



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DESARROLLO DE UN QUESO SEMIMADURO CON HIERBAS
AROMÁTICAS PARA LA GRANJA EXPERIMENTAL UDLA.



AUTORA

María Fernanda Iza Narváez

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

**DESARROLLO DE UN QUESO SEMIMADURO CON HIERBAS AROMÁTICAS
PARA LA GRANJA EXPERIMENTAL UDLA**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniera Agroindustrial y de
Alimentos**

Profesora Guía

MSc. Elsy Paola Carrillo Hinojosa

Autora

María Fernanda Iza Narváez

Año

2017

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, 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”

Elsy Paola Carrillo Hinojosa

Magister en Alimentos y Nutrición

C.I.: 1708625403

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

José Ignacio Ortín Hernández

Magister en Gestión de la Seguridad Alimentaria

C.I. 1754826517

DECLARACIÓN DE LA 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”.

María Fernanda Iza Narváez

C.I. 0401082565

AGRADECIMIENTOS

A mis padres por haberme brindado su ayuda, comprensión, y sobre todo por el gran esfuerzo que han hecho para que yo culmine esta etapa de estudios; al igual que a mis hermanos por su tiempo, y por estar presentes para superar las dificultades que se han presentado en esta etapa, gracias totales a ellos y a mis profesores la Ing. Paola Carrillo y a el Ing. José Ignacio Ortín.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes son los pilares fundamentales en mi vida, que han estado conmigo a lo largo de mi vida cuidándome y han sido mi apoyo en todo momento, han estado pendientes de mi educación y mi bienestar. Su tenacidad ha hecho de ellos un gran ejemplo a seguir y gracias a ellos soy lo que soy ahora.

Los amo.

RESUMEN

El queso Cheddar es un queso duro madurado originario de Inglaterra, con sabor ácido, de un color marfil a amarillo o anaranjado. El objetivo de esta investigación fue desarrollar un queso semimaduro evaluando el tipo y la concentración de hierbas aromáticas y conocer el efecto en las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del producto y saber si se podría comercializarlo como parte de la producción de la Granja Experimental de la Universidad de las Américas en Nono. Se realizó un diseño experimental en bloques completamente al azar donde los factores de estudio fueron dos hierbas aromáticas como el orégano y la albahaca en tres concentraciones diferentes al 0,5%, 1,5% y 2,5%. El análisis microbiológico determinó si existió o no presencia de Enterobacterias. El análisis físico-químico estableció el porcentaje de grasa, porcentaje de humedad y pH. Posteriormente se realizó el análisis sensorial de apariencia, aroma, sabor, textura y sobresabor mediante una escala hedónica de 5 puntos para evaluar los atributos sensoriales y la aceptación del queso Cheddar con hierbas aromáticas. La concentración de cada hierba no afectó las propiedades físico-químicas de los siete tratamientos. Ninguno de los quesos elaborados presentó *Echerichia coli*. La evaluación sensorial por consumidores, indicó una aceptación moderada por el queso Cheddar con orégano al 0,5 % en aroma, apariencia, sabor, textura y sobresabor. Con los resultados obtenidos en esta investigación aparece la necesidad de desarrollar otros productos lácteos y de mayor aceptación de consumo en el Ecuador para que tenga una gran acogida dentro del mercado de la Universidad de las Américas puesto que el queso Cheddar es un producto que no muchas personas lo consumen en el país.

ABSTRACT

Cheddar is a matured hard cheese from England, with an acid flavor that has an ivory to yellow or orange color. The aim of this study was to develop a semi-mature cheese by evaluating the type and concentration of aromatic herbs. The research wanted to know the effect on the physical-chemical, microbiological and sensory characteristics of the product and to analyze if the product could be commercialized as part of the production of the Universidad de Las Americas Experimental Farm in Nono. An experimental design of random blocks was applied to 7 treatments: Three concentrations of two aromatic herbs (oregano and basil) and a control. Physical, chemical and microbiological analyses were performed on the treatments to determine fat, humidity, pH and *E.coli* presence. An affective sensory analysis permitted to evaluate the sensory attributes and the acceptance of Cheddar cheese with aromatic herbs. The concentration of each herb did not affect the physicochemical properties of the 7 treatments. The effect on the results is mainly due to the quality of milk and process conditions. The cheese presented a range between 78 and 85% of humidity, 20% of fat, and a pH between 4.89-5.00. None of the elaborated cheeses presented *Echerichia coli*. Consumers indicated a moderate acceptance of Cheddar cheese with 0.5% oregano. The infrastructure in UDLA Farm and the laboratories at campus would be able to produce this type of cheese, with limitations because of the consumer acceptance. As a result of this study we recommend to pursue the development of other types of cheese for the production at University Farm.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	3
1.1.1. Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Mercado y consumo de queso	4
2.2 Características físico-químicas y nutricionales del queso	6
2.3 Características generales del Queso cheddar	7
2.3.1 Características físico químicas y nutricionales del queso cheddar	8
2.3.2 Procesamiento del queso cheddar.....	10
2.3.2.1 Recepción de leche	12
2.3.2.2 Pasteurización	18
2.3.2.3 Pre-acidificación.....	19
2.3.2.4 Cuajado.....	21
2.3.2.5 Corte de la cuajada	22
2.3.2.6 Escaldado y agitación	22
2.3.2.7 Sedimentación	22
2.3.2.8 Cheddarización	23
2.3.2.9 Desuerado.....	23
2.3.2.10 Mezcla.....	24
2.3.2.11 Moldeo	24
2.3.2.12 Prensado.....	24
2.3.2.13 Secado y maduración	25
2.4 Producción industrial láctea	25
3. METODOLOGÍA.....	27

3.1	Sondeo de mercado.....	27
3.2	Desarrollo del queso cheddar	29
3.3	Análisis Costo- Beneficio.....	32
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1	Sondeo del mercado	32
4.2	Características físico-químicas del producto desarrollado	36
4.3	Análisis sensorial de los tratamientos	39
4.4	Análisis microbiológico	42
4.5	Análisis financiero	43
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1	Conclusiones.....	46
5.2	Recomendaciones	46
	REFERENCIAS	48
	ANEXOS.....	51

1. INTRODUCCIÓN

El queso es un producto fresco o madurado obtenido después del desuerado mediante la coagulación de la leche por adición del cuajo u otros medios coagulantes (FAO, 2013) (CODEX, 1978). Los quesos toman sus características dependiendo del tipo de leche y la composición de la misma, los diferentes microorganismos utilizados y el proceso de elaboración (FAO, 2013).

El consumo mundial de productos lácteos ha aumentado en las últimas décadas, siendo el queso el producto principal en ese aumento. Para los próximos diez años el consumo de derivados de leche será del 70% de la producción total de la leche y el consumo per cápita para el queso como principal producto lácteo procesado en los países en desarrollo, se estima que crezca en un 1,4% anual (OECD & FAO, 2015). Así mismo, para el 2024, el consumo individual de productos lácteos frescos, entre estos el queso; se espera que aumente en la India a 160 kg, 107 kg en Australia, 94 kg en la Unión Europea, 91 kg en Nueva Zelanda, 76 kg en Canadá, 75 kg en Estados Unidos de América y 27 kg en China (OECD & FAO, 2015). Las tasas de crecimiento más elevadas son para el queso, con el 1% anual, en la demanda de los países desarrollados, lo que demuestra la importancia de este producto en la economía mundial (OECD & FAO, 2015).

La Organización para los Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas (FAO 2010), considera al queso el producto lácteo más importante. Representa el 40% de leche elaborada en el mundo. En la Unión Europea se produce más del 40% de queso de la producción mundial, mientras que en América del norte se produce una cuarta parte (Lasso & Jiménez, 2015). En el Ecuador el 31% de la producción de leche se destina para la elaboración de quesos según el Centro de la Industria Láctea (Lasso & Jimenez, 2015); de los cuales el 40% es queso fresco, el 30% es mozzarella y el resto está entre queso andino y queso de fórmulas europeas

(Lasso & Jimenez, 2015). La baja producción de quesos maduros en Ecuador se debe a que en la producción de estos se requiere del doble de litros de leche a diferencia de los quesos tiernos donde solo se necesita 3,3 litros de leche para un queso de 550 gramos. Para un proceso adecuado de maduración se requiere, además, de al menos tres meses. También instalaciones de cuartos fríos y un conocimiento técnico para una maduración adecuada del producto, son desventajas que los quesos maduros presentan en su fabricación (Ávalos, 2013). Pero se debe conocer que en el país existe un gran potencial para generar productos de esta calidad, además de un gran porcentaje de consumidores interesados en nuevas tendencias de quesos. La Universidad de las Américas tiene un nivel tecnológico alto para la industria láctea.

En la parroquia de Nono se encuentra ubicada la Granja Experimental de la Universidad de las Américas (UDLA), la cual actualmente produce 420 litros de leche por día, lo que demuestra que la producción de queso semimaduro en la planta sería importante para obtener una mejor rentabilidad y así aprovechar el aumento del consumo per cápita de queso en los últimos ocho años que pasó de 0,75 kilos por persona en el año 2006 a 1,57 kilos en el año 2014 (Orozco, 2015). Además este proyecto busca impulsar a los estudiantes a desarrollar y elaborar diferentes productos con nuevos procesos en la planta piloto de procesamiento de lácteos para optimizar su práctica e incentivar el desarrollo de sus habilidades para mejorar sus técnicas de estudio.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Desarrollar un queso semimaduro con hierbas aromáticas para comercializarlo como parte de producción de la Granja Experimental de la Universidad de las Américas en Nono.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Determinar las características físicas, químicas y microbiológicas que el queso semimaduro deberá presentar para satisfacer los requerimientos del consumidor y la normativa nacional.
2. Determinar el tipo y concentración de hierba aromática más aceptada por los consumidores.
3. Establecer la viabilidad financiera de la producción de queso semi-maduro en la granja experimental de la UDLA.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Mercado y consumo de queso

La industria láctea mundial, ha dado una importancia alta a la producción de quesos en todas sus variantes. Los mercados de Europa y Estados Unidos son actualmente los que lideran el consumo de queso, pero la industria global está abriéndose mercado en Asia, y América Latina con un crecimiento desde el año 2006 al 2015 (Quezada, 2013). En Europa por la gran diversidad de nuevos quesos que existe, con diferentes fines y usos, el mercado tiene una gran demanda a nivel del hogar (Quezada, 2013). En Francia e Italia se consume como ingrediente industrial o de servicio alrededor del 88% y un 10% a través de las ventas a cada consumidor. En Alemania las ventas directas al consumidor alcanza un 30%, mientras que el uso industrial del queso es 70% (Quezada, 2013). En América Latina el consumo de queso, mayoritariamente se da por las propiedades nutritivas, como el queso enriquecido especialmente con calcio, el queso bajo en grasa, bajo en sodio y libres de grasas *trans*, la producción de los productos bajos o sin calorías han aumentado de 7% a 13%, los bajos y sin grasas *trans* de 0,5% a 3% y los bajos y que no contienen sodio de 0,4% a 2,5% entre el 2009 y 2012 (Quezada, 2013).

En el Ecuador, empresas como Floralp han dado una prioridad a la producción de quesos maduros y semimaduros por sobre la de quesos frescos (Orozco, 2015). Ocho de cada 10 ecuatorianos compran queso fresco. Le sigue el mozzarella, queso crema, queso maduro, semimaduro y el queso de cabra (Orozco, 2015). Para los ecuatorianos el consumo de queso fresco es un hábito por su tradición y precio, pero el queso maduro, que en el país tiene como mínimo seis meses de maduración, gana actualmente aceptación en el mercado (Cárdenas, 2007).

El queso maduro y semimaduro es hoy un nicho en crecimiento. El 80% de la producción de Zulac es queso semimaduro, 15% maduro y 5% queso fresco (Orozco, 2015). Entre los diferentes tipos de queso que se encuentran en el mercado mundial se pueden clasificar de acuerdo a la procedencia de la leche, el contenido de humedad, según el contenido de grasa y el método de coagulación (Ramirez, Manual Practico de quesería, 2005). El queso cheddar es un queso que por sus grados de maduración se clasifica como: cheddar joven, queso suave de menos de 4 meses de maduración; la versión más picante con maduración de 4 y 10 meses y un cheddar completamente curado con más de 10 meses de maduración y muy picante. Todo queso Cheddar se produce con leche de bovino (Brigitte & Holler, 2009).

En el Ecuador existen dos empresas principales productoras de queso maduro que son el Salinerito y Floralp, las cuales registran un incremento de la producción del 5% anual y, en algunos casos, hasta del 15 y el 20% (Cárdenas, 2007). El queso parmesano y gruyere son los más vendidos por las empresas antes mencionadas sin dejar de lado los productos estrellas como el queso holandés, cheddar, brie, y camembert de Florap, mientras que en el Salinerito el queso dambo, tilsit y gouda (Cárdenas, 2007). La producción en la planta de Salinas en la provincia de Bolívar es de 40.000 kilos al mes de queso maduro en la empresa el Salinerito (Cárdenas, 2007). El queso se vendió a un promedio de 4,25 dólares el kilo durante el año 2007, como precio al salir de la planta. En la comercialización al detalle los precios fluctúan entre los 7,00 y 7,50 dólares (Cárdenas, 2007). Por esta razón, los quesos maduros, brindan un margen de utilidad mayor a las empresas que los producen.

La empresa Floralp tiene como mercado en el 49% en restaurantes, hoteles, cafeterías y comida rápida; en los autoservicios en el 40% y en puntos de venta masivos en el 11% (Cárdenas, 2007). Es decir que las mayores ventas se realizan en puntos de venta donde existen consumidores extranjeros o nacionales que han vivido en el exterior y que podría asumirse que el crecimiento del consumo de

estos quesos se debe a que estos consumidores han adquirido nuevas costumbres de consumo.

En una observación empírica a varias cadenas de supermercados en Quito entre los meses de julio a agosto, se encontraron otras empresas que producen queso Cheddar, entre ellas: El Kiosko, Zuleta, productos González, La Holandesa, Supermaxi, y La Finca entre los principales.

2.2 Características físico-químicas y nutricionales del queso

El queso al ser un producto de la coagulación de la proteína caseína con métodos acidificantes, enzimáticos o de bacterias, requiere de procesos estandarizados y controlados para lograr los requisitos normativos para la comercialización. La normativa nacional INEN NTE 1528:2012, plantea que un queso debe tener las características químicas y físicas listadas en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación del queso basada en la composición

Tipo de queso	Humedad %	Contenido de grasa en
	max NTE INEN	extracto seco , % m/m
	63	Mínimo NTE INEN 64
Semiduro	55	-
Duro	40	-
Semiblando	65	-
Blando	80	-
Rico en grasa	-	60
Entero o graso	-	45
Semidescremado o bajo en grasa	-	20
Descremado o magro	-	0,1

Tomado de Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2012. p.4

El queso contiene la mayor parte de los nutrientes de la leche en mayor cantidad por lo que es un producto concentrado, a excepción de la lactosa que se pierde (Gil, 2010). El valor nutritivo depende de cada tipo de queso y de la cantidad de agua que contenga; sin embargo todos los quesos presentan gran cantidad de proteínas, materia grasa, vitaminas A y D (Serra & Aranceta, 2006), y minerales como el calcio y el sodio, estos últimos son 10 veces más en los quesos maduros (Gil, 2010). Los quesos madurados poseen más grasa, proteína y grasas que los quesos frescos (Gruner & Metz, 2005). (Tabla 2).

Tabla 2

Composición nutricional de quesos maduros, semimaduros y frescos en 100 g

Tipo	Queso	kcal	Grasas (g)	Prot. (g)	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit. A (UI)	Vit. B (mg)	Ribofl (mg)	Niac (mg)
Fresco	Requesón	80	0.8	16	100	0.3	50	0.02	0.3	0.1
Semiduro	Bola	352	27.5	26.2	900	1	310	0.01	0.45	0.1
Fresco	Burgos	215	15.6	19	210	0.3	46	0.02	0.3	0.1
Blando	Camembert	305	26.6	18	162	0.5	240	0.05	0.47	0.4
Semiduro	Gruyere	420	33.6	30	700	1	400	0.01	0.45	0.1
Semiduro	Manchego	310	23.5	24.1	400	1	300	0.05	0.47	0.4
Semiduro	Roquefort	364	30.5	22.4	100	0.5	300	0.03	0.45	0.4

Tomado de Vásquez & López, 2005, p. 86

2.3 Características generales del Queso cheddar

El queso cheddar es un queso duro, madurado, tiene un color que va desde casi blanco o marfil a amarillo claro o anaranjado, y tiene una textura suave, cerosa y firme (INEN 067, 2011). Se caracteriza porque la sal se mezcla con la cuajada antes de ser prensado, la sal hace que se frene el crecimiento de bacterias lácticas. Si el pH esta sobre 5,6 la cuajada salada no se fusiona bien durante el prensado porque el suero no puede fluir de la manera correcta (Walstra, Geurts,

Noomen, Jellema, & van Boekel, 2001). Es originario de Inglaterra, también se lo fabrica en Estados Unidos, Canadá y Australia (Valencia, 2001).

2.3.1 Características físico químicas y nutricionales del queso cheddar

La composición físico-química esperada después de una maduración de cuatro meses del queso cheddar, debería encontrarse, la humedad entre 37- 39%, la grasa entre 30 -32%, la grasa en el extracto seco entre 47-50%, y el pH entre 5,3-5,5% (Madrid, 2004). El queso cheddar presenta humedades bajas a comparación de quesos frescos y altos porcentajes de grasa a comparación que quesos maduros, como el queso Provolone, Cambembert, Edam (INEN, 2011; INEN, 2012).

En el queso cheddar, se mantienen las características nutricionales de otros quesos. Nutrientes como proteínas (25,2%), grasa (34,4 %) y minerales como el Calcio (720mg), resultan en un aporte alto a los requerimientos nutricionales de niños y adultos (Robinson & Wilbey, 2002). (Tabla 3).

Tabla 3

Composición nutricional del queso cheddar en 100 g. (todas las cifras por 100g de queso)

Componente	Cheddar
Agua (g)	36
Proteína	25.2
Grasa	34.4
Colesterol (mg)	100
Energía (kcal)	412
Vitamina A	325
Vitamina D	0.26
Vitamina E	530
Tiamina	30
Rivoflavina	400
Niacina	70
Piridoxina	100
Cobalamina	1.1
Folato	33
Pantotenato	360
Biotina	3.0
Sodio	670
Potasio	77
Calcio	720
Magnesio	25
Fosforo	490
Hierro	0.3
Cobre	0.03
Cinc	2.3
Azufre	230
Iones cloruro	1.030

Tomado de Robinson & Wilbey, 2002, p. 13

2.3.2 Procesamiento del queso cheddar

Se debe tomar en cuenta que para la elaboración de queso madurado se pueden utilizar aditivos que están permitidos en la NTE INEN CODEX 192:2013 que son cantaxantina, lysozyme, natamicina (pimaricina), nisina, y, sorbatos además se incluyen ingredientes como cultivos iniciadores de bacterias del ácido láctico, productores de aroma, y cultivos de otros microorganismos ino cuos, cuajos y enzimas coagulantes, cloruro de sodio y cloruro de potasio y agua potable mencionado en la NTE INEN 67:2011

El procesamiento del queso cheddar se detalla a continuación en la figura 1:

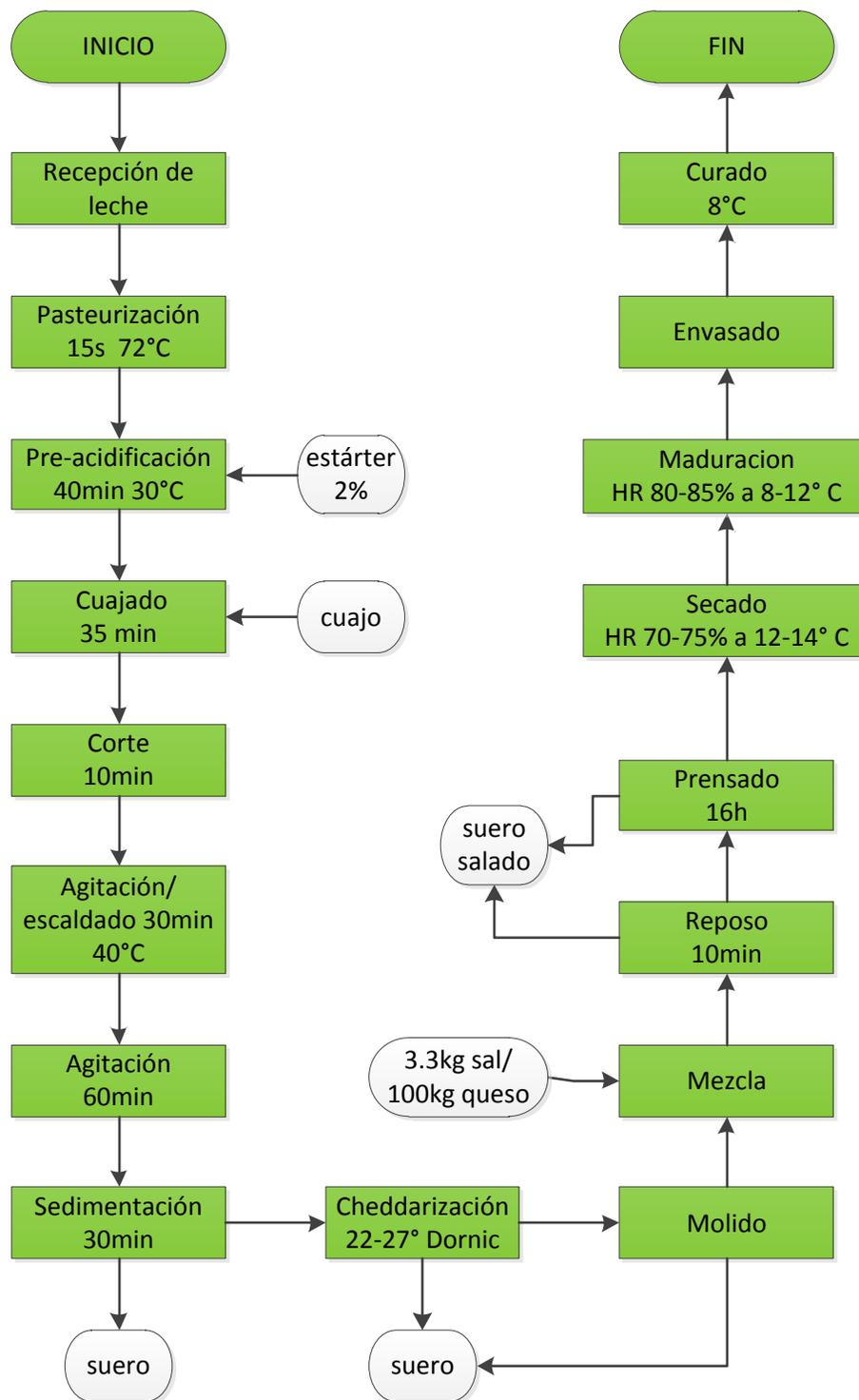


Figura 1. Diagrama de flujo de la elaboración de queso Cheddar. Adaptado de Walstra *et al.*, 2001, p. 693.

2.3.2.1 Recepción de leche

Para la recepción de la leche es importante que esta cumpla con requisitos especiales tales como:

Las buenas prácticas de ordeño porque de esta manera se obtiene leche de excelente calidad apta para el consumo humano, y luego al procesarla se obtienen productos finales que garantizan al consumidor que son saludables.

Las buenas prácticas de ordeño deben realizarse antes, durante y después de esta actividad por lo que se debe empezar con:

- La limpieza del lugar del ordeño.
- Arreado de las vacas.
- Horario fijo de ordeño.
- Lavado de manos y brazos del ordeñador.
- Limpieza y lavado de utensilios del ordeño.

Durante el ordeño se debe realizar las siguientes prácticas:

- Tener ropa adecuada de ordeño.
- Lavado de pezones.
- Secado de pezones.
- Ordeñado de la vaca.
- Sellado de pezones.

Y después del ordeño se debe realizar las siguientes actividades:

- Filtrado de la leche recién ordeñada.
- Lavado de utensilios de ordeño.
- Limpieza del local del ordeño.

- Destino de estiércol y orina.
- Traslado de leche y almacenamiento.
- Registro de producción lechera.

Además para la recepción de leche se debe tener en cuenta los requisitos de la leche cruda Norma INEN 9-2012 la cual establece que la leche debe ser de color blanco o ligeramente amarillento, con un olor suave, lácteo característico, libre de olores extraños, el aspecto debe ser homogéneo y libre de materias extrañas.

Para obtener una leche de calidad se debe cumplir con los siguientes requisitos físicos-químicos. (Tabla 4). Dentro de estos requisitos también está el pH de la leche que debe estar entre 6,6 y 6,8 por la presencia de caseína y de los iones fosfórico y cítrico. El pH puede variar en el transcurso de la lactación y dependiendo de la alimentación (Alais, 2003). Un pH inferior a 6,5 o superiores a 6,9 son valores considerados anormales en lo que se refiere a la leche de vaca y se producen por un bajo nivel sanitario de la glándula mamaria (Ramirez, 2006).

Otro parámetro a tomar en cuenta es la acidez de la leche que es el resultado de una valoración ya que a la leche se le añade el volumen necesario de solución alcalina valorada para alcanzar el punto de viraje de un indicador generalmente de fenolftaleína (Alais, 2003). La leche posee una acidez de 0,15-0,16% si se obtiene una acidez menor al 15% puede ser debido a la mastitis o a la solución alcalina (Ramirez, 2006). Una acidez superior al 16% se produce por la acción de contaminantes microbiológicos (Ramirez, 2006).

Tabla 4

Requisitos físico-químicos de la leche cruda

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.
Densidad relativa: a 15 °C a 20 °C	-	1,029 1,028	1,033 1,032
Materia grasa	% (fracción de masa) ⁴	3,0	-
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C °H	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-
Ensayo de reductasa (azul de metileno)***	h	3	-
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen		
Presencia de conservantes ¹⁾	-	Negativo	
Presencia de neutralizantes ²⁾	-	Negativo	
Presencia de adulterantes ³⁾	-	Negativo	
Grasas vegetales	-	Negativo	
Suero de Leche	-	Negativo	
Prueba de Brucelosis	-	Negativo	
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS ⁵⁾	ug/l	----	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2

Tomado de NTE INEN 9,2012

Los análisis que se realizan para conocer la calidad de la leche son:

Densidad

Los valores de densidad de la leche se encuentran entre 1,030 y 1,033 a la temperatura de 20°C. La adición de agua a la leche hace que la densidad disminuya. Esta medición se realiza con un termo-lactodensímetro (Alais, 2003).

Prueba de alcohol

Esta prueba se la hace para determinar la facilidad de coagulación de la leche expuesta al calor (Alais, 2003). Cada muestra se mezcla en iguales proporciones con la solución de etanol (68% v/v) (Artica, 2014).

Medición de acidez

La acidez se mide con base a una titulación alcalimétrica con NaOH 0.1 N, utilizando fenolftaleína como indicador (Alais, 2003), existen diferentes medios de expresión como el grado Dornic (°D), que expresa el contenido en ácido láctico. “La acidez Dornic es el número de decimas de mililitros de sosa N/9 utilizada para valorar 10 ml de leche en presencia de fenolftaleína (N/9 porque el ácido láctico tiene un peso molecular de 90)” (Alais, 2003). Lo que quiere decir que:

1°D = 1 mg de ácido láctico en 10 ml de leche, ósea 0,1 g/litro, o 0,01% de ácido láctico

Medición de pH

La medición de pH se puede realizar con un pH-metro que es la medición más precisa o la medición colométrica que es más barata y rápida pero son datos aproximados (Alais, 2003). El pH representa la acidez actual de la leche y de este depende la estabilidad de la caseína (Alais, 2003). Para la determinación colorimétrica se emplean tres colorantes de la tabla 5.

Tabla 5

Determinación colorimétrica del pH de la leche

Indicadores de pH	Colores por reflexión		
	pH 6,4 y por debajo (leche ac.)	pH 6,6-6,8 (leche fresca normal)	pH 6,9 y por encima (leche alcalina)
Purpura de bromocresol: (sol. Acuosa 0,2%)	gris, luego amarillo-verde	gris-azul	azul, luego violeta
Azul de bromotimol: (sol. 0,5% en alcohol de 60°)	amarillo	verde-amarillento	verde-azul
Alizarinsulfonato de sodio: (sol. Saturada en alcohol de 68°)	rosado, luego pardo-amarillo	lila	rojo oscuro violeta

Tomado de Alais, 2003, p 267.

Los valores de pH representan un estado y son más significativos que los valores de la acidez en lo que se refiere a la estabilidad de la leche, porque los valores de la acidez son resultado de las diferentes reacciones que han modificado el estado original de la leche (Alais, 2003).

Diferentes muestras de leche pueden tener el mismo pH y presentar la misma estabilidad frente a los tratamientos industriales, dentro del mismo estado de frescura, pero mostrar una acidez diferente. Inversamente la leche puede tener los mismos valores de acidez y diferente pH (Alais, 2003). La figura 2 representa diferentes tipos de leche con diferentes valores de pH y acidez:

- 1) Leche en vías de alteración, con acidez desarrollada: pH 6,3 acidez 22.
- 2) Leche rica, sin acidez desarrollada: pH 6,7 acidez 22.
- 3) Leche de tipo medio, sin acidez desarrollada: pH 6,7 acidez 18.
- 4) Leche pobre, sin acidez desarrollada: pH 6,7 acidez 14.
- 5) Leche alcalina (mamitis): pH 7,2 acidez 14.

Por lo que con estos resultados se rechazarían las leches 1 y 2, la primera porque está totalmente acidificada, pero en caso de la segunda sería un error porque es una leche de alto contenido en extracto seco y al ser una leche fuertemente tamponada el pH variaría menos que el de las leches 3 y 4 con el ácido láctico (Alais, 2003).

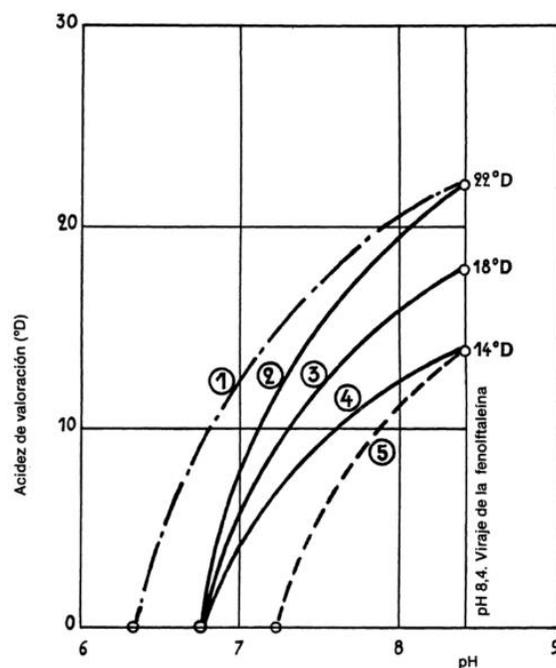


Figura 2. Significado del pH y la acidez. Tomado de Alais, 2003, p. 269.

Prueba de azul de metileno

La incubación se hace en tubos estériles a 37°C con 10 ml de leche y 1ml de indicador (Alais, 2003). Si el cambio del color se produce transcurridas las 3 horas la decoloración la leche esta poco contaminada de calidad satisfactoria para la industria como lo indica la norma INEN 9-2012 (Tabla 4).

Con estos análisis se puede conocer si la leche es apta o no para el consumo humano y elaboración de productos lácteos. A continuación se pueden calcular aproximadamente los resultados de la prueba del azul de metileno en la Tabla 6.

Tabla 6

Clasificación de la calidad de la leche en función del tiempo de decoloración del azul de metileno

Calidad de la leche	Tiempo de decoloración	Número estimado de bacterias por ml
Buena	5 horas	100.000 a 200.000
Regular a buena	2-4 horas	200.000 a 2.000. 000
Mala	≤ 2 horas	2-10 millones

Tomado de García, Fuentes & Fernández, 2014, p 6.

2.3.2.2 Pasteurización

La leche es sometida a un proceso térmico que genera la destrucción total de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales (saprofitos) sin alterar las características fisicoquímicas, nutricionales y organolépticas de la misma (NTE INEN 10, 2012). La pasteurización se da a 72°C durante 15 segundos (pasteurización de flujo continuo) o 62°C - 65°C durante 30

minutos (pasteurización en lotes) (NTE INEN 10, 2012). Existen varios tipos de pasteurización que se le puede realizar a la leche. (Tabla 7).

Tabla 7

Tipos de pasteurización

SISTEMA	TEMPERATURA (°C)	TIEMPO	EFEECTO GERMICIDA (%)
Pasteurización baja	62-65	30 min	96
Pasteurización lenta	68-72	8-40 seg	99
Pasteurización rápida	71-74	40-45 seg	99,5
Pasteurización alta	85	8-15 seg	99,9

Tomado de Ramírez, 2005, p 24.

2.3.2.3 Pre-acidificación

Se realiza una pre-acidificación a una temperatura de 30°C, con un cultivo mesófilo (Walstra, Geurts, Noomen, Jellema, & van Boekel, 2001). Las cepas más utilizadas como iniciadoras en el queso cheddar son las correspondientes al género *Lactococcus lactis var. Cremoris* (Walstra et al., 2001).

Hoy en día existen diversos starters pertenecientes a los géneros bacterianos: *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Streptococcus* y *Lactobacillus* en la aplicación quesera (Tabla 8) donde se observa las principales características de cada uno de diferentes cultivos iniciadores (Madrid, 2005).

Tabla 8

Características según las diversas especies bacterianas

Especies bacterianas	Características
Homofermentativas mesófilas:	
L. lactis	Acidificante rápida, salvo las variedades proteasa (-). Sensible a fagos. Más resistente a la sal. Sobrevive a temperaturas más altas 40°C.
L. Cremoris	Menos acidificante y menos rápido, menos sensible a fagos. Muy sensible a la sal y a los antibióticos. Mas termosensible (no más de 35-37°C)
Hererofermentativas mesófitas:	
L. diacetylactis	Menos rápido, aromatizante, productor de gas, sensible a fagos
Leuconostoc cremoris	Aromatizante y gasógeno. Crece entre 20 y 30°C
Leutonostoc mesenteroides	Mas gasógeno y crece entre 30 y 35°C
Lactobacillus rhamnous	Menos aromatizante
Lactobacillus paracasei	Mas proteolítico
Homofermentativas termófilas:	
St. thermophilus	Menos acidificante y más rápido. No se desarrolla por debajo de 18°C y si a 50°C. Resistente a fagos y muy sensible a la sal
Lactobacillus bulgaricus	Mas acidificante, menos rápido y no fermenta la galactosa. Soportan pH de 3,5. Crecen lentamente < de 35°C y la óptima es 45°C.
Lb. Lactis	Mas acidificante, más lento, menos proteolítico, menos termosensible.
Lb. helveticus	Mas acidificante, más lenta, más proteolítica, mas termosensible.

Tomado de Ramírez, 2005, p 59.

Las funciones de acidificación producción de aroma y gas, para el proceso de maduración del producto final, los cultivos iniciadores juegan un papel determinante.

2.3.2.4 Cuajado

Es el proceso en el que ocurre el cambio fisicoquímico de las proteínas por acción de enzimas proteolíticas (Madrid, 2005). Para la elaboración de queso cheddar se añade el cuajo en una cantidad de 10-15 ml / 100 litros de leche, y una temperatura de 29,5-32°C (Robinson & Wilbey, 2002).

A continuación se mencionan los diferentes coagulantes que existen en el mercado:

Coagulantes animales, este cuajo está compuesto por enzimas que son la quimosina y la pepsina bovina (Madrid, 2005).

Coagulantes microbianos que son proteasas de origen fúngico obtenidos a partir de hongos (Madrid, 2005). Los hongos más utilizados para este propósito son: *Mucor miehei*, Cooney y Emerson; *Mucor miehei*, termolábil; *Mucor miehei* extratermolábil; *Mucor pusillus* y *Endothia parasítica* (Esteire, Cenzano , & Madrid, 2014).

Existen los coagulantes genéticos que son proteasas obtenidos de origen microbiano por vía fermentativa, como la *Escherichia coli*, *Kluyveromyces lactis* y *Aspergillus niger* (Madrid, 2005).

Y por último están los coagulantes vegetales que contienen proteasas obtenidas por la trituración o pulverización de los pistilos de la flor especialmente de *Cynara cardunculus* (Madrid, 2005).

2.3.2.5 Corte de la cuajada

Consiste en cortar el gel una vez terminada la coagulación con un instrumento llamada lira. Para los quesos con poca humedad los hilos de la lira deben tener una separación de corte de 1 cm, y para quesos con alta humedad una separación de 2 cm. Al cortar se produce un drenaje del suero. Mediante el drenaje y agitación de la cuajada se libera suero que queda junto con los granos de dicha cuajada (Madrid, 2005).

2.3.2.6 Escaldado y agitación

El escaldado tiene como objetivo soltar suero y que los granos de la cuajada se vuelvan más finos esto se lo hace hasta alcanzar los 40°C (Robinson & Wilbey, 2002). Además que este proceso favorece al desarrollo de las bacterias lácticas que transformas más lactosa en ácido láctico (Madrid, 2005).

La agitación se realiza para un mayor desuerado de los granos de cuajada, baja el pH, se consigue la firmeza adecuada de los granos de cuajada y contribuye en algunos tipos de queso a la aparición de aromas (Madrid, 2005).

2.3.2.7 Sedimentación

La cuajada comienza a asentarse formando una masa compacta. Es aquí donde comienza el proceso de cheddarización que es la etapa característica del queso cheddar.

2.3.2.8 Cheddarización

El principal proceso en la elaboración del queso cheddar es la cheddarización que se caracteriza porque el ácido láctico generado en la cuajada, facilita la transformación del paracaseinato tricálcico en paracaseinato monocálcico (Dilanjan, 1984). El paracaseinato monocálcico hace que la cuajada sea blanda y correosa (Dilanjan, 1984).

La cheddarización se da por los cambios de pH que influyen en las características estructurales de las micelas de caseína (Pires, Alessi, & Gatti, 1999). En este proceso existe una desmineralización de las micelas por disolución de fosfato de calcio coloidal a valores de pH 6,5, sin embargo la estructura proteica se mantiene hasta pH 5,5, con este pH hay un aumento de velocidad de la etapa de agregación de las micelas de paracaseína atribuida generalmente a la protonación de residuos proteicos negativos (Pires, Alessi, & Gatti, 1999). A valores inferiores de pH las micelas de caseína sufren un aumento de tamaño por reordenamiento de sus componentes y solvatación. Estas modificaciones influyen de manera compleja no sólo en la cinética del proceso de coagulación enzimática, sino también en las características estructurales del gel láctico resultante (Pires, Alessi, & Gatti, 1999). La formación del gel láctico está regulada por la temperatura y el modo de acidificación (Pires, Alessi, & Gatti, 1999).

2.3.2.9 Desuerado

En seguida la pasta obtenida se desuera totalmente para comenzar con el salado a un pH de 5,3-5,4 (acidez 22-27°D del suero), que debe mantenerse durante todo el proceso (Robinson & Wilbey, 2002). El contenido en agua, el pH de la

cuajada y la mezcla con las hierbas aromáticas determina la composición final del queso, el desuerado consiste en la eliminación del suero de la cuba se lo puede realizar de tres maneras manteniendo la agitación, con agitación a intervalos regulares o sin agitación para evitar que la cuajada se deposite en el fondo (Madrid, 2005).

2.3.2.10 Mezcla

Consiste en la incorporación de sal en grano en dosis de 3.3 kg de sal por cada 100 kg de queso mediante vía seca para el queso cheddar (Walstra *et al.*, 2001).

2.3.2.11 Moldeo

Los granos de la cuajada se colocan en moldes de diferente tamaños y formas para drenar el suero por los agujeros de estos moldes (Madrid 2005).

2.3.2.12 Prensado

El prensado se realiza para que el queso adquiera una superficie firme que le permite conservar su forma para posteriores operaciones, además de conseguir una eliminación del suero (Madrid, 2005). La cuajada se moldea y se prensa en los moldes durante 24 horas (Walstra *et al.*, 2001).

2.3.2.13 Secado y maduración

El queso se seca por varios días en una cámara específica con una humedad relativa del 70-75%, una temperatura entre 12-14°C y una ventilación alta (Madrid, 2005). Después el queso es introducido en cámaras de maduración con una humedad relativa entre 80-85%, una temperatura de 8-12°C y una ventilación media (Madrid, 2005).

El queso Cheddar puede tener de 2 a 10 meses de maduración (Walstra *et al.*, 2001). Es importante el tiempo para desarrollar la cantidad de grasa para el sabor y la consistencia del queso, características diferenciales del cheddar (Walstra *et al.*, 2001).

Entre los defectos más constantes que muestra el queso Cheddar son: textura abierta, aspecto jaspeado o aparición de vetas, bacterias contaminantes y aparición de un sabor amargo (Walstra *et al.*, 2001)

Se debe tomar en cuenta que en el proceso de quesos con ingredientes aromáticos como hierbas o especias, conlleva un cambio en la composición química del producto final. En el caso de quesos con hierbas el nitrógeno soluble representa el 17% del nitrógeno total (Dilanjan, 1984). Las proteínas solubles de la leche como la albúmina y la globulina, se retienen especialmente en el queso con hierbas, aumentando el valor biológico del queso (Dilanjan, 1984).

2.4 Producción industrial láctea

La industria láctea en el Ecuador comienza desde 1900 aunque la pasteurización que es el proceso donde se eliminan los agentes microbianos en Quito se dio desde 1938 (Real, 2013). La cadena productiva de la leche se ha desarrollado generando ingresos para familias y comunidades enteras (Real, 2013).

Aproximadamente 3,5 millones de leche se producen en Ecuador diarios, la mayor parte en la Sierra (75%), en la Amazonía (11%) y la diferencia en la Costa y en Galápagos (14%) (Real, 2013). El 31% de esta producción se va para la industria láctea (Brassel & Hidalgo, 2007).

La industria láctea tiene una capacidad instalada para procesar 504 millones de litros anuales correspondientes a: Pasteurizadora Indulac con el 13,10%, Nestlé con 12,10%, Pasteurizadora Quito con el 10,91%, Indulac Guayaquil con el 8,53, Parmalat con 7,34% y la Avelina con el 7,34%, estas 6 empresas concentran alrededor del 59% de la capacidad instalada del sector lácteo del país (Brassel & Hidalgo, 2007).

Entre los productos más elaborados por la industria láctea están: los quesos (31%), la leche en funda (27%), leche en cartón (20%), leche en polvo (11%), yogurt (10%), entre otros (1%) (MIPRO, 2013).

Según el Banco Central del Ecuador en el 2006 importó 400,1 toneladas de quesos elaborados en Estados Unidos, Francia y Dinamarca; esta cifra creció en el 2008 hasta 581,9 toneladas (ANDES, 2014).

En los siguiente años las cifras de importación decrecieron a 18,7 toneladas en el año 2014 por lo que ayudo a los productores de lácteos nacionales. Floralp procesa 75.000 litros de leche diarios donde el 52% proviene de pequeños ganaderos de comunidades (ANDES, 2014)

3. METODOLOGÍA

El presente estudio se dividió en tres fases. La primera, que sondea a los consumidores de queso de la Universidad de las Américas; la segunda que desarrolla el queso preferido por los consumidores estudiados, y la tercera que evalúa financieramente la producción del tipo de queso en la Granja experimental de Nono. La localización de cada fase fue: el Campus Queri de la UDLA, los laboratorios de procesamiento del campus Queri y la Granja Experimental en Nono, respectivamente.

3.1 Sondeo de mercado

Para la determinación del tipo de queso maduro del mercado de la Universidad de las Américas, se realizó una encuesta a personas entre 19 y 69 años de edad, siendo docentes y personal administrativo de la UDLA adultos de género femenino y masculino.

El tamaño de la muestra se calculó con un intervalo de confianza del 95% y un error de muestreo del 7% y tomando como población de 1500 personas, como resultado se obtuvo una muestra de 173 personas mediante la ecuación matemática (Ecuación 1):

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 N p q}{N E_p^2 + (Z_{\alpha/2})^2 p q} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

n= Número de la muestra de la población

N= Tamaño de población

p= probabilidad de éxito

q= Probabilidad de fracaso

$Z_{\alpha/2}$ = Valor obtenido mediante niveles de confianza para el 95%.

E= Error permisible

$$n = \frac{(1,96_{0,05/2})^2 1500 * 0,50 * 0,50}{1500 * 0,07^2_{0,50} + (1,96_{0,05/2})^2 0,50 * 0,50} = 173$$

La encuesta evaluó las características de consumo de queso, con seis preguntas que determinaron las variables: aceptación de consumo de queso semimaduro, tipo de queso semimaduro, frecuencia de consumo, lugar de preferencia y el tipo de hierba que les gustaría en el queso (Anexo 1).

Se solicitó la participación voluntaria de los funcionarios de la Universidad entre los días 1 de julio de 2016 hasta 12 de julio del mismo año. Los datos se sistematizaron y analizaron con estadística descriptiva para cada variable.

3.2 Desarrollo del queso cheddar

El desarrollo del queso semimaduro, se adaptó un flujo de proceso para fabricación de queso Cheddar, según la preferencia de los consumidores. (Figura 3). La variación en el proceso se realizó en la adición de hierbas aromáticas: orégano y albahaca, las cuales se añadieron tres porcentajes 0.5%, 1.5%, 2.5%. El resultado del proceso fueron seis tratamientos y un control al que no se le añadió hierbas (Tabla 9). Los tratamientos se organizaron en un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones.

Las variables dependientes evaluadas en cada tratamiento fueron: porcentaje de grasa, porcentaje de humedad y pH. Además se realizó una prueba sensorial afectiva de aceptación con una escala hedónica de cinco puntos, que evaluó los atributos: apariencia, aroma, sabor, textura y sobresabor.

La variable porcentaje de grasa se evaluó con el método de Soxhlet (AOAC, 1980) N° 7.056, utilizando el equipo Soxhlet, la humedad se estableció con el método de secado en estufa recomendado por la AOAC N° 7003, utilizando la Mufla (Thermo scientific). Del laboratorio LQ6 de la sede Queri. El pH se midió con el potenciómetro (HANNA HI99161).

La prueba de aceptación se realizó con un panel no entrenado de consumidores, a quienes se les ofreció tres tratamientos al azar, más el control para evaluar las características sensoriales: apariencia, olor, textura, sabor y sobresabor, durante una sesión de 20 minutos. Las personas anotaron sus respuestas a la pregunta si les gusta o no el queso con hierbas aromáticas con la escala hedónica donde 1 es me disgusta mucha, 2 me disgusta moderadamente, 3 ni me gusta ni me disgusta, 4 me gusta moderadamente y el 5 es me gusta mucho (Anexo 2).

Previo al análisis sensorial se realizó un análisis microbiológico de *E. coli* mediante el método de recuento de placa 991.14 (Placa Petrifilm EC). La incubación se

realizó por 48 horas \pm 2 horas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ Así se aseguró la inocuidad del producto antes de la evaluación.

Estos análisis se realizaron bajo la NTE INEN 67:2011 requisitos que debe cumplir el queso Cheddar para el consumidor.

Los análisis estadísticos que se aplicaron a las variables químicas y físicas fueron: de Varianza con separación de medias Tukey y estadística descriptiva para las variables sensoriales. Se utilizó el programa estadísticos Minitab 17. Versión 17.1.0.

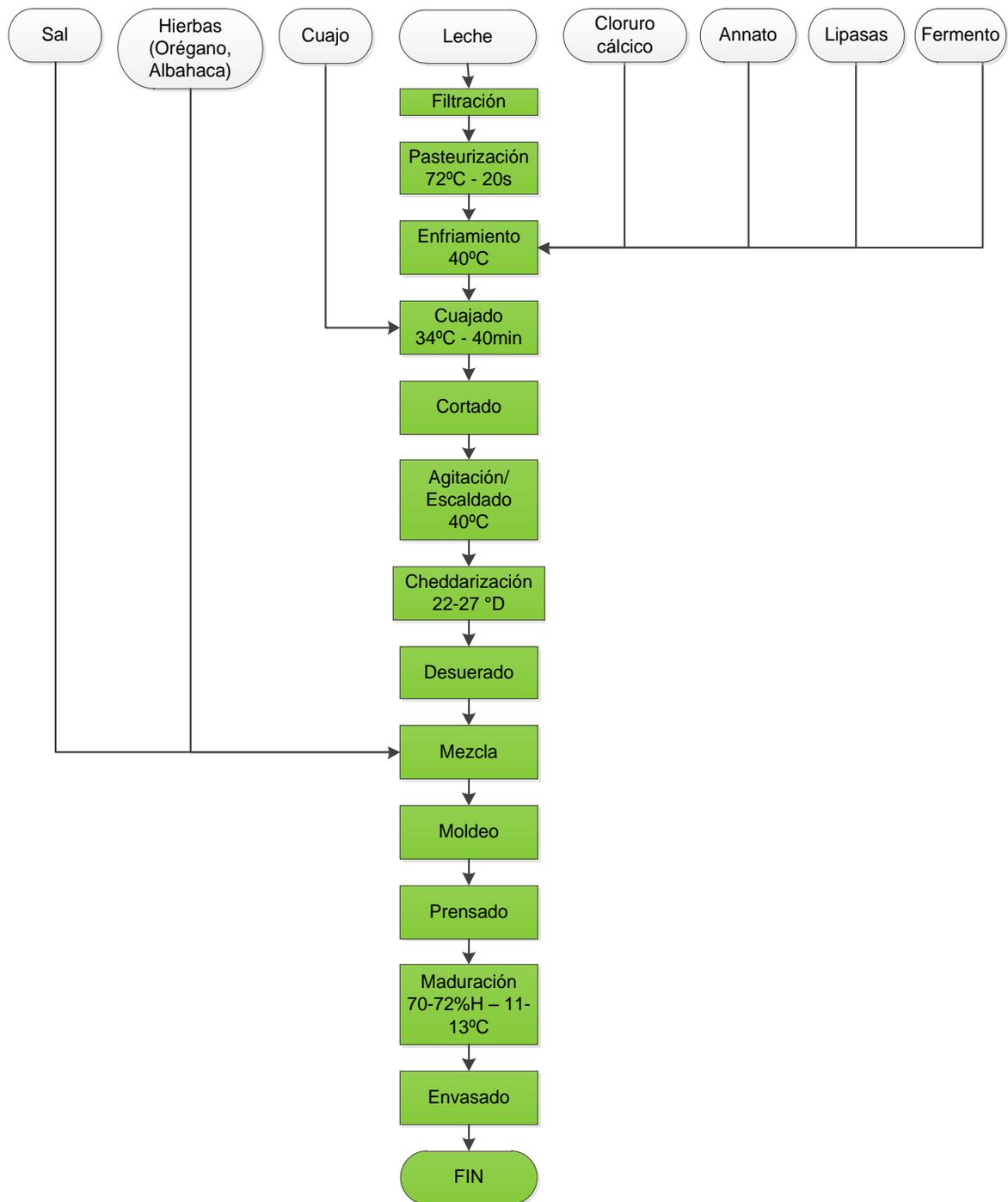


Figura 3. Diagrama de flujo de la elaboración del queso cheddar

3.3 Análisis Costo- Beneficio

Para establecer la viabilidad financiera de este trabajo de titulación se realizaron estudios económicos a través de un Costo-Beneficio, Valor Actual Neto (VAN), el punto de equilibrio, y la proyección a 10 años.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Sondeo del mercado

De las 173 encuestas realizadas a funcionarios de la Universidad de las Américas, se determinó que la edad promedio de los consumidores, fue de 34 años con una edad mínima de 19 y máxima de 69. La edad más frecuente encontrada entre los funcionarios fue 27 años. El 51% de los encuestados fueron mujeres y el 49% hombres. Los funcionarios que realizan actividades administrativas fueron 43% y el resto se ocupan en actividades docentes.

Los encuestados manifiestan que el 80% consume queso semimaduro y el 20% no consume este tipo de queso, por lo que la producción de quesos semimaduros tendría una gran demanda siendo 1200 personas del mercado total de las 1500, las que consumirían esta clase de queso, aparte de que el consumo por persona dentro de la universidad de queso Cheddar en su mayoría es una vez al día con el 15,03%, seguido del consumo más de una vez al día con el 14,45%.

El tipo de queso que se consume dentro de los encuestados con mayor regularidad, es el cheddar con el 39%, seguido del holandés con el 22%, el suizo 13%, otros como el gouda y el andino el 6% y finalmente el 20% no contesto porque no lo consume; lo que quiere decir que se debería producir un queso con

características similares al queso cheddar para poder entrar al mercado de la universidad. (Figura 4).

Por lo que se puede concluir que en la Universidad de las Américas se puede elaborar quesos semimaduros, y la venta dentro de la universidad contaría con una aceptación por parte de los docentes y administrativos porque muchos de ellos manifestaron que se facilitaría la compra al no irse a los supermercados.

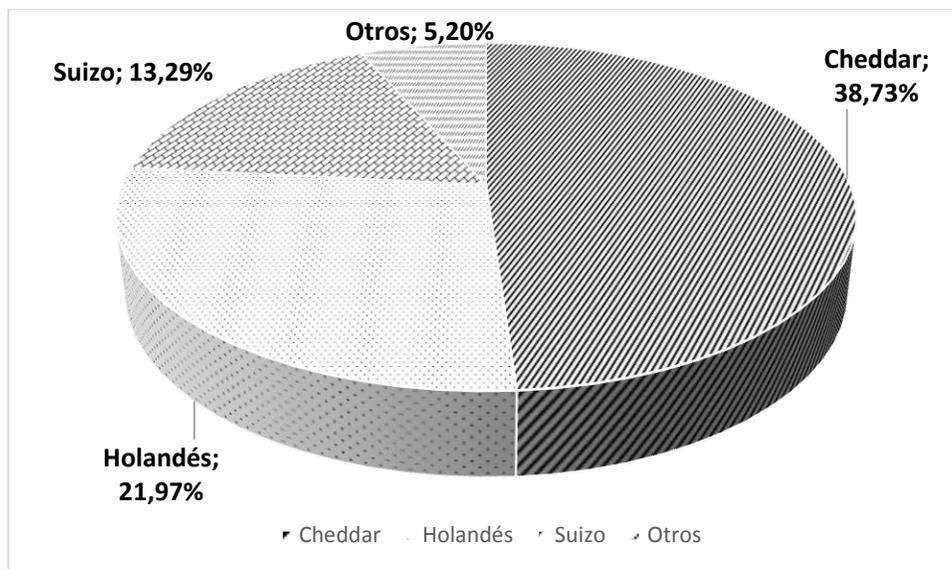


Figura 4. Tipo de queso semi-maduro

El supermercado es el lugar con mayor frecuencia para adquirir el queso semimaduro con un 64,74%, le sigue las queserías con 7,51%, el 3,47% de los encuestados prefiere comprar en las panaderías y en las tiendas de barrio y el 0,58% en otros lugares. Por lo que los supermercados y queseras serían los canales de distribución adecuados para el producto, teniendo en cuenta también que los encuestados manifestaron que si se los vende en la universidad sería conveniente por tiempo y facilidad de compra (Figura 5).

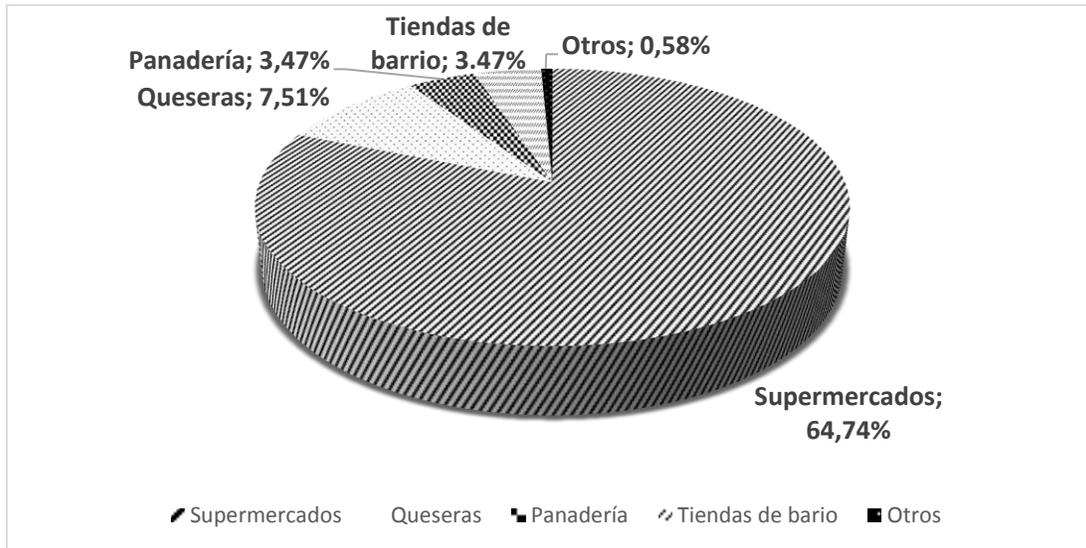


Figura 5. Lugar de compra de queso semi-maduro

El 71,10% de las personas encuestadas manifiesta que les gustaría un queso semimaduro con hierbas aromáticas, tan solo el 8,67% no lo haría, y el 20,23% no contesto porque no consume queso, esto se puede observar en la figura 6, por lo tanto se concluye que es un producto que puede tener un mercado potencial para la venta y elaboración.

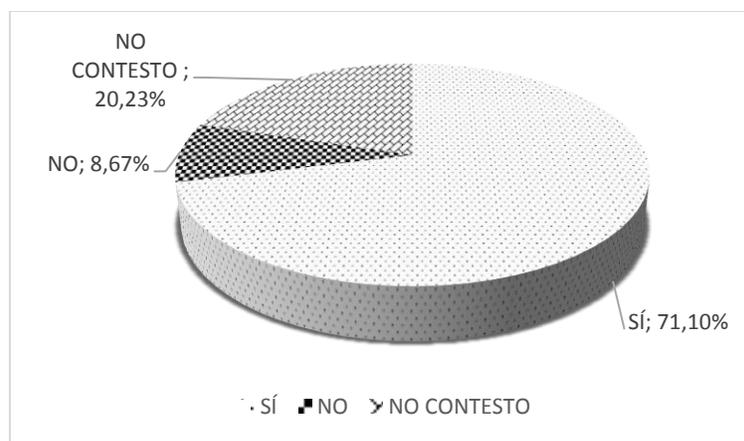


Figura 6. Compra de queso semimaduro con hierbas aromáticas

Las hierbas aromáticas ideales para elaborar el queso cheddar son la albahaca y el orégano, esto se muestra con los siguientes resultados, el 28,57% de las personas escogió la albahaca, el 27,53% prefirió el orégano, el tomillo tiene 17,77% de aceptación en el queso, el 12,54% le gustaría la hierba buena, el 5,92% la menta, el toronjil el 2,09%, otras el 0,70%, entre ellos el romero y ninguna hierba aromática el 4,88%. (Figura 7).

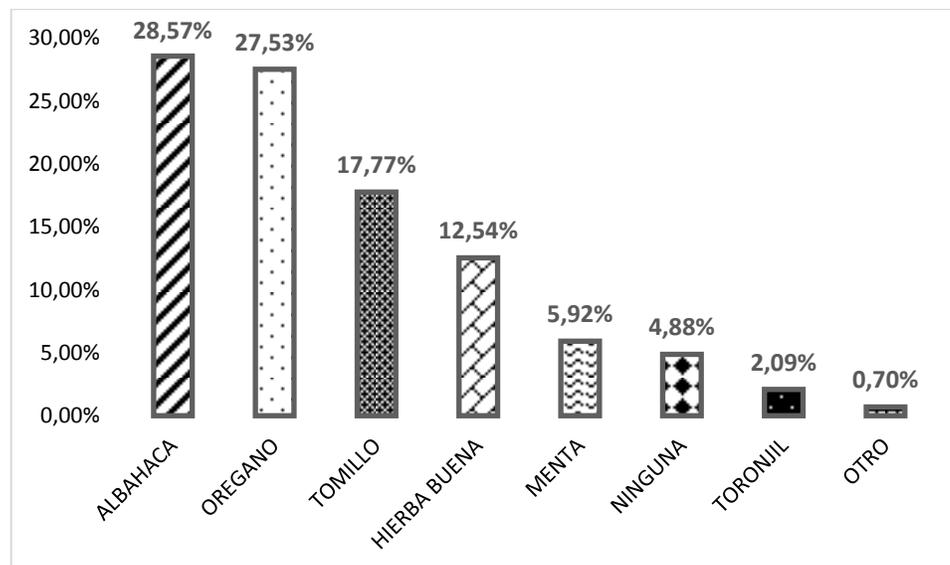


Figura 7. Hierba de preferencia en un queso semimaduro

Según los datos obtenidos de la encuesta el 79,8% de las personas entre docentes y administrativos de la Universidad de las Américas consume queso semi-maduro, entre ellos el que más se consume es el queso cheddar con el 38,7% de aceptación, siendo así que 83 personas de las 173 consume este tipo de queso al menos una vez a la semana.

De la población objeto que son 1500 personas, el 71,10% que vienen a ser 1197 personas estarían dispuestas a comprar un queso cheddar con hierbas aromáticas como son la albahaca y el orégano.

Por esta razón la aceptación del queso cheddar puede generar un nuevo mercado con este diferente producto, debido a que el mercado meta del proyecto que está dirigido es a docentes y personal administrativo de la UDLA y en los últimos años cuenta también con personal extranjero o muchos de ellos se han ido a preparar en sus estudios fuera del Ecuador ganando costumbres extranjeras, y consumiendo productos poco comunes en el país.

4.2 Características físico-químicas del producto desarrollado

Los quesos cheddar con albahaca y orégano se organizaron en los 7 tratamientos, antes mencionados. Ninguno de los tratamientos con hierbas en diferentes concentraciones tuvo un efecto significativo ($p > 0.05$) sobre las variables humedad, grasa o pH (Anexo 3). Sin embargo, se puede mencionar que la grasa no superó el 20%, el pH fue menor e igual a 5 y la humedad resultó en un rango de 78 a 85%. (Tabla 9).

Tabla 9

Promedios y desviación estándar de tres variables químicas de los seis tratamientos y el control de queso tipo cheddar con hierbas aromáticas

Características químicas	Porcentaje de Grasa		Porcentaje de Humedad		pH	
	Promedio (%)	Desviación Estándar	Promedio (%)	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
Albahaca 0,5%	20	±1,10	82	±0,90	4,94	±0,095
Albahaca 1,5%	20	±1,50	80	±1,20	4,94	±0,124
Albahaca 2,5%	20	±1,30	78	±2,80	4,89	±0,126
Orégano 0,5%	19	±1,30	85	±3,00	5,00	±0,059
Orégano 1,5%	20	±1,50	82	±1,90	4,91	±0,116
Orégano 2,5%	20	±1,00	79	±3,40	4,92	±0,095
Control	20	±1,60	82	±3,70	4,96	±0,091

Para la grasa se obtuvo un promedio de 20%, valor que no se encuentra dentro de lo establecido en la norma INEN 67 que indica que la grasa láctea en extracto seco mínimo es de 22% en el producto (INEN 067, 2011). Este bajo rendimiento de grasa se pudo dar ya que la leche pudo tener un bajo contenido de lípidos porque estos son mayoritariamente los que determinan la cantidad de grasa en el producto final (FAO, 2016), por lo que se debe tomar en cuenta la raza, dieta, salud ruminal, época de año, calidad y disponibilidad del pasto, producción de leche y etapa de lactancia de los animales para tener una materia prima de calidad (Saborío, 2011). La leche utilizada en este estudio, provino de un hato de 107 vacas entre Holstein 75%, Brown Swiss y Jersey el otro 25%, que podría proveer un porcentaje de grasa entre 3,6 y 3,8%, Además se puede añadir crema de leche para estandarizar la leche al contenido adecuado de grasa que necesita el queso Cheddar.

El estudio de las muestras en las condiciones de maduración con una temperatura de 10 a 13°C y una humedad no controlada permitió la determinación del pH. El pH es un indicador del estado del producto ya que puede tener procesos de alteración y además proliferaciones de microorganismos como bacterias y hongos (Toledo, 2012). Los valores resultantes indican que estuvo entre 4,89% y 5% por lo que no existe una variación entre tratamientos. Según Madrid (2004) el pH de un queso Cheddar debe estar entre 5,3-5,5%, el bajo porcentaje de acidez se debe a que el tiempo de maduración de este queso cheddar fue muy corto tan solo de un mes y medio, esta variable es la más importante para obtener el pH deseado. Además este resultado pudo influenciar en el sabor del queso (Toledo, 2012), otro punto importante es que el pH depende de la materia prima en este caso la leche y los ingredientes añadidos como es el fermento láctico ya que estos producen ácido láctico a través de la lactosa, y este ácido láctico evita que crezcan microorganismos patógenos y le da el sabor ácido al queso cheddar (González, 2002), otro factor a tomar en cuenta debe ser el contenido de humedad de la cuajada ya que cuanto mayor es, más ácido láctico, queda retenido en la cuajada y más ácido es el queso final (Walstra *et al.*, 2001) o también este bajo resultado de pH posiblemente fue que el salado de la pasta fue muy tardío porque esto detienen la fermentación de la lactosa (Walstra *et al.*, 2001).

Por otra parte la humedad constituye el 49-66% de la composición de un queso Cheddar según la norma INEN antes mencionada.

La variable humedad se vio afectada porque el queso no tuvo el tiempo suficiente de maduración, al no terminar de secarse el queso en cuarenta y cinco días el porcentaje de humedad fue igual y mayor al 78%, otro factor influye en esta característica química es el porcentaje de grasa en la leche y al no concentrarse lo suficientemente en el queso hizo que no se vaya la suficiente cantidad de agua lo

que hace que este tenga más humedad y al tener un alto porcentaje de humedad se acorta la vida útil y la calidad del producto (Maldonado & García, 2010). La alta cantidad de humedad provoca una textura más blanda, y con menor firmeza que puede repercutir en el análisis sensorial elaborado para este queso Cheddar (Zisu & Shah, N.P, 2005).

Se puede constatar mediante las características químicas que ninguno de los tratamientos cumple con la norma INEN 67 por las diferentes razones que se explican anteriormente, que son parámetros de calidad únicamente porque posteriormente se podrá comprobar que los requisitos de inocuidad son cumplidos por este producto.

4.3 Análisis sensorial de los tratamientos

Los consumidores consultados, se refieren a los quesos en un rango de “ni me gusta ni me disgusta” y “me gusta moderadamente” todos los atributos del producto (Tabla 10). Sin embargo, el tratamiento control (sin hierbas) y el tratamiento con 0,5% de orégano, fueron los de mayor aceptación acumulada de los atributos.

Tabla 10

Promedios y desviación estándar de cinco variables organolépticas de los seis quesos tipo cheddar con hierbas aromáticas.

Tratamiento	APARIENCIA		AROMA		SABOR		TEXTURA		SOBRESABOR		SUMA TOTAL
	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar	
Albahaca 0,5%	3,40	±0,99	3,43	±0,94	3,40	±1,17	3,55	±0,99	3,21	±1,24	16,99
Albahaca 1,5%	3,50	±1,52	3,55	±1,04	3,10	±1,34	3,38	±1,10	3,00	±1,25	16,53
Albahaca 2,5%	3,45	±0,94	3,64	±0,98	3,60	±1,21	3,40	±1,08	3,43	±1,23	17,52
Orégano 0,5%	3,76	±0,91	3,79	±0,81	3,88	±1,06	3,93	±0,95	3,74	±0,94	19,10
Orégano 1,5%	3,86	±0,84	3,71	±0,89	3,83	±1,08	3,79	±0,95	3,48	±1,21	18,67
Orégano 2,5%	3,74	±0,99	3,90	±0,96	3,29	±1,40	3,71	±1,04	3,26	±1,29	17,90
Control	3,92	±0,49	3,75	±0,65	3,77	±0,86	3,81	±0,66	3,77	±0,80	19,02

Se esperaba que esta prueba sensorial a los consumidores establezca la aceptación del producto mediante las características de mayor agrado, pero ni la apariencia, el aroma, el sabor, la textura, y el sobresabor tuvieron una diferencia entre tratamientos. Los resultados de las características

organolépticas se pudieron dar debido a que el queso no alcanzó el tiempo ideal de maduración, este es el proceso más importante de la elaboración de quesos tipo semimaduros ya que en este proceso desarrolla las características del queso tanto como la consistencia, textura, aroma y el sabor por las transformaciones de la lactosa, proteína y grasa (Walstra *et al.*, 2001).

Según Walstra (2001) los procesos de proteólisis y lipólisis también tienen importancia en las propiedades de un queso maduro, por lo que es importante tomar en cuenta el tipo de enzimas que se utilizan para la elaboración de quesos, ya que estas atribuyen el sabor directamente o como precursores de los compuestos aromáticos específicos. Otro factor para determinar el sabor es la grasa, siendo bajo el porcentaje de grasa en el queso no desarrollo el sabor típico de un queso cheddar, el proceso de salado con sal en grano directamente en la pasta aporta sabor al producto (Walstra *et al.*, 2001); además el sabor amargo que apareció en este queso cheddar con hierbas se puede atribuir a que las enzimas microbianas pasan al queso teniendo una actividad proteolítica más alta que las enzimas de origen animal que tienen una actividad proteolítica normal que es beneficiosa para la maduración de los quesos, pudiendo provocar la enzima microbiana un sabor amargo al queso (Esteire, Cenzano , & Madrid, 2014), por estas razones se obtuvo como resultados en la evaluación de sabor valores entre 3,10- 3,88.

La textura que tuvo un puntaje entre 3,38-3,93 que esta entre ni me gusta ni me disgusta pudo verse afectada al producirse gran cantidad de gas en el queso, especialmente H_2 ya que se formaron rajaduras en el queso, estas deformaciones también se pueden dar por las altas temperaturas en la cámara de maduración (Walstra *et al.*, 2001).

Por lo tanto se concluye que el gusto moderado por el queso con orégano al 0,5% se debe a que tiene mayor puntuación en las variables de sabor, la textura y el sobresabor, las misma que se obtienen con una maduración adecuada con parámetros de temperatura y humedad controlada.

Lo que explica que a las personas les gusta más el sabor del orégano, esto se debe a que en el Ecuador se consume esta hierba aromática más que la albahaca por sus propiedades medicinales, su uso culinario y cosmético (Arcila, Loarca, Lecona, & González, 2004). En el gusto por el aroma del orégano superó al de la albahaca, puesto que el orégano contiene aceites esenciales los mismos que poseen compuestos fenólicos destacando al timol que se lo obtiene de las hojas y es el más utilizado para la industria como potencial aditivo (Amadio, Medina, Dediol, Zimmermann, & Miralles, 2011).

A pesar de que el queso Cheddar según un estudio hecho en Colombia tiene mejor aceptación en los atributos de apariencia, sabor, textura, olor y color frente a quesos como el Gruyere, Cambembert, Gouda y Emmental (Mazzeo, Díaz, Pérez, León, Castaño, & Jaramillo, 2009), en el Ecuador existe poca cultura de consumo por la falta de conocimiento sobre la existencia de estos quesos semimaduros, y esto es un factor limitante para su desarrollo en la industria láctea, otro factor es que en el Ecuador la tendencia de consumo es mayor en queso fresco como se menciona en los capítulos anteriores lo que pudo afectar a los resultados de la evaluación sensorial .

4.4 Análisis microbiológico

Se realizaron los análisis microbiológicos a los productos finales para determinar si existen microorganismos dañinos para asegurar la inocuidad de las muestras antes de degustarlas en la evaluación sensorial, conocer si el proceso de elaboración se realizó bajo normas de higiene y de calidad con materias primas e ingredientes como la leche, cultivos, cuajo, cloruro de sodio y agua potable autorizados las mismas que deben cumplir con las demás normas relacionadas o con las normas del Codex Alimentarius (INEN 067, 2011). El queso Cheddar debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos enterobacterias en UFC/g, el índice máximo permisible para identificar nivel de

buena calidad es 2×10^2 y el índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad de 10^3 (INEN 067, 2011).

Los resultados de *E. coli* fueron negativos en los siete tratamientos de las tres repeticiones que se hicieron durante las 48 horas de incubación, porque no existieron colonias en las placas que se analizaron, lo que quiere decir que los quesos cumplen con los requisitos microbiológicos que se establece en la norma ecuatoriana NTE INEN 67, ya que en el queso cheddar debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas (INEN 067, 2011). *E.coli* es un indicativo de contaminación fecal, por lo que no debe estar en presente en los alimentos, por consiguiente estos quesos tipo cheddar no representaron ningún riesgo para la salud del consumidor y garantizo un alimento seguro e inocuo para las personas que lo consumieron (Carrasco, 2002). (Anexo 3).

Por otra parte el queso Cheddar al tener como ingrediente el orégano hace que favorezca a la inocuidad y duración de los alimentos porque tiene capacidad antioxidante y antimicrobiana contra microorganismos patógenos como *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, entre otros (Arcila et al., 2004).

4.5 Análisis financiero

El estudio financiero permite hacer un plan global de la inversión que la UDLA necesitará para implementar la propuesta del producto que es el queso Cheddar con hierbas aromáticas. Ya que el análisis financiero estudia las posiciones de equilibrio de las partidas de activos y pasivos empresariales en un corto plazo el mismo que se centra en la liquidez y largo plazo donde se analiza la capacidad para devolver las deudas (Corona, Bejarano, & Gonzáles, 2015).

4.5.1 Análisis costo beneficio

Para la elaboración del queso Cheddar con hierbas aromáticas, se incurrieron tanto en costos directos como indirectos de producción, además de gastos secundarios (Anexo 7), por lo que este análisis indica el rendimiento, en términos de valor presente, que proviene de la suma invertida. En el siguiente cuadro se compara el valor actual neto de las ventas con el valor actual neto de los costos para obtener el indicador de costo beneficio. (Tabla 11)

Tabla 11

Relación Costo Beneficio

AÑO	VENTAS	COSTOS
1	\$ 56.640,00	\$ 10.115,25
2	\$ 58.339,20	\$ 10.243,81
3	\$ 60.089,38	\$ 10.611,89
4	\$ 61.892,06	\$ 11.466,62
5	\$ 63.748,82	\$ 11.805,67
6	\$ 65.661,28	\$ 12.126,44
7	\$ 67.631,12	\$ 12.426,11
8	\$ 69.660,06	\$ 12.701,61
9	\$ 71.749,86	\$ 12.949,53
10	\$ 73.902,35	\$ 13.166,20
VAN	\$ 389.895,24	\$ 70.511,78

INDICADOR C/B	\$5,53
---------------	--------

La relación costo beneficio es de \$5,53, esto quiere decir, que por cada dólar invertido por la UDLA en la elaboración de queso Cheddar, esta ganará \$5,53. Lo que quiere decir que es una oportunidad de ejecución de este proyecto para beneficiar a la universidad porque la rentabilidad es alta ya que el valor de las ventas es más del 100% mayor a los costos de producción.

4.5.2 Punto de equilibrio

El cálculo de punto de equilibrio es lo más importante del proyecto ya que permite conocer la viabilidad del mismo, saber cuánta producción se debe vender para evitar una pérdida y cubrir los costos fijos y variables (Horngren, Datar, & Foster, 2007). Por lo que en la Tabla 12 se observa que para obtener el punto de equilibrio es necesario vender 8483 unidades al año, lo que quiere decir que si la Universidad de las Américas vende menos de 8483 unidades, tendrá una pérdida, si vende 8483 unidades al año tendrá un punto de equilibrio, y si vende más de lo mencionado tendrá una utilidad.

Tabla 12

Punto de equilibrio

COSTOS FIJOS	\$ 5.164,81
	\$ 9.600,00
	\$ 1.200,00
	\$ 5.644,60
	\$ 3.840,00
TOTAL	\$ 25.449,41
PRECIO	\$ 4,00
COSTOS VARIABLES	\$ 1,00
PUNTO DE EQUILIBRIO (unidades)	8483,14

Por lo que se debe tomar en cuenta el precio del mercado ya que de este dependerá que exista un balance entre la oferta y demanda y de esta manera estar en un equilibrio constante gracias a la venta del producto.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El queso de mayor intención de compra y aceptación por el mercado de la Universidad de las Américas, fue el queso cheddar y las hierbas de mayor aceptación fueron la albahaca y el orégano.

El porcentaje y el tipo de hierbas no influenciaron en las características químicas del queso cheddar. El porcentaje de grasa, pH, y porcentaje de humedad. Obtenidos no fueron los establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 67, La grasa fue menor a 22%, la humedad mayor a 78% y el pH fue menor e igual a 5.0.

Los análisis microbiológicos de enterobacterias realizados al queso cheddar con hierbas aromáticas no presentaron unidades formadoras de colonias, por lo que se cumplió con lo dispuesto en la norma INEN 67.

El queso Cheddar con orégano en una concentración al 0,5% les gusto moderadamente a los consumidores de la Universidad de las Américas.

Al realizar el análisis financiero, se puede justificar de manera significativa la inversión del proyecto, ya que genera utilidades en corto y largo plazo de acuerdo a lo establecido y se puede determinar que este producto es una opción rentable porque muestra que por cada dólar que se gasta en la producción se recupera \$5,53 en la relación costo beneficio, con un punto de equilibrio de 8483,14 quesos en el año.

5.2 Recomendaciones

Adaptar el proceso de maduración a 90 días, para obtener los resultados requeridos por la norma INEN 67.

Evaluar la calidad de la materia prima, la leche, antes de que entre al proceso de elaboración de quesos ya que de esta depende la calidad final del producto acorde con el mercado y normas vigentes en el Ecuador, se recomienda utilizar leche con 4% de grasa para elaborar un queso Cheddar.

Estandarizar la grasa de la leche para obtener el contenido graso deseado.

Controlar la temperatura y humedad relativa de la cámara de maduración y revisar periódicamente el equipo para su correcto funcionamiento.

Realizar estudios de vida útil y de empaque para un queso tipo Cheddar con hierbas aromáticas para conocer el tiempo de almacenamiento del producto sin que este pierda cualidades de calidad y seguridad alimentaria.

Manejar Buenas Prácticas de Manufactura para obtener un producto inocuo que sea seguro para el consumo humano.

A pesar de que el proyecto es viable, se recomienda a la Universidad de las Américas realizar diferentes tipos de quesos al semimaduro, porque en el Ecuador hay una tendencia mayor por los quesos frescos.

Utilizar el cuajo adecuado: un cuajo animal con, al menos el 80 % de quimosina o genético (los cuales poseen porcentajes de quimosina del 100%), así como el uso de *Lactobacillus rhamnosus* cumpliendo la función de un microorganismo, para evitar el sabor amargo en los queso maduros; ya que al utilizar un coagulante microbiano sintetizado artificialmente a partir de *Rhizomucor miehei* causó sabores amargos a lo largo de la maduración del queso Cheddar con hierbas aromáticas, porque este tipo de cuajo no es el adecuado para este queso maduro, además que en Ecuador estos coagulantes no se pudieron conseguir en el momento de fabricar estos productos.

REFERENCIAS

- Alais, C. (2003). *Ciencia de la leche*. España: REVERTÉ.
- Amadio, C., Medina, R., Dediol, C., Zimmermann, M., & Miralles, S. (2011). Aceite esencial de orégano: un potencial aditivo. *Facultad de Ciencias Agrarias UNCUYO*, 43(1).
- ANDES. (2014). El sector manufacturero de quesos en el Ecuador redujo las importaciones y aumentó su producción .
- Arcila, C., Loarca, G., Lecona, S., & González, E. (2004). El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(1).
- Artica, L. (2014). Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos. TEIA.
- Ávalos, W. (3 de Agosto de 2013). *El queso fresco es el rey en el Carchi*.
- Brassel, F., & Hidalgo, F. (2007). *Libre comercio y lácteos: La producción de leche en el Ecuador entre el mercado nacional y la globalización*. SIPAE.
- Brigitte, E., & Holler, P. (2009). *Manual de gourmet del queso*. Quality S.A.
- Cárdenas, A. (2007). *Quesos gourmet ganan adeptos* . Recuperado el 05 de Mayo de 2016: <http://www.eluniverso.com/2007/10/14/0001/9/7E77459CEB7D490EA5FDCA27840AB801.html>
- Carrasco, H. (2002). Evaluación microbiológica del queso cabañas elaborado en la planta de lácteos Zamorano. Honduras.
- CODEX. (1978). *Norma general del CODEX para el queso* . CODEX STAN 283-1978 : Corona, E., Bejarano, V., & Gonzáles, J. (2015). *Análisis de estados financieros individuales y consolidados*. Madrid.
- Dilanjan, s. (1984). *Fundamentos de la elaboración del queso* . Zaragoza: ACRIBIA S.A.
- Esteire, L., Cenzano , E., & Madrid, A. (2014). *Queserías. Nuevo Manual Técnico* .
- FAO. (2013). Tipos y características. *Producción y productos lácteos* .

- FAO. (2016). La leche y los productos lácteos en la alimentación humana. *Alimentación y nutrición*(28).
- Gil, Á. (2010). *Composición y calidad nutritiva de los alimentos*. España: MÉDICA PANAMERICANA S.A.
- González, M. (2002). *Tecnología para elaboración de queso blanco, amarillo y yogurt*. Gruner, H., & Metz, R. (2005). *Procesos de cocina* . AKAL.
- Horngren, C., Datar, S., & Foster, G. (2007). *Contabilidad de costos*. México: PEARSON Educación.
- INEN 067. (2011). *Queso cheddar. Requisitos*.
- INEN. (2011). *NTE 69:2011. Queso Edam*
- INEN. (2011; INEN, 2012). *Queso Provolone*. Obtenido de Queso Cambembert
- Lasso, R., & Jimenez, M. (2015). *La leche del Ecuador*. Quito: Effecto Studio.
- Madrid, A. (1999). *Tecnología quesera*. Madrid: Mundi-Prensa .
- Maldonado, R., & García, D. (2010). *Caracterización físico química y microbiológica del queso blanco artesanal*. Venezuela: Agrollania.
- Mazzeo, M., Díaz, F., Pérez, L., León, L., Castaño, A., & Jaramillo, A. (Septiembre de 2009). Desarrollo de procesos productivos de quesos madurados en tres municipios del departamento de Caldas. *Ingeniería e Investigación*, 29(3).
- MIPRO. (2013). *Políticas Industriales en el sector de alimentos* . Recuperado el 11 de Octubre de 2016, de <http://www.scpm.gob.ec/wp-content/uploads/2013/09/2.6-David-Villegas-MIPRO-Politica-Industrial-de-Desarrollo-en-el-Sector-de-Alimentos.pdf>
- NTE INEN 10. (2012). *LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS*.
- OECD, & FAO. (2015). *Perspectivas Agrícolas 2015. Alimentación y nutrición*(28).
- Orozco, M. (2015). Un tercio de la producción láctea se dedica al queso. *Líderes*.
- Petrifilm3M. (2006). *Guía de interpretación para recuento de E.coli/ Coliformes*.
- Pires, M., Alessi, A., & Gatti, C. (1999). Estudio de laboratorio del efecto de las concentraciones de calcio y caseína, el pH y la temperatura sobre la

incorporación de proteínas lácteas al coágulo obtenido por acción enzimática. 22(4).

Quezada, I. (12 de 2013). Tendencias mundiales del consumo de quesos y su comercialización. *Agrimundo* (3).

Ramirez, M. A. (2005). *Manual Practico de quesería*. Madrid: Ayala.

Ramirez, M. A. (2006). *Manual PrÁctico de Quesería II*. Madrid.

Real, L. (2013). Industria láctea con mejores condiciones de producción. *Revista Gestión*.

Robinson, R., & Wilbey, R. (2002). *Fabricación de queso*. Zaragoza: ACRIBIA S.A.

Robinson, R., & Wilbey, R. (2002). *Fabricación de queso*. Zaragoza: ACRIBIA S.A.

Saborío, A. (2011). Factores que influyen el porcentaje de sólidos totales de la leche. *ECAG*(56).

Serra, L., & Aranceta, J. (2006). *Nutrición y salud pública*. Barcelona: MASSON S.A.

Toledo, M. (2012). *Guía sobre la acidez* . Recuperado el 05 de Junio de 2016 http://es.mt.com/dam/LabDiv/Campaigns/food2012/downloads/acidity_guide_ES.pdf

Walstra, P., Geurts, T., Noomen, A., Jellema, A., & van Boekel, M. (2001). *Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos*. Zaragoza: ACRIBIA S.A.

Zisu, B., & Shah, N.P. (2005). Textural and functional changes in low fat Mozzarella cheeses in relation with proteolysis and microstructures influenced by the use of fat replacers, pre-acidification and EPS starter. *Internacional Dairy Journal*, 957-972.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de sondeo de mercado para queso semimaduro

ENCUESTA PRELIMINAR DE ACEPTACIÓN DE QUESOS SEMIMADUROS Y HIERBAS AROMÁTICAS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS DE LA GRANJA EXPERIMENTAL.

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la aceptación de queso semimaduro y de las hierbas aromáticas.

Instrucciones:

Marque con una X solo una respuesta correcta. Debe hacerlo con total honestidad, ya que no hay respuestas correctas o incorrectas.

Género: Masculino Femenino

Ocupación: Docente Administrativo

1. ¿Usted consume queso semimaduro? Explique el porqué. Si su respuesta es (NO), termina la encuesta, muchas gracias por su colaboración.

SI NO

¿Por qué razón? _____

2. ¿Qué tipo de queso semimaduro consume? Si su respuesta es otros por favor colocar el tipo de queso semimaduro que consume.

Cheddar

Holandés

Suizo

Otros _____

3. ¿Con que frecuencia consume 1 porción (1.5onz) de queso semimaduro?

_____ veces al día

_____ veces al mes

_____ veces a la semana

4. ¿En qué lugar prefiere comprar los quesos semimaduros? Si su respuesta es otros, coloque el lugar de preferencia de compra.

Queseras Supermercados Otros _____
Panaderías Tiendas de barrio

5. ¿Compraría usted un queso semimaduro con hierbas aromáticas?

SI NO

¿Por qué? _____

6. ¿Cuál de estas hierbas aromáticas usted preferiría en un queso semimaduro?

De las siguientes escoja dos hierbas aromáticas

Menta Albahaca
Orégano Yerba buena
Tomillo Toronjil

Gracias por su colaboración!

Anexo 2. Análisis sensorial. Prueba afectiva

Evaluación sensorial de Queso Cheddar

Nombre:

Fecha:

Edad:

Instrucciones

Frente a usted se encuentran cuatro muestras de queso cheddar. Por favor observe y pruebe cada una de ellas de izquierda a derecha. Marque con una X el grado en que le gusta o le disgusta los cinco atributos de cada muestra

Muestra:

	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
	1	2	3	4	5
Apariencia					
Aroma					
Sabor					
Textura					
Sensación Residual					

Muestra:

	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
	1	2	3	4	5
Apariencia					
Aroma					
Sabor					
Textura					
Sensación Residual					

Muestra:

	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
	1	2	3	4	5
Apariencia					
Aroma					
Sabor					
Textura					
Sensación Residual					

Muestra:

	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho
	1	2	3	4	5
Apariencia					
Aroma					
Sabor					
Textura					
Sensación Residual					

Anexo 3. ANDEVA de tres variables químicas del queso Cheddar con hierbas aromáticas.

Características químicas		Grasa		Humedad		pH	
F.V	gl	SC	p-valor	SC	p-valor	SC	p-valor
Total	41	0.007		0.022		0.17	
Concentración de hierba	3	0.001	0.102	0.015	0.437	0.03	0.066
Error	38	0.006		0.021		0.14	

Anexo 4. Proceso de elaboración del queso Cheddar con hierbas aromáticas





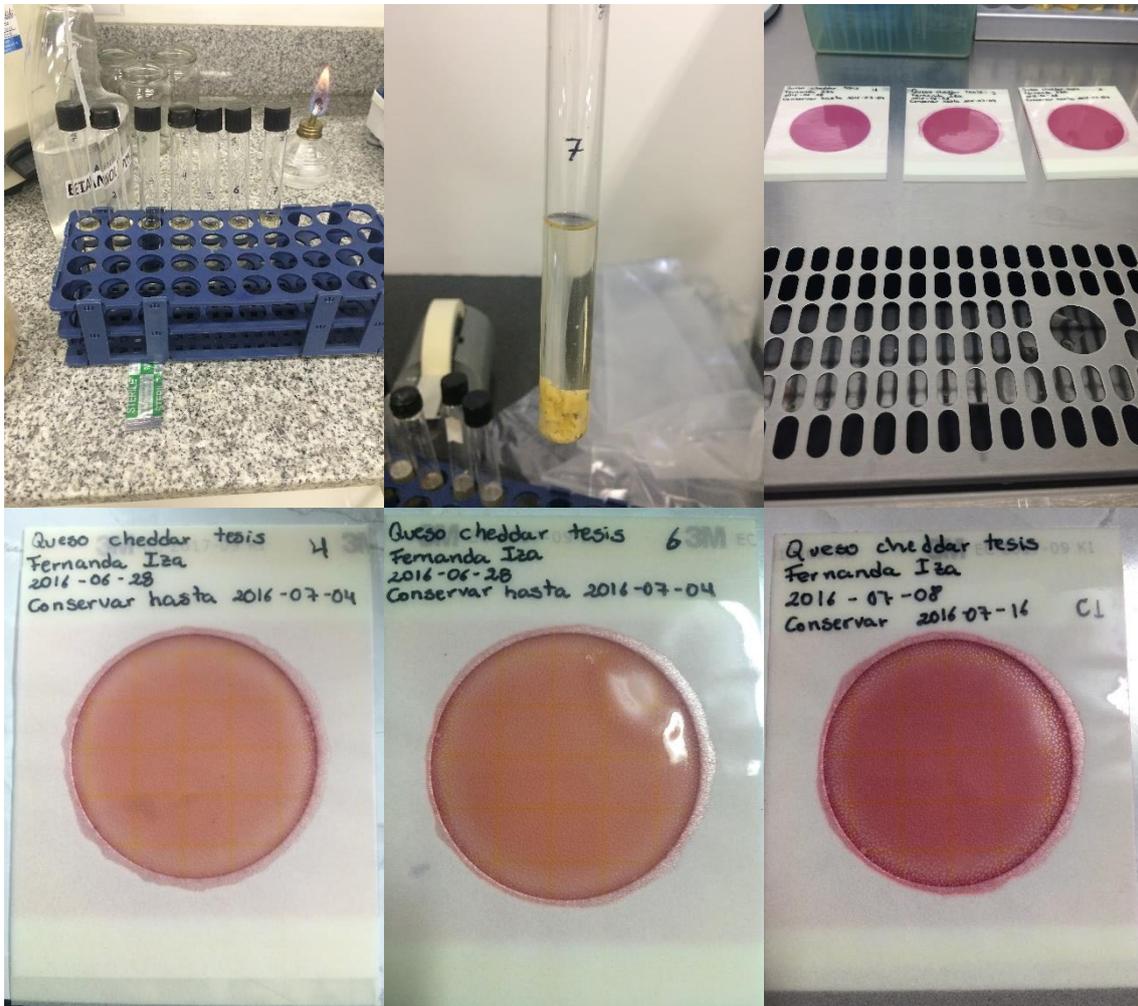
Anexo 5. Determinación de grasa



Anexo 6. Determinación de humedad



Anexo 7. Análisis microbiológico



Anexo 8. Plantilla de costos

AÑOS (o períodos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTAS BRUTAS = VENTAS NETAS (VN)	\$ 56.640,00	\$ 58.339,20	\$ 60.089,38	\$ 61.892,06	\$ 63.748,82	\$ 65.661,28	\$ 67.631,12	\$ 69.660,06	\$ 71.749,86	\$ 73.902,35	
MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES CONSUMIDOS EN PROD.	\$ 18.489,60	\$ 19.044,29	\$ 19.615,62	\$ 20.204,09	\$ 20.810,21	\$ 21.434,51	\$ 22.077,55	\$ 22.739,88	\$ 23.422,07	\$ 24.124,73	
REMUNERACIONES PERSONAL PROD. (MANO DE OBRE DIRECTA Y SEMI DIRECTA)	\$ 5.164,81	\$ 5.577,99	\$ 5.745,33	\$ 5.917,69	\$ 6.095,22	\$ 6.278,08	\$ 6.466,42	\$ 6.660,42	\$ 6.860,23	\$ 7.066,04	
SERVICIOS BASICOS DEL LOCAL DE PROD. (LUZ, AGUA, TELF., ETC.)	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	\$ 2.085,74	
DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE PROD.	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	\$ 9.600,00	
ALQUILER DE LOCALES, MAQUINARIA, ETC. DE PROD.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SERVICIOS PRODUCTIVOS COMPRADOS (MAQUILA)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SEGUROS, IMPUESTOS (NO A LA RENTA), OTROS GASTOS DE PROD.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
COSTO DE PRODUCCION = COSTOS DE VENTAS (CV)	\$ 35.340,15	\$ 36.308,02	\$ 37.046,69	\$ 37.807,52	\$ 38.591,17	\$ 39.398,33	\$ 40.229,71	\$ 41.086,03	\$ 41.968,04	\$ 42.876,51	
RESULTADO BRUTO (RB = VN - CV)	\$ 21.299,85	\$ 22.031,18	\$ 23.042,69	\$ 24.084,54	\$ 25.157,65	\$ 26.262,95	\$ 27.401,41	\$ 28.574,02	\$ 29.781,82	\$ 31.025,84	
MATERIALES CONSUMIDOS POR ADM.	\$ 1.200,00	\$ 1.236,00	\$ 1.273,08	\$ 1.311,27	\$ 1.350,61	\$ 1.391,13	\$ 1.432,86	\$ 1.475,85	\$ 1.520,12	\$ 1.565,73	
REMUNERACIONES ADM.	\$ 5.644,60	\$ 6.096,17	\$ 6.583,86	\$ 7.110,57	\$ 7.679,42	\$ 8.293,77	\$ 8.957,27	\$ 9.673,85	\$ 10.447,76	\$ 11.283,58	
SERVICIOS BASICOS PARA ADM.	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE ADM.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
ALQUILER DE LOCALES, EQUIPOS, ETC. PARA ADM.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SERVICIOS ADMINISTRATIVOS COMPRADOS (CONTABILIDAD, GUARDIANIA, ETC.)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SEGUROS, IMPUESTOS (NO A LA RENTA), OTROS GASTOS DE ADM.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
GASTOS OPERATIVOS ADMINISTRATIVOS (GA)	\$ 7.344,60	\$ 7.832,17	\$ 8.356,94	\$ 8.921,84	\$ 9.630,03	\$ 9.684,90	\$ 10.390,13	\$ 11.149,70	\$ 11.967,88	\$ 12.849,31	
MATERIALES CONSUMIDOS POR COM Y DISTR.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
REMUNERACIONES COM Y DISTR.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SERVICIOS BASICOS PARA COM. Y DISTR.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
DEPRECIACIONES, AMORTIZACIONES, PROVISIONES DE COM. Y DISTR.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
ALQUILER DE LOCALES, EQUIPOS, ETC. PARA COM. Y DISTR.	\$ 3.840,00	\$ 3.955,20	\$ 4.073,86	\$ 4.196,07	\$ 4.321,95	\$ 4.451,61	\$ 4.585,16	\$ 4.722,72	\$ 4.864,40	\$ 5.010,33	
SERVICIOS DE COM. Y DISTR. COMPRADOS (PUBLICIDAD, TRANSPORTE, ETC.)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
SEGUROS, IMPUESTOS (NO A LA RENTA), OTROS GASTOS DE COM Y DISTR.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
GASTOS OPERATIVOS COMERCIALES Y DISTRIBUCION (GC&D)	\$ 3.840,00	\$ 3.955,20	\$ 4.073,86	\$ 4.196,07	\$ 4.321,95	\$ 4.451,61	\$ 4.585,16	\$ 4.722,72	\$ 4.864,40	\$ 5.010,33	
RESULTADO OPERATIVO (RO = RB - GA - GC&D)	\$ 10.115,25	\$ 10.243,81	\$ 10.611,89	\$ 11.466,62	\$ 11.805,67	\$ 12.126,44	\$ 12.426,11	\$ 12.701,61	\$ 12.949,53	\$ 13.166,20	
INTERESES DE PRESTAMOS (BANCARIOS Y OBLIGATARIOS) - NO NULOS AQUÍ	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
RESULTADO FINANCIERO (RF)	\$ -										
RESULTADO ECONOMICO (RE = RO + RF)	\$ 10.115,25	\$ 10.243,81	\$ 10.611,89	\$ 11.466,62	\$ 11.805,67	\$ 12.126,44	\$ 12.426,11	\$ 12.701,61	\$ 12.949,53	\$ 13.166,20	
PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES (15% DE RE, si RE positivo)	\$ 1.517,29	\$ 1.536,57	\$ 1.591,78	\$ 1.719,99	\$ 1.770,85	\$ 1.818,97	\$ 1.863,92	\$ 1.905,24	\$ 1.942,43	\$ 1.974,93	
IMPUESTO A LA RENTA SIMPLIFICADO (25% de (RE - Participación), si (RE - Participación) positivo)	\$ 2.449,49	\$ 2.176,81	\$ 2.255,03	\$ 2.436,66	\$ 2.508,70	\$ 2.576,87	\$ 2.640,55	\$ 2.699,09	\$ 2.751,78	\$ 2.797,82	
RESULTADO NETO, PROYECTO APALANCADO (RN)	\$ 6.448,47	\$ 6.530,43	\$ 6.765,08	\$ 7.309,97	\$ 7.526,11	\$ 7.730,60	\$ 7.921,65	\$ 8.097,27	\$ 8.255,33	\$ 8.399,46	

