la prevención del fraude en la industria alimentaria. Barcelona, España.

Food fraud vulnerability, assesment and mitigation. (2016). Recuperado el 16 de agosto de 2017, de www.pwc.com: <https://ffv.pwc.com/vsat/#/>

González-Vaqué, L. (2015). La prevención y represión de los fraudes alimentarios en la Unión Europea. *CESCO de derecho de consumo*(15), 125-142. Recuperado el 18 de 11 de 2017, de www.revista.uclm.es/index.php/cesco

Handford, C., Campbell, K., & Elliott, C. T. (2016). Impacts of Milk Fraud on Food Safety. *Comprehensive review in food science and food safety*, 130-142. doi:10.1111 / 1541-4337.12181

Hernández, R., Fernández, C., & Babptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). (M. G. Hill, Ed.) México.

Hoijtink, P., Schoolderman, H., & Nillesen, O. (18 de 12 de 2017). *Herramienta fraude alimentario SSAFE*. Obtenido de [pwc.com](http://www.pwc.com):

<https://www.pwc.nl/en/industries/agrifood/ssafe-food-fraud-tool.html>

Jen, J. J. (2017). Shared Responsibility of Food Safety. En J. J.-S. (Redactor), & J. Chen (Redactor), *Food Safety in China*.

Johnson, R. (2014). *Food Fraud and “Economically Motivated Adulteration” of Food and Food Ingredients*. Washington D.C: Biblioteca del Congreso. Recuperado el 17 de 12 de 2017, de <https://fas.org/sgp/crs/misc/R43358.pdf>

La nación. (5 de 11 de 2015). Ministerio de Economía encontró ventas de miel falsa de abejas. *La nación*. Recuperado el 7 de 3 de 2018, de <https://www.nacion.com/economia/negocios/ministerio-de-economia-encontro-ventas-de-miel-falsa-de-abejas/OGBV32LKQRDUJASQDCAGEEH6DA/story/>

Labs, W. (9 de 1 de 2017). *VACCP: HACCP para las evaluaciones de vulnerabilidad*. Recuperado el 19 de 12 de 2017, de Industria alimenticia: <https://www.industriaalimenticia.com/articles/88654-vaccp-haccp-para-las-evaluaciones-de-vulnerabilidad>

Lange, E. d. (2013). *Propuesta de resolución del Parlamento Europeo sobre la crisis alimentaria, los fraudes en la cadena alimentaria y el control al respecto*. Recuperado el 17 de 12 de 17, de <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+REPORT+A7-2013-0434+0+DOC+PDF+V0//ES>

León, M. (2012). *La valorización de los alimentos en Europa y en América*. Recuperado el 20 de 2 de 2018, de hal.archives-ouvertes.fr: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01082039>

Ley 7472: Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor. (20 de 12 de 1994). Recuperado el 7 de 3 de 2018, de Sistema costarricense de información jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_resultado_simple.aspx?param1=NER¶m2=1¶m3=FECHA¶m4=DESC¶m5=ley%207472

Ley General de Salud. (30 de 10 de 1973). Recuperado el 7 de 3 de 2018, de Sistema costarricense de información jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=6581&nValor3=96425&strTipM=TC

Lotta, F., & Bogue, J. (2015). Defining food fraud en modern supply chain. *European food and feed law review*, 114-122.

MAG/MEIC. (2009). *Sistema costarricense de información jurídica*. Recuperado el 7 de 3 de 2018, de RTCR 432: 2009 Reglamento Técnico: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/normas/nrm_articulo.aspx?nValor1=1&nValor2=67767&nValor3=80420&nValor5=2&nValor6=17/11/2009

MEIC. (17 de 12 de 2017). *Sistema de Reglamentación Técnica*. Obtenido de [reglatec.go.cr](http://www.reglatec.go.cr): <http://www.reglatec.go.cr/reglatec/principal.jsp>

MEIC-MAG-S. (24 de 08 de 2011). *RTCR 444: 2010 Reglamento Técnico Queso Gouda*. Recuperado el 20 de 2 de 2018, de

www.mag.go.cr: <http://www.mag.go.cr/legislacion/2011/de-36810.pdf>

MEIC-MAG-S. (18 de 7 de 2013). *Reglamento Técnico Queso Gouda RTCR: 444:2010*. Recuperado el 9 de 3 de 2018, de Sistema costarricense de información jurídica: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=71277&nValor3=95244¶m2=1&strTipM=TC&Resultado=1&strSim=simp

OPS/OMS. (29 de 11 de 2017). *Código de ética para el comercio internacional de Alimentos*. Obtenido de paho.org: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10559%3A2015-codigo-de-etica-para-el-comercio-internacional-de-alimentos&catid=7676%3Acodex-alimentarius&Itemid=41271&lang=es

Ortuño, R. (2015). *Situación del fraude alimentario en la UE y recomendaciones para profesionales de la industria*. Recuperado el 15 de 2 de 2018, de ainia.es: <http://www.ainia.es/tecnoalimentalia/tecnologia/situacion-del-fraude-alimentario-en-la-ue-y-recomendaciones-para-profesionales-de-la-industria/>

Parlamento Europeo. (28 de 01 de 2002). *Reglamento (CE) No 178/2002 del Parlamento Europeo*. Recuperado el 17 de 12 de 2017, de http://www.mapama.gob.es/es/pesca/temas/calidad-seguridad-alimentaria/reglamento178-2002_tcm7-412232.pdf

Perelli, G. (2018). *Fraude alimentario, uno de los cuatro problemas clave en inocuidad y calidad alimentaria*. Recuperado el 22 de

2 de 2018, de Food Technology Summit:
<http://ftsummit.com.ar/fraude-alimentario-uno-de-los-cuatro-problemas-clave-en-inocuidad-y-calidad-alimentaria/>

- Puhac, N., Banovic, M., & Babic, I. (2016). Food defence system in food industry: perspective of the EU countries. *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, pp.3 doi: 10.1007/s00003-016-1022-8. Recuperado el 16 de agosto de 2017
- Rai, N., & Banerjee, D. (2017). Melamine adulteration of food: detection by point-of-care testing tool. *Current Science*, 454-456.
- Sansawat, S., & Muliyl, V. (Abril de 2011). *Comparando los estándares reconocidos por la Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria (GFSI)*. Recuperado el 19 de 12 de 2017, de Servicios de Seguridad Alimentaria: <http://www.sgs.com/~media/Global/Documents/White%20Papers/sgs-global-food-safety-initiative-whitepaper-es-11.ashx>
- Sing, P., & Gandhi, N. (2015). Conservantes y adulterantes de la leche: problemas de procesamiento, normativos y de seguridad. *Food Rev Intl* , 236-261.
- Spink J. (3 de 5 de 2017). *Publicación-Versión en inglés de "La seguridad alimentaria en China: pasado, presente y futuro*. Recuperado el 20 de 2 de 2018, de Food Fraud: <http://foodfraud.msu.edu/2017/05/03/publication-english-version-of-food-safety-in-china-past-present-and-future/>
- Spink, J. (22 de 6 de 2016). *Revisión: Regla final para la adulteración intencional de la FSMA (Defensa Alimentaria) en relación con*

el fraude alimentario y EMA. Recuperado el 20 de 2 de 2018, de Food Fraud Initiative. Michigan State University: <http://foodfraud.msu.edu/2016/06/22/review-final-rule-for-fsma-intentional-adulteration-food-defense-regarding-food-fraud-and-ema/>

Spink, J., & Moyer, D. (2011). *Backgrounder: Defining the Public Health Threat of Food Fraud*. Recuperado el 18 de 11 de 2017, de National center for food protection and defense: <http://foodfraud.msu.edu/wp-content/uploads/2014/07/food-fraud-ffg-backgrounder-v11-Final.pdf>

Ureña, M., Arrieta Bolaños, E., Umaña, E., Zamora, L. G., & Arias Echandi, M. L. (3 de 2007). *Evaluación de la posible adulteración de mieles de abeja comerciales de origen costarricense al compararlas con mieles artesanales provenientes de apiarios específicos*. Recuperado el 6 de 3 de 2018, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222007000100009&script=sci_arttext&tlng=pt

8. ANEXOS

Anexo 1. Acta (CHARTER) del Proyecto Final de Graduación (PFG)

Nombre y apellidos: Adriana Herrera Brenes.
Lugar de residencia: Tibás, San José, C.R.
Institución: Universidad Técnica Nacional (UTN).
Cargo / puesto: Docente.

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 29 julio, 2017	Nombre del proyecto: Análisis de vulnerabilidad de fraude alimentario y puntos críticos de control (VACCP por sus siglas en inglés), tomando como modelo la planta de procesamiento de productos lácteos de la Universidad Técnica Nacional en Balsa de Atenas.
Fecha de inicio del proyecto: 1 noviembre, 2017	Fecha tentativa de finalización: 1 de abril, 2018
Tipo de PFG: (tesina / artículo): Tesina	
<p>Objetivo general:</p> <p>Diseñar una metodología de evaluación de la vulnerabilidad de fraude alimentario basada en la evaluación de la vulnerabilidad y puntos críticos de control (VACCP por sus siglas en inglés), con el fin de poder aplicarla en la planta de procesamiento de productos lácteos de la UTN.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encontrar los puntos de peligro de entrada de posibles fraudes <i>in situ</i>, para proteger la salud del consumidor de productos lácteos. • Evaluar los indicadores requeridos para la evaluación de la vulnerabilidad del fraude alimentario, para reducir su incidencia sobre el bienestar del consumidor. 	
<p>Descripción del producto:</p> <p>La metodología de evaluación de la vulnerabilidad de fraude alimentario basada en VACCP, será un instrumento que permitirá detectar las amenazas y oportunidades de</p>	

fraude presentes en la planta de procesamiento. Esta herramienta tendrá tres secciones: la primera es una guía para identificar la susceptibilidad de fraude en cada etapa del proceso de producción, desde la lechería hasta el empaque de los productos. Esta guía, a su vez, tendrá un instrumento para priorizar la importancia de los puntos susceptibles a fraude identificados.

La segunda sección será una guía de evaluación de la cadena de distribución.

La tercera parte consistirá en una valoración del impacto potencial que tendría el fraude a estos alimentos sobre la salud pública o la economía de la empresa.

Esta herramienta será presentada a la planta de procesamiento de productos lácteos, en un término de tres meses.

Necesidad del proyecto:

El fraude alimentario, es el suministro de un alimento que no es de la naturaleza, características, inocuidad y calidad definida y que supone un engaño para el consumidor. Se considera que el fraude es intencionado cuando es producto de una práctica deliberada, por ejemplo, adulteración de materia prima, falsificación de envase o mal etiquetado (Fernández, A., 2015).

El propósito del fraude alimentario es incrementar el valor aparente del producto o reducir los costos de producción, con el fin de obtener una mayor ganancia económica (Puhac, Banovic, & Babic, 2016). En algunos casos, esta práctica puede tener efectos nocivos para la salud de los consumidores, constituyendo un problema de salud pública; o no causar perjuicio a la salud pero provocar el incumplimiento de las expectativas del consumidor. También puede generar el cierre de mercados de exportación, pérdidas económicas a la industria y dañar la confianza del consumidor en las instituciones públicas. (Food fraud vulnerability, assesment and mitigation, 2016).

La industria de los alimentos en Costa Rica, posee amplia experiencia en sistemas de gestión de inocuidad alimentaria; estos consideran las posibilidades de contaminación involuntaria de los productos elaborados, pero no contemplan el riesgo de que estos alimentos sean adulterados en forma deliberada. Es decir, que estos establecimientos no cuentan con un instrumento en idioma español, que sea útil para evaluar la vulnerabilidad de fraude en sus empresas. Se considera que esta herramienta, fortalecerá los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria, a través de la identificación de los riesgos potenciales de la contaminación intencional de los alimentos; con el propósito de mitigarlos por medio de la implementación de estrategias de control; y contribuir así, a la inocuidad y calidad de los alimentos producidos en el país.

Justificación de impacto del proyecto:

El objetivo principal de los programas de gestión de la inocuidad alimentaria, consiste en garantizar la inocuidad y seguridad del consumidor de los alimentos. Éstos a su vez, toman en cuenta todos los riesgos asociados a la contaminación accidental del alimento a lo largo de todas las etapas de la cadena de producción, pero no contemplan la posibilidad de la adulteración o contaminación voluntaria. Esta última, puede ser más difícil de detectar, ya que, solo la persona que comete el fraude sabe exactamente cual ingrediente fue adulterado y en qué forma.

El fraude alimentario, puede poner en peligro la salud de los consumidores y causar graves pérdidas económicas a la industria alimentaria, por lo cual se recomienda implementar medidas de control, para prevenir el riesgo de que se presente en alguna de las etapas de la cadena de producción y/o elaboración de los alimentos (Food fraud vulnerability, assesment and mitigation, 2016).

Restricciones:

Resistencia a controlar y/ castigar el fraude alimentario por parte de los encargados de dar el seguimiento a esta gestión.

Entregables: Avances de la investigación al tutor (a); entrega del documento final a tutor (a) y lector (a), para su revisión y aprobación.

Identificación de grupos de interés:

Cliente (s) directo (s):

- Universidad Técnica Nacional (UTN).
- Planta de lácteos de la UTN.
- Plantas privadas de procesamiento de lácteos que deseen implementar la herramienta de evaluación en sus procesos.
- Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA).
- Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC).
- Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria (CACIA).

Cliente (s) indirecto (s):

- Consumidores.
- Proveedores.

Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades	Firma:
Aprobado por profesora Seminario Graduación: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez	Firma:
Estudiante: <i>Adriana Herrera Brenes.</i>	Firma

Anexo 2. Cronograma

FECHA	ACTIVIDADES
30 noviembre 2017	AVANCE 1
	<ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes
	<ul style="list-style-type: none"> • Problemática
	<ul style="list-style-type: none"> • Justificación del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general
	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos específicos
20 diciembre 2017	AVANCE 2
	<ul style="list-style-type: none"> • Marco teórico
	<ul style="list-style-type: none"> • Marco metodológico
20 enero 2018	AVANCE 3
	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados
	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusiones
	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendaciones

Anexo 3. Guía para identificar la susceptibilidad de fraude en cada etapa del proceso de producción

I Parte:

A. Evaluación inicial

Nombre de la empresa	
Tamaño de la planta	
Número de empleados	
Tipo de industria	

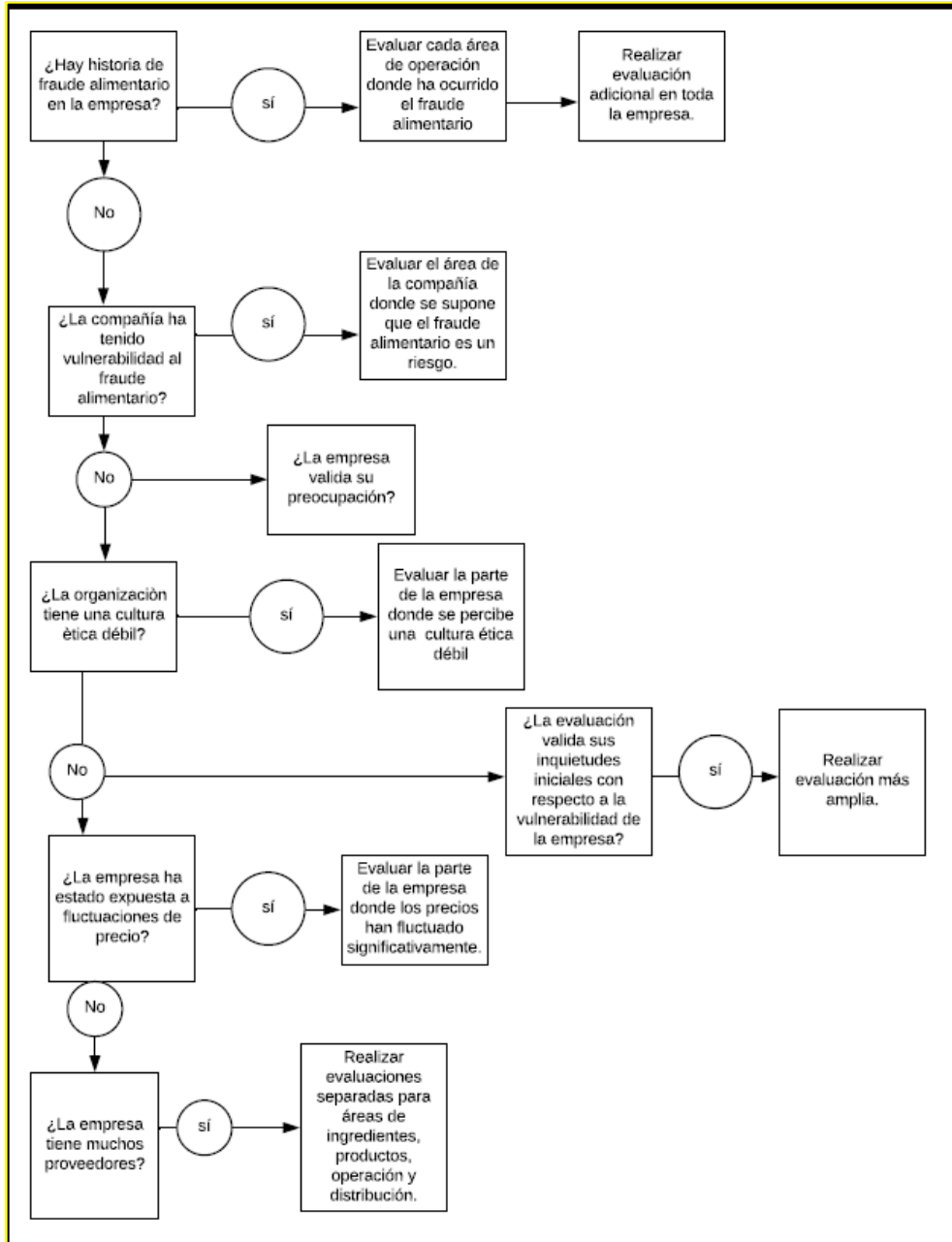


Figura 2. Herramienta de evaluación. Evaluación inicial. Fuente: Elaboración propia. Adaptado de: PwC Food fraud vulnerability assessment guide to use (Food fraud vulnerability assessment and mitigation, 2016)

3. Utilice la siguiente herramienta para evaluar las etapas en las cuales se identificaron posibilidades de acciones fraudulentas.

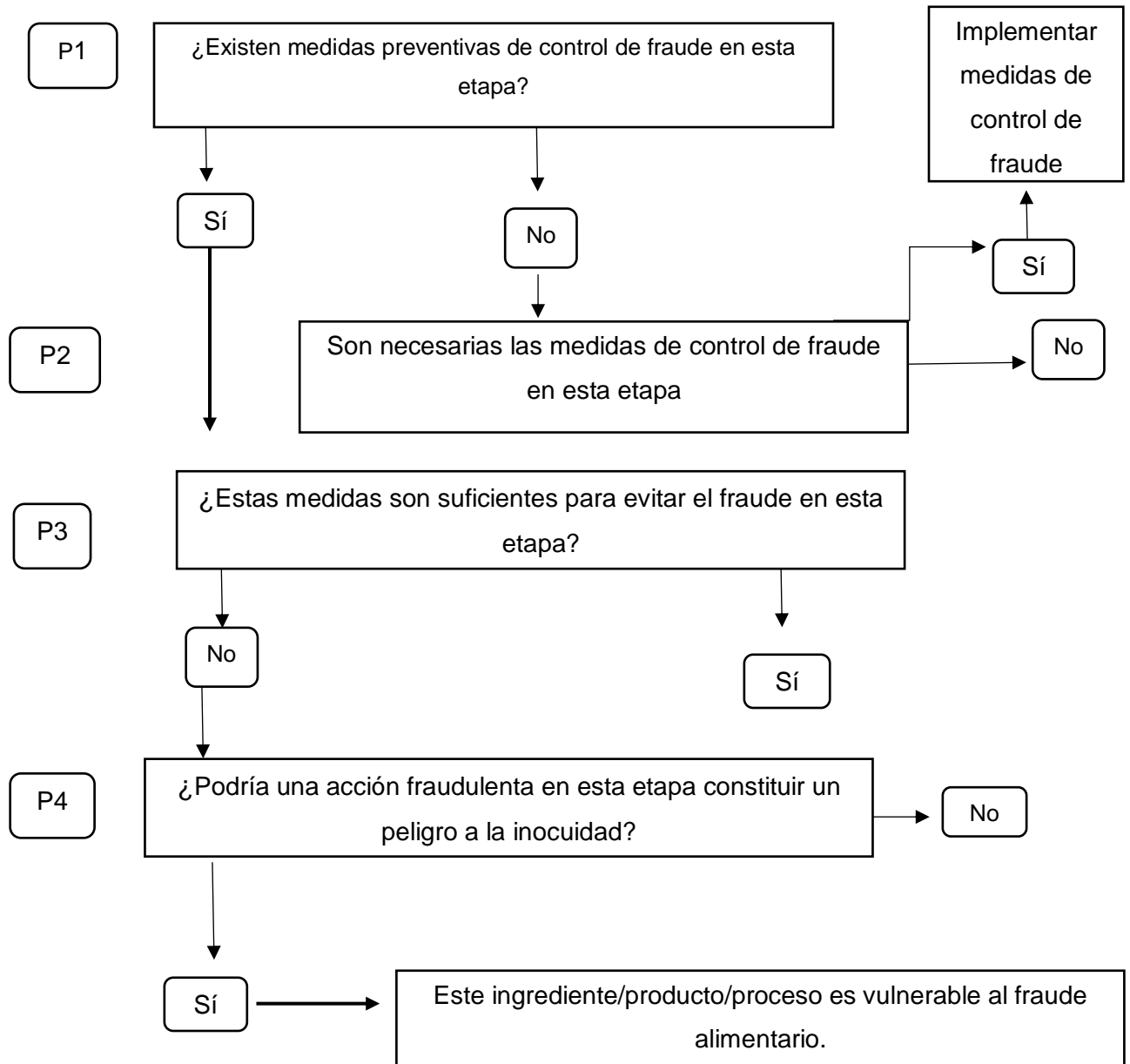


Figura 3. Herramienta de evaluación. Árbol de decisiones. Fuente: Elaboración propia.

4. Coloque en el siguiente cuadro resumen las respuestas obtenidas en el Árbol de decisiones.

Cuadro 5 Herramienta de evaluación. Cuadro resumen para respuestas al árbol de decisiones. Fuente: Elaboración propia.

Ingrediente/ paso de procesamiento	(1) ¿Existen medidas preventivas de control de fraude en esta etapa?	(2) ¿Son necesarias las medidas de control de fraude en esta etapa?	(3)¿Estas medidas son suficientes para evitar el fraude en esta etapa?	(4)¿Podría una acción fraudulenta en esta etapa constituir un peligro a la inocuidad?	5) Punto vulnerable de adulteración (PVA).

Cuadro 6 Herramienta de evaluación. Cuadro resumen para medidas de monitoreo. Fuente: Elaboración propia.

Área / Etapa del proceso	¿Qué se va a monitorear?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?	Límite	Medida correctiva

II Parte: Guía de evaluación de la cadena de distribución.

A. Identifique los eslabones de la cadena de distribución de los productos, desde la planta hasta al mercado.

B. Para cada eslabón de la cadena de distribución, siga el siguiente árbol de decisiones:

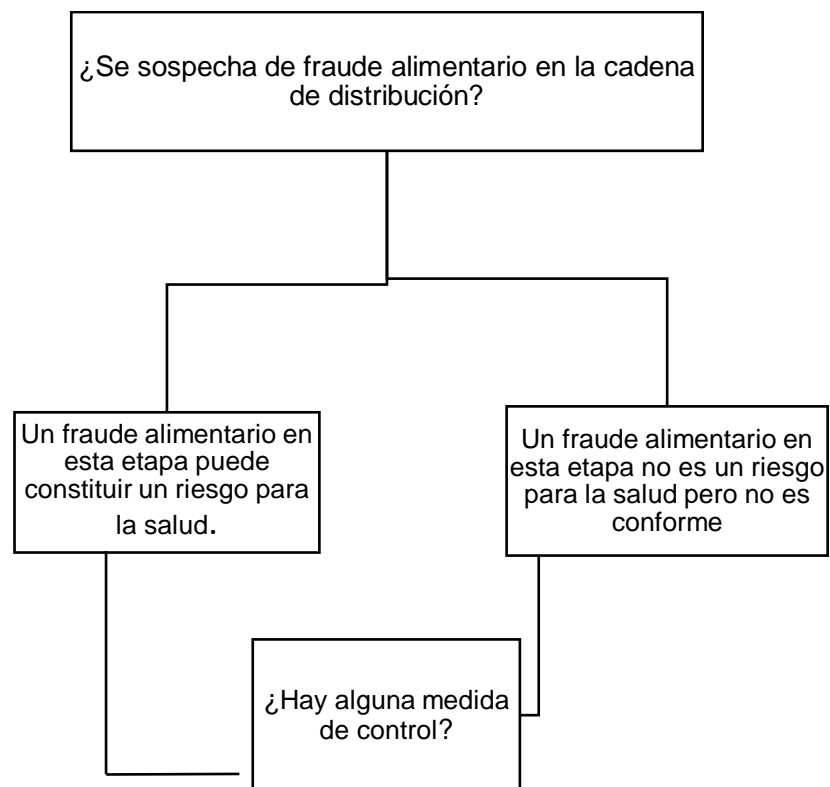
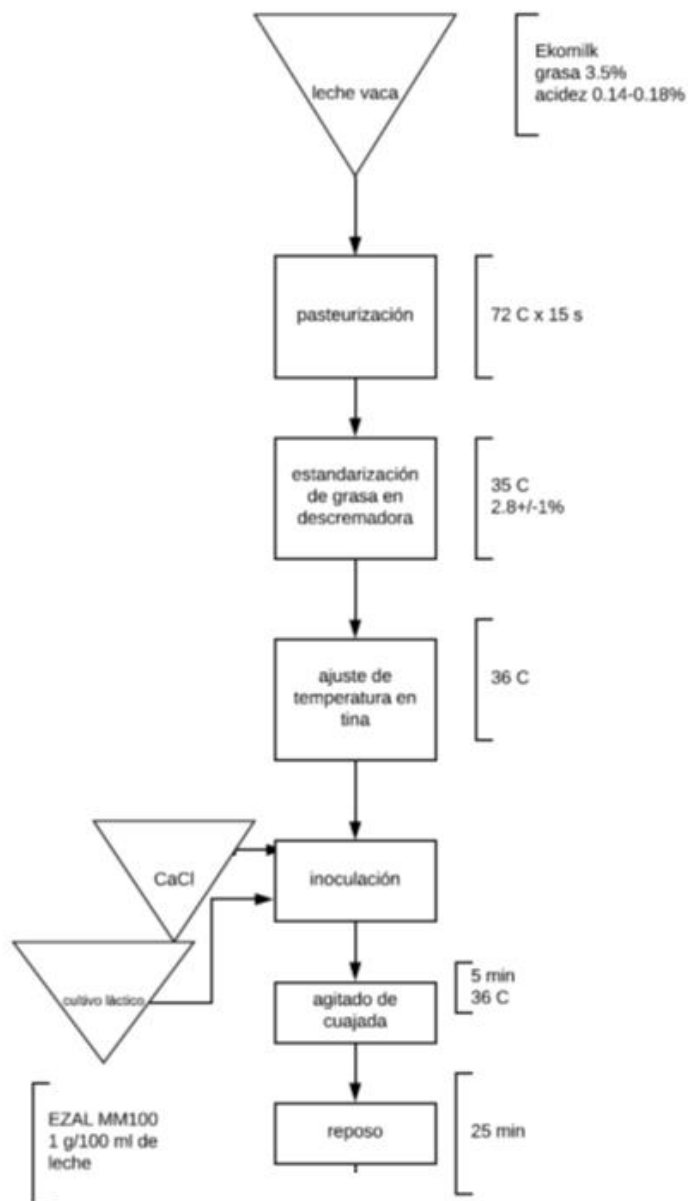
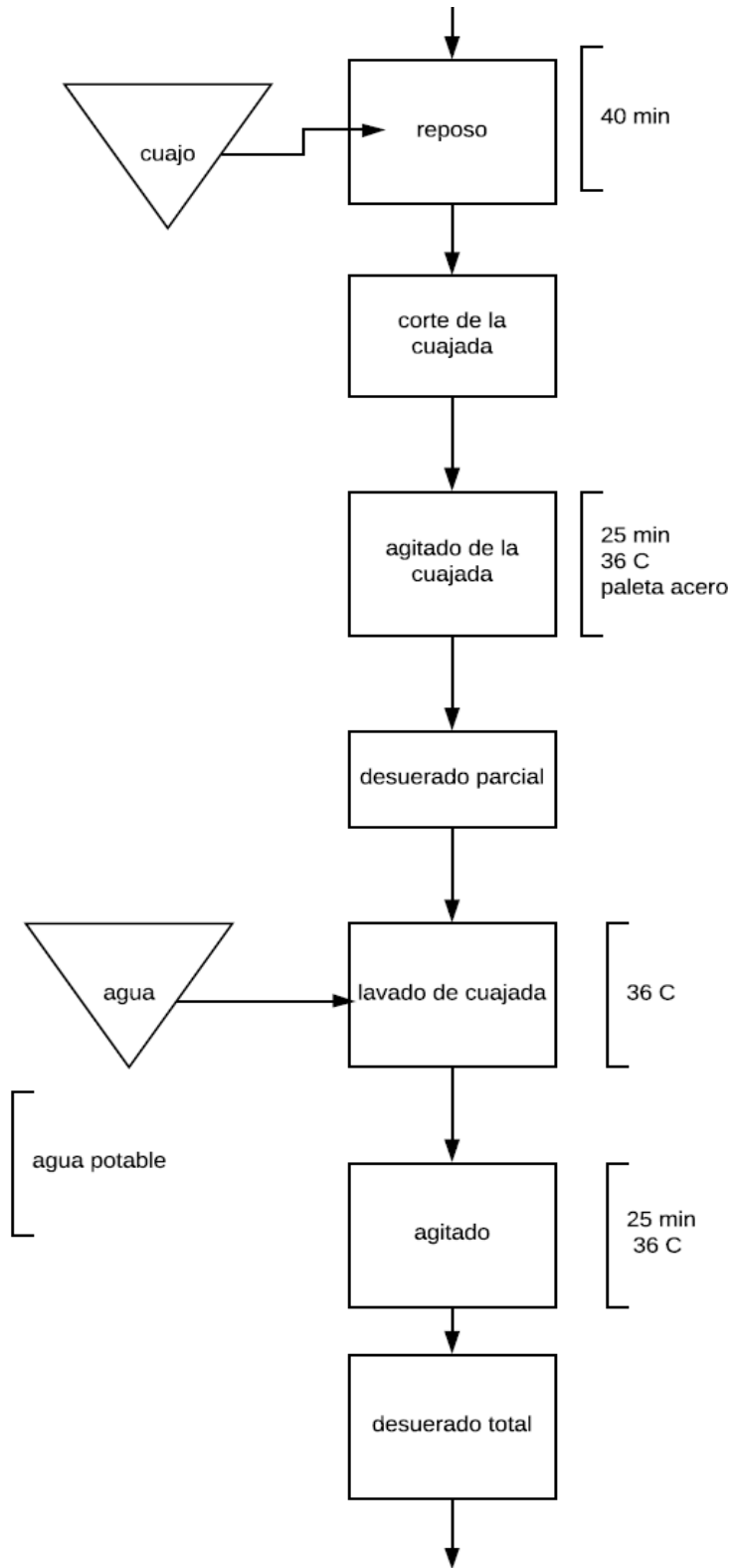


Figura 4. Árbol de decisiones para evaluar la cadena de distribución. Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Flujoograma del queso tipo Gouda





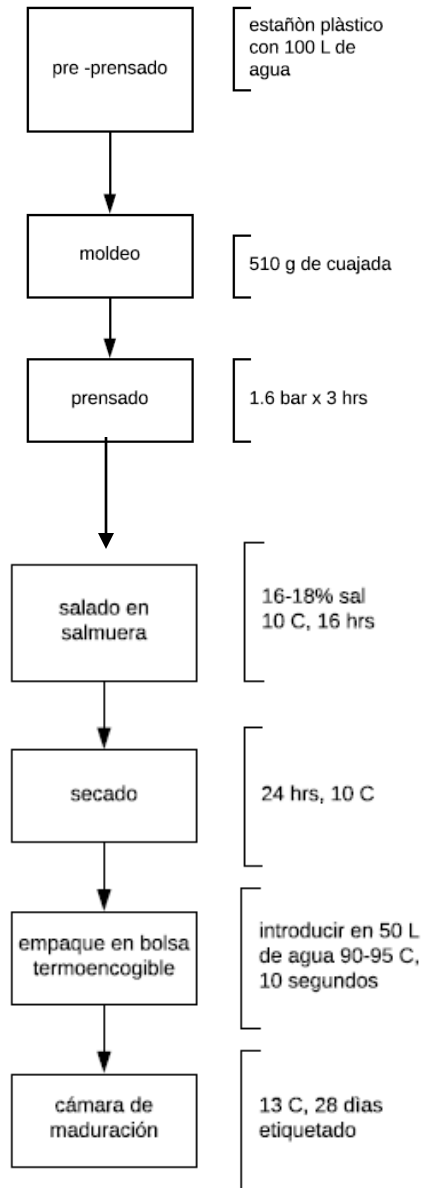


Figura 5. Diagrama de flujo del Queso tipo Gouda. Fuente: Elaboración propia.