



FACULTAD DE POSGRADOS

IMPACTO DE TRES ALTERNATIVAS DE CORTE Y MOLDEO
DEL QUESO AMASADO

Autora

Pamela Gabriela Martínez Sotelo

Año
2018



FACULTAD DE POSGRADOS

IMPACTO DE TRES ALTERNATIVAS DE CORTE Y MOLDEO DEL QUESO
AMASADO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Magíster en Agroindustrias con Mención en Calidad y Seguridad Alimentaria.

Profesor Guía
MBA. Marcelo Andrés Carrasco Hott

Autor:
Pamela Gabriela Martínez Sotelo

Año
2018

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo, Impacto de tres alternativas de corte y moldeo del queso amasado, a través de reuniones periódicas con la estudiante Pamela Gabriela Martínez Sotelo, en el semestre (2018-1), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Marcelo Andrés Carrasco Hott
Magister en Ingeniería de Alimentos
CI: 1312361254

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Impacto de tres alternativas de corte y moldeo del queso amasado, de la estudiante Pamela Gabriela Martínez Sotelo, en el semestre (2018-1), dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Ligia Estefanía Arízaga Collantes
Magister Scientiae en Agronegocios
C.I.: 1714648407

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Pamela Gabriela Martínez Sotelo

C.I. 1720917838

AGRADECIMIENTOS

El Agradecimiento a Dios, a mis padres, gracias por ayudarme a cumplir mis metas, a mis profesores y compañeros, por todos los conocimientos y experiencias compartidas, a mi tutor Marcelo, por todo el apoyo brindado en la elaboración de esta tesis.

DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y sabiduría, a mi familia, motor fundamental en este camino, a ti Andrés, por tu apoyo incondicional y por siempre creer en mí.

RESUMEN

Actualmente, en el país, el consumo de subproductos lácteos, en especial de queso, ha venido incrementándose a través de los años, dando paso a la formación de empresas y microempresas que dedican su negocio a la elaboración de este tipo de productos. A causa de la globalización, se obliga que los procesos empleados en la elaboración de quesos artesanales se tecnifiquen, logrando así poder competir con grandes empresas ya establecidas en el país. El objetivo de este estudio fue determinar el impacto de tres alternativas que faciliten el proceso para el amasado y moldeo del famoso queso amasado del Carchi utilizando un cutter, un procesador de alimentos y un amasador de jamón a 25 y 50 segundos cada uno, analizando parámetros microbiológicos y la dureza del mismo. En los resultados estadísticos obtenidos para los parámetros microbiológicos, se encontró que no hubo diferencia estadística entre el testigo vs. los tratamientos, por lo que las cargas de aerobios totales, coliformes totales y mohos en levaduras se encontraron dentro de los parámetros establecidos así como dentro de los rangos del queso amasado testigo. En cuanto a la dureza del queso amasado, mediante la prueba estadística LSD se pudo evidenciar que sí existe una diferencia significativa ya que a mayor tiempo de amasado, la dureza del queso disminuyó.

Palabras claves: Subproductos lácteos, queso artesanal, amasado, moldeo, dureza.

ABSTRACT

Currently, in the country the consumption of dairy products, especially cheese, has been increasing over the years, giving way to the formation of companies and micro companies that devote their business to the development of this type of products. Because of the globalization, it is a requirement that the processes used in the development of artisanal cheeses be technified, thus being able to compete with large companies already established in the country.

The objective of this study was to determine the impact of three alternatives that facilitate the process for the kneading and molding of the famous Carchi kneaded cheese using a cutter, a food processor and a ham kneader at 25 and 50 seconds each, analyzing microbiological parameters and the hardness of it. In the statistical results obtained for the microbiological parameters, it was found that there was no statistical difference between the witness vs. the treatments, so that the loads of total aerobes, total coliforms and molds - yeast were found within the established parameters as well as within the ranges of the control kneaded cheese. As for the hardness of the kneaded cheese, by means of the LSD statistical test it was possible to demonstrate that if there is a significant difference since the longer the kneading time, the hardness of the cheese decreased.

Key words: dairy products, artisanal cheeses, kneading, molding, hardness.

ÍNDICE

1. Capítulo I: Introducción	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 Hipótesis	3
2. Capítulo II: Marco Teórico	3
2.1 Producción y consumo de queso a nivel mundial	3
2.1.1 Producción y consumo de queso en Ecuador	4
2.1.2 Producción de queso amasado en el Ecuador	4
2.1.3 Proceso de elaboración del queso amasado	5
2.2. Molido y amasado artesanal de la cuajada	6
2.3 Factores que determinan la calidad del queso	7
2.4 Efecto de las tres alternativas de corte y moldeo en el queso amasado.	8
2.4.1 Efecto del molino	8
2.4.2 Efecto del Cutter	8
2.4.3 Efecto del procesador de alimentos	9
2.4.4 Efecto del amasador	9
3. Capítulo III: Marco Metodológico	9
3.1 Materiales, equipos o herramientas	9
3.1.1 Insumos:	9
3.1.2 Equipos y materiales de laboratorio	9
3.1.3 Equipo personal.....	11
3.1.4 Descripción del lugar del estudio	11
3.2 Diseño Experimental	12
3.3 Tratamientos	12

3.4 Esquema de Análisis de Varianza (ANOVA)	13
3.5 Prueba de significancia estadística	14
3.6 Variables.....	14
4. Capítulo IV. Resultados y discusión	16
4.1 Parámetros Microbiológicos.....	19
4.1.1 Aerobios totales	19
4.1.2 Coliformes Totales.....	21
4.1.3 Mohos y levaduras.....	25
4.2 Características Físicas: Dureza	28
5. Conclusiones y recomendaciones	35
5.1 Conclusiones.....	35
5.2 Recomendaciones	37
Referencias	39
Anexos.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma del queso amasado	6
Figura 2. Flujograma normal del queso amasado	17
Figura 3. Flujograma Queso Amasado con las tres alternativas.....	18
Figura 4 Efecto de interacción entre el tiempo de amasado y la alternativa de procesamiento en la cantidad de aerobios totales.....	21
Figura 5. Efecto de interacción entre el tiempo de amasado y la alternativa de procesamiento en la cantidad de coliformes totales	23
Figura 6. Efecto de alternativa de procesamiento e interacción tiempo de amasado en la cantidad de mohos y levaduras	26
Figura 7. Gráfica de medias de la dureza con intervalos LSD para el tiempo de amasado	30
Figura 8. Gráfica de medias de la dureza con intervalos LSD para la alternativa de corte-moldeo.....	31
Figura 9. Efecto de alternativa de procesamiento e interacción tiempo de amasado en la dureza de quesos amasados.	31
Figura 10. Gráfica de medias de la dureza con intervalos LSD para los 6 tratamientos (A1: 25 s, A2: 50s, B1: amasadora, B2: cutter, B3: procesadora de alimentos) y el testigo empleado	32
Figura 11. Dureza (N) de quesos amasados elaborados con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado. Las columnas con diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas, determinadas con la prueba LSD ($p < 0,05$).....	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Rango de conteo parámetro microbiológico	11
Tabla 2. Tiempo de amasado vs. Alternativa de corte y moldeo	13
Tabla 3. ANOVA Impacto de las alternativas para corte y moldeo de queso amasado	14
Tabla 4. Estudio de aerobios totales en queso amasado elaborado con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado.....	19
Tabla 5. Análisis de varianza con un nivel de confianza del 95% del parámetro microbiológico aerobios totales	20
Tabla 6. Análisis de varianza con un nivel de confianza del 95 % del parámetro microbiológico coliformes totales.	22
Tabla 7. Estudio microbiológico de coliformes totales en queso amasado elaborado con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado.....	24
Tabla 8. Análisis de varianza con un nivel de confianza del 95 % del parámetro microbiológico mohos y levaduras	25
Tabla 9 Estudio de mohos y levaduras en queso amasado elaborado con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado.....	27
Tabla 10. Análisis de varianza de la textura de quesos amasados a 25 y 50 segundos, y elaborados con tres alternativas de corte-moldeo.....	29

1. Capítulo I: Introducción

La provincia del Carchi, gracias a sus pastizales y suelos estructurados, es una zona privilegiada del país para manejo de animales con excelente genética, adaptada a sus condiciones climáticas, el cual ofrece leche de excelente calidad tanto para el consumo como para la industria artesanal e industrial, dentro de esta, para la elaboración de subproductos lácteos en la región (Centro de la Industria Láctea de Ecuador, 2015), así el consumo en el país de leche y subproductos lácteos, entre estos el queso, va incrementando anualmente llegando alcanzar un consumo per cápita de aproximadamente 100 litros anuales (PROECUADOR, 2014).

En el país, el consumo mensual de queso es de 1,36 millones de kilos, con un promedio de 1,25 kilos por familia, con un mercado de 81,5% correspondiente al queso fresco en el que se encuentra incluido el queso amasado (Benavides, 2015). El incremento constante en el consumo, ha llevado a una tecnificación y evolución en los procesos de las industrias de alimentos, haciendo que las mismas se enfrenten a nuevos desafíos, como entregar un producto de calidad cumpliendo con las exigencias de los consumidores así como también un producto inocuo que proteja la salud del consumidor, garantizando así un producto apto para el consumo (Arispe y Tapia, 2007).

Por este motivo, la tecnificación y estandarización de procesos es de suma importancia, ya que se puede garantizar un queso que guarde con las características fisicoquímicas y microbiológicas establecidas en la normativa vigente (NTE INEN 1528:2012), evitando contaminación en el proceso posterior a la pasteurización (Granados, Urbina, y Diofanor, 2010).

1.1 Planteamiento del problema

En Ecuador, se registró un gasto alrededor de 7,03 millones de dólares por mes, el cual al ser dividido en cada hogar con un promedio de 6,5 dólares al mes, indicó que el de mayor consumo de subproductos lácteos corresponde al queso fresco en todas sus variedades. Se evidencia en el mercado alrededor de 300

marcas comerciales compitiendo por el cliente y por la captación de consumidores, siendo pocas de estas las que lideran el negocio por mucho tiempo en el mercado (Benavides, 2015).

El constante desarrollo en cuanto a técnicas y procesos de elaboración de productos y subproductos de la industria alimenticia, ha generado la necesidad de una evaluación y control de los mismos, pese a que en muchas de las pequeñas empresas no se da por falta de alternativas acordes a sus procesos. Con el fin de evitar enmendar los errores en el proceso y generar una cultura de prevención, estableciendo un control del queso desde su etapa inicial y por todo su paso a través de la cadena agroalimentaria hasta su llegada al consumidor final, se busca mejorar tanto las características fisicoquímicas y microbiológicas como el rendimiento mediante un proceso controlado y establecido (Universidad Católica de Manizales, 2008). Por esto, las industrias de alimentos deben velar por el bienestar de sus consumidores garantizando productos inocuos y de calidad, evitando de esta manera la contaminación, tanto del producto como de los equipos utilizados que puedan provocar problemas de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) las mismas que pueden ser ocasionadas por: bacterias, hongos, levaduras, mohos, virus e incluso por sustancias químicas (Organización Mundial de la Salud. OMS, 2015).

Tomando en cuenta que el mercado de producción de quesos frescos, pese a existir ciertas empresas ya establecidas y que acaparan la mayor parte del mercado, las industrias medianas y pequeñas se ven obligadas a una constante evolución con el reto de ser más competitivas a un menor costo de producción garantizando un producto de calidad (Brassel e Hidalgo, 2007).

Bajo estas premisas y la necesidad de las pequeñas empresas de utilizar una alternativa en el corte y moldeo de su producto, diferente al amasado manual que actualmente se utiliza, surge la necesidad de establecer esta investigación, para asegurar la inocuidad de producto, disminución de tiempos en esta etapa de la producción y generar mejor rendimiento al actual.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Evaluar el impacto en las alternativas de corte y moldeo del queso amasado del Carchi.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer el tiempo de amasado en las características físicas, microbiológicas y de en el queso amasado.
- Determinar el efecto de tres alternativas en el proceso de corte y moldeo del queso amasado.

1.3 Hipótesis

HO: No existe efecto del tiempo de amasado en las características finales del queso.

HI: Existe efecto del tiempo de amasado en las características finales del queso.

HO: El procesamiento propuesto no influye en las características finales del queso

HI: El procesamiento propuesto influye en las características finales del queso.

2. Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Producción y consumo de queso a nivel mundial

El queso es considerado, dentro de la producción agropecuaria del mundo, uno de los principales productos que acorde a la FAO, abarca alrededor de 18 millones de toneladas a nivel mundial superando la producción de otros productos agropecuarios como café y cacao. Estados Unidos es considerado el mayor productor a nivel mundial de productos lácteos con alrededor del 30% de producción (Quesos.es, 2014).

Los productos y subproductos lácteos son considerados como una de las principales fuentes de proteína constituidas en la dieta de los individuos a nivel mundial, generándose un crecimiento en la última década en el consumo de los mismos en los países en vías en desarrollo dada su predilección por productos frescos aumentando su demanda en una tasa anual de 1.6% para el año 2015. (OCDE/FAO, 2015)

En función de la zona geográfica, los nuevos hábitos de consumo y el desarrollo de tendencias en cuanto a la alimentación, se ha generado a nivel mundial que la producción de quesos se vea enfocada a crear un impacto en el consumidor, incorporando tendencias de productos elaborados y producidos directamente desde el campo hasta la mesa del consumidor, cautivando aún más interés en los compradores. (Quezada, 2013)

2.1.1 Producción y consumo de queso en Ecuador

El mercado de quesos en el Ecuador se va desarrollando con gran dinamismo tanto económico como productivo, dado al alto consumo de queso en los hogares ecuatorianos con un consumo de alrededor del 84.3% de los hogares urbanos de las provincias principales del Ecuador, correspondiendo un 81,5% del consumo de queso fresco, alcanzando un consumo promedio de 2,5 unidades de 500 gramos por mes. De la producción de leche total destinada a la industria, el 31% va dirigida a la industria quesera (Hidalgo & Venegas, 2014). Acorde a la FAO, hasta el año 2010, el consumo promedio de productos lácteos fue de 175 Kg por persona y por año (Barragán, 2016).

2.1.2 Producción de queso amasado en el Ecuador

La principal provincia donde se elabora el tradicional queso amasado es en el Carchi, considerado un producto tradicional y artesanal de la zona. La gran mayoría son pequeñas empresas o fábricas artesanales las que se dedican a la elaboración, realizando sus procesos de forma artesanal (Benavides, 2015).

La producción de este tipo de queso no se lo realiza a gran escala, ya que las grandes empresas de la zona dentro de su catálogo de productos no consta el queso amasado. Por esto motivo, la industria láctea se vuelve muy atractiva en la zona y en constante desarrollo e innovación. (Cadena & Pozo, 2011)

2.1.3 Proceso de elaboración del queso amasado

El queso amasado procedente de la provincia del Carchi, es un queso fresco, molido, amasado y con sal de consistencia granulosa y sabor especial.

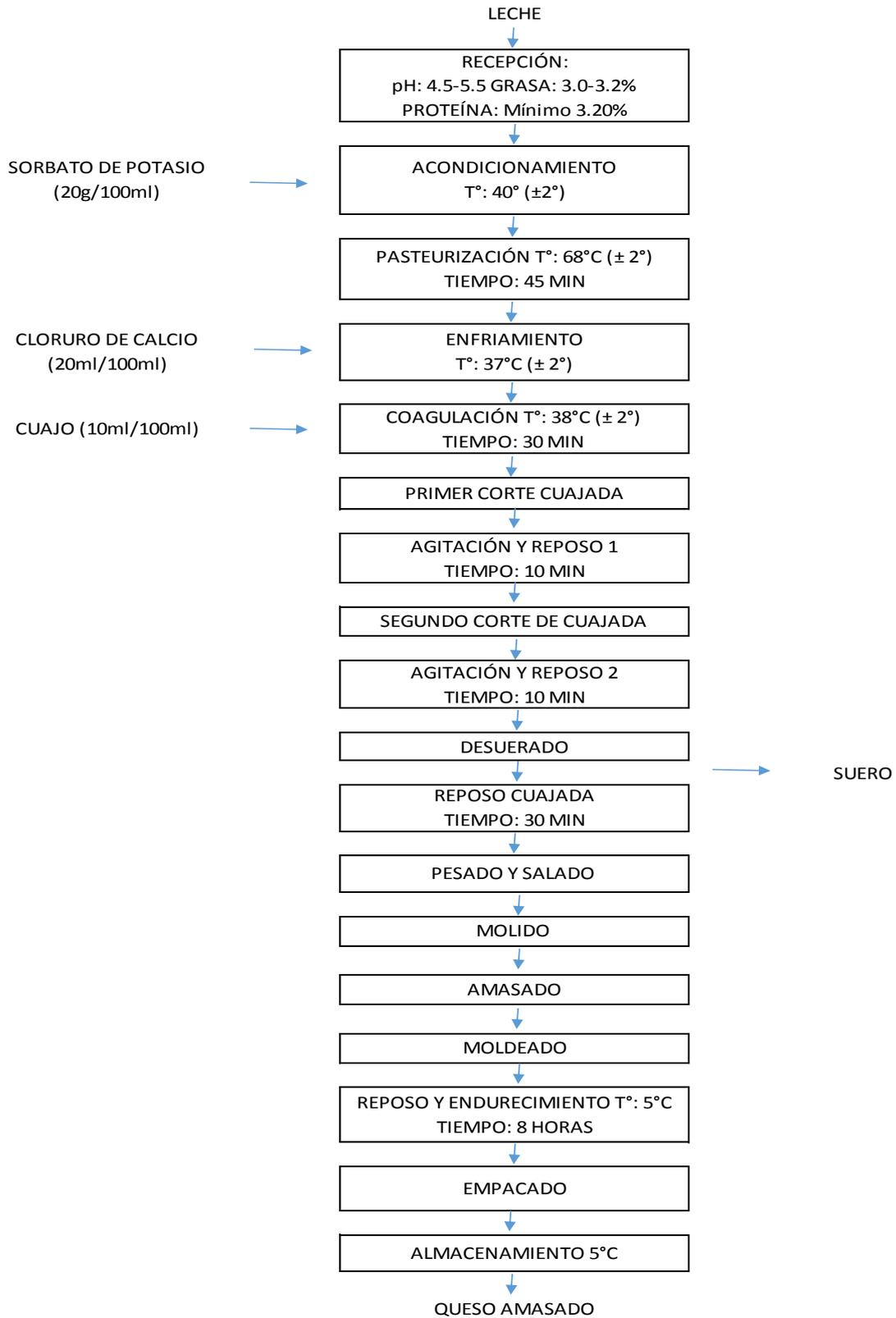


Figura 1. *Flujograma del queso amasado*

2.2. Molido y amasado artesanal de la cuajada

El molido de la cuajada se lo realiza con un molino de granos casero, se coloca los granos de cuajada y se procede a moler hasta obtener una textura grumosa. Una vez molida la cuajada, pasa a un proceso de amasado manual, en donde se mezcla la sal y se trata de obtener una textura blanda para facilitar el moldeo tomando en este proceso alrededor de 10 minutos. (García & Isabel, 1987)

2.3 Factores que determinan la calidad del queso

A través del tiempo, la práctica de elaboración de quesos ha sufrido cambios y evoluciones pasando de un proceso netamente artesanal hasta convertirse en un proceso tecnificado e industrializado, utilizando procesos científicos en su elaboración. De esta manera, a través del tiempo, se han detectado varios cambios en las propiedades tanto físicas como químicas de los quesos.

El proceso de elaboración del queso, conlleva varios pasos que involucran cambios tanto físicos como químicos, partiendo de la coagulación de la proteína de la leche por acción del cuajo. Hasta esta etapa de coagulación, los procesos suelen ser similares en la fabricación de un queso siendo que varían de acuerdo al queso a ser producido. Luego se produce al corte de la cuajada en granos y eliminar el suero producido. Va a depender del tamaño del grano y del desuerado la consistencia final del queso. (Ramírez & Vélez-Ruiz, 2012)

Cuando el queso es producto de una coagulación por efecto de cuajo, y dentro de su proceso de elaboración, la cuajada suele ser molida finamente antes de proceder al salado, como es el caso del queso amasado, encontramos un pH mayor a 6.1 y una humedad del 46% que va a determinar la textura final que este tipo de quesos pueda tener. Al perder humedad provoca que las proteínas pierdan hidratación lo que conduce a una matriz proteica más firme. (Ramírez & Vélez-Ruiz, 2012)

2.4 Efecto de las tres alternativas de corte y moldeo en el queso amasado

Las condiciones del proceso dado a la cuajada, van a determinar el contenido final de agua en el queso. Dentro de los parámetros de rendimiento del queso, el corte de la cuajada juega un papel muy importante ya que va a determinar la superficie de salida del suero, determinando la humedad final del queso. (Menz, 2002)

La producción artesanal de quesos se evidencia por los bajos volúmenes que se obtienen, por lo que el uso de herramienta manuales o la misma mano de hombre son suficientes. Pero con una producción a mayor escala, la tecnificación del proceso va tomando peso, guardando ciertas características de sus operaciones pero mejorando otras en tiempo y calidad del producto terminado, como es la utilización de equipos como procesadores de alimentos, cutter y amasadores que suplan esta función. (Grass, Cervantes, & Altamirano, 2013)

2.4.1 Efecto del molino

El molino manual está formado por dos discos muesqueados que giran en direcciones y velocidades contrarias ejerciendo la trituración del grano de cuajada y su caída posterior. La velocidad ejercida es igual a la fuerza centrífuga que actúa sobre los discos molidores volviendo equitativo el peso de estos en todo momento. (Anónimo, 2015)

2.4.2 Efecto del Cutter

Está conformado por un motor monofásico de rodamiento de bolas lubricadas con un tazón que gira a 22 rpm y cuchillas dobles de acero inoxidable que giran a 1725 rpm; el cual reduce los alimentos a un tamaño pequeño uniforme. (Hobart, s.f.) Por su diseño es ideal para cortar y mezclar gran variedad de alimentos gracias a sus cuchillas y la velocidad con las que estas giran mezclando y cortando los alimentos, sumado a esto el tazón gira ayudando en el proceso. (Hobart, s.f.)

2.4.3 Efecto del procesador de alimentos

Proporciona un corte perfecto a los alimentos, con una velocidad de 900 a 1750 rpm. Su cuchilla de sierra versátil pica, muele, mezcla y emulsiona en segundos y un disco para rallar que corta de 2-6 milímetros, obteniendo de esta manera un alimento de textura suave. Por su forma desmontable es de fácil lavado y desinfectado. (Kitchenaid, 2012)

2.4.4 Efecto del amasador

Mezclador de alimentos que cuenta con dos palas en forma de T que giran en doble sentido, proporcionando el efecto de mezclado y amasador liberando aire en el interior de la mezcla. Fácil desmontado que facilita la limpieza y desinfección. (Mainca, s.f.)

3. Capítulo III: Marco Metodológico

3.1 Materiales, equipos o herramientas

3.1.1 Insumos:

- Queso amasado “Don Queso” (cuajada)

3.1.2 Equipos y materiales de laboratorio

- Cuarto frío (5-10°C)
- Amasadora de jamón: Marca MAINCA, modelo RM20. Motor trifásico de 0,33 HP / 0,24 kW (230-400V 50Hz / 220V 60Hz).
- Cutter de carne: Marca HOBART, modelo 84145 Buffalo Hobart Food Chopper Cutter. Tazón rota a 22 RPM, cuchillas a 1725 RPM.
- Procesadora: Marca KITCHENAID, modelo 5KFP1335 EER Procesador de alimentos. Potencia: 300 W, Velocidad: 900/1.750 RPM.
- Termómetro digital bimetálico.
- Penetrómetro PCE-PTR 200.

- Prueba para aerobios totales. Se adopta el método de AOAC Método Oficial 990.12. Colocar la muestra sobre la película seca en una superficie plana, distribuyéndolo sobre el área de crecimiento presionando hacia abajo. No mover por un minuto hasta que se solidifique el gel. Incubar a una temperatura de $35^{\circ}\text{C} \pm 1$ por 48 ± 3 horas en posición horizontal y contar las placas enseguida de finalizado el tiempo de incubación. Una vez completada, se pueden almacenar en congelación hasta 7 días. Contar las colonias rojas en un rango de 30 a 300 colonias. Multiplicar el número total de colonias por plato. Contajes estimados pueden hacerse en platos con más de 300 colonias y debe ser reportado como estimado. (AOAC 990.12, 2002)
- Prueba para coliformes totales. Se adopta el método AOAC Método Oficial 991.14 Colocar la placa de recuento en una superficie plana, levantar la película superior e inocular 1 ml. Tape con la película el inóculo. Distribuir la suspensión sobre el área de crecimiento. No manipular durante 1 minuto hasta que el gel se vuelva sólido. Incubar 24 ± 2 horas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, y adicionalmente 24 ± 2 horas (en total 48 horas) para E.coli de forma horizontal. Las placas pueden ser congeladas hasta por 7 días. Realiza el conteo de las colonias rojas que tengan una o más burbujas en un rango de 15-150 colonias, colonias de E. coli son de color azul con burbujas de gas (AOAC 991.14., 2002). El rango recomendado de conteo está entre 15-150 colonias (3M, 2006).
- Prueba para mohos y levaduras. Colocar el contador de hongos y levaduras en una superficie plana, levantar la envoltura y con una pipeta de manera perpendicular colocar 1 ml de inóculo lentamente en el centro, distribuya sobre el área de crecimiento y evitar manipular hasta que el gel se solidifique. Incubar horizontalmente por 5 días a una temperatura de $20\text{-}25^{\circ}\text{C}$. Realizar el conteo, las levaduras son de color verde azulado o blanquecinas en forma de colonias definas pequeñas, las colonias de hongos son por lo

general azules, tienden a ser más largas y difusas que las colonias de levaduras. Para realizar el conteo, multiplicar el número total de colonias por el factor de dilución (AOAC 997.02., 2002).

Tabla 1.

Rango de conteo parámetro microbiológico

Prueba	Rango de conteo
Aerobios totales	30 – 300 colonias
Coliformes totales	15 – 150 colonias
Hongos y levaduras	> 150 colonias

- Incubadora de calor seco, eléctrica, seteada a las temperaturas para cada análisis: Aerobios totales y Coliformes totales: 35°C ± 1°C y Hongos y levaduras: 20-25°C.

3.1.3 Equipo personal

- Cofia desechable
- Mascarilla desechable
- Mandil de tela blanco
- Botas de caucho blancas
- Guantes de nitrilo azul desechables.

3.1.4 Descripción del lugar del estudio

La toma de la muestra testigo se realizó en la productora de queso amasado Prodalsan en la Provincia del Carchi, Cantón Montufar en la Ciudad de San Gabriel, cuyas características climáticas y de altura son:

- **Temperatura:** 7-12°C
- **Humedad Relativa:** 83%
- **Altitud:** 2980 msnm

Las pruebas de las tres alternativas para el corte o moldeado del queso se realizaron en la planta piloto de procesamiento de la Universidad de las Américas, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agroindustrial y de alimentos en la Provincia de Pichincha Cantón Quito en la Ciudad de Quito, cuyas características climáticas y de altura son:

- **Temperatura:** 17-22°C
- **Humedad Relativa:** 59%
- **Altitud:** 2700 msnm

3.2 Diseño Experimental

Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial $A \times B + 1$ con tres repeticiones

3.3 Tratamientos

Factores de estudio. Para la evaluación del impacto de las alternativas de corte y moldeo del queso amasado se utilizó:

Factor A: Tiempo de amasado

- A1: 25''
- A2: 50''

Factor B: Alternativa de corte y moldeo

- **B1:** Amasadora de jamón
- **B2:** Cutter de carne
- **B3:** Procesador de alimentos

Combinación de tratamientos. A continuación, se detalla la tabla conteniendo las combinaciones de los tratamientos señalados.

Tabla 2.

Tiempo de amasado vs. Alternativa de corte y moldeo

Tratamiento	Simbología	Combinaciones
1	A1B1	25'' y Amasadora de jamón
2	A1B2	25'' y Cutter de carne
3	A1B3	25'' y Procesadora de alimentos
4	A2B1	50'' y Amasadora de jamón
5	A2B2	50'' y Cutter de carne
6	A2B3	50'' y Procesadora de alimentos
7	Testigo	

Características del experimento

- Repeticiones: 3
- Tratamientos: 6
- Unidades Experimentales: 18, para mediciones destructivas y no destructivas

3.4 Esquema de Análisis de Varianza (ANOVA)

A continuación, se detalla en la tabla los factores de variación en el impacto de las alternativas para corte y moldeo de queso amasado.

Tabla 3.

ANOVA Impacto de las alternativas para corte y moldeo de queso amasado

F de V	gl.
Total	20
Factor A	1
Factor B	2
Factor AxB	2
Testigo vs. resto	1
Error Experimental	14

F de V: fuentes de variación gl: grados de libertad

Para este estudio la unidad de análisis es el Queso amasado. Cada unidad experimental tiene un peso aproximado de 450g.

3.5 Prueba de significancia estadística

En caso de encontrarse diferencia significativa en los tratamientos se realiza el análisis funcional, el cual se utilizará el método LSD (Least Significant Difference) con un intervalo de confianza de 95%.

3.6 Variables

Se midió mediante laboratorio: Características físicas y microbiológicas.

Las muestras para microbiología, fueron procesadas por el laboratorio Multianálityca registrado con Acreditación N° OAE LE C 09-008 Laboratorios de ensayos, por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano.

Textura: Se define la dureza mediante el uso del penetrómetro en la muestra de queso (Zúñiga, Ciro y Osorio, 2007), se fundamenta en la carga que penetra en el queso a una profundidad establecida. (Hernández y Díaz, 2008). El penetrómetro digital que se utilizó fue PCE-PTR 200.

Prueba para para aerobios totales:

Se realizó el conteo de este tipo de microorganismos, ya que pese a no provocar enfermedad al ser humano, es un determinante de la calidad con la que fue realizado el proceso (Salgado, 2002). Se enviaron las muestras del producto terminado al laboratorio Multianalytica, para la cuantificación de colonias de microorganismos entre estos *Bacillus* y *Sporolactobacillus*. Pese a que este indicador no se encuentre en las normas técnicas para la elaboración de quesos frescos, es importante ya que recuentos altos nos pueden dar una idea de almacenamiento inadecuado, cambios en las características organolépticas de los quesos, y mala práctica de manufactura (González, 2015).

Prueba para coliformes totales:

El recuento de coliformes totales, determina la presencia de contaminación fecal además de la probable presencia de otro tipo de bacterias patógenas que son consideradas como causantes de las Enfermedades transmitidas por alimentos. El indicador del mismo es la presencia de *E.coli* que se lo ha utilizado para identificar la posible presencia de microorganismos de procedencia entérica. Su hallazgo puede ser un determinante de la presencia de heces fecales en el queso que como puede acarrear problemas gastrointestinales en los consumidores atacando principalmente a la población vulnerable como niños, adultos mayores y personas con el sistema inmunitario deprimido. (Rodríguez, et al. 2015)

Prueba para mohos y levaduras:

Las micotoxinas generadas por el crecimiento de hongos filamentosos (mohos), son sustancias peligrosas que ocasionan enfermedades graves a los consumidores. Los hongos más importantes y de consideración son los del género *Aspergillus*, produciendo problemas hepáticos; del género *Fusarium* que ocasionan problemas en el aparato digestivo; y *Penicillium*. Esto podría ser determinante de intoxicaciones alimentarias (Salgado, 2002)

Las levaduras producen características físicas no deseadas en los quesos como cambio de textura, hinchazón a causa del gas generado, acción de las bacterias ácido lácticas generando acidez, mal sabor, entre otros. Son consideradas como

contaminantes del queso cuando las condiciones de manufactura de los mismo no son realizadas de manera óptima (González, 2015).

4. Capítulo IV. Resultados y discusión

Después de aplicar las tres alternativas de corte y moldeo durante 25 y 50 segundos, se evaluó su influencia en las características microbiológicas y en la textura de los quesos amasados elaborados.

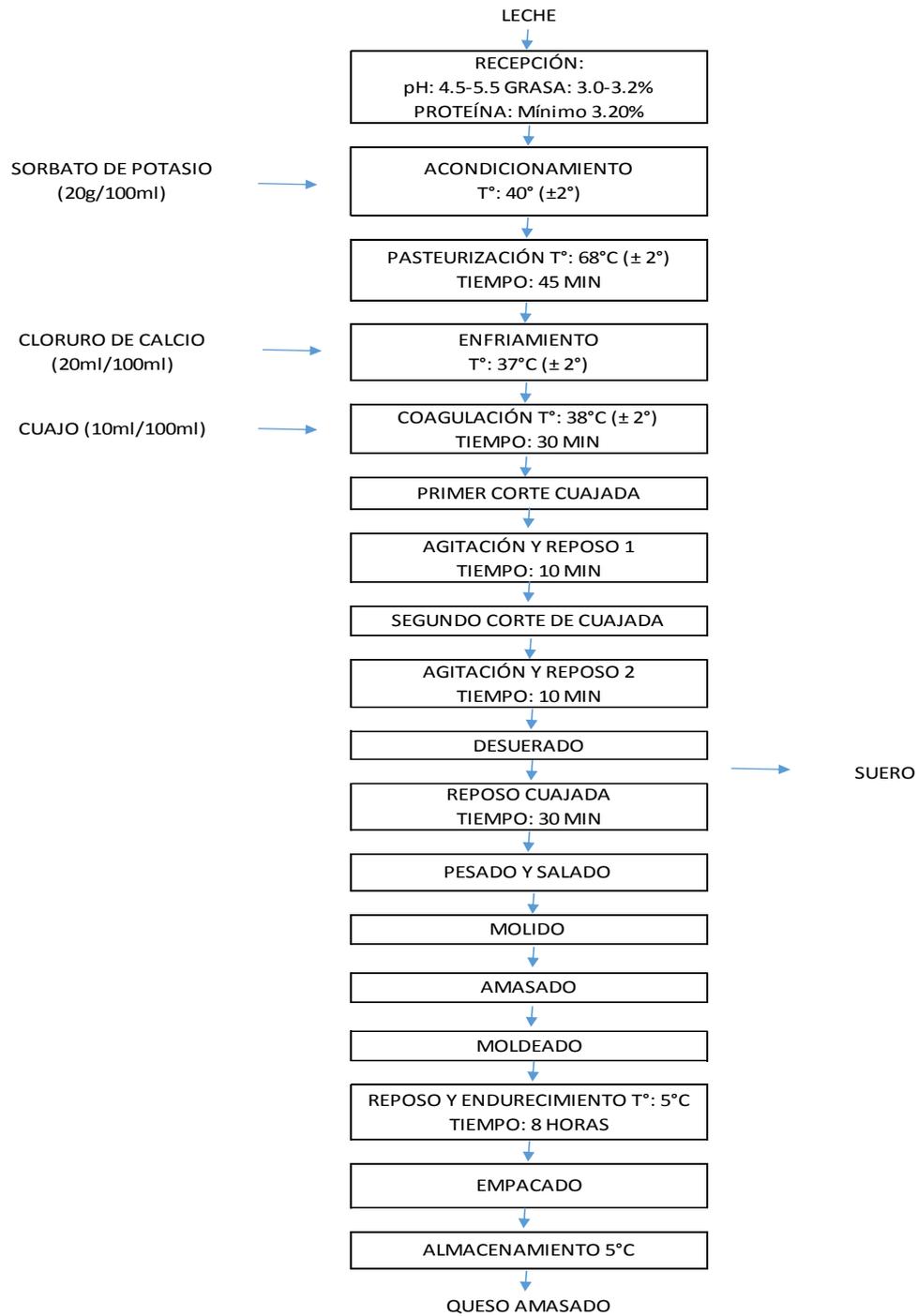


Figura 2. *Flujograma normal del queso amasado*

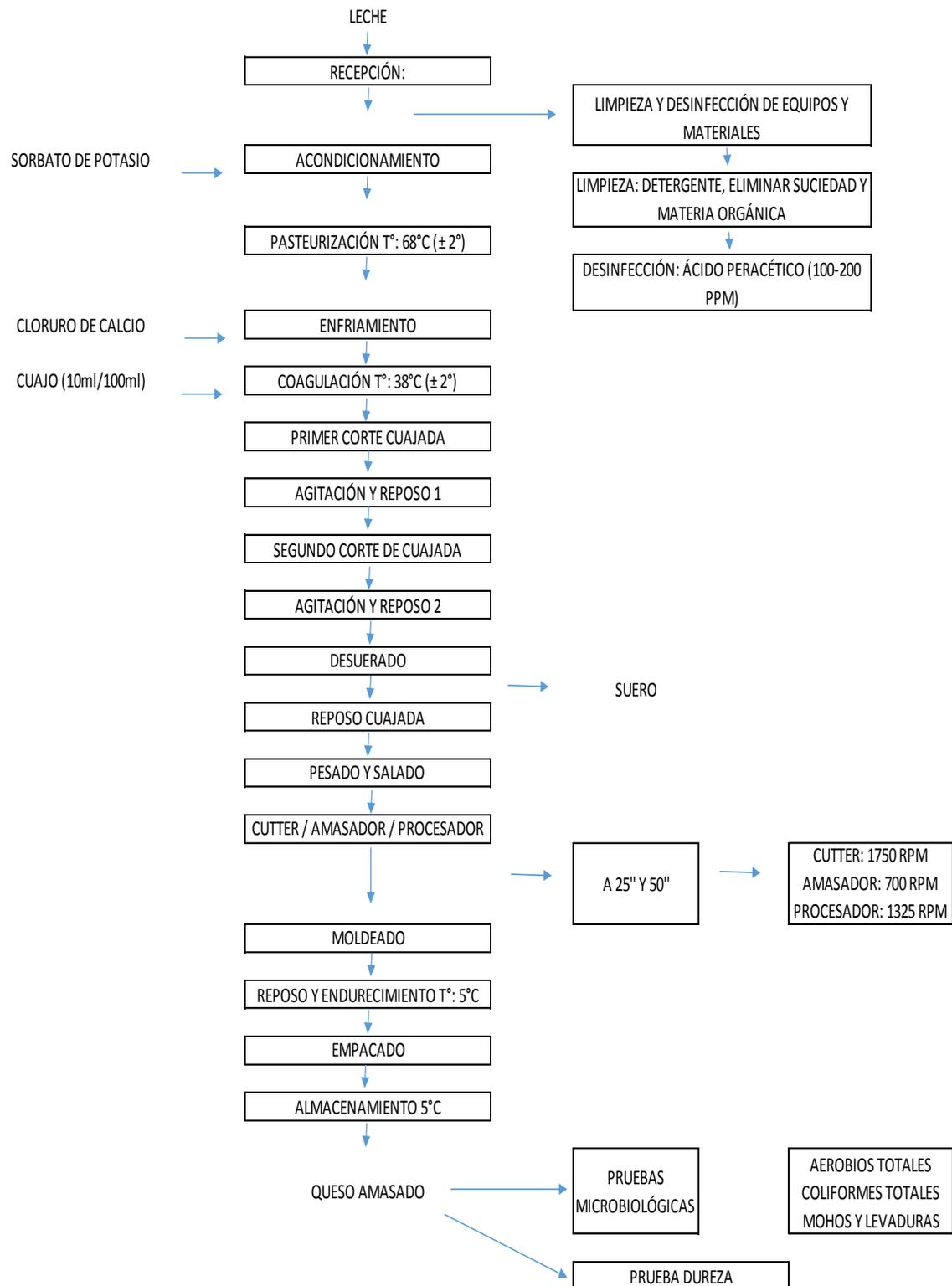


Figura 3. *Flujograma Queso Amasado con las tres alternativas*

4.1 Parámetros Microbiológicos

Para determinar el estado microbiológico del producto se realizaron contajes de aerobios totales 48 horas, coliformes totales 24 horas, mohos y levaduras 120 horas, de acuerdo a la metodología señalada en la sección anterior.

4.1.1 Aerobios totales

En la Tabla 4, se pueden observar los valores promedios del análisis microbiológico de aerobios totales en quesos elaborados con tiempos de amasado de 25 y 50 segundos, con tres alternativas de corte-moldeo: amasadora de jamón, cutter y un procesador de alimentos, respectivamente. De acuerdo al análisis de varianza (ANOVA) con un intervalo de confianza del 95% y con el método LSD (Least Significant Difference), se pudo establecer que los 6 tratamientos formados por la combinación de factores no presentan diferencias significativas entre sí, ni con el tratamiento testigo realizado.

Tabla 4.

Estudio de aerobios totales en queso amasado elaborado con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado

Tiempo de amasado (s)	Alternativa de corte y moldeo	Aerobios totales (UFC g-1)
25	Amasadora	1,9 x 10 ⁵ ± 1,7 x 10 ⁵ a
	Cutter	1,3 x 10 ⁵ ± 1,3 x 10 ⁵ a
	Procesadora	2,4 x 10 ⁵ ± 3,2 x 10 ⁵ a
50	Amasadora	1,3 x 10 ⁵ ± 1,2 x 10 ⁵ a
	Cutter	3,5 x 10 ⁵ ± 3,9 x 10 ⁵ a
	Procesadora	3,6 x 10 ⁵ ± 5,2 x 10 ⁵ a
Testigo		1,6 x 10 ⁴ ± 0 a

UFC: Unidades formadoras de colonias

(Las columnas con diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas, determinadas con la prueba LSD ($p < 0,05$) $\bar{x} \pm \sigma$ ($n = 3$))

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) de la cantidad de aerobios totales medidos en UFC g⁻¹, para cada tratamiento se pueden observar en la Tabla 5. De acuerdo a los valores-p que se indican en los factores evaluados:

tiempo de amasado, alternativa de corte-moldeo, su interacción y contraste del testigo con los seis tratamientos, se puede concluir que ninguno de los factores mencionados anteriormente influyó de forma significativa sobre la variable de respuesta analizada, aceptando de forma parcial las hipótesis nulas planteadas.

La Figura 4, evidencia que no existe efecto de interacción entre los factores tiempo de amasado y alternativa de corte-moldeo, pues en el caso del cutter y procesadora de alimentos se incrementa la variable de respuesta analizada de forma similar. Por lo tanto se puede establecer que el efecto del primer factor de análisis no va a depender del segundo factor y tampoco el segundo depende del primero.

Tabla 5.

Análisis de varianza con un nivel de confianza del 95 % del parámetro microbiológico aerobios totales

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	2,87 x 10 ¹¹	6	4,78 x 10 ¹⁰	0,57	0,7479
Tiempo de amasado (ta)	4,22 x 10 ¹⁰	1	4,22 x 10 ¹⁰	0,50	0,524
Alternativa (A)	6,18 x 10 ¹⁰	2	3,09 x 10 ¹⁰	0,37	0,7352
Tiempo de amasado * Alternativa	6,03 x 10 ¹⁰	2	3,01 x 10 ¹⁰	0,36	0,7406
Testigo vs. Resto	1,23 x 10 ¹¹	1	1,23 x 10 ¹¹	1,46	0,2467
Error	1,17 x 10 ¹²	14	8,39 x 10 ¹⁰		
Total	1,46 x 10 ¹²	20			

F.V: fuente de variabilidad SC: suma de cuadrado gl: grados de libertad CM: cuadrados medios

La presencia de aerobios totales, no significa que en los quesos elaborados con los diferentes tratamientos exista carga microbiana patógena. Este recuento de microorganismos, se empleó como indicador microbiológico de calidad sanitaria, ya que permite determinar un valor aproximado de la carga bacteriana total existente, sin especificar el tipo de microorganismo. Pascual y Calderón (2000), mencionan que cargas microbianas de aerobios totales en un rango de 10⁶-10⁷ UFC g⁻¹ son consideradas como recuentos altos y que es un signo de que el alimento ha iniciado su proceso de descomposición. Ninguno de los valores

promedios que se pueden observar en la Tabla 2, supera el rango mencionado anteriormente. Por lo cual, los quesos elaborados con tiempos de amasado de 25 y 50 segundos con las tres alternativas de procesamiento corte-moldeo, han conservado las propiedades características del producto y no se evidencia un deterioro de las características organolépticas de los mismos.

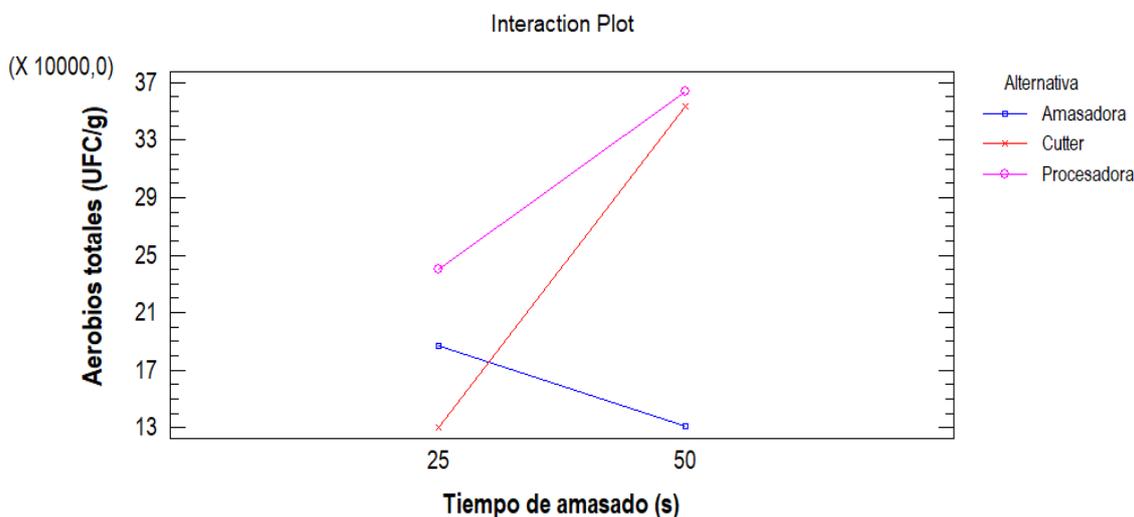


Figura 4

Efecto de interacción entre el tiempo de amasado y la alternativa de procesamiento en la cantidad de aerobios totales.

Las normativas ecuatorianas e internacionales vigentes de queso no presentan un requerimiento específico para el recuento de aerobios totales. Debido a esto, se tomó como índice el valor del testigo, $1,6 \times 10^4$, ya que es un queso comercial que cumple con parámetros de inocuidad y consta de registro sanitario. Como ya se mencionó anteriormente, entre el testigo y el resto de tratamientos, no existió diferencia significativa con las evaluaciones realizadas en cada tratamiento, por lo cual se puede afirmar que los quesos procesados con las combinaciones analizadas, son aptos para el consumo humano.

4.1.2 Coliformes Totales

El parámetro microbiológico, coliformes totales, es un indicador de

contaminación de bacterias Gram negativas, aerobias y anaerobias facultativas. La Tabla 6, detalla el ANOVA resultante del estudio de los factores: tiempo de amasado, alternativa, interacción tiempo de amasado-alternativa, el contraste del testigo vs. resto de tratamientos. De esta tabla se puede concluir que ninguno tiene un efecto importante sobre la variable de respuesta, puesto que cada valor-p es mayor que 0.05.

En la Figura 5, se verifica que el efecto producido por el tiempo de amasado no depende de ninguno de los tres niveles de la alternativa de corte-moldeo, principalmente en el caso de la alternativa amasadora de jamón se puede visualizar que prácticamente no cambia en los dos niveles del tiempo de amasado.

Tabla 6.

Análisis de varianza con un nivel de confianza del 95 % del parámetro microbiológico coliformes totales.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1275758762	6	212626460	0,79	0,59450
Tiempo de amasado (ta)	21125000	1	21125000	0,08	0,80010
Alternativa (A)	673147911	2	336573956	1,25	0,37430
Tiempo de amasado*Alternativa	373457200	2	186728600	0,69	0,56840
Testigo vs. Resto	208028651	1	208028651	0,77	0,39500
Error	3782669533	14	270190681		
Total	5058428295	20			

F.V: fuente de variabilidad SC: suma de cuadrados gl: grados de libertad CM: cuadrados medios

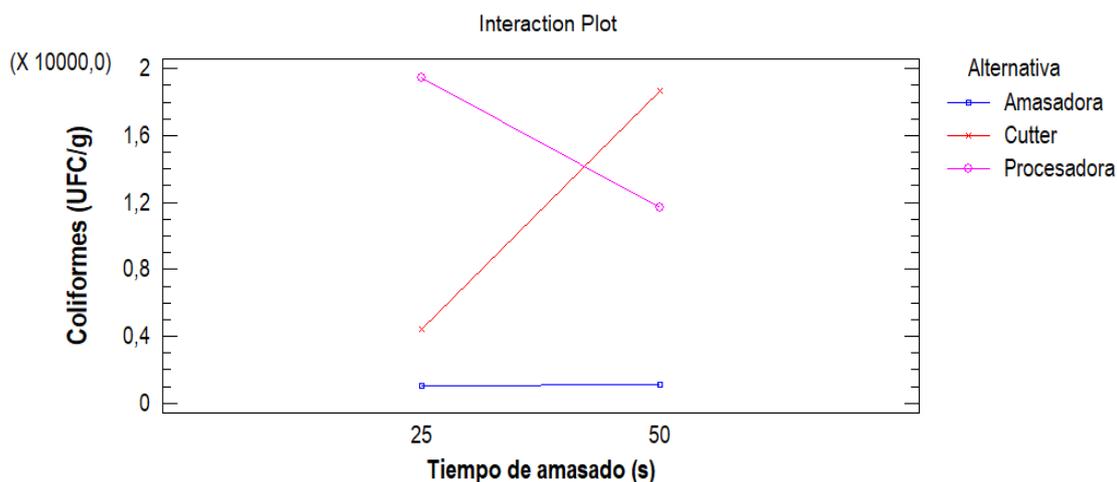


Figura 5. Efecto de interacción entre el tiempo de amasado y la alternativa de procesamiento en la cantidad de coliformes totales

En la Tabla 7, se detallan los valores promedios del estudio microbiológico de Coliformes Totales de los quesos elaborados con los procesos alternativos. Éstos están en el rango de $1,03 \times 10^3$ - $1,87 \times 10^4$ UFC g^{-1} . Los quesos elaborados con la amasadora de jamón con tiempos de amasado de 25 y 50 segundos, tienen una menor carga microbiana pero no llegaron a ser significativos.

En la normativa nacional de quesos frescos, no existen niveles de exigencias para este parámetro, pero en la Norma Técnica Colombiana NTC 750 Productos Lácteos Queso, se menciona que a $30^{\circ}C$ el índice máximo de buena calidad es 1000 UFC g^{-1} y para calidad aceptable es 5000 UFC g^{-1} . Al no presentar diferencias significativas, los valores medios estadísticos señalados en la Tabla 6, se podrían clasificar a los quesos elaborados con los procesos alternativos de amasado como aceptables. Se esperaba una disminución de la carga microbiana en comparación al queso amasado tradicional, ya que su proceso es manual, pero también se puede considerar como un aspecto positivo que la cantidad de microorganismos sea estadísticamente igual al queso comercializado.

Un estudio realizado por Rodríguez, Borrás, Pulido y García (2016) indicó que quesos amasados artesanalmente en Colombia presentaron como valor

promedio de coliformes totales $3,48 \times 10^7$ UFC g⁻¹, una carga microbiana mínima de $2,6 \times 10^6$ UFC g⁻¹ y una máxima de $6,37 \times 10^7$ UFC g⁻¹, y al contrastar con los valores analizados en la Tabla 6, se puede establecer que la calidad alcanzada por los procesos alternativos de amasado son positivos pues el valor medio estadístico máximo de carga microbiana es 10^4 UFC g⁻¹, aproximadamente.

Tabla 7.

Estudio microbiológico de coliformes totales en queso amasado elaborado con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado.

Tiempo de amasado (s)	Alternativa de corte y moldeo	Coliformes totales (UFC g-1)
25	Amasadora	$1,03 \times 10^3 \pm 1,70 \times 10^3$ a
	Cutter	$4,45 \times 10^3 \pm 7,41 \times 10^3$ a
	Procesadora	$1,95 \times 10^4 \pm 3,34 \times 10^4$ a
50	Amasadora	$1,11 \times 10^3 \pm 1,64 \times 10^3$ a
	Cutter	$1,87 \times 10^4 \pm 1,76 \times 10^4$ a
	Procesadora	$1,17 \times 10^4 \pm 2,02 \times 10^4$ a
Testigo		$4,10 \times 10^2 \pm 0$ a

UFC: Unidades formadoras de colonias

(Las columnas con diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas, determinadas con la prueba LSD ($p < 0,05$) $\bar{x} \pm \sigma$ ($n = 3$))

Lo deseable en todos los productos alimenticios es la ausencia de estos microorganismos, por los daños que pueden ocasionar en la salud del consumidor. A más de esto, este tipo de bacterias, también pueden producir cambios organolépticos no deseados como la producción de gas al tener la facultad de fermentar lactosa, producir ácido y olor a sucio (Celis y Juárez, 2009; Sánchez, 2014). Debido a esto para evitar su presencia, se recomienda controlar las prácticas de higiene y otros procesos críticos como el mantenimiento de la leche en frío, la pasteurización y los indicadores de calidad en la recepción de la leche cruda como son: medición de densidad, detección de antibióticos o adulterantes, acidez, prueba de reductasa, etc.

Se toma en cuenta dentro de los parámetros microbiológicos para Coliformes

Totales el indicador de *E.coli* como un determinante de contaminación fecal y siendo un indicador de deficiencia técnica y sanitaria en el proceso de elaboración del queso.

4.1.3 Mohos y levaduras

En el análisis de varianza del parámetro microbiológico, mohos y levaduras, se evaluaron los factores: tiempo de amasado, la alternativa de corte-moldeo, su interacción y el contraste testigo vs. resto de tratamientos. Para lo cual, se empleó un ANOVA con un nivel de confianza del 95 %, el mismo que se presenta en la Tabla 8, e indica que en ninguno de los factores existió diferencia significativa, ya que el p-valor es mayor a 0,05.

De igual forma, en la Figura 6, se puede observar que no existe efecto de interacción entre alternativa de corte-moldeo y los factores tiempo de amasado, ya que el efecto del primer factor de análisis no va a depender del segundo factor, tampoco evidencia que el segundo factor dependa del primero, pues la cantidad de mohos y levaduras desciende de forma similar para ambos niveles del factor tiempo de amasado, independientemente del procesamiento empleado.

Tabla 8.

Análisis de varianza con un nivel de confianza del 95 % del parámetro microbiológico mohos y levaduras

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	6,61 x 10¹⁰	6	1,10 x 10¹⁰	0,87	0,5423
Tiempo de amasado (ta)	2,93 x 10⁹	1	2,93 x 10⁹	0,23	0,6645
Alternativa (A)	3,38 x 10¹⁰	2	1,69 x 10¹⁰	1,33	0,3522
Tiempo de amasado*Alternativa	1,97 x 10¹⁰	2	9,85 x 10⁹	0,77	0,5328
Testigo vs. Resto	9,69 x 10⁹	1	9,69 x 10⁹	0,76	0,3973
Error	1,78 x 10¹¹	14	1,27 x 10¹⁰		
Total	2,44 x 10¹¹	20			

F.V: fuente de variabilidad SC: suma de cuadrados gl: grados de libertad CM: cuadrados medios

Por las razones antes mencionadas, se aceptaron parcialmente las dos hipótesis

nulas que se plantearon y mencionan que no existe efecto del tiempo de amasado y procesamientos propuestos en las características finales del queso, en este caso, de la cantidad de mohos y levaduras.

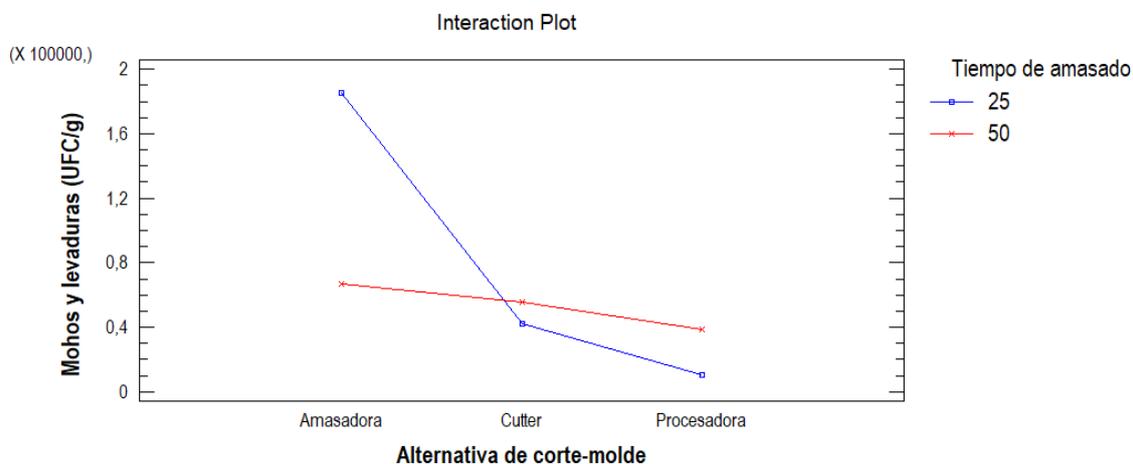


Figura 6. Efecto de alternativa de procesamiento e interacción tiempo de amasado en la cantidad de mohos y levaduras

En la Tabla 9, se pueden observar los valores promedios del análisis microbiológico de mohos y levaduras, en las unidades experimentales por tratamiento. Los quesos elaborados con el proceso de amasado por 25 segundos con una procesadora de alimentos presentan menor carga microbiana de mohos y levaduras, aunque no llegó a ser significativa. Los valores medios están en un rango 1×10^4 - $4,2 \times 10^4$ UFC g⁻¹.

De acuerdo a los requisitos para queso fresco de la Norma Técnica Colombiana NTC 750 Productos Lácteos, Queso, el valor máximo permitido para indicar que el producto presenta un nivel aceptable de calidad es 5×10^3 UFC g⁻¹. Por lo tanto, al comparar el valor reglamentario con los señalados, se pudo determinar que como sus valores medios estadísticos no presentan diferencia significativa, estos cumplen con la exigencia otorgada por la norma.

La presencia de mohos y levaduras en los quesos evaluados pudo ser provocada por la facilidad de dispersión de estos microorganismos. Según Doyle y Buchanan (2012) la contaminación existente, se genera durante el

procesamiento o el almacenamiento de estos productos y es provocada por que los inóculos de estos microorganismos suelen estar en el ambiente, en el sistema de ventilación, o en la ropa del personal encargado del procesamiento.

Tabla 9

Estudio de mohos y levaduras en queso amasado elaborado con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado

Tiempo de amasado (s)	Alternativa de corte y moldeo	Mohos y levaduras (UFC g-1)
25	Amasadora de jamón	$1,9 \times 10^5 \pm 2,6 \times 10^5$ a
	Cutter	$4,2 \times 10^4 \pm 6,8 \times 10^4$ a
	Procesadora	$1,0 \times 10^4 \pm 1,7 \times 10^4$ a
50	Amasadora de jamón	$6,7 \times 10^4 \pm 8,3 \times 10^4$ a
	Cutter	$5,6 \times 10^4 \pm 9,0 \times 10^4$ a
	Procesadora	$3,9 \times 10^4 \pm 5,0 \times 10^4$ a
Testigo		$5,0 \times 10^3 \pm 0$ a

UFC: Unidades formadoras de colonias

(Las columnas con diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas, determinadas con la prueba LSD ($p < 0,05$) $\bar{x} \pm \sigma$ ($n = 3$))

El control del proceso de amasado, además de permitir obtener la textura apropiada también ayuda a conservar la cantidad de proteínas y humedad adecuada. De acuerdo a esto, se puede determinar que ninguno de los procesamientos de corte-moldeo influyó de forma negativa sobre la composición nutricional de los quesos, ya que éste es otro de los causantes de la presencia de este tipo de microorganismos, pues por su alto contenido en proteínas y grasas, es considerado como uno de los sustratos apropiados para su crecimiento y desarrollo. Los hongos y levaduras poseen la facultad de crecer y desarrollarse en niveles de pH de 4 – 8, por lo tanto este factor intrínseco del queso también es apropiado para estos microorganismos, ya que presenta un rango de pH de 4 – 6 (Jay, 2012, p. 44).

No se puede asignar influencia directa sobre el crecimiento y desarrollo de microorganismos a ninguno de los factores evaluados (tiempo de amasado y alternativa de corte-moldeo) debido a que como se demostró anteriormente con

las tablas ANOVA de cada parámetro microbiológico, ninguno de los factores influyó de forma significativa sobre los mismos.

4.2 Características Físicas: Dureza

El proceso de amasado de queso se lo realiza principalmente para reducir la dureza, obtener una textura media, además eliminar agua residual y homogenizar el producto. Por este motivo, fue necesario determinar cómo influyeron las diferentes alternativas de amasado y los tiempos asignados para cada procedimiento, en la textura del queso determinada por la dureza del mismo.

En la Tabla 10, se detalla el análisis de varianza (ANOVA) con un intervalo de confianza del 95%, de los factores de estudio tiempo de amasado y alternativa de corte-moldeo; además se visualiza el análisis de la interacción de estos dos factores, y la del testigo con los 6 tratamientos realizados. Se observa que existe diferencia significativa entre los tiempos de amasado y entre el contraste del testigo vs. el resto de tratamientos realizados ya que su valor-p es menor a 0,05. Así mismo, se puede visualizar en el análisis que no existió evidencia suficiente para concluir que las alternativas de corte-moldeo empleadas no tienen un efecto importante, al igual que la interacción de factores AB (tiempo de amasado-alternativa de corte-moldeo), puesto que su valor-p es mayor que 0.05.

Tabla 10.

Análisis de varianza de la textura de quesos amasados a 25 y 50 segundos, y elaborados con tres alternativas de corte-moldeo.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	73,13	6	12,19	28,92	<0,0001
Tiempo de amasado (ta)	3,12	1	3,12	7,43	0,027
Alternativa (A)	1,28	2	0,64	1,52	0,307
Tiempo de amasado*Alternativa	0,93	2	0,46	1,10	0,4165
Testigo vs. Resto	67,80	1	67,8	160,86	<0,0001
Error	5,90	14	0,42		
Total	79,03	20			

F.V: fuente de variabilidad SC: suma de cuadrado gl: grados de libertad CM: cuadrados medios

Para investigar cuál tiempo de amasado tiene mayor efecto en la dureza de los quesos amasados, se aplicó la prueba de mínima diferencia significativa o LSD (Least Significant Difference). Como resultado de esto se obtuvo la Figura 7, en esta se puede observar que el intervalo correspondiente del tiempo de amasado de 25 segundos no se traslapa con el de 50 segundos y que su media poblacional es 9,9 N. Esta es mayor que la del otro tiempo de amasado, ya que los quesos presentaron una dureza de 9,1 N. En la Figura 7, también se pudo verificar estadísticamente la diferencia de las dos medias y que conforme se incrementó el tiempo de amasado la dureza del queso disminuyó. Por lo tanto, se puede rechazar de forma parcial, la hipótesis nula planteada ya que el tiempo de amasado sí influye sobre la característica final del queso, en este caso la textura.

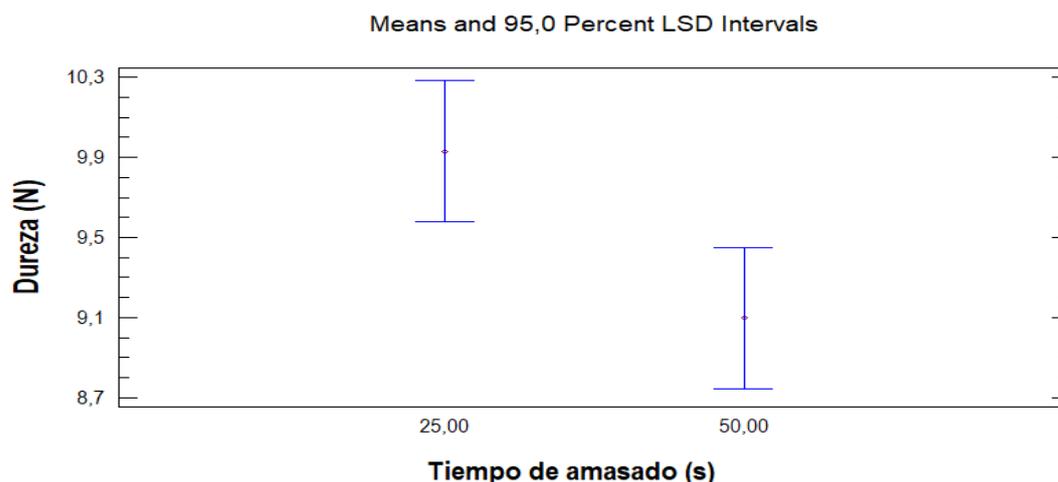


Figura 7. Gráfica de medias de la dureza con intervalos LSD para el tiempo de amasado

Según Pérez (2013) el proceso de amasado es necesario para reducir la cuajada a un nivel medio de contextura gracias al desmenuzamiento del mismo, Zúñiga, Ciro y Osorio (2007) mencionan que la dureza se ve influenciada por la cantidad de agua, grasa y proteínas, ya que conforme disminuyen estas características, la dureza del queso se incrementa. De acuerdo a Antezana (2015), la cantidad de agua que se reduce, durante esta fase, está relacionada a la sinéresis o pérdida de suero. Por lo tanto, para que los quesos elaborados con un tiempo de amasado de 25 segundos presenten mayor firmeza, en su composición presentaron menor humedad y cantidad de grasa que los elaborados durante 50 segundos de amasado.

En la Figura 8, se puede observar que en contraste a la Figura 7, los intervalos correspondientes de cada alternativa de corte-moldeo se traslapan entre sí. Por lo tanto sus medias poblacionales como ya se evidenció con el valor-p en la Tabla 10, no presentan diferencias significativas entre sí. Por lo cual se acepta la segunda hipótesis nula, que plantea que el procesamiento propuesto no influye en las características finales del queso.

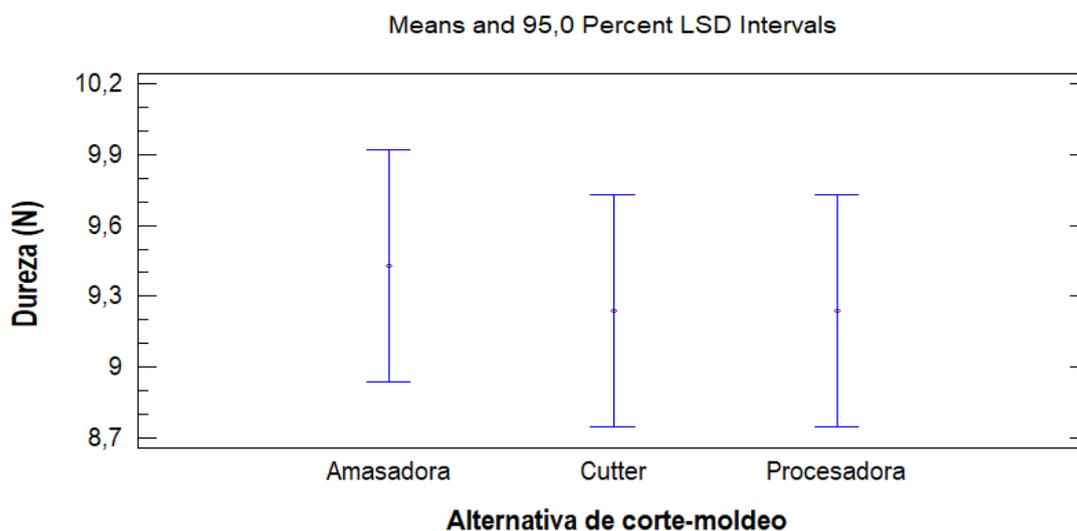


Figura 8. Gráfica de medias de la dureza con intervalos LSD para la alternativa de corte-moldeo

Al analizar el efecto de la interacción de los dos factores analizados anteriormente, en la Figura 9, se puede observar que las pendientes de las líneas son similares y aproximadamente paralelas. Esta característica es un indicador de que no existe efecto en la interacción entre los factores: alternativa de corte-moldeo y tiempo de amasado sobre la variable dureza, confirmándose lo que se observa en la Tabla 10, respecto al valor-p de este factor de varianza analizado.



Figura 9. Efecto de alternativa de procesamiento e interacción tiempo de amasado en la dureza de quesos amasados.

Como ya se mencionó anteriormente, el efecto del contraste entre el testigo y el resto de tratamientos, si presenta diferencia significativa, pero la tabla ANOVA sólo indica que al menos un par de niveles del factor significativo son diferentes entre sí, por lo cual fue necesario realizar la prueba de mínima diferencia significativa o LSD (Least Significant Difference).

En la Figura 10, se observa el gráfico de medias e intervalos LSD para el contraste entre el testigo y el resto de los tratamientos. Indica que el testigo posee el menor valor estadístico medio de dureza 4,38 N y presentó diferencia significativa con los 6 tratamientos en los que se aplicaron las variaciones de procesamiento.

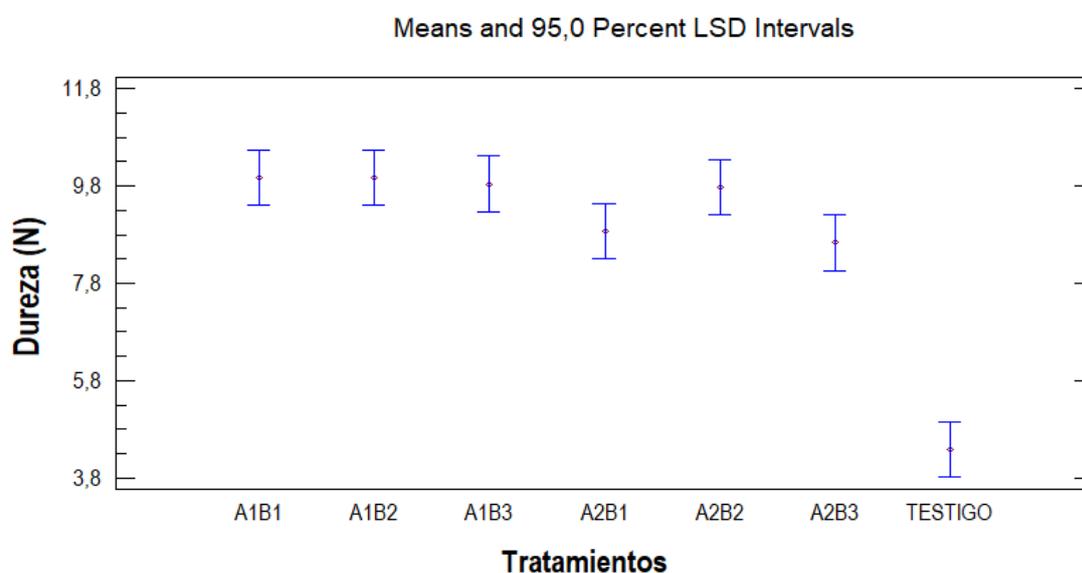


Figura 10. Gráfica de medias de la dureza con intervalos LSD para los 6 tratamientos (A1: 25 s, A2: 50s, B1: amasadora, B2: cutter, B3: procesadora de alimentos) y el testigo empleado

Entre tratamientos se observa tanto en las Figuras 10 y 11, que al emplear 25 segundos en el proceso de amasado el efecto sobre la dureza del queso fue el mismo independientemente de la alternativa empleada, ya que el valor medio estadístico cuando se empleó la amasadora de jamón fue $9,98 \pm 0,70$ N, para el cutter fue $9,97 \pm 0,08$ N y para la procesadora de alimentos $9,84 \pm 0,84$ N. Además estos tres tratamientos son estadísticamente iguales a los que

realizaron con la amasadora de jamón y el cutter durante 50 segundos.

Las Figuras 10 y 11 indican que para el tiempo de amasado de 50 segundos, el efecto sobre la dureza al emplear cutter y procesadora de alimentos presentan diferencia significativa, sus valores correspondientes son: $9,78 \pm 0,24$ N y $8,64 \pm 0,29$ N. Los quesos que fueron elaborados con la amasadora de jamón no presentaron diferencia significativa con ninguno de los 5 tratamientos y su valor medio fue $8,88 \pm 1,27$ N.

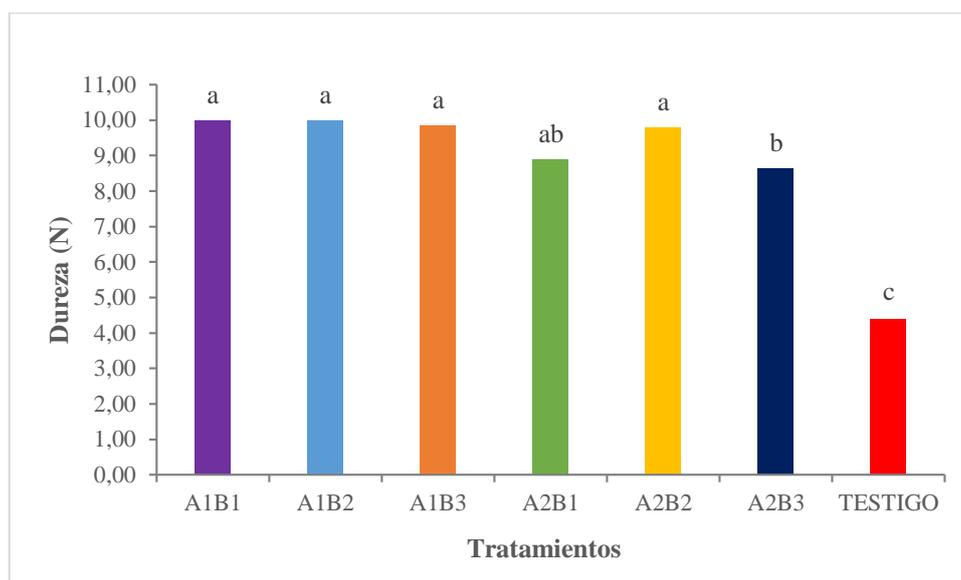


Figura 11. Dureza (N) de quesos amasados elaborados con tres alternativas de corte-moldeo y dos tiempos de amasado. Las columnas con diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas, determinadas con la prueba LSD ($p < 0,05$)

La textura del queso permite identificar la variedad de queso, ya que esta propiedad está relacionada tanto con la apariencia y con la sensación en el paladar. Como se puede observar, en la Figura 11, al emplear los procesos alternativos de amasado se duplicó la dureza del queso en comparación a la del testigo. Un factor que pudo ocasionar este comportamiento es a la fuerza de cizallamiento ocasionada por los procesos mecánicos usados como alternativas de corte-moldeo, ya que puede producir de acuerdo con el Instituto Tecnológico Agrolimentario (AINIA), el rompimiento de la envoltura de algunos glóbulos grasos, reducir la cantidad de grasa e incrementar la dureza de los quesos. De

igual forma Guaraca (2008), menciona que al reducirse el contenido de grasa en los quesos, esto genera una inadecuada degradación de caseína que también produce una textura más firme. Otro factor pudo ser que en el amasado no se pudo formar la masa compacta requerida para normalizar el contenido de humedad y de otras sustancias.

Por otro lado, al añadir cloruro de sodio (sal) en el proceso de amasado, se puede incrementar la actividad proteolítica e incrementarse la salida de agua, que en las condiciones del procesamiento no era factible detener el procesamiento para retirar el suero exudado. Por lo tanto no se pudo alcanzar la dureza que se obtiene con el amasado manual, que de acuerdo a Ramirez (2005) con ese procesamiento la sal entra en los gránulos formados, para alcanzar la humedad requerida y a su vez la dureza deseada. Así mismo, el tamaño de partícula que se produce en cada uno de los equipos, probablemente logró influir sobre la dureza de los quesos obtenidos, ya que como menciona Soluciones Prácticas ITDG (2008) si hay una mayor compresión, se puede impedir una buena distribución del agua y no se obtendría la dureza esperada.

En el análisis de la influencia del tiempo de amasado se demostró que este factor tiene efecto significativo sobre la variable de respuesta y que al incrementarse el tiempo, la dureza disminuyó. Por este motivo sería recomendable incrementar el tiempo empleado para el amasado, ya que permitirá alcanzar valores de dureza similares al testigo 4,38 N.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

No se evidenció un efecto de interacción entre el tiempo de amasado y la alternativa de corte y moldeo con la carga de aerobios totales, coliformes totales y mohos y levaduras, ya que las mismas no sobrepasaron al testigo y a los parámetros permitidos y se han conservado las propiedades características del producto.

La carga microbiológica es estadísticamente igual entre el testigo y las alternativas utilizadas, tomando en cuenta que el lugar donde se realizó la investigación tiene un flujo constante de procesos y no conserva una sola línea de producción.

Dentro del parámetro de Coliformes totales, el indicador de contaminación fecal es *E.coli* y en los resultados obtenidos la carga bacteriana para este parámetro se encuentra por debajo del testigo y de lo recomendado por la Norma Técnica Colombiana NTC 750, manteniéndose en la mayoría de los tratamientos <10 , lo que nos indica que la utilización de las tres alternativas disminuye notablemente esta carga y la de otros patógenos relacionados, evitando de esta forma enfermedades transmitidas por alimentos al consumidor final.

A pesar de no existir diferencia significativa, podemos evidenciar que al procesar el queso en un Cutter por 25 segundos, el resultado obtenido es una menor carga bacteriana en comparación con los demás tratamientos y esta carga se encuentra en un nivel inferior a $10^6 - 10^7$ UFC, lo que nos permite concluir que al procesar el queso en un aparato tecnificado, se puede lograr un menor nivel de carga bacteriana, ya que sus partes son removibles lo que facilita una mejor limpieza y desinfección previa a la elaboración. De la misma manera reducimos tiempos y mano de obra que nos da como resultado mayor productividad en el proceso.

Asimismo podemos evidenciar en los resultados de la Repetición 3, las cargas microbiológicas tanto en el parámetro de Aerobios Totales como Coliformes Totales, redujeron en comparación a las repeticiones anteriores, este factor puede deberse a que ya se consiguió una limpieza y desinfección completa de los equipos y utensilios de la planta lo cual se vio reflejado en los resultados de los análisis microbiológicos de esta repetición.

En cuanto al parámetro de dureza, se evidenció que al incrementar el tiempo de amasado, la dureza del queso disminuyó demostrando de esta manera que la variable tiempo si tuvo influencia en la característica final del queso. Los quesos amasados a 25 segundos en las tres alternativas, presentaron menor humedad lo que se reflejó en un queso con mayor dureza, en comparación al queso amasado a 50 segundos.

Al emplear las tres alternativas de corte y moldeo, el tiempo que llevaba el molino y amasado manual se vio reducido considerablemente, ya que se suprimen los dos pasos convirtiéndose en uno solo, por lo cual en el día a día, representa mayor producción en menor tiempo, y de la mano con la tecnificación se puede controlar parámetros microbiológicos y de dureza, obteniendo un producto de características muy similares al queso amasado artesanal con parámetros organolépticos y de inocuidad.

5.2 Recomendaciones

Se pretendió que el número de coliformes totales sea menor que el queso amasado comercializado, ya que se emplearon alternativas tecnificadas al contrario del queso amasado comercial que se lo realiza a mano y en molino de granos casero, logrando en algunos casos obtener resultados como $<$ de 10 UFC g^{-1} en la Repetición 3 de Cutter a 25 segundos, mucho menor al testigo, pese a que el resultado al análisis estadístico nos dio como diferencia no significativa entre los tratamientos y el testigo, se logró de alguna forma mejorar el resultado de carga total. Para poder alcanzar estos parámetros, se recomienda realizar el proceso en una planta procesadora con la línea de producción exclusiva para queso, ya que la investigación se generó en una planta piloto, pese a tener parámetros controlados, se procesan otros productos de forma didáctica.

Se recomienda incrementar el tiempo empleado con el Cutter que fue la alternativa que más similitud tuvo con el testigo, ya que permitirá alcanzar valores de dureza similares al testigo.

Para mejorar las condiciones microbiológicas en el proceso de elaboración del queso amasado artesanal, se recomienda definir un procedimiento de limpieza para el área de producción que consiste en: Fase mecánica, en la cual se realizara un cepillado de los equipos y utensilios utilizando detergente alcalino a manera de eliminar los restos en los mismos como; fase térmica, en la cual se utilizará agua caliente no menor a 38° para asegurar una remoción eficaz de la grasa de la leche; fase química en la cual se dejará actuar al detergente de 3 a 5 minutos y para piezas desmontables o pequeñas se puede dejar en remojo por el mismo tiempo. Es importante también realizar la limpieza tanto de paredes y suelos antes de empezar la producción y al finalizar.

Para obtener cargas microbianas menores, se debe definir un procedimiento de desinfección tanto de equipos como utensilio, es importante utilizar desinfectantes sobre superficies limpias tomando en cuenta el tiempo y las

instrucciones recomendadas por el fabricante en su respectiva hoja técnica. Utilizar un desinfectante con efectos biocidas como el ácido peracético, que elimina crecimientos bacterianos de todo tipo.

Cualquier objeto ajeno al proceso y de alta manipulación, ejemplo: cronómetro, debe estar dentro de una funda plástica y el lavado y desinfección de las manos debe ser constante.

La conservación del queso en cuarto frío al final del proceso 2-8°C, nos permite obtener calidad sanitaria del producto evitando de esta forma la descomposición del mismo, manejando márgenes aceptables de carga microbiana, en especial de aerobios totales que son los responsables de la descomposición de los alimentos.

Se debe tomar en cuenta que pese a que se asemejó a un proceso artesanal, el estudio se lo realizó en una planta piloto donde los parámetros de higiene y otros procesos críticos como la pasteurización y los indicadores de calidad de la leche, deben ser controlados para obtener los resultados señalados.

REFERENCIAS

- 3M. (2006). Placas Petrifilm para el recuento de *E.coli*/Coliformes. Recuperado el 23 de julio de 2017 de <http://multimedia.3m.com/mws/media/444950O/3m-petrifilm-e-coli-coliform-count-plate-interpretation-guide-spanish.pdf>
- 3M. (2008). Placas Petrifilm para el recuento de Mohos y Levaduras. Recuperado el 23 de julio de 2017 de <http://www.sanitaryindustry.cn/upload/201608/15/201608151138227125.pdf>
- 3M. (s.f.). Placa Petrifilm para Recuento Total de Aerobios. Recuperado el 23 de julio de 2017 de https://system.netsuite.com/core/media/media.nl?id=4012&c=3339985&h=b2c95878a11445f4833b&_xt=.pdf
- Anónimo. (2015). Industrias I - 2015 Molienda. Recuperado el 12 de Agosto de 2017 de file:///C:/Users/gabym_000/Downloads/Apunte%20Molienda.pdf
- Antezana, C. (2015). Efecto de la hidrólisis enzimática de la lactosa en las características reológicas y fisicoquímicas del queso fresco. (Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera en Industrias Pecuarias), Escuela Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- AOAC International. (2002). AOAC Official Method 990.12. Aerobic Plate Count in Foods. Recuperado el 10 de agosto de 2017 de https://www.edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-990.12.pdf
- AOAC International. (2002). AOAC Official Method 991.14. Coliforme and *Escherichia coli* Count in Foods. Recuperado el 10 de agosto de 2017 de http://edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-991.14.pdf
- AOAC International. (2002). AOAC Official Method 997.02. Yeast and Mold Counts in Foods. Recuperado el 10 de agosto de 2017 de http://edgeanalytical.com/wp-content/uploads/Food_AOAC-997.02.pdf
- Arispe, I., y Tapia, M. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. Recuperado el 23 de Agosto de 2017 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542007000100008
- Barragán, F. (2016). Redes Especiales de Abastecimiento de Lácteos en Ecuador. Recuperado el 17 de septiembre de 2017 de

http://www.investigacionagroeconomica.gob.ec/images/estudios_agro/fernando_barragan.pdf

- Benavides, E. (2015). Evaluación de la calidad sanitaria de quesos amasados elaborados artesanalmente en el cantón Tulcán. Obtenido de Repositorio del centro de investigación Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE). Obtenido el 20 de octubre de 2017 de <http://www.repositorioupec.edu.ec/bitstream/123456789/469/2/294%20art%C3%ADculo%20cient%C3%ADfico.pdf>
- Brassel, F., e Hidalgo, F. (2007). Libre comercio y lácteos: La producción de Leche en el Ecuador entre el mercado nacional y la globalización. Quito, Ecuador: SIPAE. Recuperado el 30 de agosto de 2017 de <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/08/LFLACSO-Brassel-ED-PUBCOM.pdf>
- Cadena, J., & Pozo, S. (2011). Producción y comercialización de queso amasado en la ciudad de Quito. Obtenido de Repositorio de la Universidad de las Américas Recuperado el 14 de julio de 2017 de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/1679/1/UDLA-EC-TINI-2011-31.pdf>
- Centro de la Industria Láctea de Ecuador. (2015). La leche del Ecuador - Historia de la Lechería ecuatoriana.
- Celis, M., y Juarez, D. (2009). Microbiología de la leche. Artículo científico presentado en el Seminario de Procesos Fundamentales Físico-Químicos y Microbiológicos Especialización y Maestría en Medio Ambiente. Laboratorio de Química F.R. Bahía Blanca – U.T.N. Recuperado el 11 de noviembre de 2017 de http://www.edutecne.utn.edu.ar/sem_fi_qui_micrb_09/microbiologia_leche.pdf
- Doyle, M. P., y Buchanan, R. L. (2012). Food microbiology: fundamentals and frontiers: American Society for Microbiology Press.
- García, O., & Isabel, O. (1987). Preparación de queso molido. Obtenido de Servicio Nacional de Aprendizaje. Derivados Lácteos. Recuperado el 23 de noviembre de 2017 de http://biblioteca.sena.edu.co/exlibris/aleph/u21_1/alephe/www_f_spa/icon/31496/pdf/b5_car6.pdf
- González, L. (2015). Perfil microbiológico del queso de aro consumido en la Cañada Oaxaqueña. Recueperado el 30 de noviembre de 2017 de <http://www.scielo.br/pdf/bjft/v18n3/1981-6723-bjft-18-3-250.pdf>
- Grass, J., Cervantes, F., y Altamirano, R. (2013). Estrategias para el rescate y valorización del queso tenate de Tlaxco. Un análisis desde el enfoque de sistemas agroalimentarios localizados (Sial). Obtenido de Culturales,

Mexicali. Recuperado el 30 de noviembre de 2017 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912013000200001

Granados, C., Urbina, G. y Diofanor, A. (2010). Tecnificación, caracterización fisicoquímica y microbiológica del Queso de Capa de Mompo Colombia. Recuperado el 29 de noviembre de 2017 de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v8n2/v8n2a06.pdf>

Guaraca, A. (2008). Efecto del porcentaje de grasa y el tiempo de maduración en las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del queso Zamodelfia. (Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura), Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Zamorano, Honduras

Hidalgo, É., & Venegas, K. (Abril de 2014). Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio y enfriamiento de leche, producción y comercialización de quesos en beneficio de los pequeños productores de la parroquia Atahualpa cantón Quito. Obtenido de Repositorio Universidad Politécnica Salesiana. Recuperado el 30 de noviembre de 2017 : <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6449/1/UPS-QT05054.pdf>

Hobart . (s.f.). Cortadora Picadora 84145. Obtenido de Ficha Técnica HOBART. Recuperado el 19 de octubre de 2017 de [http://www.hobart.com.mx/pdf/FichaTec/F-7923%20\(FT\)%20Cortadora%20Picadora%2084145%20\(ESP\).pdf](http://www.hobart.com.mx/pdf/FichaTec/F-7923%20(FT)%20Cortadora%20Picadora%2084145%20(ESP).pdf)

Hobart. (s.f.). Cortador y picadora modelos 8145 y 84145. Obtenido de Instrucciones. Recuperado el 19 de octubre de 2017 de [http://www.hobart.com.mx/pdf/ManualOper/\(MO\)%20Cortadora%20picadora%208145%20y%2084145%20\(ESP\).pdf](http://www.hobart.com.mx/pdf/ManualOper/(MO)%20Cortadora%20picadora%208145%20y%2084145%20(ESP).pdf)

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), (1987). Queso fresco. Requisitos (Vol. NTE 1528:87.). Quito, Ecuador.

Instituto Tecnológico Agroalimentario (AINIA), (2002). Mejores técnicas disponibles en la Industria Láctea. Recuperado el 10 de Diciembre de 2017 de <http://www.prtr-es.es/data/images/la%20industria%20l%C3%A1ctea-3686e1a542dd936f.pdf>

Jay, J. M. (2012). Modern food microbiology: Springer Science & Business Media.

KITCHENAID. (2012). Food Processor Instructions. Obtenido de Model 5KFP1335. Recuperado el 19 de octubre de 2017 de file:///C:/Users/gabym_000/Downloads/5KFP1335_ENG.pdf

- MAINCA. (s.f.). Características Técnicas . Obtenido de Amasador RM-20/RC-40. Recuperado el 19 de octubre de 2017 de <http://files.mainca.com/Catalogues/RC.pdf>
- Menz, M. (2002). Estudio del Rendimiento Quesero Teórico a través de Ecuaciones Predictivas y su correlación con el Rendimiento Práctico, en Queso Chanco Industrial . Obtenido de Univesidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela de Ingeniería en Alimentos. Recuperado el 7 de noviembre de 2017 de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/fam551e/doc/fam551e.pdf>
- OCDE/FAO. (2015). Lácteos. Obtenido de Panorama general de OCDE-FAO Perspectivas agrícolas 2015-2024. Recuperado el 10 de agosto de 2017 de <http://www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s00.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. OMS. (Diciembre de 2015). Inocuidad de los alimentos. Obtenido de Centro de prensa de la Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 10 de julio de 2017 de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/>
- Pascual, M., y Calderón, V. (2000). Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas (2da. ed.). Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Pérez, C. (2013). Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de queso amasado y cuajada en el cantón Huaca, provincia del Carchi. (Previo a la obtención del título de Ingeniera en Contabilidad y Auditoría), Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- PROECUADOR. (2014). Alimentos frescos y procesados. Obtenido de Proecuador. Recuperado el 10 de julio de 2017 de <http://www.proecuador.gob.ec/sector1-3/>
- Quesos.es. (2014). Producción y consumo de queso en el mundo. Recuperado el 10 de agosto de 2017. Obtenido de <http://quesos.es/historia-del-queso/produccion-y-consumo-en-el-mundo>
- Quezada, I. (Diciembre de 2013). Tendencias mundiales del consumo de queso y su comercialización. Obtenido de Agrimundo, Inteligencia Competitiva para el sector Agroalimentario. Recuperado el 12 de diciembre de 2017 http://www.agrimundo.cl/wp-content/uploads/131202_reporte_leche_n3.pdf
- Ramírez, B. (2005). Elaboración de productos lácteos. Venezuela INCE.
- Ramirez, C., & Vélez-Ruiz, J. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos. Recuperado el 12 de diciembre de 2017 de

https://www.researchgate.net/publication/303959697_Quesos_frescos_propiedades_metodos_de_determinacion_y_factores_que_afectan_su_calidad

- Rodríguez, J., Borrás, L., Pulido, M., y García, D. (2016). Calidad microbiológica en quesos frescos artesanales distribuidos en plazas de mercado de Tunja, Colombia. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 53(3).
- Rodríguez, J.; Borrás, L.; Pulido, M.; García, D. (2015). Calidad microbiológica en quesos frescos artesanales distribuidos en plazas de mercado de Tunja, Colombia Recuperado el 10 de diciembre de 2017 de <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/47/56>
- Salgado, V. (2002). Análisis de mesófilos aeróbios, mohos y levaduras, coliformes totales y *Salmonella spp.* en cuatro ingredientes utilizados en la planta de lácteos de Zamorano, Honduras. Recuperado el 10 de diciembre de 2017 de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1553/1/AGI-2002-T036.pdf>
- Sánchez, M. G. (2014). Elaboración de leches para el consumo. INAE0209: IC Editorial.
- Universidad Católica de Manizales. (Mayo de 2008). Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en una empresa productora de queso campesino del departamento de Caldas durante el período 2006-2007. Obtenido de *Revista de Investigaciones U.C.M.* Recuperado el 10 de diciembre de 2017 de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/105/Revista%20de%20Investigaciones%20edicion%20No.%2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zúñiga, L., Ciro, H., y Osorio, J. (2007). Estudio de la dureza del queso Edam por medio de análisis de perfil de textura y penetrometría por esfera. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 60(1), 3797-3811.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis microbiológico del queso amasado testigo (Don Queso)





Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE C 09-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.29949

SA 36509a

Cliente:	MARTINEZ SOTENO PAMELA	Lote:	01
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	25/08/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	30/08/2017
Descripción:	QUESO AMASADO	Hora Recepción:	12:09
		Fecha Análisis:	31/08/2017
		Fecha Entrega:	05/09/2017
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	450g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	5,0 X 10 ³	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	1,6 X 10 ⁴	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	4,1 X 10 ²	MMI-03	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.





Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:

Cumple.

Anexo 2. Análisis microbiológico del queso amasado Procesador de alimentos 25 segundos (Repetición 1)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30144

SA 36730a

Cliente:	MARTINEZ PAMELA	Lote:	REP 1
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	12/09/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	18/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO PROCESADOR 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	19/09/2017
		Fecha Entrega:	24/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	3,0 X 10 ⁴	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	6,0 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	5,8 X 10 ⁴	MMI-03	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple: Mohos. No cumple: Levaduras, Coliformes Totales y Aerobios totales.

Anexo 3. Análisis microbiológico del queso amasado Procesador de alimentos 50 segundos (Repetición 1)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30145

SA 36730b

Cliente:	MARTINEZ PAMELA	Lote:	REP 1
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	12/09/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	18/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO PROCESADOR 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	19/09/2017
		Fecha Entrega:	24/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	9,5 X 10 ⁴	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	9,6 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.17
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	3,5 X 10 ⁴	MMI-03	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




 Ing. Andrés Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
 Cumple: Mohos. No cumple: Levaduras, Aerobios Totales, Coliformes Totales

Anexo 4. Análisis microbiológico del queso amasado Cutter 25 segundos (Repetición 1)



Multianalityca Cia. Ltda

Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE C 09-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30146

SA 36730c

Cliente:	MARTINEZ PAMELA	Lote:	REP 1
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	12/09/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	18/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO CUTTER 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	19/09/2017
		Fecha Entrega:	24/09/2017
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	1,2 X 10 ⁵	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	2,6 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	1,3 X 10 ⁴	MMI-03	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




Ing. Andrés Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple: Mohos. No cumple: Levaduras, Aerobios Totales, Coliformes Totales.

Anexo 5. Análisis microbiológico del queso amasado Cutter 50 segundos (Repetición 1)

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30147

SA 36730d

Cliente:	MARTINEZ PAMELA	Lote:	REP 1
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	12/09/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	18/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO CUTTER 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	19/09/2017
		Fecha Entrega:	24/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECuento DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	UFC/g	1,6 X 10 ⁵	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	2,8 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.12
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	3,5 X 10 ⁴	MMI-03	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple: Mohos. No cumple: Levaduras, Aerobios Totales, Coliformes Totales.

Anexo 6. Análisis microbiológico del queso Amasador 25 segundos (Repetición 1)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30148

SA 36730e

Cliente:	MARTINEZ PAMELA	Lote:	REP 1
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	12/09/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	18/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADOR 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	19/09/2017
		Fecha Entrega:	24/09/2017
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	30	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	$7,6 \times 10^4$	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	$2,3 \times 10^5$	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	$3,0 \times 10^3$	MMI-03	AOAC 991.14

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.



[Handwritten Signature]
 Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
 Cumple: Mohos y Coliformes Totales. No cumple: Levaduras, Aerobios Totales.

Anexo 7. Análisis microbiológico del queso Amasador 50 segundos (Repetición 1)



Multianalityca Cia. Ltda
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE C 09-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30149

SA 36730f

Cliente:	MARTINEZ PAMELA	Lote:	REP 1
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	17/09/2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	18/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADOR 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	19/09/2017
		Fecha Entrega:	24/09/2017
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	1,6 X 10 ⁵	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	2,5 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	3,0 X 10 ³	MMI-03	AOAC 991.14

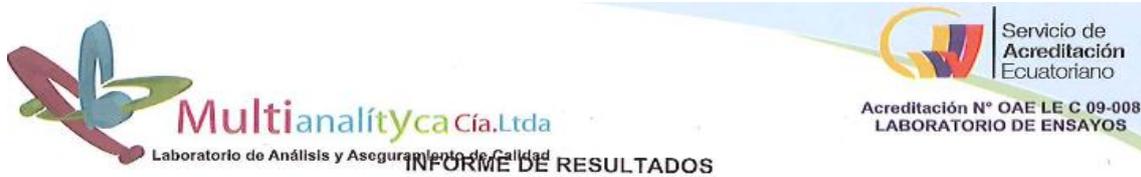
Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple: Mohos, Coliformes Totales. No cumple: Levaduras, Aerobios Totales.

Anexo 8. Análisis microbiológico del queso Procesador de alimentos 25 segundos (Repetición 2)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30184

SA 36764a

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP2
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	15-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO PROCESADOR 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	1,2 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.12
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	4,3 X 10 ²	MMI-03	AOAC 991.14
RECuento DE LEVADURAS	UFC/g	1,4 X 10 ²	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




 Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
 Cumple: Mohos, Levaduras, Coliformes Totales. No cumple: Aerobios Totales.

Anexo 9. Análisis microbiológico del queso Procesador de alimentos 50 segundos (Repetición 2)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30185

SA 36764b

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	RFP2
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	15-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO PROCESADOR 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	1,3 X 10 ²	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	30	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	2,0 X 10 ⁴	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	40	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.



[Firma]
 Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
 Cumple: Mohos, Coliformes Totales. No cumple: Aerobios Totales, Levaduras

Anexo 10. Análisis microbiológico del queso Cutter 25 segundos (Repetición 2)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30188

SA 36764e

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP2
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	15-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO CUTTER 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	$1,3 \times 10^5$	MMI-01	AOAC 990.12
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	$3,4 \times 10^2$	MMI-03	AOAC 991.14
RECuento DE LEVADURAS	UFC/g	$6,0 \times 10^3$	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




 Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
 Cumple: Mohos, Levaduras, Coliformes Totales. No cumple: Aerobios Totales

Anexo 11. Análisis microbiológico del queso Cutter 50 segundos (Repetición 2)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30189

SA 36764f

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP2
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	15-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO CUTTER 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	$7,8 \times 10^5$	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	$2,1 \times 10^4$	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	$7,0 \times 10^3$	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

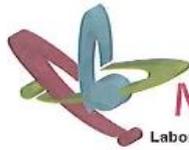



 Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:

Cumple: Mohos, Levaduras. No cumple: Aerobios Totales, Coliformes Totales

Anexo 12. Análisis microbiológico del queso Amasador 25 segundos (Repetición 2)



Multianalityca Cia. Ltda
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



Servicio de Acreditación Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE C 09-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30186

SA 36764c

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP2
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	15-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO AMASADOR 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	3,3 X 10 ⁵	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	90	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	4,8 X 10 ⁵	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

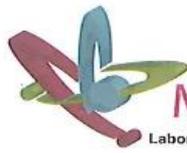
Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple: Mohos, Coliformes Totales. No cumple: Aerobios Totales, Levadura

Anexo 13. Análisis microbiológico del queso Amasador 50 segundos (Repetición 2)



Multianalityca Cia. Ltda
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30187

SA 36764d

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP2
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	15-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO AMASADOR 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:35
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOSES TOTALES	UFC/g	$1,4 \times 10^5$	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	80	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	$4,0 \times 10^4$	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

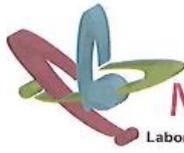



Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:

Cumple: Mohos, Coliformes Totales. No cumple: Aerobios Totales, Levaduras

Anexo 14. Análisis microbiológico del queso Procesador de alimentos 25 segundos (Repetición 3)



Multianalityca Cia. Ltda

Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



Servicio de
Acreditación
Ecuatoriano

Acreditación N° OAE LE C 09-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30178

SA 36763a

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP3
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	19-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	----
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO PROCESADORA 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:30
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Códlgo:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	7,6 X 10 ²	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	10	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.



[Handwritten Signature]
Ing. Andrés Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple.

Anexo 15. Análisis microbiológico del queso Procesador de alimentos 50 segundos (Repetición 3)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30179

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	SA 36763b REP3
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	19-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO PROCESADORA 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:30
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	1,1 X 10 ³	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	<10	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	3,9 X 10 ²	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.



[Signature]
Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple

Anexo 16. Análisis microbiológico del queso Cutter 25 segundos (Repetición 3)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30182

SA 36763e

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP3
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	19-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO CUTTER 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:30
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	1,5 X 10 ³	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	<10	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	1,8 X 10 ²	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.

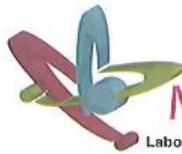


Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:

Cumple

Anexo 17. Análisis microbiológico del queso Cutter 50 segundos (Repetición 3)



Multianalityca Cia. Ltda
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad

Servicio de Acreditación Ecuatoriano
Acreditación N° OAE LE C 09-008
LABORATORIO DE ENSAYOS

INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30183

SA 36763f

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP3
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	19-09-2017
		Fecha Vencimiento:	---
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Recepción:	20/09/2017
Muestra de:	ALIMENTO	Hora Recepción:	13:30
		Fecha Análisis:	21/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO CUTTER 50 SEGUNDOS	Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	$1,6 \times 10^3$	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	<10	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	$2,9 \times 10^2$	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:

Cumple

Anexo 18. Análisis microbiológico del queso Amasador 25 segundos (Repetición 3)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30180

SA 36763c

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP3
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	19-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO AMASADOR 25 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:30
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECUENTO DE AERÓBIOS TOTALES	UFC/g	$1,8 \times 10^3$	MMI-01	AOAC 990.12
RECUENTO DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	<10	MMI-03	AOAC 991.14
RECUENTO DE LEVADURAS	UFC/g	90	MMI-02	AOAC 997.02
RECUENTO DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.




 Ing. Andres Sarmiento
 JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
 Cumple.

Anexo 19. Análisis microbiológico del queso Amasador 50 segundos (Repetición 3)



INFORME DE RESULTADOS

INF.DIV-MI.30181

SA 36763d

Cliente:	PAMELA MARTINEZ	Lote:	REP3
Dirección:	LA ARMENIA	Fecha Elaboración:	19-09-2017
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	20/09/2017
Descripción:	QUESO AMASADO AMASADOR 50 SEGUNDOS	Hora Recepción:	13:30
		Fecha Análisis:	21/09/2017
		Fecha Entrega:	27/09/2017
		Código:	-----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	SOLIDO
Contenido Declarado:	100g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

RESULTADO MICROBIOLÓGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
RECuento DE AEROBIOS TOTALES	UFC/g	$2,6 \times 10^3$	MMI-01	AOAC 990.12
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	UFC/g	$2,6 \times 10^2$	MMI-03	AOAC 991.14
RECuento DE LEVADURAS	UFC/g	20	MMI-02	AOAC 997.02
RECuento DE MOHOS	UFC/g	<10	MMI-02	AOAC 997.02

Nota 1: UFC/g= unidades formadoras de colonia por gramo.



Ing. Andres Sarmiento
JEFE DE DIVISION MICROBIOLOGIA

En base a los requisitos de la Norma Técnica Colombiana NTC 750:
Cumple.

Anexo 20. Procesamiento de queso amasado en las 3 alternativas



Procesador 25"



Procesador 50"



Cutter 25"



Cutter 25"

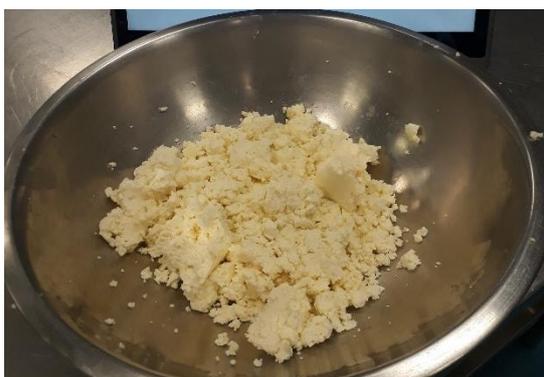


Amasador 25"

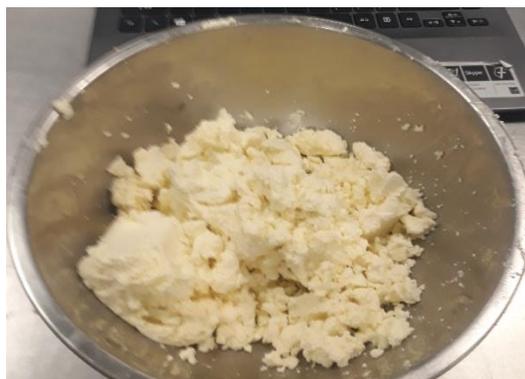


Amasador 50"

Anexo 21. Queso amasado antes del moldeo



Procesador 25''



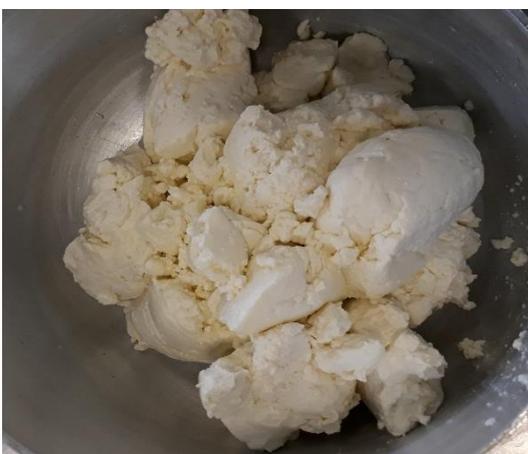
Procesador 50''



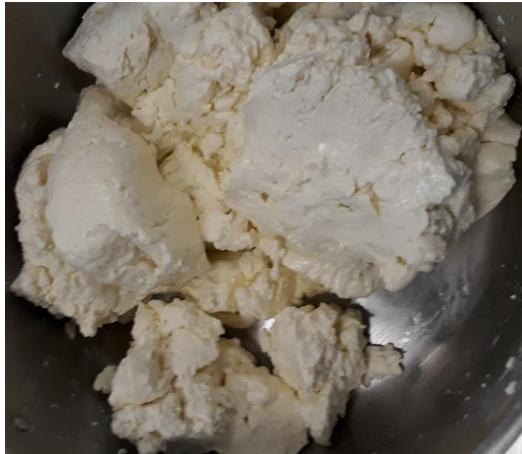
Cutter 25''



Cutter 50''



Amasador 25''



Amasador 50''

Anexo 22. Muestras de 450 g de queso amasado



Procesador de alimentos

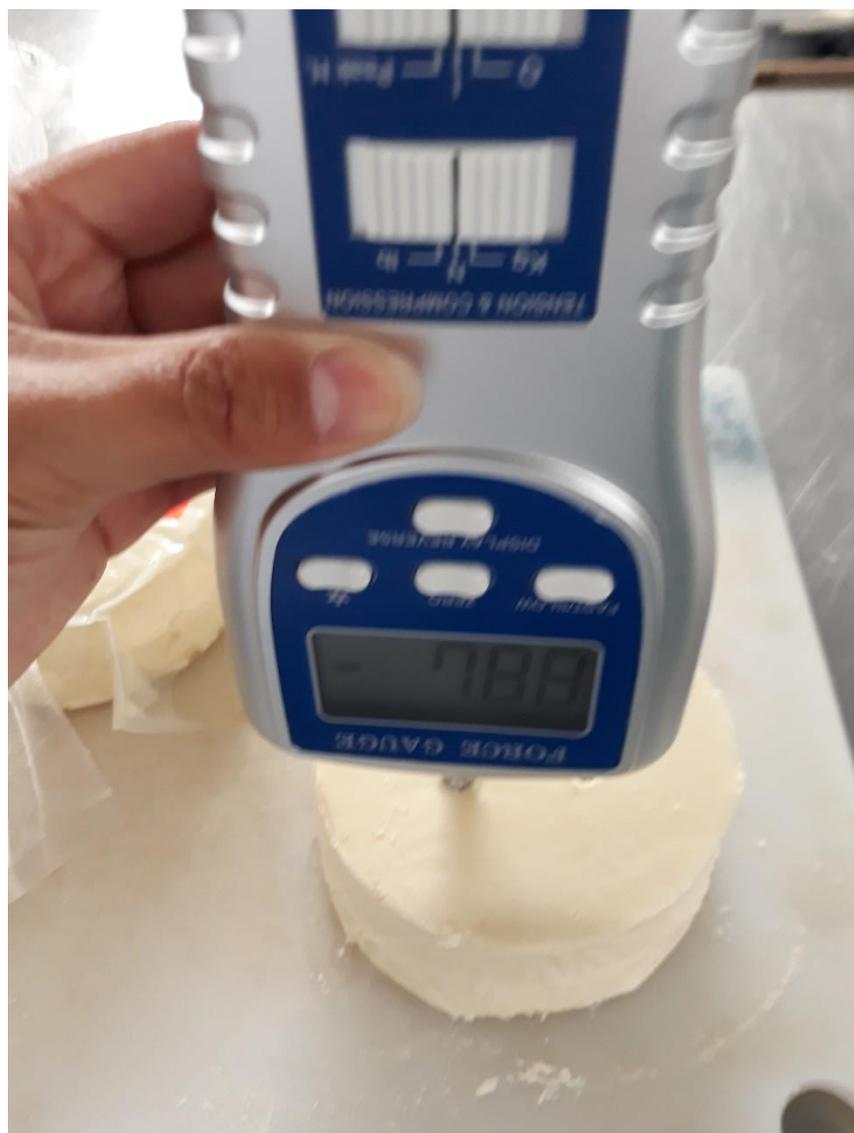


Cutter



Amasador

Anexo 23. Uso del penetrómetro



ANEXO 24. Acreditación Laboratorio Multianalytica con el SAE



SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO - SAE

ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Laboratorio MULTIANALITYCA CÍA. LTDA.

Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Páez
• Teléfono: 2267895 • E-mail: pamejacome@multianalityca.com
Quito - Ecuador

**Sector
Ensayos**

Certificado de Acreditación N°: **OAE LE C 09-008**
Actualización N°: **09**
Resolución N°: **SAE-ACR-0058-2017**
Vigencia a partir de: **2017-03-13**
Acreditación Inicial: **2009-09-09**
Responsable(s) Técnico(s): **Dra. Pamela Jácome**

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente, para las siguientes actividades:

CATEGORÍA: 0. Ensayos en el laboratorio permanente

CAMPO DE ENSAYO: Análisis Físico – químicos en alimentos

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Cereales y derivados	Humedad, Gravimetría, (2,5 a 37) %	MFQ-04 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 925.10
	Ceniza, Gravimetría, (0,5 a 5,0) %	MFQ-03 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 923.03
	Grasa, Gravimetría, (1,2 a 23,0) %	MFQ-02 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 2003.06
	Proteína, Volumetría, (7 a 35,0) %	MFQ-01 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 2001.11
	Vitamina B1, Cromatografía Líquida de alta presión, (0,2 a 2,5) mg/100 g	MIN-11 Método de referencia: PRT-711.02-047. 2011
	Vitamina B2, Cromatografía Líquida de alta eficiencia, (0,2 a 4) mg/100 g	MIN-12 Método de referencia: PRT-711.02-046. 2011
Leche y Derivados	Proteína, Volumetría,	MFQ-01 Método de referencia

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en el web www.acreditacion.gob.ec

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
	(2,5 a 22,5) %	AOAC, Ed. 20. 2016 2001.11
	Acidez, Volumetría, (0,4 a 1,0) %	MFQ-07 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 947.05
	Ceniza, gravimetría (0,70 a 6,0) %	MFQ-03 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 923.03
	Grasa, Gravimetría, (0,60 a 26) %	MFQ-02 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 2003.06
	Sólidos Totales, Gravimetría, (11,24 a 74,69) %	MFQ-110 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 920.151
Leche y derivados	Vitamina A, Cromatografía líquida de alta eficiencia, (83 a 2 530) UI/100 g	MIN-07 Método de referencia: AOAC, Ed. 20. 2016 992.06
Cárnicos y Derivados	Humedad, Gravimetría, (50 a 80) %	MFQ-04 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 925.10
	Ceniza, Gravimetría, (1,0 a 3,0) %	MFQ-03 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 923.03
	Grasa, Gravimetría, (7,0 a 15) %	MFQ-02 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 2003.06
	Proteína, Volumetría, (10 a 19) %	MFQ-01 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 2001.11
Frutas y derivados	Acidez, Volumetría, (0,30 a 8,0) %	MFQ-07 Método de referencia AOAC, Ed. 20. 2016 947.05
	Vitamina C, Cromatografía Líquida de alta eficiencia, (3 a 65) mg/100 g	MIN-10 Método de referencia: AOAC, Ed. 20. 2016 967.21
	pH, Electrometría, (2 a 7) unidades de pH	MFQ-18 Método de referencia: INEN-ISO 1842: 2013
	Sólidos Solubles (°Brix), Refractometría	MFQ-17 Método de referencia: AOAC, Ed. 20. 2016

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
	(7 a 65) %	932.12
	Sólidos Totales, Gravimetría, (7,33 a 74,46) %	MFQ-110 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 920.151
Bebidas	Sorbato de Potasio, Cromatografía líquida, (7,00 a 31,0) mg/100g	MIN-31 Método de referencia: MERCK KGa A 960055 puro.1998

CATEGORÍA: 0. Ensayos en el laboratorio permanente

CAMPO DE ENSAYO: Análisis microbiológico en alimentos

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Alimentos	<i>Recuento de Coliformes totales y E. coli</i> , Petrifilm, > 10 UFC/(g ó ml)	MMI-05 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 991.14
	<i>Recuento de Mohos y Levaduras</i> , Petrifilm, > 10 UFC/(g ó ml) (Mohos) > 10 UFC/(g ó ml) (Levaduras)	MMI-02 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 997.02
	<i>Recuento de Aerobios totales</i> , Petrifilm, > 10 UFC/(g ó ml)	MMI-01 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 990.12
	<i>Recuento de Coliformes totales</i> , Petrifilm, > 10 UFC/(g ó ml)	MMI-03 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 991.14
Alimentos	<i>Recuento de Enterobacterias</i> , Petrifilm, > 10 UFC/(g ó ml)	MMI-14 Método de referencia: AOAC, Ed. 20. 2016 2003.01
	Recuento de <i>Staphylococcus Aureus</i> , Petrifilm, > 10 UFC/(g ó ml)	MMI-06 Método de referencia: AOAC, Ed. 20. 2016 2003.07
	<i>Recuento de Bacillus Cereus</i> , Recuento en placa, > 10 UFC/(g ó ml)	MMI-09 Método de referencia: AOAC, Ed. 20. 2016 980.31
	Salmonella spp. Sistema de Detección Molecular MDS Presencia, Ausencia	MMI-30 Método de Referencia AOAC 2013.09, Ed. 20. 2016

La versión aprobada y más reciente de este documento puede ser revisada en la página web www.acreditacion.gob.ec

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
	Listeria spp. Sistema de Detección Molecular MDS Presencia, Ausencia	MMI-31 Método de Referencia AOAC, Ed. 20. 2016 2014-06

CATEGORÍA: 0. Ensayos en el laboratorio permanente

CAMPO DE ENSAYO: Análisis microbiológico en aguas

PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO, TÉCNICA Y RANGOS	MÉTODO DE ENSAYO
Aguas	<i>Aerobios totales</i> , Filtración de Membrana, >1 UFC/100 ml	MMI-39 Método de Referencia Standard Methods Ed. 22, 2012 9215 D
	<i>Coliformes totales</i> , Filtración de Membrana, >1 UFC/100 ml	MMI-41 Método de Referencia Standard Methods Ed. 22, 2012 9222 B
	<i>E coli</i> , Filtración de membrana, >1 UFC/100 ml	MMI-41 Método de Referencia Standard Methods Ed. 22, 2012 9222 B

Control de Cambios en Alcance

Fecha	Modificaciones
2015-07-09	Vigilancia 1, Mantener la acreditación. Ampliación de alcance, Otorgar la acreditación.
2016-02-04	Vigilancia 2, Mantener la acreditación.
2017-03-13	Vigilancia 3, Mantener la acreditación.

