



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ELABORACIÓN DE PROTOCOLO PARA LA VIDA ÚTIL DEL QUESITO
ANTIOQUEÑO**

Elizabeth Gelves Díaz

Yesica Alexandra Sierra Gómez

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

Medellín, Colombia

2020



Elaboración de protocolo para la vida útil del Quesito Antioqueño

Elizabeth Gelves Díaz

Yesica Alexandra Sierra Gómez

Trabajo de monografía presentado como requisito para optar al título de:

Especialista en Sistemas de Gestión de Calidad e Inocuidad Agroalimentaria

Asesoras:

Olga Lucía Martínez Álvarez

Magister en Salud Pública

Maurem Paola Ardila Castañeda

Magister en Ciencias Alimentarias

Línea de Investigación: Vida Útil

Grupo de Investigación en Ciencia Sensorial

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

Medellín, Colombia

2020

Dedicatoria

Mi esfuerzo y dedicación en este trabajo a toda mi familia, “el regalo más preciado”; a mis padres, que formaron en mí, una persona responsable y luchadora, creyente en Dios, amante de la unión familiar. A mi padre Luis Felipe, aunque ya no esté en este plano, formó en mí, las bases para ser una persona recta. A mi madre Hortensia, que siempre está presente con un consejo una palabra de apoyo y una oración.

A mis queridos hijos Yuliana y Brayan, que han sido la razón para no rendirme, por entender mis momentos difíciles, y mantenernos unidos a pesar de las situaciones que la vida nos ha presentado y que han fortalecido nuestra relación. Por su confianza en mis capacidades.

A mis hermanos que en la distancia y de diferentes formas me han hecho sentir su presencia apoyo y acompañamiento constante.

A mis amigas más cercanas que han sido inspiración en superación profesional, como ejemplo a seguir y que a la vez han aportado su conocimiento en este proceso.

Elizabeth Gelves D.

Doy gracias primero a Dios que siempre guía mi camino, por darme la vida y la capacidad para desarrollar este trabajo.

A mi Madre Nubia Gómez que estuvo junto a mí incondicionalmente en los momentos que más necesite, siendo mi motivación y apoyo en el transcurso de mis días y que gracias a su esfuerzo y trabajo pudo darme una excelente educación.

A mi padre Luis A. Sierra que, a pesar de no estar vivo, siento su presencia siempre conmigo y sé que este momento hubiera sido igual de especial para él, como lo es para mí.

A mi hermana Carolina Sierra por estar siempre para mí y ser mi mejor amiga, por su fe ciega y amor incondicional a lo largo de mi vida.

A mi compañera Elizabeth Gelves por su apoyo y esfuerzo, que en conjunto hicimos un gran equipo y logramos esta meta.

Yesica A. Sierra G.

Agradecimientos

El presente trabajo pudo llevarse a cabo, primero que todo a Dios que nos dio la vida, para soñar, planear y darnos las condiciones de llevar a cabo su realización; es en Él, en quien ponemos la dirección de todos nuestros proyectos; a Él sea la gloria por la culminación y el éxito. Por la sabiduría que ha puesto en nosotras en la orientarnos de lo que realmente se necesitaba.

A nuestras familias por el apoyo no solo económico sino el sacrificio de su tiempo, la confianza y la tolerancia a los obstáculos presentados

A nuestras asesoras, profesoras Olga Lucia Martínez Álvarez y Maurem Paola Ardila Castañeda por compartir sus valiosos conocimientos y orientación sin medida.

A la coordinadora de esta especialización que siempre se mantuvo atenta a los avances realizados

A la Universidad de Antioquia nos ha brindado la oportunidad hacer de nosotras personas profesionales con valores y ética.

Al grupo de Investigación en Ciencia Sensorial y a los jueces que participaron responsablemente en el estudio a pesar de las dificultades en la situación de la emergencia sanitaria por la pandemia del COVID 19.

A todas aquellas personas que sin saber tuvieron su participación en la culminación de este trabajo.

Elizabeth Gelves D.

Yesica A. Sierra.

Índice de Contenido

Índice de Tablas	11
Índice de Gráficos	12
Resumen.....	13
Abstract.....	14
Introducción	15
1. Planteamiento del problema.....	17
2. Justificación	18
3. Objetivo general.....	20
4. Objetivos específicos	20
5. Marco teórico	21
5.1 Antecedentes	21
5.2 Características Generales	22
5.2.1 Definiciones	22
5.2.2 Proceso de elaboración del queso fresco y/o Quesito.....	23
5.2.3 Quesos Colombianos	26
5.2.4 Clasificación de los quesos según normas colombianas.....	29
5.3 Requisitos fisicoquímicos	30
5.4 Requisitos microbiológicos.....	31
5.5 Composición del queso.....	34
5.6 Composición del quesito.....	35
5.7 Marco Legal	35
5.8 Ficha técnica del quesito.....	37

5.9	Ficha Sensorial del Quesito Antioqueño.....	38
6.	Vida útil del queso	39
6.1	Factores que afectan la vida útil del queso	39
6.2	Factores intrínsecos.....	41
6.2.1	Materia prima.....	41
6.2.2	Composición	42
6.2.3	Características microbiológicas de la leche	43
6.2.4	Composición y formulación del producto.....	44
6.2.4.1	Composición química	44
6.2.4.1.1	Fuente De Carbono	44
6.2.4.1.2	Fuente De Nitrógeno	45
6.2.4.1.3	Fuente De Vitamina	45
6.2.4.1.4	Sales Minerales	45
6.2.4.2	Formulación del producto.....	46
6.2.5	Actividad de agua, Acidez total, pH, Potencial Redox y Oxígeno disponible .	46
6.2.5.1	Actividad De Agua (aw).....	46
6.2.5.2	pH.....	47
6.2.5.3	Óxido-reducción (Eh)	48
6.2.5.4	Oxígeno.....	49
6.3	Factores Extrínsecos	49
6.3.1	Empaques.....	50
6.3.1.1	Empacado y sellado al vacío.....	51

6.3.1.2	Polietileno de alta densidad	51
6.3.1.3	Polietileno de baja densidad.....	51
6.3.1.4	Tipos de Envoltorios	52
6.3.1.4.1	Film Plástico.....	52
6.3.1.4.2	Film “Wax”, De Parafina	52
6.3.1.4.3	Papel De Aluminio	52
6.3.2	Almacenamiento del producto: La exposición a la luz solar, Temperatura, Humedad.....	53
6.3.2.1	Exposición a la luz	53
6.3.2.2	Temperatura	54
6.3.2.3	Humedad relativa	54
6.3.3	Transporte	55
6.3.4	Comercialización	55
6.3.5	Buenas prácticas de manufactura (BPM).....	56
7.	Protocolo de vida útil del quesito antioqueño.....	57
7.1	Objetivo general.....	57
7.2	Alcance	57
7.3	Recursos humanos	57
7.4	Materiales y Equipos.....	58
7.5	Referencias bibliográficas.....	58
7.6	Definiciones	59
7.7	Metodología	61

7.8	Materiales y métodos	62
7.9	Cálculo de muestreo.....	63
7.10	Cantidad de muestras requeridas	67
7.11	Parámetros a evaluar	67
7.12	Métodos utilizados	68
7.13	Punto final.....	70
7.13.1	Punto final según aspectos sensoriales	70
7.13.2	Punto final según aspectos microbiológicos	71
7.13.3	Punto final según aspectos Fisicoquímicos.....	71
7.14	Resultados	71
8.	Estudio realizado en tres muestras de Quesito antioqueño: Análisis sensorial de vida útil del Quesito Antioqueño en la comercialización y el consumo.....	73
8.1	Objetivo.....	73
8.2	Alcance	73
8.3	Materiales y métodos	73
8.4	Almacenamiento	75
8.5	Muestra de referencia.....	75
8.6	Punto final.....	76
9.	Desarrollo del análisis.....	77
9.1	Definición de las características del producto a evaluar	77
9.2	Preparación de las muestras	77
9.3	Barredores	78

9.4	Escala utilizada para la calificación de los atributos	78
9.5	Definición de número de muestras a evaluar	78
9.6	Resultados Obtenidos.....	79
10	Conclusiones	99
11	Recomendaciones	103
12	Referencias.....	105
Anexos	112

Índice de Tablas

Tabla 1. Principales quesos colombianos	27
Tabla 2. Clasificación fisicoquímica del queso	29
Tabla 3. Clasificación de quesos según NTC 750	30
Tabla 4. Requisitos fisicoquímicos del queso.....	31
Tabla 5. Exámenes de rutina según Resolución 1804 de 1989.....	32
Tabla 6. Exámenes especiales según Resolución 1804 de 1989.....	32
Tabla 7. Requisitos microbiológicos del queso	33
Tabla 8. Composición del queso.....	34
Tabla 9. Composición del quesito Antioqueño.....	35
Tabla 10. Ficha técnica del quesito.....	37
Tabla 11. Ficha Sensorial del Quesito Antioqueño	38
Tabla 12. Cronograma de muestreo- intervalo de tiempo para las pruebas.....	64
Tabla 13. Parámetros a evaluar durante el estudio	68
Tabla 14. Condiciones para el estudio	70
Tabla 15. Evaluación sensorial de la muestra A en tres tiempos.....	80
Tabla 16. Evaluación sensorial de la muestra B en tres tiempos	83
Tabla 17. Evaluación sensorial de la muestra C en tres tiempos	86
Tabla 18. Evaluación de tres muestras de quesito antioqueño en tiempo cero (T0).....	90
Tabla 19. Evaluación de tres muestras de quesito antioqueño en tiempo tres (T3).....	93
Tabla 20. Evaluación de tres muestras de quesito antioqueño en tiempo cinco (T5).....	96

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Flujograma de proceso del queso Antioqueño	25
Gráfico 2. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para la “muestra A” en tres tiempos	81
Gráfico 3. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para la “muestra B” en tres tiempos	84
Gráfico 4. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para la “muestra B” en tres tiempos	87
Gráfico 5. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para tres marcas de queso antioqueño en tiempo cero (T_0).....	91
Gráfico 6. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para tres marcas de queso antioqueño en tiempo tres (T_3).....	94
Gráfico 7. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para tres marcas de queso antioqueño en tiempo cinco (T_5).....	97

Resumen

En este trabajo se establece un protocolo de vida útil, el cual le servirá a los pequeños y medianos productores para evitar pérdidas económicas y daños a la salud pública. Se diseñó un método de estudio para un análisis de vida útil en queso fresco empacado en polietileno de baja densidad determinando los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales de mayor incidencia en la vida útil del queso fresco. Adicional, se aplicó un diseño experimental para estudiar la variación de los atributos sensoriales del queso almacenado en condiciones específicas por un tiempo determinado. Los resultados obtenidos establecen un perfil sensorial y su variación a lo largo del almacenamiento, dando como tiempo estimado de vida útil un total de 6 días. Por lo tanto, se concluye que las BPM, las condiciones de limpieza y desinfección y la calidad de las materias primas utilizadas en cada proceso productivo son una consecuencia directa en la calidad e inocuidad de los productos, evidenciándose en los tiempos de vida útil establecidos por cada fabricante.

Palabras Clave: Queso, quesito, sensorial, vida útil

Abstract

In this work, a useful life protocol is established, which will serve small and medium producers to avoid economic losses and damage to public health. A study method was designed for a shelf life analysis in fresh cheese packed in low-density polyethylene, determining the microbiological, physicochemical and sensory parameters with the highest incidence on the shelf life of fresh cheese. Additionally, an experimental design was applied to study the variation of the sensory attributes of the cheese stored under specific conditions for a determined time. The results obtained in a sensory profile and its variation throughout storage, giving an estimated shelf life of 6 days. Therefore, it is concluded that the GMP, the cleaning and disinfection conditions and the quality of the raw materials used in each production process are a direct consequence of the quality and safety of the products, evident in the useful life times established by each manufacturer.

Keywords: Cheese, cheese, sensory, shelf life

Introducción

El queso es clasificado como el producto blando, semiduro, duro o extraduro, madurado o no, obtenido mediante coagulación de la proteína de la leche, por acción de enzimas coagulantes y la separación parcial del suero desprendido del proceso, resultando en la concentración de la proteína, caseína principalmente (FAO, 2013).

Existen varios factores que pueden limitar la vida útil de un queso fresco, dentro de las cuales tenemos en primer lugar, la acción de las bacterias, las reacciones enzimáticas, que son favorecidas por las condiciones de proceso, desde la adquisición de materias primas, condiciones sanitarias, almacenamiento y producción, que pueden incidir en la duración del producto, desde unos pocos días o semanas para quesos frescos a varios años para quesos duros (Tamime, 2011).

La investigación, desarrollo e innovación en el campo de la conservación es fundamental para alargar la vida útil de los alimentos, sin embargo, hay que tener en cuenta que ésta debe mantener en el tiempo las características físicas, la composición química, nutricional y sensorial; además de la innovación en los diferentes tipos y materiales de envases que influyen en el mantenimiento de las características del producto por un tiempo determinado.

Existen métodos de conservación tecnificados para prolongar la vida útil de los quesos frescos, que pueden ser aplicados en la industria pero que no son rentables para el pequeño y mediano productor, por lo cual se ve obligado a trabajar con los métodos tradicionales.

La prevención del crecimiento bacteriano, hongos y otros microorganismos se consigue con la combinación de métodos para controlar y prologar la vida útil de los quesos frescos. Los factores que influyen en la inactivación microbiana son las características microbianas y las

condiciones de procesos, por ellos se combinan técnicas con agentes antimicrobianos que ayudan a mejorar la tasa de inactivación (Chavarrias, 2011).

El queso se define como el producto que después de elaborado se puede consumir; su contenido de humedad y grasa es alto, lo que los hace más perecedero. Los quesos frescos son elaborados de manera industrial y artesanal, algunos de ellos se empaican en hojas naturales como bijao, plátano y otros materiales, existiendo mayor riesgo de contaminación por diferentes tipos de microorganismos, debido principalmente a la falta de implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y al rompimiento de la cadena de frío. El material más utilizado por los medianos y pequeños fabricantes en la producción de quesitos frescos es el polietileno de baja densidad, que es utilizados en diferentes formas como bolsa sin selles o envoltura de doblez sin selles, formas que no le garantiza la hermeticidad contra posibles contaminantes externos después de su elaboración; por tanto, las condiciones higiénico sanitarias y el sostenimiento de temperaturas apropiadas son esenciales para mantener la vida útil de los quesos frescos.

El queso es parte esencial de la canasta básica en la mayoría de las familias colombianas. Las normativas que lo regulan en Colombia son: resolución 2310 de 1986, resolución 01804 de 1989 del Ministerio de Salud, Norma Técnica Colombiana NTC 750 y aquellas asociadas a las características de producción de la materia prima como el Decreto 616 de 2006.

1. Planteamiento del problema

Por la composición de los quesos frescos como el Quesito, estos pueden proporcionar el medio para la multiplicación de una gran variedad de microorganismos como *E. coli*, *Staphylococcus Aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*, *Salmonella entérica*, *Yersinia enterocolitica*, que han sido protagonistas en brotes de diferentes enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) y que han llegado a ocasionar la muerte. En la última década, en el mundo, el queso ha sido el principal alimento involucrado en brotes de listeriosis (Asoleche, 2019).

Bacterias altamente patógenas como la *Listeria monocytogenes*, es uno del microorganismo que se ha estudiado y es asociado a la producción de leches y quesos, con la cual se puede contaminar el producto en cualquier eslabón de la cadena alimentaria y dada sus características puede sobrevivir y reproducirse fácilmente, si no se tienen las variables controladas (INS, 2011).

Los ambientes inapropiados de proceso en la elaboración, empaque, transporte comercialización del quesito puede proporcionar las condiciones ideales para el crecimiento y supervivencia de este y otros microorganismos gran negativos de la familia enterobacteriácea. En consecuencia, el desconocimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM), las deficientes condiciones de infraestructura, inadecuados procedimientos de limpieza y desinfección, el rompimiento de la cadena de frío, facilitan la contaminación del quesito y la disminución de su vida útil.

2. Justificación

Colombia cuenta con una gran variedad de quesos, dentro de los cuales están los frescos y los artesanales; algunos con denominación de origen.

El consumo de las diferentes variedades depende de las culturas y costumbres de las regiones del país. Los procesos aplicados en su obtención también varían de una región a otra.

Aunque Colombia no es un país muy consumidor de quesos, su promedio de consumo ha ido incrementándose en un 50% en los últimos cinco años; alcanzando 1.5 kilos por persona a comienzos de 2019 según Nielsen. Durante este periodo el negocio de quesos movió más de 54 millones de kilos de queso, el cual concentra 47% del volumen en quesos frescos como queso campesino; quesito y cuajada (Portafolio, 2019). En Antioquia el 80% del consumo de quesos frescos está relacionado con el quesito antioqueño (Bejarano. J. E, 2014), siendo uno de los productos bases en desayunos comidas y cenas; consumido en todas las épocas del año. Este producto es elaborado por grandes, medianos y pequeños fabricantes.

Los grandes fabricantes realizan sus procesos industriales con una mayor visión de innovar y llevar a crecimiento la promoción del consumo de queso, tanto en mercados nacionales como internacionales y pueden tener a su alcance la aplicación de nuevas tecnologías; pero también tenemos pequeños y medianos productores para los cuales no es rentable la aplicación de dichas tecnologías pero de igual forma debe controlar la seguridad e inocuidad en sus procesos; también están las familias campesinas, que elaboran sus productos para autoconsumo de forma empírica o artesanal, por recetas y tradiciones, para el sustento de sus familias y venta informal de sus productos, donde los procesos no son controlados y pueden generar mayores riesgos de contaminación y deterioro; por tanto, su vida útil también se ve afectada.

El quesito antioqueño es un producto altamente perecedero por sus características de composición, sus ricos nutrientes pueden facilitar la adición de otros ingredientes que ayudan a darle a los productos beneficios y mayor absorción de los nutrientes; Sin embargo, también es un medio nutritivo para el desarrollo y reproducción de una gran variedad de bacterias patógenas que pueden generar la aparición de diferentes enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS).

Debido a que productos frescos como el quesito son de consumo inmediato, y no requiere otros tratamientos térmicos antes del consumo, el riesgo de contaminación es mayor, por tanto los cuidados para mantener su inocuidad deben ser sostenidos desde la adquisición de la materia prima hasta el final de la cadena alimentaria, de forma que disminuya el riesgo, aplicando medidas preventivas, siguiendo las orientaciones de un protocolo donde se especifique los parámetros básicos de forma clara que se aplique y se mantenga de manera constante, durante todo su proceso hasta que llegue al momento del consumo, evitando afecciones de salud en el consumidor, educiendo el riesgo de contaminación del quesito y con ello la prolongación de su vida útil y mayor aprovechamiento del mismo.

Para garantizar la vida útil esperada del quesito establecida en los empaques, el fabricante debe considerar el comportamiento de las condiciones, no solo en el eslabón de la producción y transformación sino también las variaciones reales que se pueden presentar en los últimos eslabones de la cadena donde el fabricante no puede tener vigilancia y control y es allí donde se pueden generar contaminaciones cruzada que pueden llevar a graves consecuencias en la salud de las personas.

3. Objetivo general

Diseñar un protocolo de vida útil para el quesito elaborado en Antioquia.

4. Objetivos específicos

- Determinar los factores que inciden en la vida útil del quesito antioqueño.
- Definir los parámetros de control para incrementar la vida útil del quesito fresco.
- Diseñar un protocolo como herramienta que permita aportar al aseguramiento de la calidad del quesito.

5. Marco teórico

5.1 Antecedentes

El objeto de estudio se centra en el departamento de Antioquia, el cual es uno de los 32 departamentos de Colombia. Está ubicado al noroccidente del territorio nacional, en las regiones Andina y Caribe, con unos 6.500.000 habitantes y 63 600 km² de extensión. El departamento está dividido en 124 municipios y las principales actividades económicas son la agricultura, la industria y la explotación minera (Icontec, 2000). En ganadería, el departamento es el segundo productor de leche del país (MADR, 2009).

A 2018 La producción de leche establecida por el Ministerio de agricultura es de 20.159.014 litros diarios a nivel nacional. Antioquia es el primer departamento productor de leche en el país constituyendo el 19% con 3,826,139 litros/día, seguido de Cundinamarca con el 15%. Donde el destino de la producción de leche es: Autoconsumo 10%; proceso en finca 11%; vendida a industria 48%; vendida a intermediarios 31% (Min agricultura, 2019).

El volumen de producción de leche a nivel nacional se acerca a los 7.200 millones de litros por año. No obstante, la industria formal acopia cerca del 50% de volumen producido equivalentes a más de 3.500 millos de litros.

En Colombia el 25.5% de la leche se dedica a la elaboración de quesos de los cuales el 66% lo procesan en plantas de bajo nivel tecnológico debido a varios factores como, hábitos culturales, capacidad económica, infraestructura, nivel tecnológico.

Entre el 3 y el 5% de la producción de quesos puesta en el mercado es devuelta a la empresa por vencimiento de vida útil en el estand (Bejarano. J. E, 2014).

5.2 Características Generales

5.2.1 Definiciones

Queso: Es el producto obtenido por coagulación de leche, de la crema de leche, de la crema de suero, del suero de la mantequilla o de la mezcla de algunos o todos estos productos, por la acción del cuajo u otros coagulantes aprobados (Minsalud, 1986).

Queso: Es el producto blando, semiduro, duro o extraduro, madurado o no madurado y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche; obtenido mediante: Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y sensoriales que la coagulación total o parcial (Icontec, 2009).

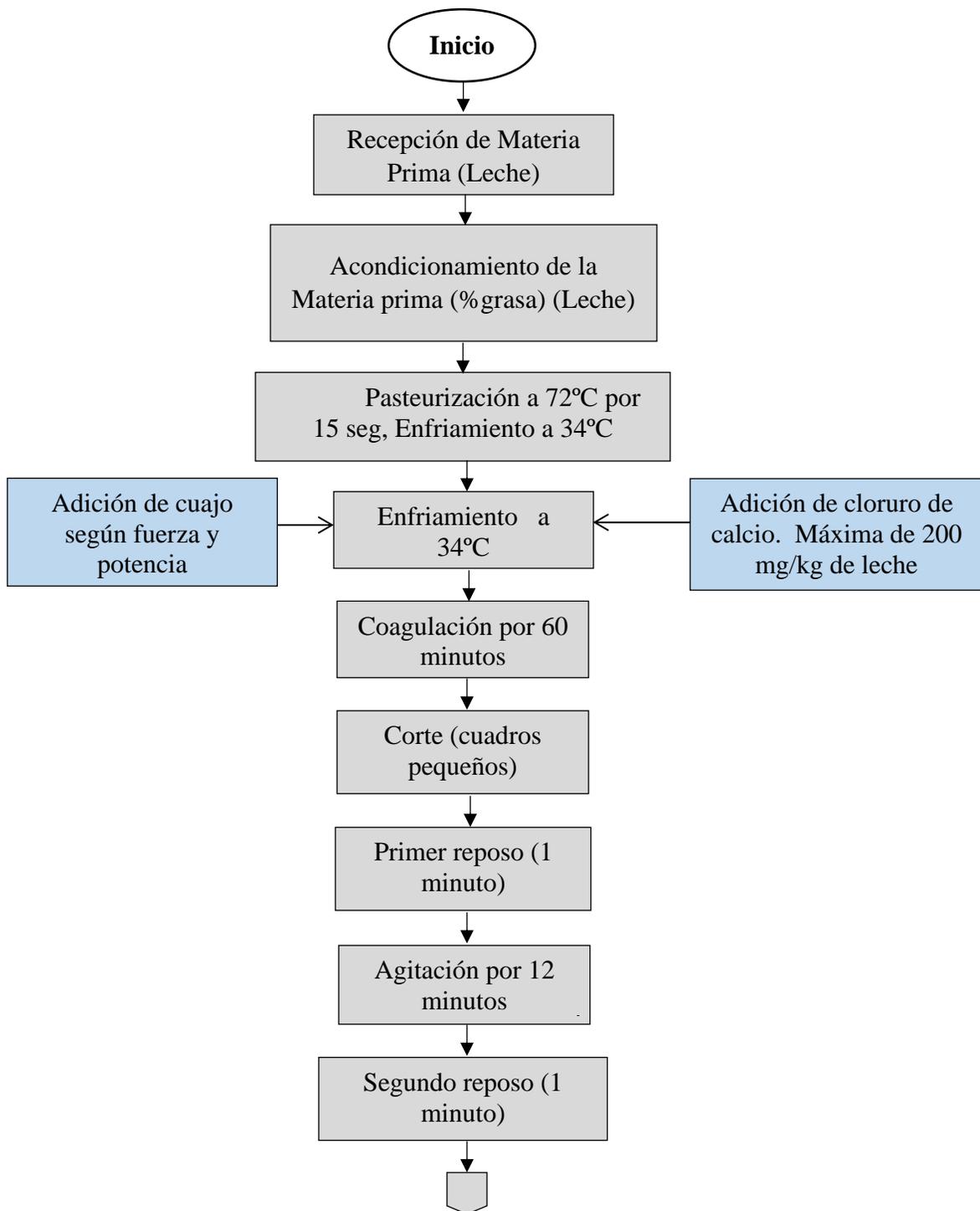
Queso fresco: Queso elaborado a partir de leche higienizada, sin madurar, que después de su fabricación está listo para el consumo (Icontec, 2009).

Quesito Antioqueño: Es un queso fresco, molido, elaborado especialmente en la zona norte de Antioquia, con tecnología propia de la región, aunque también en otros departamentos como Caldas y Risaralda. Se clasifica como un queso fresco, no ácido, sin maduración elaborado de leche fresca de vaca, moldeado, en presentaciones entre 200 a 450 g, y no prensado, se

incluye dentro de los quesos blandos y grasos (ICTA-Universidad Nacional, 1988). El nivel de humedad es ampliamente variable, desde 57% hasta niveles de 65% (Sepúlveda, 2007), el contenido de grasa también varía con respecto a la composición de la leche pudiéndose encontrar desde el 5 al 26% (Jaramillo. M, Mejía. L, Sepúlveda. J, 1999), el nivel de sal es del 2.1%, aportando por cada porción de 30 g de queso, 170 mg de cloruro de sodio. La apariencia externa es generalmente cuadrada, algunas veces esférica, la superficie es blanca con algo de brillantez. Internamente tiene consistencia blanda (ICTA Universidad Nacional, 1988). El sabor es lácteo fresco, salado, el olor es lácteo y ligeramente ácido.

5.2.2 Proceso de elaboración del queso fresco y/o Quesito

Aunque para muchas personas el proceso de elaboración del quesito es relativamente sencillo, en realidad se desarrollan reacciones complejas, fenómenos físicos y químicos, los cuales deben ser controlados para lograr obtener el producto de la calidad deseada, partiendo de una materia prima de buena calidad como la leche de vaca, y la concentración de la proteína (caseína) a partir de la coagulación por la acción enzimática con cuajo u otro coagulante de tipo ácido, comúnmente utilizado el ácido láctico.



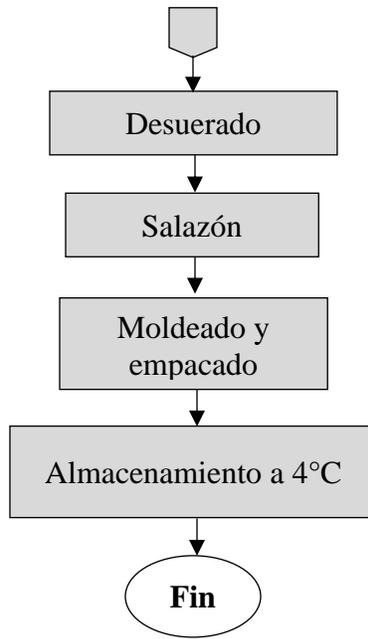


Gráfico 1. Flujograma de proceso del queso Antioqueño

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Quesos Colombianos

En Colombia hay muchos tipos de quesos, entre ellos quesos frescos y madurados como el queso Paipa, su consumo ha incrementado con el tiempo, el mayor porcentaje de consumo lo tienen los quesos frescos, los procesos de elaboración pueden variar de región a región, así como sus características. El Quesito antioqueño es característico de la región de Antioquia y los departamentos aledaños.

En la tabla uno (1) muestra los tipos de quesos colombianos, las regiones donde se producen y algunas características como % de humedad, % de materia grasa, tipo de textura, tipo de pasta, el %P y el %R.

Tabla 1. Principales quesos colombianos

Nombre	Regiones donde se produce	%H	% MG/MS	Textura	Tipo de pasta	%P	%R
Frescos no ácidos							
Cuajada	Boyacá	58-65	45	Muy blando	No prensada ojos	16-18	14
	Cundinamarca						
	Valle						
	Risaralda						
Quesito antioqueño	Antioquia	58-70	45-55	Blando no arenoso	Pasta molida	15-17	13-16
	Regiones del viejo caldas						
Molido nariñense	Nariño	55-60	48-52	Blanda	Pasta molida	17-19	12-13
Queso amasado	N. Santander	50-55	42-50	Blanda	Pasta amasada	18-20	11-13
	V. Caldas						
	Valle y Tolima						
Queso campesino	Todas las regiones del país	55-62	49-50	Blanda	Pasta moldeada	17-19	12-14
Costeño picado	Litoral atlántico	40-45	44-46	Duro	Prensado, desmoronable	19-20	9-10
Costeño amasado	Litoral atlántico	42-47	45-48	Semiduro	Prensado homogéneo	18-20	10-11
	Magdalena medio						

Frescos ácidos							
Doble crema	Climas fríos	49-51	44-47	Semiblando	Hilada blanda	19-21	11-12
	Boyacá						
	Cundinamarca						
Pera	Boyacá	47-50	45-47	Semiduro	Hilada semidura	23-25	9-10
	Cundinamarca						
	Santander						

Fuente: (Bejarano, 2014)

Los quesos colombianos se pueden dividir en tres categorías:

- Los quesos frescos no ácidos como la cuajada, el queso campesino, el queso costeño, el quesito antioqueño y el queso molido nariñense.
- Los quesos frescos ácidos, como el queso doble crema, el quesillo tolimense y huilense, queso pera, queso de Caquetá y el quesadillo.
- Los quesos madurados como el Paipa. (Bejarano, 2014)

5.2.4 Clasificación de los quesos según normas colombianas

Existen diversos criterios de clasificación con base en las condiciones de proceso o las características fisicoquímicas del tipo de queso:

En la tabla dos (2) podemos ver la clasificación de los quesos y las características fisicoquímicas según la resolución 2310 de 1986 y la resolución 1803 de 1989 del Ministerio de Salud en Colombia.

Tabla 2. Clasificación fisicoquímica del queso

Según contenido de grasa láctea en el extracto seco (m/m mínimo)		Según contenido de humedad (m/m máximo)	Según características del proceso
Rico en grasa:	60.0	Blando: 80.0	Fresco
Graso:	45.0	Semiblando: 65.0	Semi madurado
Semigraso:	20.0	Semiduro: 55.0	Madurado
Semigraso:	5.0	Duro: 40.0	Madurado por mohos
Magro:	1.0		Fundido
	Resolución 1803 de 1989	Resolución 2310 de 1986	Resolución 2310 de 1986

Fuente: (Minsalud, 1986) y (Minsalud, 1989).

El Quesito está clasificado de acuerdo a los parámetros establecidos en la Resolución 1804 de 1989 del Ministerio de Salud, como un queso fresco, graso, semiblando, por su materia grasa en extracto seco, mínima del 45% m/m y humedad máxima del 65 % m/m (Minsalud, 1986) y (C. Ramírez López, 2012).

En la tabla tres (3), se observa la clasificación de los quesos de acuerdo al contenido de humedad sin materia grasa, el contenido de materia grasa en el extracto seco y las características del proceso según la norma técnica colombiana NTC 750 cuarta actualización.

Tabla 3. Clasificación de quesos según NTC 750

Según contenido de humedad sin materia grasa	Según contenido de materia grasa en el extracto seco	Según características del proceso
Extraduro	Extra graso (Rico en grasa)	Fresco
Duro	Graso	Madurado
Semiduro/Firme	Semigraso	Madurado por mohos
Blando	Semidescremado (Semidesnatado)	Procesado (Fundido)
	Descremado	

Fuente: (Icontec, 2009)

5.3 Requisitos fisicoquímicos

En la tabla cuatro (4) se muestran los requisitos fisicoquímicos para el queso según su clasificación por la NTC 750 Cuarta actualización.

Tabla 4. Requisitos fisicoquímicos del queso

Designación según su consistencia	Humedad sin materia grasa (HSMG)*, % m/m
Extraduro	<51.0
Duro	49.0- 56.0
Firme/ semi duro	54.0- 69.0
Blando	>67.0

Designación según su contenido de materia grasa	Materia grasa en extracto seco (GES)**, % m/m
Extra graso	>_ 60.0
Graso	>_ 45.0 -<60.0
Semigraso	>_ 25.0- <45.0
Semidescremada	>_ 10.0- <25.0
Descremado	<10.0

Fuente: (Icontec, 2009)

5.4 Requisitos microbiológicos

En la tabla cinco (5) se presentan los requisitos microbiológicos de rutina mínimos, que debe cumplir un queso fresco en Colombia

Tabla 5. Exámenes de rutina según Resolución 1804 de 1989

	n	m	M	c
NMP Coliformes				
Fecales/g	3	Menor 100	-	0
Hongos y				
Levaduras/g	3	100	500	1

Fuente: (Minsalud, 1989).

En la tabla seis (6) encontramos los exámenes microbiológicos especiales que se deben aplicar a los quesos frescos en Colombia

Tabla 6. Exámenes especiales según Resolución 1804 de 1989

	n	m	M	c
Estafilococos Coagulasa	3	1.000	3.000	1
Positivo/g				
Salmonella/25g	3	0	.	0

Fuente: (Minsalud, 1989).

En la tabla siete (7) se presentan los requisitos microbiológicos de rutina y especiales de un queso fresco según las directrices de la Norma Técnica Nacional 750 cuarta actualización.

Tabla 7. Requisitos microbiológicos del queso

Requisitos	n	m	M	c
Exámenes de rutina:				
Coliformes, UFC/g (30°C)	3	1000	5000	1
Coliformes, UFC/g (45°C)	3	50	100	1
Recuento de mohos y levadura UFC	3	500	5000	1
Exámenes especiales:				
Recuento de estafilococos coagulasa positiva, UFC/g	3	100	1000	1
Detección de <i>Salmonella</i> /25g	3	0	-	1
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> /25g	3	0	-	1

Fuente: (Icontec, 2009)

Donde:

n: Numero de muestras por examinar.

m: Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M: Índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable.

C: Número máximo de muestras permisibles con resultados m Y M.

5.5 Composición del queso

El queso comparte casi las mismas propiedades nutricionales con la leche; a excepción de la lactosa, los otros componentes se encuentran más concentrados. Además de brindar un excelente aporte de proteínas de alto valor biológico, el queso se destaca por ser una fuente importante de calcio y fósforo (Alais, 1985).

En la tabla ocho (8) podemos mirar la composición de queso fresco en relación a la composición de la leche de vaca como materia prima en su elaboración:

Tabla 8. Composición del queso

Factores	Leche entera de vaca	Quesos frescos
Humedad (%)	87.5	46-57
Grasa (%)	3.5	18-29
Proteína (%)	3.5	17-21
Ceniza (%)	0.7-0.9	-
Lactosa (%)	4.7	-
Calcio (%)	1.3-1.8	-
Fosforo (%)	1.0-2.3	-
Sal	-	1.0-3.0
Ph	6.7	6.1
Valor nutrimental (kcal/100g)	62-66	255+-37

Fuente: (Ramírez López. C, 2012)

5.6 Composición del queso

En la tabla nueve (9) se describen los valores de los parámetros de composición del queso Antioqueño, los cuales comparten una cercana relación con los rangos de queso fresco.

Tabla 9. Composición del queso Antioqueño

Características	Valor promedio
Humedad (%)	57,98
Materia grasa BH*	22
Proteína (%)	17,08
Sal (%)	2,1
Mgms**(%)	52,36
Calorías / 100 g	266

Fuente: (Bejarano, 2014).

5.7 Marco Legal

El marco legal para quesos frescos en Colombia está establecido en la Resolución 1804 de 1989 del Ministerio de Salud en Colombia; la normatividad vigente en Colombia para quesos frescos no establece un límite relacionado con la presencia de *L. monocytogenes*. Toma su referencia en las directrices establecidas en CAC/GL-2007 (Directrices sobre la aplicación de principios generales de higiene de los alimentos para el control de *Listeria monocytogenes* en los alimentos).

La Resolución 02310 de 1986 del Ministerio de Salud en Colombia, procesamiento composición y requisitos de transporte y comercialización de derivados lácteos. Otras normas bajo las cuales podemos consultar requisitos para productos lácteos como queso fresco son la NTC 750 de 2009 Productos Lácteos Quesos y la NTC 5894 de 2011 Productos lácteos.

Algunos países como Canadá y naciones de la Unión Europea mantienen una tolerancia máxima de 100 UFC/g de *L. monocytogenes* para los alimentos listos para el consumo (LPC) (Schöbitz, 2001), Estados Unidos de América, el límite es tolerancia cero para *la L. monocytogenes* en todos los alimentos (Schöbitz, 2001). El Comité del Códex Alimentarius sobre Higiene de los Alimentos, establece la tolerancia del patógeno de acuerdo al tipo de alimento y a la fecha de vencimiento que figura en la etiqueta (FAO).

5.8 Ficha técnica del quesito

Tabla 10. Ficha técnica del quesito

Nombre del producto	Quesito Antioqueño
Descripción física	El quesito antioqueño es una variedad de queso fresco, no ácido, de pasta molida, salado, elaborado con leche entera pasteurizada y adicionado de cuajo, se consume fresco y debe ser conservado en refrigeración
Empaque y rotulado	El producto puede ser embasado en polietileno de baja densidad, rotulado con número de lote de producción, fecha de producción, fecha de vencimiento.
Características sensoriales	Producto lácteo color blanco, sabor salado levemente ácido y olor característico, consistencia firme, sin ojos, flexible y sin babosidades.
Composición	
	Humedad % 57.98
	Materia grasa % 22
	Proteína % 17.08
	Sal % 2,1
	MGMS % 52,36
	Calorías/100g 266
Calidad microbiológica	Resolución 2310 de 1986, NTC 750 de 2009
Almacenamiento	En refrigeración de 2 a 6°C
Tiempo de vida útil	7 Días
Legislación aplicable	Resolución 2310 de 1986 Ministerio de salud Resolución 5109 de 2005 Ministerio de protección social Resolución 1804 de 1989 Ministerio de salud Resolución 333 de 2008 Ministerio de protección social NTC 750 de 2009 Productos Lácteos Quesos NTC 5894 DE 2011 Productos lácteos. Quesos frescos

Fuente: (Minsalud, 1986).

5.9 Ficha Sensorial del Quesito Antioqueño

En la tabla (11) se presenta una ficha sensorial que identifica los descriptores de un queso antioqueño.

Tabla 11. Ficha Sensorial del Quesito Antioqueño

Características sensoriales	Calidad Alta	Calidad Media	Calidad Baja
Apariencia	Húmeda, brillante, grasa y libre de impurezas, sin ojos, ligeras grietas por el prensado.	Húmeda, brillante, grietas más visibles, sin ojos.	Con ojos, desuerado, coloraciones (rosadas, verdes, amarillosas, babosa.
Olor	Lácteo, fresco, dulce, salino, graso	Acido	Acido, establo, animal, amargo, rancio
Sabor	Lácteo, fresco, dulce, salino, graso	Acido, amargo	Amargo, acidez pronunciada, olor amoniacal, putrefacto
Sensaciones	Ninguna	Astringente	Astringente, picante.
Textura	Blando, masticable, adhesivo, grumoso, húmedo, graso	Blando, cohesivo.	Babosa, adhesiva, Película grasa intensa, se desmorona o se vuelve cohesivo.
Sonido	Rechinante		
Recomendaciones	Mantener bajo cadena de frio. Después de abierto consumir en el menor tiempo posible.	Mantener bajo cadena de frio. Después de abierto consumir en el menor tiempo posible.	No consumir

Fuente: Elaboración con panel entrenado.

6. Vida útil del queso

La vida útil de un alimento es el tiempo finito después de la producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que un alimento tiene una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, así como un cambio en su perfil microbiológico. Dado que la calidad microbiológica de los alimentos se ve disminuida por diversos factores es importante establecer el tiempo de vida útil para cada alimento en particular (Oyugi, 2007) & (Little, 2008).

Entre los factores que pueden influenciar la vida útil de un alimento se encuentran: la materia prima, la formulación del producto, el proceso aplicado, las condiciones sanitarias durante el proceso, el envasado, almacenamiento y distribución del producto y las prácticas de los consumidores. La vida útil no puede ser determinada solo teniendo en cuenta una de estas características o por separado, ya que se corre el riesgo de generar un tiempo erróneo o hipotético basado en otros productos similares que no tienen condiciones de fabricación, materias primas, entre otras variables diferentes.

6.1 Factores que afectan la vida útil del queso

La elaboración del quesito ha sufrido importantes cambios desde su forma artesanal o métodos empíricos hasta la aplicación de nuevas tecnologías utilizadas por grandes empresas de alimentos.

De los objetivos que pretende el presente trabajo es el de identificar claramente los principales factores que pueden incidir en la vida útil del quesito antioqueño, una de las variedades de queso fresco elaboradas en nuestro país.

Los factores básicos que se pretende enfatizar y tener en cuenta en el proceso de elaboración, almacenamiento, distribución y comercialización del queso es aplicable tanto a los productores artesanales como industriales, dado que lo que finalmente cuenta para el consumidor, no es solo tener abastecimiento y aprovechamiento de sus recursos sino el de obtener productos saludables e inocuos, independientemente de las regiones en la que se produzcan o los métodos seleccionados para su elaboración. La seguridad alimentaria integra no solo cantidad, variedad, acceso sino también la inocuidad a los alimentos que contribuyan a la salud integral del individuo.

Se han identificado diversos factores como causantes de modificaciones en las propiedades del queso (microestructura, propiedades fisicoquímicas, texturales, reológicas y sensoriales), entre ellos la formulación, las condiciones de proceso y almacenamiento y las alteraciones provocadas por microorganismos. Razón por la cual, la comprensión de los aspectos científico-técnicos en torno a la elaboración del queso es de suma importancia para un adecuado control de las condiciones que pudieran afectar dichas propiedades y en consecuencia su calidad y aceptación por parte del consumidor. (Martegani, s.f.)

Existen diversos factores que intervienen en el deterioro o pérdida de la calidad original de un alimento. Podemos dividirlos en dos tipos:

6.2 Factores intrínsecos

Son aquellos que responden a la formulación del alimento. Son todas aquellas que hacen referencia a las propiedades físicas y a la composición química de los alimentos.

6.2.1 Materia prima

La leche utilizada en la elaboración de derivados lácteos debe cumplir con los requisitos exigidos en el decreto 2437 de 1983 o normas que lo sustituyan (Minsalud, 1989).

En la elaboración de quesos frescos la materia prima fundamental es la leche, de cuyas características de calidad van a depender en gran parte la calidad del producto final “el queso” puesto que de ella van a depender los cambios deseados para cada tipo de queso.

Las enfermedades que afectan al ganado pueden influir directamente en su calidad e inocuidad, lo cual representa un peligro potencial para la salud pública si no se aplican prácticas de higiene durante las diferentes etapas: ordeño, transporte, procesamiento y manufactura.

Dentro de las características que debe tener la leche para la elaboración de quesos podemos tener las siguientes:

6.2.2 Composición

Las cantidades de proteínas principalmente caseína y de Calcio y Fósforo y su relación, adquieren importancia.

Leches de composición anormal como leches mastíticas y las provenientes de lactancias muy prolongadas y de animales enfermos no es apta para quesería. Los elementos que inciden en las variantes de composición de la leche son:

Origen. Puede provenir de distintas especies.

Raza. Son variadas, algunas universales y otras características de cada región.

Individualidad. Depende de la genética.

Fisiológicos. Hay una evolución en las cantidades de cada uno de los componentes.

Alimentación del Animal. Tiene importancia no solo en la cantidad de leche sino también en su composición (60 % genética y un 40 % factores ambientales y nutricionales).

Así es de destacar también la influencia de la alimentación en las cantidades de Ca y P, presentes en la leche. El calcio es fundamental en la coagulación y estructura del coágulo y el fósforo porque regula la velocidad de acidificación por el efecto buffer que presenta.

las condiciones con que se enfrían, la velocidad de enfriamiento, la temperatura y el tiempo en que permanece enfriada, junto con la carga inicial y el tiempo de bacterias contaminantes, hace que la leche cambie su composición. Otro factor son las bacterias que se desarrollan en frío y que no inciden en la glucólisis, pero sí en la proteólisis y lipólisis.

6.2.3 Características microbiológicas de la leche

La leche obtenida de animales sanos, bien alimentados, extraída en su totalidad con rutinas de ordeño adecuadas, y en forma higiénica, tienen una composición que no deberá ser alterada hasta su industrialización.

La amplitud y profundidad de los cambios, dependerá del número y tipo de bacterias contaminantes, de las condiciones con que se conserve esa leche y del tiempo que transcurra hasta su industrialización.

Las industrias que pasteurizan esa leche eliminarán totalmente la flora patógena y la mayor parte de la banal, En Colombia no se permite elaboración de quesos frescos con leches crudas, por tanto, para este tipo de queso la leche debe someterse a pasteurización según refiere la norma (Minsalud, 1986).

De cualquier forma, en leches de buena calidad, esta no garantiza la ausencia de microorganismos patógenos (solo lo hace una adecuada pasteurización), aunque puede volver improbable su presencia si se tienen en cuenta todos los requisitos desde la higiene, calidad del agua, saneado del ganado, salud del ordeñador y otros.

Puntos de interés de la contaminación bacteriana.

- Salud del animal y del ordeñado: Enfermedades como la mastitis cuyas bacterias puede pasar a la leche.
- Estado de higiene del tambo y alrededores: La tierra, el agua estancada, restos de leche y el estiércol, son reservorios de bacterias muy perjudiciales
- Almacenamiento de alimento animal: el heno, los fardos, el silo, son elementos que pueden tener una carga microbiana peligrosa.

- Equipos utilizados y su higiene: un lavado incorrecto de la máquina de ordeño, de los tanques de frío y cañerías puede provocar una alta contaminación y la alta posibilidad que se desarrollen bacterias termodúricas, psicrófilas o mesófilas. (Martegani, s.f.)

6.2.4 Composición y formulación del producto

6.2.4.1 Composición química

Los microorganismos se diferencian entre sí, en relación a la demanda de factores de crecimiento y, en la capacidad de usar diferentes substratos de la composición de los alimentos.

6.2.4.1.1 Fuente De Carbono

El carbono puede ser un factor limitante para el crecimiento de los microorganismos. Los carbohidratos complejos (polisacáridos) como almidón y celulosa son usados directamente por un número pequeño de microorganismos.

6.2.4.1.2 Fuente De Nitrógeno

En forma de aminoácidos, nucleótidos, péptidos y proteínas, además de otros compuestos nitrogenados. Los aminoácidos son la fuente más importante de nitrógeno para los microorganismos.

6.2.4.1.3 Fuente De Vitamina

Generalmente, los alimentos poseen la cantidad de vitamina necesaria para el crecimiento de los microorganismos. Las bacterias Gram-positivas son más exigentes que las Gram-negativas y mohos, puesto que no pueden sintetizar sus propios factores de crecimiento.

6.2.4.1.4 Sales Minerales

A pesar de que ellos son usados en cantidades pequeñas, constituyen un factor indispensable para el crecimiento de los microorganismos (Propiedad Intelectual de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa 23) debido a su función participativa en las reacciones enzimáticas. Entre lo más importantes están: el sodio, potasio, calcio y magnesio.

6.2.4.2 Formulación del producto

Los ingredientes y aditivos que contenga un producto afectan directamente la caducidad de un alimento. Algunos productos pueden contener un alto contenido de sal. De igual manera, en la formulación de muchos productos se usa un alto contenido de azúcar, lo cual disminuye la actividad de agua y limita el número de reacciones indeseables en el alimento, y el uso de los conservadores, que tradicionalmente se agregan a muchos productos.

6.2.5 Actividad de agua, Acidez total, pH, Potencial Redox y Oxígeno disponible

6.2.5.1 Actividad De Agua (aw)

Los microorganismos necesitan de "agua disponible" para crecer. La menor aw en la cual una bacteria patógena crece es 0,85. Las bacterias patógenas y otros microorganismos asociados con el deterioro de los quesos crece de manera óptima a valores de aw entre 0,980 y 0,995, por lo que el valor mínimo de este parámetro para el crecimiento microbiano y la producción de toxinas está considerado como el factor más importante después de la Temperatura. Por tanto, los alimentos que poseen una alta aw son clasificados de alto riesgo.

Uno de los problemas de los quesos blancos pasteurizados latinoamericanos es su alto contenido de humedad, entre 50 y 57%, que hace que la actividad del agua sea mucho mayor, entre 0,97 y 0,99 a pesar de que su contenido de sal es también más alto.

Los elevados valores de a_w son característicos de quesos frescos en general (Rüegg, 1985) & (Marcos, 1993), y permiten el crecimiento de todas las bacterias, mohos y levaduras asociadas con el deterioro microbiológico de estos productos. (Portalechero, s.f.)

Es por ello que para controlar el crecimiento de los microorganismos es permitido la utilización de sal, que no solo ayuda en el proceso, sino que proporcionan propiedades sensoriales agradables en el producto. La actividad de agua, la temperatura y la disponibilidad de nutrientes son factores interdependientes. De hecho, la sal y la acidez bajan moderadamente la actividad del agua.

6.2.5.2 pH

El pH en los alimentos es uno de los principales factores que determina la supervivencia y el crecimiento de los microorganismos durante el proceso, el almacenamiento y distribución, por ende, determina también la vida útil del producto final. Es uno de los parámetros que afectan sobre todo las propiedades texturales del queso, debido a su efecto sobre la red de proteínas.

En quesos frescos, la elevada humedad y el bajo pH, son condiciones que afectan considerablemente la textura y sabor durante la conservación, de forma que una excesiva proteólisis podría ocasionar defectos como una textura excesivamente blanda y amarga.

La acidez es otro indicativo de alteración de las propiedades del queso. La acidez de la leche va modificándose desde el momento de su ordeño conforme pasa el tiempo, mediante la acción de las bacterias lácticas que actúan sobre la lactosa produciendo ácido

láctico, por eso es tan importante mantener la cadena de frío retrasando así el proceso de acidificación de la leche.

Debido al valor nutricional de la leche se debe cuidar al momento de aplicar cualquier tecnología evitando demorar el procesamiento o aplicar demasiada temperatura porque puede dar lugar al desarrollo de reacciones de Maillard y desnaturalización de proteínas.

De acuerdo a lo anterior podemos observar que el pH del quesito se encuentra dentro del rango donde se puede presentar el crecimiento de una gran variedad de microorganismos patógenos; por lo tanto, se puede manejar las temperaturas que dificultan del crecimiento de los microorganismos; Se pueden aplicar procesos térmicos adecuados como pasteurización, También se pueden utilizar aditivos que controlen el crecimiento de los mismos (Minsalud, 1986. Art. 46) & (Minsalud, 1985).

6.2.5.3 Óxido-reducción (Eh)

Los procesos de oxidación-reducción están relacionados con el intercambio de electrones entre las sustancias químicas. El potencial de óxido-reducción puede definirse como la capacidad de ciertos sustratos en ganar o perder electrones. Los microorganismos aerobios necesitan valores de Eh positivo para su crecimiento. En este grupo se incluyen casi todos los mohos, levaduras oxidativas y muchas bacterias, principalmente aquellas que deterioran los alimentos (*Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, etc.) y algunas bacterias aerobias patógenas (como la del *Bacillus cereus*). De la misma manera, los microorganismos anaerobios necesitan valores de Eh más pequeños. En este grupo se encuentran algunas bacterias patógenas (*Clostridium botulinum*) y de deterioro. Algunas

bacterias aerobias crecen mejor en condiciones un poco reducidas y se denominan microaerofilas, como los Lactobacilos y Streptococcus (Cordoni, 2014).

6.2.5.4 Oxígeno

En relación a los microorganismos, cada uno tiene una tolerancia o necesidad específica de una cantidad de oxígeno en su ambiente. Los entornos oxidados proporcionan condiciones aeróbicas y los ambientes reducidos proveen condiciones anaerobias. Según su tolerancia al oxígeno molecular, los microorganismos pueden ser: aerobios obligados, anaerobios obligados, anaerobios facultativos, microaerófilos.

6.3 Factores Extrínsecos

Son aquellos que están presentes en el proceso en relación con las características del ambiente donde se produce, o donde se almacenan las materias primas o el alimento final.

- Empaque
- Almacenamiento del producto: La exposición a la luz solar, Temperatura, Humedad.
- Transporte
- Distribución-Comercialización

La temperatura es una de las variables que más afecta la vida útil de los productos lácteos, sin embargo, no es el único factor que afecta su calidad (Ramírez, 2018).

6.3.1 Empaques

Los empaques son las barreras que protegen el alimento de agentes externos que puedan afectar la integridad del mismo cumpliendo varias funciones. Adquieren importancia a la hora seleccionar el empaque y de analizar los puntos críticos de sus respectivos procesos productivos.

Dependiendo del producto se determinan las características del empaque, dada la variedad de propiedades que posee la barrera a gases como el oxígeno, carbono y dióxido de carbono, también la propiedad de proteger su producto al vapor de agua, en cuanto a impresión la calidad, saturación de color además del brillo y espacios transparentes, un sellado fuerte que proteja el contenido y la formabilidad del empaque con el producto, los empaques de barrera pueden almacenar quesos de diferentes tipos, cada uno con diferentes parámetros de conservación.

Dentro de las funciones que cumple el empaque es la de conservar la frescura y la inocuidad de los alimentos, proteger los productos de contaminación, del medio ambiente, permitir su traslado y almacenamiento.

Los primeros tipos de empaques identificados fueron productos naturales como conchas y hojas de árboles, más tarde, fueron descubiertos los minerales, químicos compuestos, los metales y la cerámica, dando lugar a otras formas de envasado.

En la industria quesera el material que actualmente se viene utilizando con mayor frecuencia es el polietileno. Empaque que se utilizan con diferentes tecnologías como las atmosferas modificas. Otros empaques que utilizan las familias campesinas son empaque

natural provenientes de plantas como las hojas de bijao o las hojas de plátano. Cada una de ellas con sus diferentes características (Ayala, 2008).

6.3.1.1 Empacado y sellado al vacío

Se trata de eliminar el aire que rodea al producto que se va a envasar. De este modo se consigue una atmósfera libre de oxígeno con la que se retarda la acción de bacterias y hongos que necesitan este elemento para sobrevivir, lo que posibilita una mayor vida útil del producto. El envasado al vacío se complementa con otros métodos de conservación ya que después, el alimento puede ser refrigerado o congelado (López, 2006).

6.3.1.2 Polietileno de alta densidad

Las propiedades del PEAD son principalmente: transparencia, hermeticidad al vapor de agua, resistencia a bajas temperaturas, resistencia al impacto y sensibilidad a los ácidos. Se utiliza en la elaboración de envases para alimentos, así también para fibras, películas, utensilios caseros, bolsas de supermercados (Del Valle, 2004).

6.3.1.3 Polietileno de baja densidad

La lámina hecha de polietileno de baja densidad (LDPE) es suave al tacto, flexible y fácilmente estirable, tiene buena claridad, provee una barrera al vapor de agua, pero es una

pobre barrera al oxígeno. No tiene olor o sabor que pueda afectar el del producto empacado, y es fácilmente sellable por calor.

6.3.1.4 Tipos de Envoltorios

6.3.1.4.1 Film Plástico

Nunca debería ser utilizado como única capa para envolver el queso, porque dará sabores anómalos, a plástico. Eso sí, como capa adicional vendrá muy bien, sobre todo para evitar pérdidas de humedad.

6.3.1.4.2 Film “Wax”, De Parafina

Los quesos poco madurados deberían estar envueltos ajustadamente en este film para evitar las pérdidas de agua y los muy madurados de forma más holgada, con cámara de aire, para evitar que madure más o algún deterioro.

6.3.1.4.3 Papel De Aluminio

Funciona para todos los quesos excepto para los muy madurados que necesitan más espacio con aire. Los quesos azules y los cremosos, como Gorgonzolas, Fourme d’Ambert, y Roqueforts tienen este papel como mejor envoltorio.

6.3.2 Almacenamiento del producto: La exposición a la luz solar, Temperatura, Humedad

6.3.2.1 Exposición a la luz

Determinados alimentos perecederos son altamente sensibles a la acción de la luz, que puede alterar no solo su calidad, sino que también acelerar las reacciones de oxidación y deterioro. Es el caso de los productos lácteos, los aceites, y también, según algunos estudios, de los vegetales.

Casi todos los alimentos están expuestos a algún tipo de luz, ya sea natural o artificial, pero sus efectos nocivos dependerán de varios factores como:

- La distancia entre la fuente de luz y el alimento
- La duración de la exposición
- La intensidad y el tipo de luz
- La concentración de oxígeno en el alimento
- La temperatura

Para evitar el deterioro de alimentos causado por la influencia negativa de la luz, que puede repercutir tanto en el color, sabor, como valor nutritivo, donde es responsable de la reducción de los nutrientes esenciales del producto. Sufren el efecto de la luz algunos componentes tales como vitaminas A, B2 y D, por lo que es necesario envasarlos con los materiales adecuados

6.3.2.2 Temperatura

La temperatura es el factor ambiental que más afecta el crecimiento de los microorganismos. A pesar de que ellos crecen bien en un intervalo de -8° a $+90^{\circ}\text{C}$ ($17,6$ a 194°F), la temperatura óptima para casi todos los microorganismos patógenos es de 35°C (95°F). La temperatura afecta el curso de la fase latente, velocidad de crecimiento, exigencias nutricionales y composición química y enzimática de las células. Los efectos letales de la congelación y refrigeración dependen del microorganismo en cuestión y de las condiciones de tiempo y temperatura de almacenamiento.

6.3.2.3 Humedad relativa

La humedad relativa influye directamente en la actividad de agua del alimento. Si un alimento con baja actividad de agua se guarda en una atmósfera con humedad relativa alta, la actividad de agua de este alimento aumentará permitiendo el deterioro debido a los microorganismos. La combinación entre la humedad relativa y temperatura no puede despreciarse. Generalmente, cuanto mayor es la temperatura de almacenamiento, menor será la humedad relativa, y viceversa. Alterando los gases de la atmósfera es posible retrasar la multiplicación microbiana en los alimentos sin disminuir la humedad relativa. En el caso de los quesos, el frío seco de la nevera lo reseca en gran medida, causando que se agriete y raje.

6.3.3 Transporte

El lugar donde se almacenen los productos terminados, así como el tiempo en que estos se distribuyan puede acortar la vida útil de un alimento, si esto no se realiza en condiciones apropiadas. Debe cuidarse que el transporte de los productos se haga en unidades de transporte con enfriamiento, si el transporte así lo requiere.

6.3.4 Comercialización

Aunque los productos alimenticios tengan una buena estabilidad física, química o microbiológica, si estos no se tratan en las condiciones que indica el fabricante, es posible que disminuya la vida útil de los productos. Una práctica común entre los consumidores es refrigerar los alimentos hasta varias horas después de su compra en un supermercado, exponiéndolo muchas veces a elevadas temperaturas. Una vez en el hogar, pueden no almacenarse inmediatamente en las condiciones adecuadas. Cuando los productos alimenticios se abren para consumirse, también pueden manejarse de forma poco higiénica, con el consiguiente riesgo de contaminación y en consecuencia la pérdida de su vida útil. Un riesgo latente en el hogar lo constituye la contaminación cruzada, la cual ocurre cuando se usan utensilios contaminados con microorganismos capaces de desarrollarse en el alimento, en la preparación de alimentos que no tendrán un tratamiento térmico posterior. Esto puede acortar su vida útil derivado de la producción de metabolitos por parte de los microorganismos, ocasionando que el alimento adquiera sabores y aromas desagradables.

6.3.5 Buenas prácticas de manufactura (BPM).

La correcta aplicación de las buenas prácticas de manufactura es la base principal para minimizar los riesgos de contaminación de todo producto alimenticio durante todo el proceso de elaboración hasta el último eslabón de la cadena, incluyendo al consumidor. Partiendo de la obtención de materias primas certificadas de buena calidad, provenientes de proveedores que a su vez cumplen las BPA (Buenas prácticas agrícolas) y las BPG (Buenas prácticas ganaderas) Factores que se deben mantener en los primeros eslabones de la cadena alimentaria correspondientes a la producción primaria.

Las buenas prácticas de manufactura descritas en la resolución 2674 de 2013 son de obligatorio cumplimiento y contempla los factores necesarios para el control del adecuado proceso en la elaboración de alimentos. En el Anexo 1 podemos ver una lista de chequeo de los requisitos estipulados en la resolución 2674 de 2013.

7. Protocolo de vida útil del queso antioqueño

7.1 Objetivo general

Diseñar protocolo para la vida útil del Quesito empacado en polietileno de baja densidad, teniendo en cuenta los parámetros microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales de mayor incidencia en la vida útil del queso fresco (Quesito Antioqueño).

7.2 Alcance

Este protocolo aplica para las pequeñas y medianas empresas dedicadas a la elaboración de quesos frescos, empacados en polietileno de baja densidad, de forma que mantengan sus características, fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales durante el tiempo de vida útil esperado.

7.3 Recursos humanos

- Personal capacitado y competente que realice adecuadamente los procedimientos establecidos y el análisis de la información con la aplicación de estándares normalizados.
- Panel sensorial: Los servicios para el análisis sensorial pueden ser prestados por terceros o tener un panel entrenado dentro de la empresa que pueda garantizar la fiabilidad de los datos.

7.4 Materiales y Equipos

- Cámara Climática calibrada
- Nevera con control de temperatura y humedad relativa
- Balanza de Humedad calibrada
- pH-metro calibrado
- Pipetas volumétricas
- Bureta
- Balanza Analítica calibrada
- Balanza granataria.

7.5 Referencias bibliográficas

Icontec. (1996). Norma Técnica Colombiana NTC 3932. Análisis Sensorial. Identificación y selección de descriptores para establecer un perfil sensorial por aproximación multidimensional.

Icontec. (2009). Norma Técnica Colombiana NTC 750. Productos Lácteos. Quesos.

Icontec. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC 226. Análisis Sensorial. Guía General para el Diseño de Cuartos de Prueba.

Icontec. (2012). Norma Técnica Colombiana NTC 3501. Análisis Sensorial. Vocabulario.

Icontec. (2014). Guía Técnica Colombiana GTC 165: Análisis Sensorial. Metodología. Guía General.

Norma ASTM-E 2454-2011 Guía Estándar para métodos de evaluación Sensorial para la determinar la vida en el estante de los productos al consumidor.

Icontec. (2011). Norma Técnica Colombiana NTC 4503. Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de evaluadores en la detección y reconocimiento de olores.

Icontec. (2018). Guía Técnica Colombiana GTC 292. Análisis Sensorial. Evaluación (Determinación y Verificación) de la vida útil.

Icontec. (2011). Norma Técnica Colombiana NTC 5894. Productos Lácteos. Quesos frescos.

MS (Ministerio de Salud, CO). (1986). Resolución 02310, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos. Colombia.

MS (Ministerio de Salud, CO). (1989). Resolución 01804, Modificaciones parciales de la resolución 02310.

7.6 Definiciones

Estabilidad: Es la característica de un producto, para conservar las propiedades originales dentro de las especificaciones establecidas, con relación a su identidad, concentración, potencia, pureza y apariencia física.

Estudio de Estabilidad Natural: Proceso investigativo diseñado con el fin de establecer el tiempo de vida útil de un producto en condiciones ambientales similares a las de su comercialización

Verificación: Confirmación mediante pruebas y aportes de evidencia objetiva que se han cumplido los requisitos o especificaciones establecidas.

Muestra: Cantidad de unidades extraídas de un lote bajo un criterio racional, en forma aleatoria, para asegurar que es representativa del material analizar

Tiempo de vida útil: Tiempo que se espera que un producto, si se almacena de acuerdo con las condiciones establecidas por el productor, conservara las características y especificaciones establecidas.

Vida útil sensorial: La vida útil de la mayoría de los productos alimenticios está determinada por los cambios en sus características sensoriales, que incluso pueden ocurrir antes de que su seguridad se vea comprometida

Plan de muestreo: Especificación del punto inicial, el periodo de la prueba, los intervalos de prueba, Punto final esperado, Método de prueba adecuado, el número, y la cantidad de muestras de prueba, muestras de referencia y condiciones de almacenamiento.

Punto Inicial: Primera fecha de la prueba, que da inicio a la serie de pruebas.

Periodo de la prueba: Periodo durante el cual se investiga las características específicas del producto.

Intervalo de prueba: Periodo de tiempo definido entre las pruebas sensoriales individuales dentro del periodo de pruebas.

Punto Final: Ultima fecha de la prueba, final de la serie de pruebas.

Método de prueba: Método adecuado (Sensorial, Físicoquímico y Microbiológico) para verificar la asignación de la vida útil.

Muestra de referencia: Producto con el cual se compara el producto que se va a evaluar.

Condición de almacenamiento especificada: Parámetro ambiental especificado que se mantiene constante durante un periodo de tiempo definido.

Consumir preferiblemente antes de: Fecha de durabilidad mínima que hace referencia al final del periodo bajo cualquier condición de almacenamiento establecida, durante el cual el producto seguirá siendo comerciable y conservará la calidad específica que se declara.

Fecha de vencimiento o caducidad: Fecha que hace referencia al periodo estimado bajo cualquier condición de almacenamiento establecida, después del cual probablemente el producto no tendrá los atributos de calidad esperados normativamente por los consumidores.

7.7 Metodología

Se realiza estudio de vida útil por método escalonado donde se establecen intervalos de tiempo para análisis de pruebas, almacenando las muestras en condiciones de refrigeración a temperaturas de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante el tiempo que mantenga sus características físicoquímicas, microbiológicas y sensoriales, cumpliendo las especificaciones. Se planifica el estudio sobre un tiempo mínimo de siete días de vida útil. En cada tiempo de muestreo se deberían analizar las variables más críticas, para efecto de cumplimiento de la norma se proponen evaluar en el producto lo siguiente: parámetros físicoquímicos: humedad, acidez,

pH; microbiológicos: coliformes fecales, recuento de *Estafilococos coagulasa* positiva, recuento de mohos y levaduras, detección de *salmonella*, *Listeria monocytogenes*.

En los parámetros sensoriales se aplica método descriptivo prueba “perfil sensorial por aproximación multidimensional”; este método es utilizado para estudiar la influencia del envejecimiento de productos y también de las condiciones de almacenamiento y conservación; determinando aquellas características que varían en el tiempo y observar hasta qué punto permanecen las condiciones deseables. Se realiza con jueces entrenados, con un nivel de significancia 0.001. Los jueces califican los descriptores de apariencia, color, olor, textura, sensaciones trigeminales en escala de 0 a 5, donde cinco es la máxima intensidad y la impresión global o calidad general en escala de 1 a 3.

En cada intervalo se seleccionan de forma aleatoria las muestras (previamente codificadas) para cada análisis. Todas las muestras se codifican con tres dígitos, antes de ingresar a la cámara de refrigeración con temperatura controlada.

7.8 Materiales y métodos

Las muestras utilizadas para el estudio de vida útil en planta deben ser tomadas de la línea de producción, las cuales deben ser recogidas por replica; es decir que se tomen muestras de dos lotes; se recomienda que si es posible se tomen en dos diferentes tiempos o turnos del día para garantizar la aleatoriedad y representatividad de las muestras.

La evaluación de vida útil esperada se realiza mediante un estudio sensorial con la aplicación de un método descriptivo y la participación de un panel de jueces entrenado, utilizando la prueba de “Perfil Sensorial por aproximación multi dimensional”, la cual es una

prueba que ayuda a evaluar, encontrar y cuantificar el mayor número de atributos posibles en una muestra, que va desde la apariencia, color, olor, textura, sensaciones somatosensoriales e impresión global o calidad general.

La vida útil base estipulada para los quesos frescos (quesito Antioqueño) en este estudio es de 7 días aproximadamente, cumpliendo con el control de todas las variables de producción desde la calidad de la materia prima hasta su empaque, manteniendo en todo su proceso la aplicación de las BPM (Buenas prácticas de manufactura) establecidas en la resolución 2674 de 2013.

7.9 Cálculo de muestreo

Las muestras de Prueba deben ser representativas en cuanto al producto, formulación, proceso de fabricación y técnica de empaque.

Todas las muestras seleccionadas para el análisis vienen en empaque de polietileno de baja densidad, con producción natural; es decir sin aplicación de alguna tecnología específica en el proceso de elaboración o empaque. Su empaque debe cumplir los requisitos que refiere la resolución 5109 de 2005 y resolución 333 de 2011 si se hacen referencias o declaraciones nutricionales.

Las muestras deben ser tomadas de forma aleatoria, codificadas y sometidas seguidamente a temperatura de refrigeración.

Los intervalos de tiempo elegidos para las mediciones análisis o evaluación son: 0%; 25%, 50%, 75%, 100%, 125%. Distribuidos de la siguiente manera en la Tabla 12.

Tabla 12. Cronograma de muestreo- intervalo de tiempo para las pruebas

Tiempo T	% de tiempo	días	Tiempo en horas	Día real del análisis	Pruebas aplicadas
T0	0%	1	0	1	<ul style="list-style-type: none"> • Fisicoquímicos- (Humedad, Acidez, pH). • Microbiológicos- (Coliformes fecales, Recuento de mohos y levaduras, <i>Salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, Recuento de estafilococos coagulasa positiva). • Sensoriales (Perfil por aproximación multidimensional)
T1	25%	1.75	42	3	<ul style="list-style-type: none"> • Fisicoquímicos- (Humedad, Acidez, pH). • Microbiológicos- (Coliformes fecales, Recuento de mohos y levaduras, Recuento de estafilococos coagulasa positiva).

T2	50%	3.5	84	4	<ul style="list-style-type: none"> • Fisicoquímicos- (Humedad, Acidez, pH). • Microbiológicos- (Coliformes fecales, Recuento de mohos y levaduras, Recuento de estafilococos coagulasa positiva).
T3	75%	5.25	126	6	<ul style="list-style-type: none"> • Fisicoquímicos- (Humedad, Acidez, pH). • Microbiológicos- (Coliformes fecales, Recuento de mohos y levaduras, <i>Salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, Recuento de estafilococos coagulasa positiva).
T4	100%	7.0	168	7	<ul style="list-style-type: none"> • Fisicoquímicos- (Humedad, Acidez, pH). • Microbiológicos- (Coliformes fecales, Recuento de mohos y levaduras, Recuento de estafilococos coagulasa positiva).

T5	125%	8.75	210	9	<ul style="list-style-type: none"> • Fisicoquímicos- (Humedad, Acidez, pH). • Microbiológicos- (Coliformes fecales, Recuento de mohos y levaduras, <i>Salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, Recuento de estafilococos coagulasa positiva). • Sensoriales (Perfil por aproximación multidimensional)
----	------	------	-----	---	---

Fuente: Elaboración propia.

7.10 Cantidad de muestras requeridas

- Análisis Microbiológicos: 2 muestras
- Análisis Fisicoquímicos: 1 muestras
- Análisis sensorial: 2 muestras
- Retención- Contingencia: 2 muestras

Habiendo establecido como base mínima de vida útil para el quesito 7 días; se requieren 7 (Siete) muestras para cada día de análisis. El tiempo total de análisis serian 6 sesiones de pruebas, por lo tanto, la cantidad de muestras que se tomaran es de 42 unidades en una presentación de 220 gramos cada una.

7.11 Parámetros a evaluar

Los parámetros elegidos para su análisis y cuantificación más relevantes que pueden incidir en la vida útil del quesito se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Parámetros a evaluar durante el estudio

Parámetros fisicoquímicos	Parámetros Microbiológicos	Parámetros Sensoriales
Humedad	Coliformes Fecales	Apariencia
pH	Recuento de Mohos y Levaduras	Color
Acidez	<i>Salmonella</i>	Olor
	Recuento de Estafilococos Coagulasa positiva	Sabor
	<i>Listeria monocytogenes</i>	Textura
	Sensaciones Somatosensoriales	Calidad general

Fuente: Elaboración propia.

7.12 Métodos utilizados

Métodos para la medición de los parámetros fisicoquímicos

- Determinación de Humedad: IN-GS-3.053 V12 2019-09-02.
- Determinación de acidez titulable: FIL 150, AOAC 947.05
- Determinación de pH: IN-GS-3.018 V10 basado en AOAC 981.12 Ed 21

Métodos para la medición de los parámetros microbiológicos

- Detección de *Listeria monocytogenes*: AOAC Official methods of analysis 2013.11 Ed 21, 2019.
- Recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva. AOAC Official methods 975. 55 Ed 21, 2019.
- Recuento de *Escherichia coli*. AOAC Official methods 041002.Ed 21, 2019.
- Recuento de Coliformes Fecales: AOAC Official methods of analysis 041002, Ed 21, 2019.
- Recuento de Mohos y Levaduras: NTC 5698-1: 2009 (ISO 21527-1:2008)
- Detección de *Salmonella*: AOAC Official methods of analysis 2013.01 Ed 21, 2019.

Método para la medición de los parámetros sensoriales

Método Descriptivo-Perfil *sensorial* por aproximación multidimensional, donde se puede apreciar la evaluación de muchos atributos del producto que pueden variar durante su almacenamiento.

Condiciones para el estudio

En la tabla 14 podemos ver la información de los aspectos de las condiciones que se tendrán en cuenta para este estudio.

Tabla 14. Condiciones para el estudio

Parámetro	Especificación
Tipo de proceso	Tradicional
Tipo de empaque	Polietileno de baja densidad (Tipo pañoleta o bolsa)
Tiempo de vida útil esperado	7 días
Temperatura de almacenamiento	4+/-°2C
Tiempo de almacenamiento	9 días
Cantidad de muestra por intervalo	7 muestras
Numero de intervalos de tiempo	6 tiempos (T0 a T5)

Fuente: Elaboración propia.

7.13 Punto final

La vida del producto o de la muestra tendrá su punto final cuando cualquiera de los parámetros, bien sea sensorial, microbiológico o fisicoquímico, que se analice en un tiempo determinado tenga un resultado que no cumpla los requisitos especificados que lo caracterizan, o cuyo requerimiento se desvíe de los límites establecidos por la norma.

7.13.1 Punto final según aspectos sensoriales

El punto final del estudio será aquel en el cual se detecten las muestras calificadas por los jueces con una calidad baja, en la que de acuerdo a su criterio vayan apareciendo y sean

detectados parámetros de defectos que no pueden ser aceptables, afectando la calidad general de la muestra.

7.13.2 Punto final según aspectos microbiológicos

En el aspecto microbiológicos el punto final es detectado cuando los análisis de las muestras en un determinado tiempo se salgan de los límites establecidos por la norma. Aun cuando sensorialmente no sea detectado un cambio.

7.13.3 Punto final según aspectos Fisicoquímicos

En relación a los parámetros fisicoquímicos, se muestra el punto final cuando los resultados de los análisis detecten un desvío de los límites establecidos normativamente.

7.14 Resultados

El estudio de vida útil esperado en las condiciones controlas en planta pueden dar cumplimiento a la vida útil mínima establecida por el fabricante, garantizando el sostenimiento permanente de las condiciones de refrigeración entre $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y la aplicación de las buenas prácticas de manufactura durante todo el proceso, manteniendo la calidad aceptable durante los 7 días mínimos.

Teniendo en cuenta que el quesito es un producto altamente perecedero y que su vida útil puede verse afectada por muchas variables que deben mantenerse vigiladas durante

todos los eslabones de la cadena alimentaria, en especial el sostenimiento de la temperatura y las condiciones higiénicas de almacenamiento, tanto en el expendio como en los hogares, la preparación y el consumo evitando la contaminación cruzada; de las cuales el fabricante no tiene el control del cumplimiento de ellas después de la salida de planta, pero que a su vez es responsable de su producto hasta el final de la cadena.

Con el fin de complementar y verificar la vida útil esperada del producto (Quesito antioqueño), se realizó un estudio de evaluación sensorial en el eslabón de la cadena alimentaria correspondiente a la comercialización y consumo del quesito.

8. Estudio realizado en tres muestras de Quesito antioqueño: Análisis sensorial de vida útil del Quesito Antioqueño en la comercialización y el consumo

La evaluación sensorial es una de las herramientas utilizadas en estudio de vida útil en la industria alimentaria. El cambio de cualquiera de los parámetros de aceptabilidad son el primer instrumento de aceptación o rechazo en la industria de los alimentos.

8.1 Objetivo

Estudiar la variación de los atributos sensoriales en tres marcas de queso, almacenado en condiciones de refrigeración, de acuerdo a fecha de vencimiento esperada, especificada en el empaque del producto y las condiciones de almacenamiento y manejo en la comercialización y consumo.

8.2 Alcance

Este estudio aplica a la evaluación de vida útil del queso fresco en el stand, hasta su consumo, donde se identifican la variación de las características del queso antioqueño y la aceptabilidad por el consumidor

8.3 Materiales y métodos

La evaluación de vida útil esperada se realizó mediante un estudio sensorial con la aplicación de un método descriptivo y la participación de un panel de 6 jueces entrenados

del grupo de Investigación en Ciencia Sensorial de la universidad de Antioquia; utilizando la prueba “Perfil por aproximación multi dimensional”; la cual es una prueba que ayuda a describir, evaluar y cuantificar el mayor número de descriptores posibles encontrados en una muestra, que va desde la apariencia, color, olor, textura, sensaciones somatosensoriales e impresión global. Los posibles descriptores son identificados y seleccionados en la primera evaluación (Tiempo cero T0) y son evaluados en cada tiempo establecido para el estudio con la respectiva cuantificación.

Las muestras utilizadas para el estudio fueron tomadas en sitios de comercialización del producto, en diferentes supermercados de la ciudad de Medellín, con el fin de observar el comportamiento de los parámetros sensoriales en la cadena alimentaria, bajo las condiciones de comercialización y manejo del consumidor. Se tomaron tres marcas (A, B, C). Las muestras fueron del mismo lote, y se consideró el tiempo de fabricación de forma que correspondieran a la fecha más cercana de su elaboración. Se consideró un máximo de 7 días de vida útil para el estudio del quesito según datos en la literatura; planeado en 6 tiempos (T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6), el análisis sensorial de perfil sensorial por aproximación multidimensional se realizó en a los tiempos (T0, T3, T5). Los tiempos de vida útil en los empaques de cada una de las marcas evaluadas superaban los siete días (11 - 15 días). Para la muestra A: tiene 15 días de vida útil en el empaque, mientras que la muestra B y C tienen establecido 11 días de vida útil.

Siendo la temperatura una de las principales variables que influyen en la vida útil del quesito se tomaron mediciones de esta variable en los sitios de comercialización, las cuales varían entre 10°C a 13 °C, pudiendo observar que varios equipos de refrigeración no cuentan

con puertas que ayuden a sostener la temperatura homogénea durante el almacenamiento en el expendio.

8.4 Almacenamiento

Las muestras después de ser tomadas del sitio de expendio fueron separadas y codificadas como muestra A, muestra B y muestra C. a la vez que se le asignaron códigos de tres dígitos elegidos aleatoriamente; almacenadas a temperatura de refrigeración $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ y mantenidas durante todo el estudio bajo estas condiciones.

8.5 Muestra de referencia

En este estudio la muestra de referencia es memorizada por el panel sensorial entrenado en el tiempo cero T_0 ; muestra correspondiente al tiempo inicial del análisis ya que presenta las características originales del producto y no son sometida a condiciones diferentes; son las características que identifican inicialmente al producto en su comercialización. La primera evaluación se realiza el mismo día de adquisición de las muestras, para establecer los parámetros de referencia a evaluar.

8.6 Punto final

El punto final del estudio se da cuando se detecten las muestras calificadas por los jueces con una calidad baja, en la que de acuerdo a su criterio fueron apareciendo y fueron detectados aspectos de defecto en intensidades que no son aceptadas por los jueces.

La vida del producto tendrá su punto final cuando cualquiera de los parámetros que se analice en un tiempo determinado no cumpla los requisitos especificados que lo caracterizan.

9. Desarrollo del análisis

9.1 Definición de las características del producto a evaluar

Se establecieron los siguientes descriptores para su evaluación y calificación en escala cuantitativa. (Anexo 2)

- **Apariencia:** Humedad, brillo, grietas, presencia de ojos.
- **Color:** Homogeneidad en el color.
- **Olor:** Lácteo, dulce, ácido, salino, graso, fresco, animal.
- **Sabor:** Lácteo, dulce, ácido, amargo, salado, fresco, graso, animal.
- **Sensaciones:** Astringente, picante.
- **Textura:** Blando, masticable, adhesiva, grumoso, húmedo, película grasa, rechinante.
- **Calidad general – Impresión Global:** Alta, media, baja.

Las horas de evaluación de muestras se realizaron durante la jornada de la tarde, después en un mismo horario.

9.2 Preparación de las muestras

El quesito es un producto que se consume directamente del empaque y no lleva un tratamiento térmico o procedimiento adicional antes del consumo.

Para la evaluación de las muestras en cada tiempo de estudio, se escogió aleatoriamente de las muestras separadas, 2 de ellas por marca (A, B, C), para cada tiempo de

ensayo. Se dividieron y se sirvieron en material blanco, codificando cada muestra con números aleatorios de tres dígitos y evaluadas en el menor tiempo posible después de su retiro de la cámara de refrigeración.

9.3 Barredores

Se utiliza galleta de soda y agua a temperatura ambiente para barrer la cavidad bucal entre muestras, evitando que se presenten sesgos en la calificación por sabores o sensaciones residuales de la anterior evaluación.

9.4 Escala utilizada para la calificación de los atributos

Se utiliza escala de 0 a 5 puntos. Donde 0 es el atributo o descriptor ausente y 5 es calificado como el atributo de mayor intensidad.

La escala para la calificación de Impresión global o calidad general se establece en tres puntos (1, 2, 3): donde 3 es una calidad alta, 2 es calidad media y 1 es calidad baja.

9.5 Definición de número de muestras a evaluar

Se asignaron dos unidades de muestras por marca en cada intervalo de tiempo establecido para la evaluación sensorial de 220 gramos cada una; teniendo en cuenta que el tamaño de la muestra a evaluar es de 30 gramos por juez, para la prueba descriptiva de perfil sensorial por aproximación multidimensional con 6 jueces entrenados. La porción de

consumo recomendada en el empaque es de 30 gramos, realizando una repetición por muestra en cada análisis.

9.6 Resultados Obtenidos

Se realizó un consolidado de los datos de evaluación obtenidos de los formatos de cada juez, para sacar la calificación general por atributo en las diferentes muestras por intervalo de tiempo.

A continuación, se muestran los datos tabulados para la muestra A, B, C en tres intervalos de tiempo (T0, T3, T5) y su variación en el tiempo transcurrido de vida útil estudiada.

En la tabla 15 se presenta la calificación en la evaluación sensorial de la muestra A en tres tiempos (T0, T3, T5).

Tabla 15. Evaluación sensorial de la muestra A en tres tiempos

	Muestra A		
	T0	T3	T5
A. Húmeda	2,7	3,3	3,3
A. Grietas	2	2,6	1,4
A. Homogeneidad del color	4,4	3,9	3,1
A. Brillo	2,9	3,1	3,0
O. Lácteo	3,1	3,1	2,6
O. Salino	1,9	1,9	1,1
O. Dulce	1	1,4	1,4
O. Ácido	1,1	2	2,6
O. Graso	1,7	2,1	2,5
O. Animal	0	0,1	1,0
O. Fresco	4,1	3,2	2,3
O. Rancio	0	0	2,5
S. Lácteo	4	3,3	2,7
S. Salado	2,9	3,4	3,3
S. Dulce	1,4	1	1,7
S. Amargo	0,5	1,9	2,3
S. Acido	1,1	2,3	2,7
S. Graso	2,4	2,4	2,5
S. Animal	0	0,3	1,0
S. Fresco	4	2,8	1,8
S.S. Astringente	1,1	1,4	2,0
S.S. Picante	0,3	1,1	1,3
Blanda	2,8	2,7	2,1
Masticable	2,1	2	2,4
Adhesiva	2,4	2,8	3,0
Grumoso	2,9	3	2,9
T. Húmeda	3	2,4	2,5
T. Grasa	2,6	3	3,3
T. Rechinante	0,9	1,3	1,3
Calidad general	3	1,6	1,0

En el gráfico 2 se visualiza el comportamiento de los atributos de la “muestra A” descrito en la tabla 15 y se observa su variación en tres tiempos

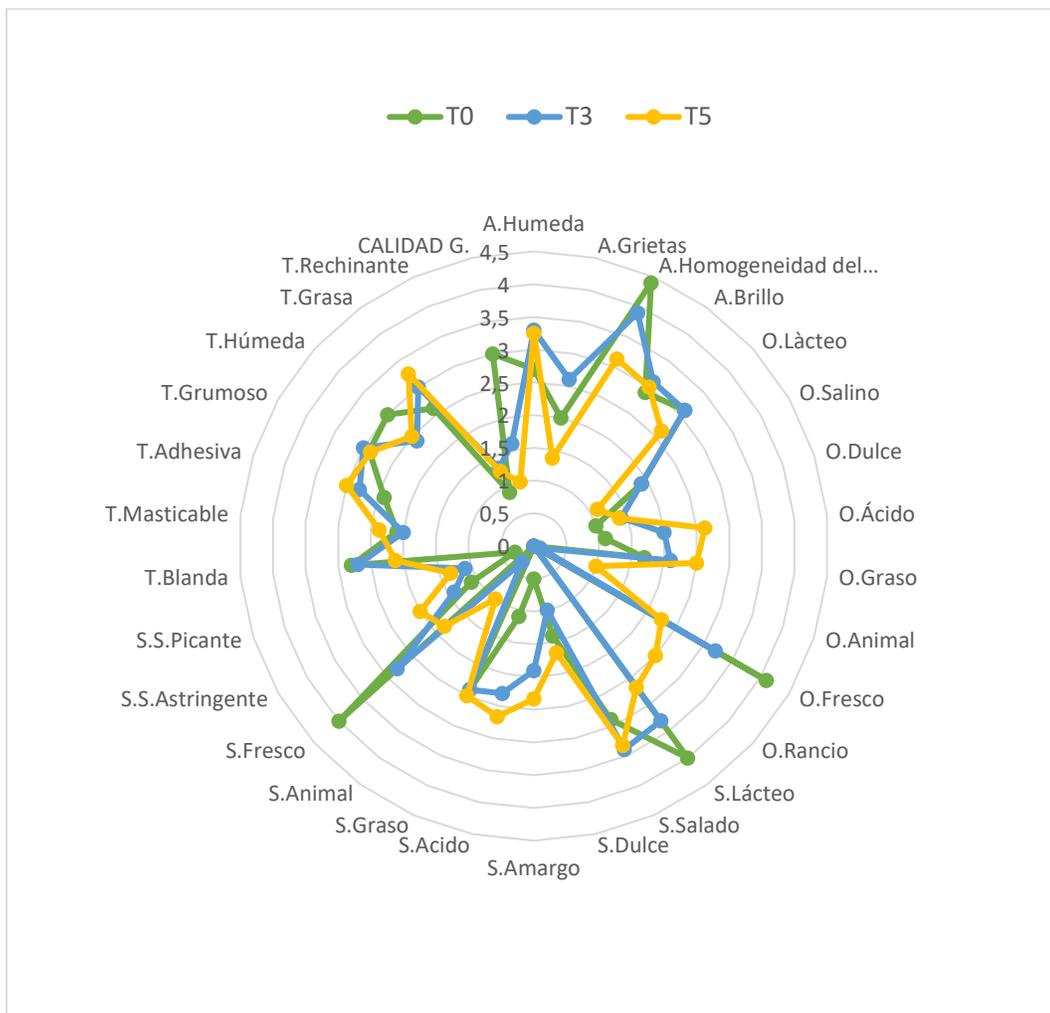


Gráfico 2. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para la “muestra A” en tres tiempos

Análisis: El tiempo de vida útil establecido en la etiqueta para esta muestra (A) es de 15 días. Sin embargo, en el tiempo tres T3, lo que quiere decir que tiene un tiempo en el

estando 6 días) la muestra ya presenta algunos signos de deterioro y disminución considerable de su calidad. Para el tiempo cinco T5 se puede mirar que parámetros como el olor y sabor fresco tuvieron una gran variación, así como la disminución del sabor y olor lácteo, el brillo; apareciendo descriptores de defecto como el sabor rancio, olor y sabor animal, (establo) incremento considerable del sabor amargo en relación al tiempo cero T0, al igual que la elevación del olor y sabor ácido, cambio en la homogeneidad del color (Mas amarillento), llevando a una calificación de calidad general baja, lo cual significa que el producto ya es inaceptable para el consumidor.

Otros defectos detectados en el tiempo cinco T5, que no se cuantificaron fueron: textura babosa y cremosa, alta sinéresis que estuvo relacionado con el aumento de la humedad superficial de la muestra, se detecta proteólisis, residuales amargos que se van potencializando e incluso se puede percibir olores amargos.

La muestra (A) presenta sabor salado más intenso y poco homogéneo, es decir que se perciben algunas partes más saladas, característica percibida desde el tiempo T0

En la tabla 16 se presenta la calificación en la evaluación sensorial de la “muestra B” en tres tiempos (T0, T3, T5).

Tabla 16. Evaluación sensorial de la muestra B en tres tiempos

	Muestra B		
	T0	T3	T5
A. Húmeda	3,4	3,3	3,4
A. Grietas	2,5	2,1	1,3
A. Homogeneidad del color	4,4	3,9	3,4
A. Brillo	3,4	3,5	3,3
O. Lácteo	3,4	2,8	2,5
O. Salino	1,3	1,4	1,1
O. Dulce	1,7	1,1	1,1
O. Ácido	0,6	1,1	2,3
O. Graso	2,1	2,2	2,4
O. Animal	0	0	0,8
O. Fresco	4,4	3,4	2,6
O. Rancio	0	0	1,3
S. Lácteo	4,4	3,7	2,8
S. Salado	2,4	2,9	2,7
S. Dulce	1,9	1,6	1,8
S. Amargo	0,5	0,9	1,7
S. Acido	0,5	1,6	2,2
S. Graso	2,9	3	3,2
S. Animal	0	0	0,8
S. Fresco	4,4	3,9	2,0
S.S. Astringente	0,6	1	1,8
S.S. Picante	0	0,4	1,0
Blanda	3,6	3,4	3,3
Masticable	1,5	2,2	2,0
Adhesiva	3,2	2,8	3,4
Grumoso	3,3	2,8	2,3
T. Húmeda	3,8	3	2,9
T. Grasa	3	3,3	2,6
T. Rechinante	0,9	1,2	1,0
Calidad general	3	3	1,0

En el grafico 3 se visualiza el comportamiento de los atributos de la “muestra B” descrito en la tabla 16 y se observa su variación en los tres tiempos.

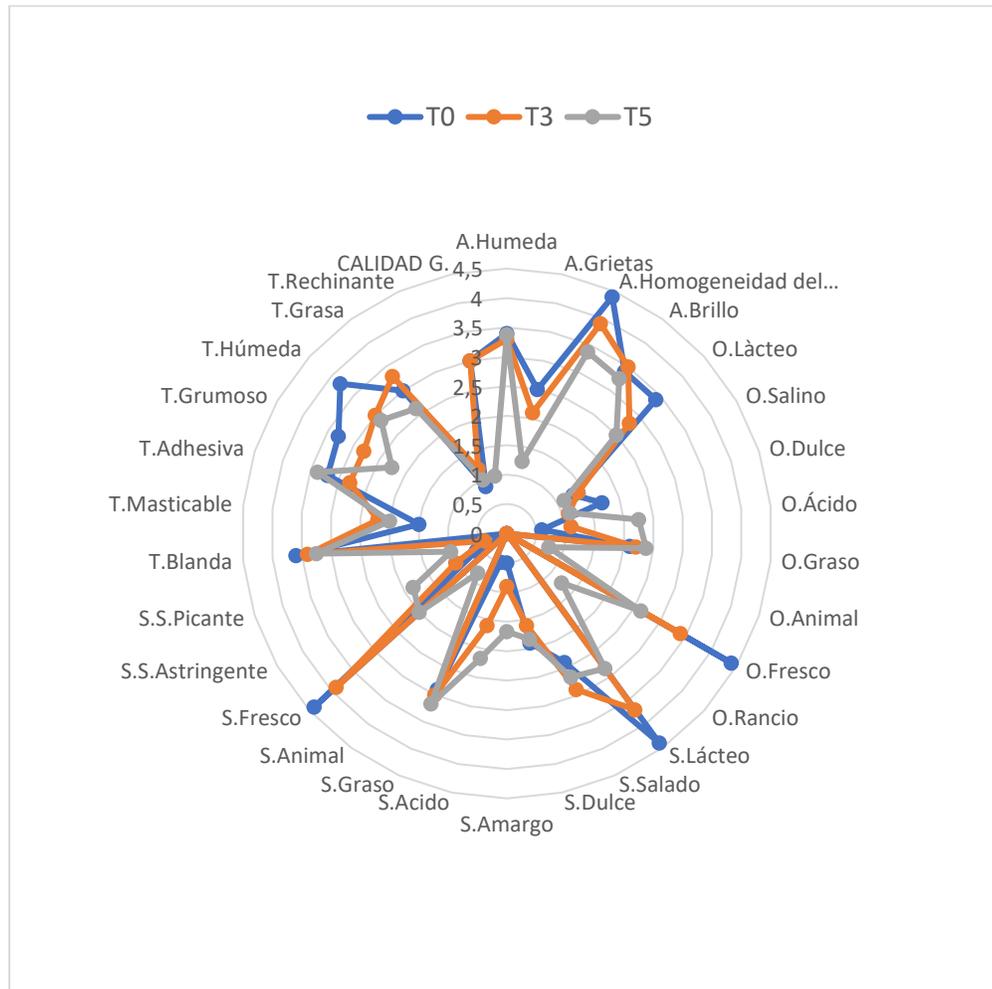


Gráfico 3. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para la “muestra B” en tres tiempos

Análisis: El tiempo de vida útil establecido en la etiqueta para esta muestra es de 11 días. En el tiempo tres T3, lo que significa que el producto debe llevar el estand, seis días. La muestra, aunque presenta algunas variaciones en la intensidad de los atributos, el inicio de sinéresis y la percepción de notas químicas a empaque, se mantiene en calidad general alta; es decir que sus características son aceptables por el consumidor.

Para el tiempo cinco T5, es decir 9 días de vida en el estand; se observan cambios relevantes tanto en sabor como textura. Presenta alta sinéresis, se intensifica la textura babosa, desasiéndose fácilmente entre los dedos, aparece el sabor a grasa rancia, y persistencia de la película grasa en boca, elevación de la acidez, perdida del olor y sabor fresco, se intensifica el sabor animal y residual amargo.

El deterioro de la muestra es perceptible y su calidad es baja llegando al rechazo por el consumidor.

En la tabla 17 se presenta la calificación en la evaluación sensorial de la “muestra C” en tres tiempos (T0, T3, T5).

Tabla 17. Evaluación sensorial de la muestra C en tres tiempos

	Muestra C		
	T0	T3	T5
A. Húmeda	2,9	3,7	3,4
A. Grietas	3,1	2,6	2,1
A. Homogeneidad del color	4	3,7	3,4
A. Brillo	3,4	3,8	3,5
O. Lácteo	3,4	3,2	2,5
O. Salino	1,5	1,6	1,0
O. Dulce	2	1,9	1,3
O. Ácido	0,5	1,4	2,0
O. Graso	1,4	1,9	2,3
O. Animal	0	0,4	0,6
O. Fresco	4,3	3,2	2,8
O. Rancio	0	0	0,0
S. Lácteo	4,1	4	3,3
S. Salado	2,3	2,5	2,3
S. Dulce	1,7	1,9	2,0
S. Amargo	0,5	0,9	0,8
S. Acido	0,8	1,3	1,5
S. Graso	2,9	2,8	2,5
S. Animal	0	0	0,3
S. Fresco	4,1	3,8	3,3
S.S. Astringente	0,9	1	1,3
S.S. Picante	0,6	0,4	0,5
Blanda	2,9	3	2,4
Masticable	2,1	2	2,3
Adhesiva	2,7	2,8	3,0
Grumoso	3,1	3	3,0
T. Húmeda	3	2,5	2,4
T. Grasa	2,7	2,8	2,6
T. Rechinante	1,3	1,9	1,6
Calidad general	3	3	1,8

En el gráfico 4 se visualiza el comportamiento de los atributos de la “muestra C” descrito en la tabla 17 y se observa su variación en los tres tiempos.

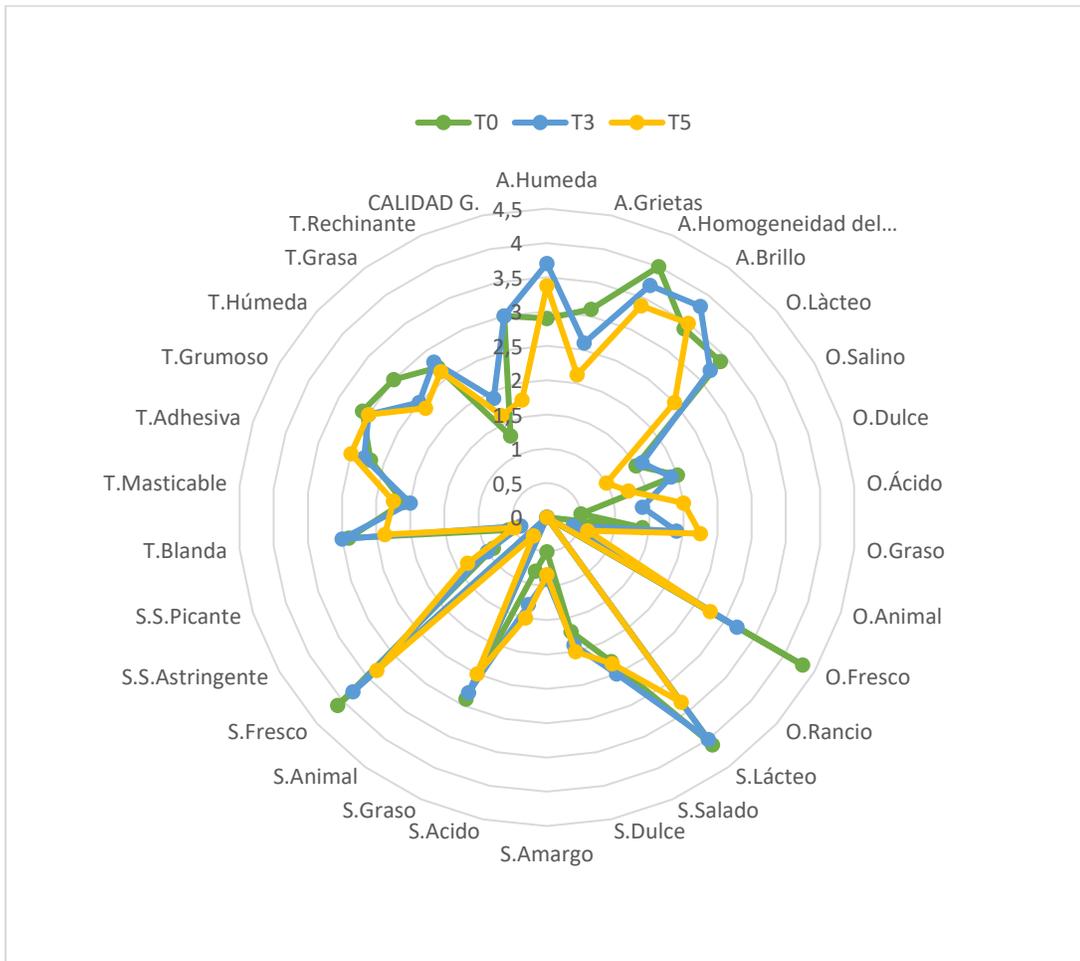


Gráfico 4. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para la “muestra B” en tres tiempos

Análisis: Se grafican los datos obtenidos en la tabla 17. El tiempo de vida útil establecido en la etiqueta para la “muestra C” es de 11 días.

La muestra C presenta ojos desde la evaluación en tiempo cero T0, que son evaluados en todos los tiempos. Los ojos no es una característica del queso fresco. Se detecta sensación picante que permanece en los tres tiempos. Se debe evaluar la causa de producción de ojos en el proceso de producción.

En el tiempo tres T3 que refiere a seis días de vida en el stand; se observa una elevada cantidad de desprendimiento de suero y sabor lácteo persistente, humedad en la superficie, conservando sus atributos con una calidad alta. Para el tiempo cinco T5, vida en el stand equivalente a 9 días. las notas lácteas han bajado al igual que su percepción fresca, presenta proteólisis, babosidad en la superficie, se percibe olor amargo y aparece el sabor animal, se eleva el sabor ácido, se percibe cremoso lo que inicialmente no se detectaba y color blanco amarillento, presencia de ojos y grietas, aparecen algunas notas putrefactas; su calidad ha disminuido considerablemente.

Después de realizar el estudio durante los siete días de vida útil del queso fresco almacenado bajo condiciones de temperatura a $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ se esperaba que las muestras cumplieran la fecha de vencimiento reportada en las etiquetas.

Sin embargo, el estudio sensorial realizado mostro que las muestras no alcanzan la vida útil establecida en las etiquetas porque las indicaciones descritas en los empaques no son cumplidas a cabalidad. Se deben considerar las variables que influyen en el comportamiento de durante el expendio. Muchos sitios de comercialización cuentan con equipos de refrigeración cerrados (Con puertas), lo que ayuda a mantener la temperatura de forma homogénea y la variación de esta es menor; mientras que, en otros, los equipos son abiertos (sin puerta) lo que provoca la variación de temperaturas según las condiciones del medio ambiente, la cantidad de personas, el clima y algunas variables que influyen en la fluctuación de la temperatura mientras el producto permanece en los sitios de expendios.

A continuación, se presentan en tablas, la consolidación de los datos de los jueces para las tres muestras evaluadas en los diferentes tiempos (T0, T3, T5) con la representación gráfica de los datos y su variación para mirar el comportamiento de tres muestras en un mismo tiempo

En la **tabla 18** se presenta la evaluación y cuantificación de los atributos de las tres muestras en el tiempo cero T0 que corresponden al tiempo inicial del estudio:

Tabla 18. Evaluación de tres muestras de queso antioqueño en tiempo cero (T0)

T₀			
	Muestra A	Muestra B	Muestra C
A. Húmeda	2,7	3,4	2,9
A. Grietas	2	2,5	3,1
A. Homogeneidad del color	4,4	4,4	4
A. Brillo	2,9	3,4	3,4
O. Lácteo	3,1	3,4	3,4
O. Salino	1,9	1,3	1,5
O. Dulce	1	1,7	2
O. Ácido	1,1	0,6	0,5
O. Graso	1,7	2,1	1,4
O. Animal	0	0	0
O. Fresco	4,1	4,4	4,3
S. Lácteo	4	4,4	4,1
S. Salado	2,9	2,4	2,3
S. Dulce	1,4	1,9	1,7
S. Amargo	0,5	0,5	0,5
S. Acido	1,1	0,5	0,8
S. Graso	2,4	2,9	2,9
S. Animal	0	0	0
S. Fresco	4	4,4	4,1
S.S. Astringente	1,1	0,6	0,9
S.S. Picante	0,3	0	0,6
Blanda	2,8	3,6	2,9
Masticable	2,1	1,5	2,1
Adhesiva	2,4	3,2	2,7
Grumoso	2,9	3,3	3,1
T. Húmeda	3	3,8	3
T. Grasa	2,6	3	2,7
T. Rechinante	0,9	0,875	1,3
Calidad general	3	3	3

En el grafico 5, se plasmas los datos de la tabla 18 y muestra el comportamiento de los atributos en relación a las tres muestras en el mismo tiempo (T0).

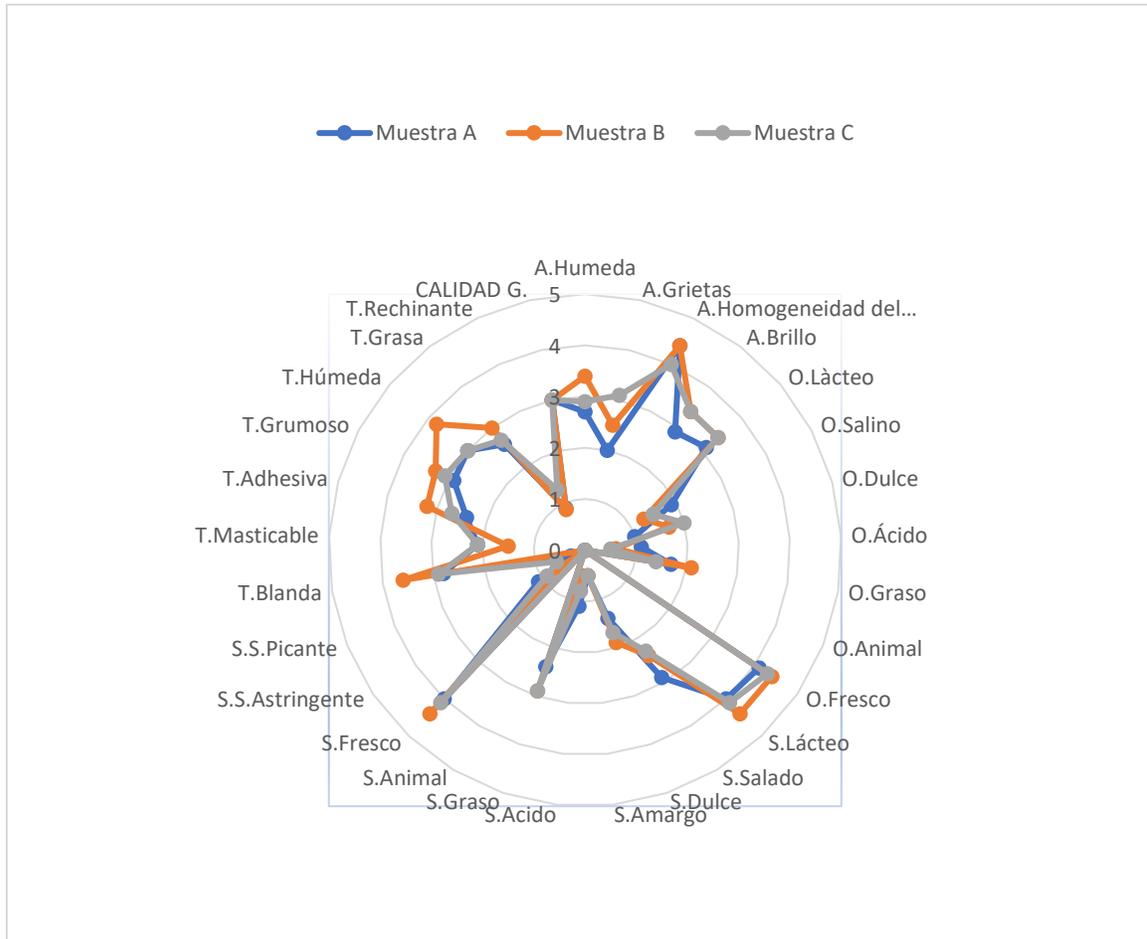


Gráfico 5. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para tres marcas de queso antioqueño en tiempo cero (T₀)

Análisis: La caracterización de las tres muestras varía en la cuantificación de parámetros específicos, conservando los parámetros de frescura y calidad general calificada como alta para las tres muestras, demostrando que cada fabricante de acuerdo a las condiciones de proceso, formulación u otros aspectos establece un estándar para su producto.

Muestra el comportamiento de los diferentes descriptores en las tres muestras, observando que parámetros como la apariencia, la textura húmeda, el sabor lácteo, Sabor salado, sabor ácido pueden variar en su cuantificación conservando la calidad alta del producto y la percepción de frescura que caracteriza un quesito.

La muestra A, tiene la mayor percepción de sabor salado, mientras que la muestra B presenta un mayor sabor lácteo y una textura más blanda.

La distribución de la sal no es homogénea en toda la muestra A. Se perciben partes de la muestra con un grado mayor de salinidad

La muestra C presenta similitud a la muestra A en humedad y masticabilidad.

La muestra A presenta un nivel de acidez un poco más elevado que las demás, pero se mantiene dentro de la calidad alta.

Todas las muestras presentan grietas en mayor o menor proporción debido al proceso de moldeo, empaque o condiciones del proceso. La muestra C presenta ojos dentro de la pasta (Parámetro no cuantificado pero observado en esta muestra) En los quesos frescos como el quesito antioqueño no es característico la presencia de ojos.

Los sabores amargos son apenas perceptibles en las tres muestras.

En la Tabla 19 se Muestra los datos de la evaluación de las tres muestras de quesito antioqueño en tiempo tres; se puede observar la variación de los diferentes parámetros.

Tabla 19. Evaluación de tres muestras de queso antioqueño en tiempo tres (T3)

		T₃ (Promedio)			
		Muestra A	Muestra B	Muestra C	
color	A. Húmeda	3,3	3,3	3,7	
	A. Grietas	2,6	2,1	2,6	
	A. Homogeneidad del				
	color	3,9	3,9	3,7	
	A. Brillo	3,1	3,5	3,8	
	O. Lácteo	3,1	2,8	3,2	
	O. Salino	1,9	1,4	1,6	
	O. Dulce	1,4	1,1	1,9	
	O. Ácido	2	1,1	1,4	
	O. Graso	2,1	2,2	1,9	
	O. Animal	0,1	0	0,4	
	O. Fresco	3,2	3,4	3,2	
	S. Lácteo	3,3	3,7	4,0	
	S. Salado	3,4	2,9	2,5	
	S. Dulce	1	1,6	1,9	
	S. Amargo	1,9	0,9	0,9	
	S. Acido	2,3	1,6	1,3	
	S. Graso	2,4	3	2,8	
	S. Animal	0,3	0	0,0	
	S. Fresco	2,8	3,9	3,8	
	S.S. Astringente	1,4	1	1,0	
	S.S. Picante	1,1	0,4	0,4	
	Blanda	2,7	3,4	3,0	
	Masticable	2	2,2	2,0	
	Adhesiva	2,8	2,8	2,8	
	Grumoso	3	2,8	3,0	
	T. Húmeda	2,4	3	2,5	
	T. Grasa	3	3,3	2,8	
	T. Rechinante	1,3	1,2	1,9	
	Calidad general		1,6	3	3,0

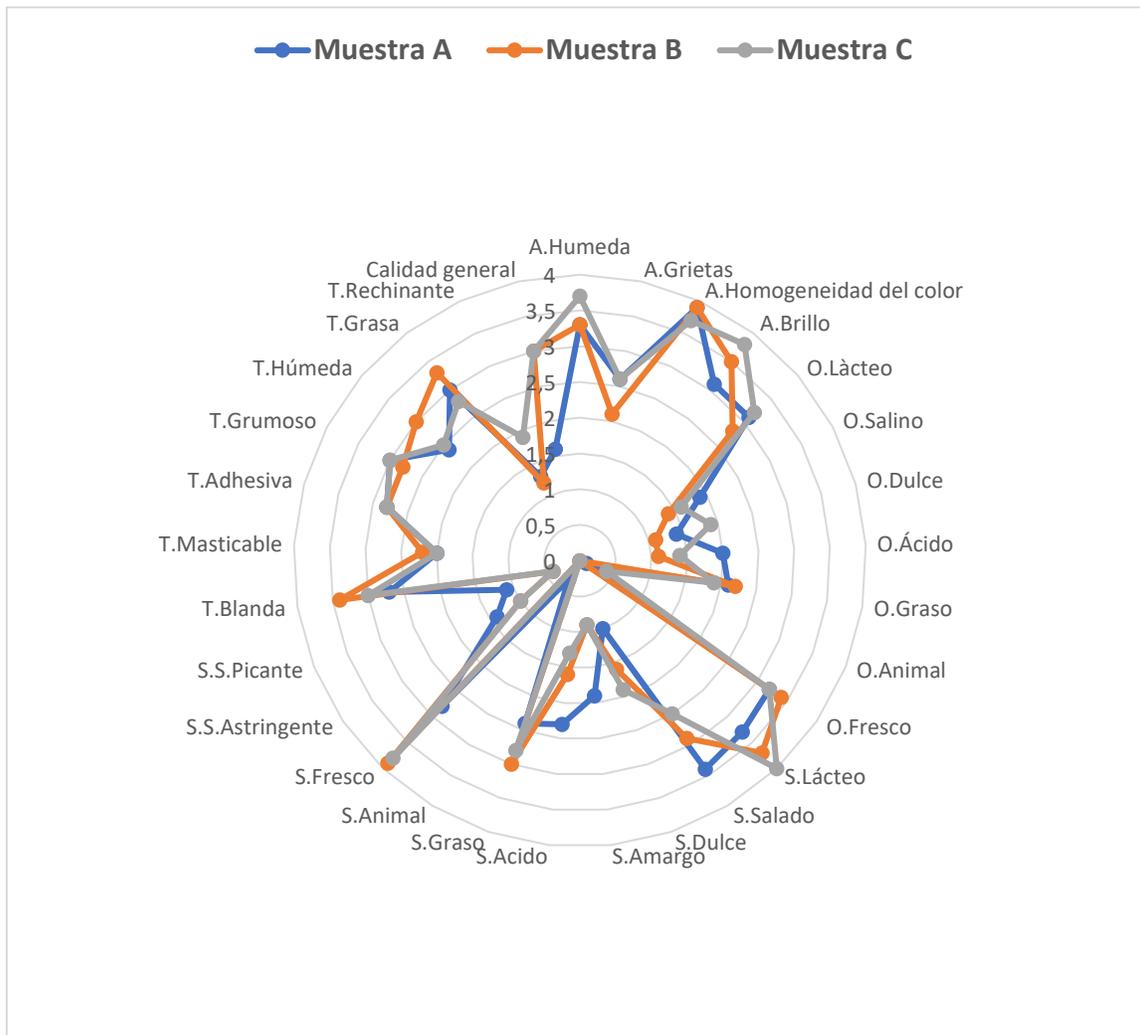


Gráfico 6. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para tres marcas de queso antioqueño en tiempo tres (T3)

Análisis: En el grafico se observa el comportamiento de los perfiles de las tres muestras mostrando mayor variación entre algunos descriptores en el tiempo T3, observando la diferencia en la separación de puntos como el sabor amargo, sabor y olor ácido.

La muestra B y C conservaron su calidad alta mientras que la muestra A fue calificada con calidad baja, observando que los parámetros que tuvieron mayor variación, que pudieron influir en la calidad fueron, la disminución del sabor fresco, la elevación del sabor amargo y sabor ácido, apareciendo sensaciones picantes más pronunciadas.

La muestra B presentó sinéresis, notas químicas y a cuajo.

La muestra C se observa con grietas, presencia de ojos y liberación de suero (sinéresis).

En la **Tabla 20** se presenta la evaluación y cuantificación de los parámetros para las tres muestras en el tiempo cinco; el cual es tiempo máximo establecido para el estudio.

Tabla 20. Evaluación de tres muestras de queso antioqueño en tiempo cinco (T5)

		T₅ (Promedio)			
		Muestra A	Muestra B	Muestra C	
color	A. Húmeda	3,3	3,5	3,3	
	A. Grietas	1,4	1,4	2,2	
	A. Homogeneidad del	3,3			
	A. Brillo	3,1	3,4	3,4	
	O. Lácteo	2,5	2,3	2,4	
	O. Salino	1,1	1,2	1,2	
	O. Dulce	1,2	1,0	1,1	
	O. Ácido	2,7	2,6	2,3	
	O. Graso	2,2	2,1	2,0	
	O. Animal	0,8	0,8	0,5	
	O. Fresco	2,1	2,4	2,6	
	O. Rancio	3,1	1,2	0,4	
	S. Lácteo	2,1	2,5	3,0	
	S. Salado	3,4	2,6	2,4	
	S. Dulce	1,4	1,5	1,8	
	S. Amargo	2,8	2,0	1,1	
	S. Acido	2,8	2,3	1,5	
	S. Graso	2,3	3,1	2,5	
	S. Animal	1,2	1,1	0,6	
	S. Fresco	1,5	1,6	2,8	
	S.S. Astringente	2,2	2,1	1,6	
	S.S. Picante	1,7	1,4	0,7	
	Blanda	2,1	3,2	2,4	
	Masticable	2,4	1,9	2,2	
	Adhesiva	3,0	3,4	3,0	
	Grumoso	2,9	2,2	3,0	
	T. Húmeda	2,5	2,9	2,4	
	T. Grasa	3,2	2,6	2,7	
	T. Rechinante	1,2	1,0	1,7	
	Calidad general		1,0	1,0	1,6

En el gráfico 7: Muestra el comportamiento de los 3 perfiles de las tres muestras, la variación de los descriptores y su cuantificación en el tiempo cinco.

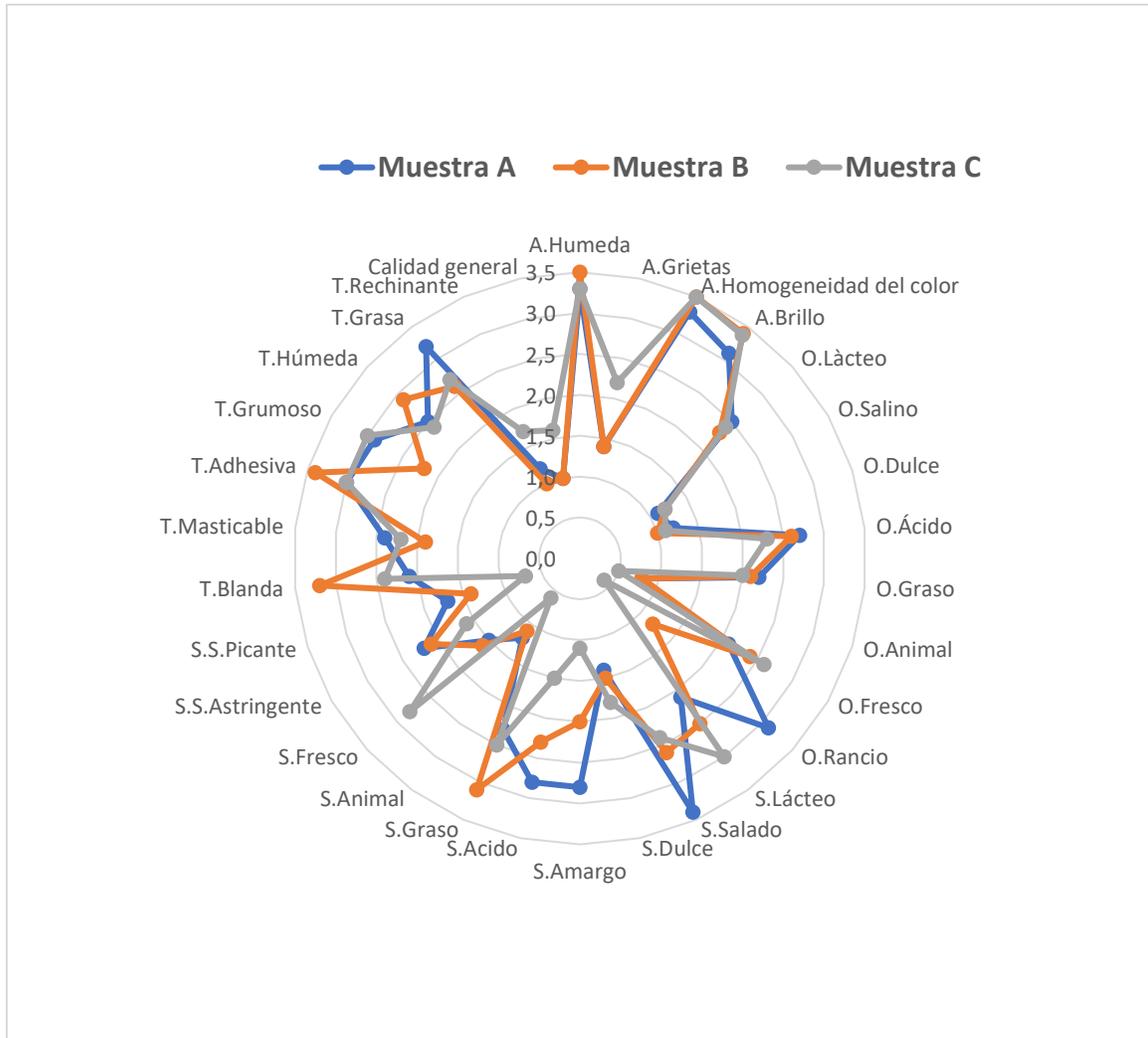


Gráfico 7. Perfil sensorial por aproximación multidimensional para tres marcas de queso antioqueño en tiempo cinco (T5)

Análisis: En T5 se observa la aparición de signos de deterioro en las muestras B y C. Teniendo en cuenta que la muestra A presentó su punto final en el tiempo T3 la cual fue calificada con calidad baja.

Las tres muestras fueron calificadas con calidad Baja (Puntuación de uno (1)) mostrando la caducidad de la vida útil, según parámetros sensoriales. Llegando así al punto final.

Los parámetros indicadores más representativos que muestran el deterioro del producto fueron: la aparición de rancidez, percepción e intensificación de olor y sabor animal y a establo. babosidad en la apariencia de la textura, elevación y residualidad del sabor amargo, pérdida de frescura que caracteriza un producto de buena calidad.

En la muestra A, se presentó rancidez, intensificación del sabor amargo, babosidad, pérdida de la frescura.

Las tres muestras presentan cambios en la homogeneidad del color. Se intensifica la película grasa que queda en la cavidad bucal

La muestra B presenta mucha sinéresis, rancidez elevación del sabor amargo, se desase fácilmente, deja residuales amargos.

Muestra C presenta proteólisis, ojos, olor amargo, color amarillento, sinéresis, se desase en la boca se percibe cremoso, baboso.

Algunos defectos son calificados más intensos en diferentes muestras.

10 Conclusiones

- La vida útil establecida por los diferentes fabricantes en las etiquetas de las muestras analizadas, no alcanzan el tiempo real determinado de forma que puedan conservar las características de calidad del producto bajo las condiciones de comercialización y consumo.
- El tiempo de vida útil del quesito puede variar entre fabricantes debido a los procesos y condiciones de su elaboración; que se ve comprometida con el cumplimiento de condiciones como temperatura y buenas prácticas higiénicas hasta el final del consumo.
- Al realizar el establecimiento de vida útil del producto el fabricante debe considerar las variaciones que se puedan presentar en los eslabones de comercialización y consumo donde no tiene control de su manejo, para poder cumplir con la información reportada en los empaques y mantener el producto seguro hasta el final.
- Los parámetros que tuvieron mayor incidencia en la caducidad de la vida útil del quesito, desde la parte sensorial fueron: olor y sabor ácido, sabor amargo y sus residuales, disminución de olor y sabor lácteo; aparición de defectos como: textura babosa, olor y sabor animal, proteólisis y rancidez, intensificación de sensaciones picantes, pérdida olor y sabor fresco que caracteriza el producto.
- La temperatura es una de las variables de mayor incidencia en la vida útil del quesito, La variación de temperaturas bien sea en almacenamiento de

expendios, en cadena de transporte, en distribución, comercialización e incluso en el hogar, puede alterar la vida útil sugerida para este producto, disminuyendo la vida en el stand y presentando deterioro de sus características en un tiempo menor.

- El diseño de los equipos de refrigeración son parte importante para garantizar el sostenimiento de la temperatura y mantener las condiciones óptimas para la vida útil del quesito, aislándolo de condiciones externas como el clima, el flujo de personas, la contaminación cruzada en sitios de venta.
- Las buenas prácticas de manufactura son esenciales durante todo el proceso de elaboración del quesito hasta el consumo de producto para garantizar su vida útil dentro del estándar.

Conclusiones generales

Conocer los factores que afectan la vida útil del Quesito Antioqueño, como factores intrínsecos y extrínsecos, permite al productor de este alimento mejorar el proceso de elaboración, implementar la BPM y aumentar la vida útil

El protocolo de vida útil para el quesito, es una herramienta que permitirá al pequeño y mediano productor de este queso a mejorar los procesos productivos y a establecer la vida útil, ofreciendo al consumidor un producto inocuo, lo que conlleva no solo a minimizar los riesgos en salud pública evitando sanciones, sino también en la reducción de costos por pérdida de producto no conforme.

La inversión para la realización de los análisis completos al Quesito Antioqueño, bajo normatividad vigente, permitirá conocer su composición fisicoquímica, microbiológica y sensorial para tener presente los valores que debe cumplir este alimento a lo largo de la vida útil del producto, así cualquier variación dará información sobre un problema en el producto que pueden generar riesgos para la salud pública y pérdidas económicas al productor.

Realizar análisis fisicoquímicos como acidez, pH y humedad; microbiológicos como coliformes fecales, recuento de *Staphylococcus* Coagulasa positivo, Recuento de Mohos y levaduras, Detección de *Salmonella* y *Listeria monocytogenes*, análisis establecidos por la norma colombiana, en laboratorios certificados que entreguen resultados confiables, que permitan tomar decisiones sobre la vida útil del quesito.

Con el estudio de vida útil sensorial se puede verificar en el tiempo, que, aunque las características fisicoquímicas sigan estables, los jueces entrenados pueden detectar el punto final por características de olor y sabor fuera de los parámetros estándar.

11 Recomendaciones

- Tener en cuenta las condiciones reales de manejo del producto después de salir de planta para establecer el tiempo de vida útil del quesito.
- Realizar estudios sensoriales complementarios con consumidores para la correlación de datos.
- Realizar una segunda fase, para ponerlo a prueba, retar el protocolo e identificar mejoras.

Referencias Normativas recomendadas para consultar

- Icontec. (2014). Guía Técnica Colombiana GTC 165. Análisis sensorial. Metodología. Guía general
- Icontec. (1996). Norma Técnica Colombiana NTC 3932. Análisis Sensorial. Identificación y selección de descriptores para establecer un perfil sensorial por aproximación multidimensional.
- Icontec. (2012). Norma Técnica Colombiana NTC 3501. Análisis Sensorial. Vocabulario.
- Icontec. (1996). Norma técnica Colombiana NTC 3884. Análisis sensorial. Guía general para el diseño de cuartos de prueba.
- Icontec. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC 226. Guía general para el diseño de cuartos de prueba.

- Icontec. (2009). Norma Técnica Colombiana NTC 3929. Análisis sensorial. Métodos de perfil de sabor.
- Icontec. (2017). Guía Técnica Colombiana GTC 280. Análisis sensorial. Directrices para la selección, entrenamiento y seguimiento de evaluadores sensoriales seleccionados y expertos

12 Referencias

Agudelo, A. Cesin, A. Espinoza, B. Ramírez. (2019). Evaluación y análisis sensorial del

Queso Bola de Ocosingo (México) desde la perspectiva del consumidor. Scielo.

Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v10n1/2448-6698-rmcp-10-01-104.pdf>

Alais. C. (1985). Ciencia de la leche. En: Principios de técnica lechera. Cuarta edición.

Barcelona, España: Reverte S.A., p873

Albuja. K, Gallegos. J, Vargas. P, & Arguello. P. (2020). Evaluación de la calidad

microbiológica del queso de hoja tradicional de Ecuador elaborado artesanal e

industrialmente. An Real Acad Farm, 86(2), 117 - 124. Obtenido de

https://analesranf.com/articulo/8602_03/

Ayala, Reinoso, Calderon, Jaramillo, Mesa. (2008). Empaques y envases para alimentos.

Virtual PRO. Obtenido de <https://www.virtualpro.co/revista/empaques-y-envases-para-alimentos/6>

Bejarano, J. E. (2014). Elaboración de quesito antioqueño reducido en sal, adicionado con

Bifidobacterium bifidum y aprovechamiento de este para la elaboración de queso

fundido. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Obtenido de

<http://www.bdigital.unal.edu.co/39672/1/1017175328.2014.pdf>

Carrillo Inungaray, M. L & Reyes Munguía, A. (2013). Vida útil de los alimentos. Dialnet

plus, 2(3). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063620>

Chavarrias Marta, Consumer. (2014). Seguridad Alimentaria. Ciencia y Tecnología de los alimentos. Mayor Vida útil para el queso fresco.

Condori Sánchez. C. M. (2014). Deterioro y conservación de alimentos. Arequipa-Perú.

Obtenido de:

<http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4176/IAcosacm022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Del Valle A. (2004). Materiales Complejos para el envasado de Alimentos en Vacío o Atmósfera Modificada, pp. 2-8

Escobar. V & Figueroa. P. (s.f.). Prezi. Obtenido de <https://prezi.com/mmbvikjhsrob/estudio-vida-util-queso-fresco/?frame=b1be4033a6e872eb97da0d0f3cd5468b4f8c285c>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT).

(2020). Código de principios referentes a la leche y los productos lácteos (en línea).

Consultado 6 jun. 2020. Disponible en

<http://www.fao.org/docrep/meeting/005/W2198S/W2198S11.htm>

Food and Agriculture organization (FAO). (2013). Codex Stan 283-1978, Enmienda 2013.

Norma general del Codex para el queso. Roma (Italia): 2013, 5 p.

Ganadero. C. (2014). Triplican vida útil de los quesos frescos con tecnología hidrostática.

Contexto Ganadero, págs. <https://www.contextoganadero.com/internacional/triplican-vida-util-de-los-quesos-frescos-con-tecnologia-hidrostatica>.

García. F. E, Cardona. L. d & Garcés. Y. J. (2008). Estimación de la vida útil fisicoquímica, sensorial e instrumental de queso crema bajo en calorías. Revista Lasallista de investigación, p. 6.

- thermized of pasteurized milk in the UK. *Food Microbiology*. Vol. 25 No. 2: 304-312.
- López. R. (2006). *Tecnología de Envasado y Conservación de Alimentos*,
- MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, CO). (2009). CCI (Corporación Colombia Internacional, CO). *Oferta Agropecuaria ENA- cifras 2009*. Consultado jun 2020. Disponible en http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/201046112648_RESULTADOS_ENA_2009.pdf
- Martegani. H. (s.f.). *Portalechero.com*. Recuperado el 16 de 08 de 2020, de Leche como materia prima para la elaboración de quesos.: <https://www.portalechero.com/innovaportal/v/713/1/innova.front/leche-como-materia-prima-para-la-elaboracion-de-quesos-.html?page=2>
- Maya. J. (2014). *Universidad Nacional abierta y a distancia*. Obtenido de: <https://docplayer.es/14249026-Universidad-nacional-abierta-y-a-distancia.html>
- Molina. T. (2019). *Vivir en el poblado*. Obtenido de: *Del campo al desayuno*: <https://vivirenel poblado.com/el-campo-al-desayuno/>
- MS (Ministerio de Salud, CO). (1986). *Resolución 02310, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos*. Colombia. Consultado 6 jun. 2020. Disponible en: http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root/resolucion_02310_1986.pdf

Norma ASTM-E 2454-2011. Guía Estándar para métodos de evaluación Sensorial para la determinar la vida en el estante de los productos al consumidor.

Novoa. L. N. (2008). Evaluación de la vida útil sensorial del queso doble crema con dos niveles de grasa. Revista médica veterinaria zootecnista, 91-99. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639218004.pdf>

Icontec. (2012). NTC 3501. Análisis Sensorial. Vocabulario.

Icontec. (1996). NTC 3932. Análisis Sensorial. Identificación y Selección de descriptores para establecer un perfil Sensorial por una aproximación Multidimensional.

Icontec. (2011). NTC 4503. Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de evaluadores en la detección y reconocimiento de olores.

Icontec. (2011). NTC 5894. Productos Lácteos. Quesos frescos.

Icontec. (2009). NTC 750. Productos Lácteos. Quesos

Oyugi. E & Buys. E.M. (2007). Microbiological quality of shredded cheddar cheese Packaged in modified atmospheres. International Journal of Dairy Technology. Vol. 60 No. 2: 89-95. 5.

Portafolio. (2019). Portafolio. Recuperado el 21 de 09 de 2020, de <https://www.portafolio.co/negocios/consumo-de-queso-sigue-creciendo-en-colombia-530645>

Ramírez López. J. V. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos, 19.

Obtenido de:

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

- metodos_de_determinacion_y_factores_que_afectan_su_calidad/link/57601b6208ae227f4a3ee94e/download
- Ramírez. C. (2018). ALSGlobal. Obtenido de [HYPERLINK](https://www.alsglobal.com/%2Fes-co%2Fnews%2Farticulos%2F2018%2F10%2Fla-vida-til-de-los-alimentos)
<https://www.alsglobal.com/%2Fes-co%2Fnews%2Farticulos%2F2018%2F10%2Fla-vida-til-de-los-alimentos>. <https://www.alsglobal.com/%2Fes-co%2Fnews%2Farticulos%2F2018%2F10%2Fla-vida-til-de-los-alimentos>
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (1989). Resolución 1804. Modificaciones parciales de la resolución 2310.
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (1986). Resolución 2310. Reglamenta lo relacionado con el procesamiento, composición y requisitos de transporte y comercialización de derivados lácteos.
- Schöbitz. R, Marin. M, Horzella. M & Carrasco. E. (2001). Presencia de *Listeria monocytogenes* en leche cruda y quesos frescos artesanales (en línea). *Agro sur* 29 (2): 114-119. ISSN 0304-8802. Consultado 15 jun. 2020. Disponible en [HYPERLINK "http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-88022001000200004&lng=es&nrm=iso"](http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-88022001000200004&lng=es&nrm=iso)
- Sepúlveda. J. (2007). Desarrollo de quesos frescos con la adición del cultivo probiótico *Lactobacillus casei*. Tesis de Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de la Habana. 135
- Suárez. C.A, Rengifo. B, Martí. A & Cárdenas. V. (2003). Historia, geografía, Literatura, Arte, Atlas Universal y de Colombia. Edición 2003. Colombia. Grupo Editorial Norma. P. 59.

- Tamime. A. (2011). Processed cheese and analogues: An overview. Primera edición. Blackwell Publishing Ltd. New Jersey. pp. 7-8
- Tania Gómez. A. (2010). Caracterización sensorial del queso fresco “cuajada” en tres localidades de Oaxaca, México: diferencias en la percepción sensorial. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos., 15.
- Tecnología de alimentos transformados. (2017). Obtenido de Tecnología en agroindustria de lácteos: <https://agroindustriazootenia.wordpress.com/category/sin-categoria/>
- Toro. E. E, Valencia. J. U, & Molina. D. A. (2016). Characterization of a processed cheese spread produced from fresh cheese (quesito antioqueño). Revista facultad nacional de agronomía, <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v69n2/v69n2a14.pdf>
- UNAL (Universidad Nacional de Colombia, CO). (1988). JAC (Junta del Acuerdo de Cartagena, CO). Manual de elaboración del quesito antioqueño. 49 p. Consultado jun 1 de 2020. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BAC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=014101>

Lista de chequeo buenas prácticas de manufactura (BPM) inspección de BPM según resolución 2674 de 2013

N°	Aspecto a verificar	Calificación	Observaciones
Capítulo I			
Artículo 6. Condiciones generales			
1	Localización y accesos		
1.1	Alejados de focos de contaminación		
1.2	No pone riesgo a comunidad		
1.3	Alrededores limpios y superficies pavimentadas		
2	Diseño y construcción		
2.1	Impide ingreso de plagas y suciedad		
2.2	Separación física de operación susceptibles a contaminación		
2.3	Distribución de equipos según secuencia lógica, espacio para movimientos. Condiciones ambientales		
2.4	Fácil limpieza de instalaciones		
2.5	Tamaño de almacenes		
2.6	Separado de viviendas		
2.7	No animales		
2.8	Área de descanso		
2.9	No almacenamiento de sustancias o herramientas ajenas al proceso		

3	Abastecimiento de agua		
3.1	Agua de calidad y potable		
3.2	Agua a temperatura y presión requerida		
3.3	Uso de agua no potable, cuando no ocasione peligro en los alimentos		
3.4	Tuberías con protección al agua		
3.5	Tanque de almacenamiento de agua		
3.5.1	Construidos con materiales adecuados		
3.5.2	Fácil acceso a la limpieza		
3.5.3	Protección total contra animales y lluvia		
3.5.4	Debe estar indicada la capacidad del agua		
4	Disposición de residuos sólidos		
4.2	Manejo de residuos líquidos		
5	Disposición de residuos solidos		
5.1	No representen riesgos de contaminación al ambiente		
5.2	Removidos frecuentemente del área		
5.3	Sistema de recolección		
5.4	Cuartos refrigerados		
5.5	Cumplimiento de reglamentación sanitaria vigente		
6	Instalaciones sanitarias		

6.1	Se disponen de instalaciones sanitarias suficientes		
6.2	Los servicios sanitarios están limpios y disponen de los recursos requeridos para higiene personal.		
6.3	Se dispone del equipo requerido para realizar el proceso de limpieza, desinfección y secado.		
6.4	Se dispone en la sección de lavamanos de advertencia sobre la importancia de lavarse las manos.		
6.5	Se dispone en las áreas de producción de equipos que permitan realizar el proceso de limpieza y desinfección de equipos utensilios.		
Artículo 7. Condiciones específicas de las áreas de elaboración			
1	Pisos y drenajes		
1.1	Pisos contruidos con materiales que no generen un peligro o contaminante		
1.2	Los pisos de los cuartos fríos tienen pendiente hacia drenajes ubicados preferiblemente en su parte exterior.		
1.3	Disposición de mecanismo que garantice el sellamiento total del drenaje		
1.4	Sistema de tuberías y drenajes tienen la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida		
2	Paredes		
2.1	Paredes con materiales resistentes, colores claros, impermeables, no absorbentes y de fácil limpieza y desinfección.		
2.2	Las uniones entre las paredes y los pisos, están selladas y con forma redondeada		

3	Techos		
3.1	Diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad		
3.2	Uso de techos falsos o dobles techos		
3.3	Si se utilizan falsos techos, las láminas utilizadas, se fijan de tal manera que evita su fácil remoción		
4	Ventanas y otras aberturas		
4.1	Construidas de manera tal que se evite la entrada y acumulación de polvo y suciedades.		
1.2	Diseñadas de tal manera que se evite el ingreso de plagas y otros contaminantes		
5	Puertas		
5.1	Tienen superficie lisa, no absorbente, resistentes y de suficiente amplitud		
5.2	No deben existir puertas de acceso directo desde el exterior a las áreas de elaboración		
6	Escalera, elevadores y estructuras complementarias (rampas, plataformas)		
6.1	Ubicadas y construirse de manera que no causen contaminación al alimento		
6.2	Diseñadas con un acabado para prevenir la acumulación de suciedad		
6.3	Instalaciones eléctricas, mecánicas diseñadas de manera que impidan la acumulación de suciedades		
7	Iluminación		
7.1	Adecuada y suficiente iluminación natural o artificial, por medio de ventanas, claraboyas, y lámparas		
7.2	Iluminación de calidad e intensidad adecuada para la ejecución higiénica		

7.3	Contar con una iluminación uniforme que no altere los colores naturales.		
8	Ventilación		
8.1	Poseen sistemas de ventilación directa o indirecta		
8.2	Sistemas de ventilación deben filtrar el aire y proyectarse		
Capítulo II			
Artículos 8 & 9			
1	Los equipos y utensilios están realizados de materiales resistentes.		
2	Las superficies de contacto con los alimentos cumplen con las resoluciones 683, 4142 y 4143 de 2012		
3	Las superficies se encuentran en óptimas condiciones.		
4	Son de fácil acceso y desmontables las partes que están en contacto con el alimento para realizar el proceso de limpieza, desinfección e inspección.		
5	Poseen los ángulos internos que están en contacto con los alimentos curvatura continua y suave.		
6	Poseen los equipos que están en contacto con los alimentos asesorías que posean lubricación, rocas u acoplamientos.		
7	Poseen las superficies en contacto con los alimentos pinturas u otro tipo de material desprendible.		
8	Los equipos están diseñados para prevenir el contacto de los alimentos con el ambiente.		
9	Los equipos están diseñados para realizar fácilmente el proceso de limpieza y desinfección.		
10	Las mesas y mesones están diseñados con materiales resistentes, impermeables y de fácil limpieza y desinfección.		

11	Los recipientes usados para desechos y materiales no alimentarios, son aprueba de fuga y poseen tapas herméticas.		
12	Las tuberías utilizadas para el transporte de alimentos son de materiales que no generen contaminación, y son de fácil desmonte para realizar el proceso de limpieza y desinfección.		
Artículo 10			
1	Los equipos están instalados en una frecuencia lógica.		
2	La distancia entre los equipos y las paredes es la adecuada y es fácil su limpieza y desinfección.		
3	Los equipos que se utilizan en las operaciones críticas para lograr la inocuidad del alimento, están dotados de equipos de medición y registros de variables del proceso.		
4	Las tuberías elevadas se encuentran por encima de donde se realiza el proceso.		
5	Se utilizan sustancias permitidas para la lubricación de los equipos.		
Capítulo III			
Personal manipulador de alimentos			
Artículo 11. Estado de salud			
1	El personal manipulador de alimentos, cuenta con el certificado médico que indica que es apto o no para la manipulación de estos.		
2	Se toman las medidas necesarias si hay una persona que sea un riesgo para los alimentos.		
Artículo 12. educación y capacitación			
1	El personal manipulador de alimentos, cuenta con el certificado de primeros auxilios.		
Artículo 13. plan de capacitación			

1	Las instalaciones cuentan con avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad del cumplimiento de las prácticas higiénicas.		
2	El personal manipulador fue entrenado para comprender y manejar el control de los puntos del proceso que están bajo su responsabilidad y la importancia de su vigilancia o monitoreo.		
Artículo 14. Prácticas higiénicas y medidas de protección.			
1	Se mantiene una estricta limpieza e higiene personal e higiene en los distintos procesos que se realizan.		
2	El personal cuenta con la indumentaria correcta.		
3	El personal manipulador de alimento sale de las instalaciones con la vestimenta de trabajo.		
4	El personal manipulador de alimento realiza en proceso de limpieza y desinfección de las manos cada vez que se requiera.		
5	El personal mantiene las áreas de riesgo para el proceso cubiertas.		
6	El personal utiliza tapabocas al manipular los alimentos.		
7	El personal tiene las uñas cortas, limpias y sin esmalte.		
8	El personal no cuenta con objetos como reloj, anillos, aretes, joyas u otros accesorios que puedan contaminar el producto.		
9	El personal utiliza calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.		
10	El personal no come, fuma, escupe, bebe o mastica en las áreas de producción de alimentos.		
11	Alguna persona del personal tiene enfermedad infectocontagiosa.		
12	El personal manipulador de alimento se sienta, acuesta, inclina en el pasto o el andén.		
Capítulo IV			

Requisitos Higiénicos de fabricación			
Artículo 15. Condiciones generales			
Artículo 16. Materia primas e insumos			
1	La materia prima se encuentra en buen estado.		
2	Se le realizo a la materia prima y a los insumos la inspección.		
3	Se somete la materia prima a un proceso de limpieza y desinfección.		
4	La materia prima posee un congelamiento adecuado.		
5	La materia prima e insumos se encuentra en un independiente y que cumpla con las condiciones adecuadas.		
Artículo 17. Envases y embalaje			
1	Los materiales de almacenamiento cumplen con los estándares de calidad e inocuidad que impone la ley.		
2	El envase ha sido utilizado para fines diferentes que puedan ocasionar contaminación.		
3	Los envases están limpios y secos.		
4	Los envases fueron esterilizados.		
5	Los envases y embalaje son almacenados en sitios exclusivos.		
Artículos 18. Fabricación			
1	Se cumplen todos los parámetros establecidos para la fabricación del alimento.		
2	Se establecen y se registran todos los procedimientos físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos en los puntos críticos del proceso.		
3	Después de preparado el alimento se mantiene a una temperatura de 4°C a 2°C.		

4	El alimento es sometido a un tratamiento de calor para destruir microorganismos.		
5	Los procesos en la planta son elaborados de forma continua.		
6	Al realizar los procedimientos mecánicos de manufacturar, tales como, lavar, pelar, cortar, clasificar, desmenuzar, extraer, batir, secar, entre otros se protege a la materia prima de contaminantes.		
7	Se protege al alimento de contaminantes metales u otros.		
8	Se permite el uso de recipientes de vidrio en la fabricación.		
Artículos 19. Envasado y embalado			
1	El envasado y embalaje se realiza en áreas exclusivas.		
2	Se etiqueta adecuadamente cada producto.		
Artículo 20. Prevención de contaminación cruzada			
1	Durante las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado y almacenamiento se toman las medidas necesarias para evitar la contaminación del producto.		
2	Las personas están en contacto con el producto solo cuando tienen la indumentaria.		
3	El personal manipulador se lava las manos en cada proceso diferente.		
4	Las operaciones se realizan de forma secuencial.		
5	Se limpia y desinfecta todo material que ha estado en contacto con materia contaminada.		
6	Se implanta filtros sanitarios en las plantas.		
Capítulo V			
Artículo 21. Control de la calidad e inocuidad			
Artículo 22. sistema de control			
1	Se especifica todo lo relacionado a la materia prima.		

2	Hay una documentación clara sobre la planta, equipos y procesos.		
Artículo 23. Laboratorios			
1	La planta cuenta con un laboratorio		
Artículo 24. Obligatoriedad de profesional o personal técnico			
1	La planta cuenta con los servicios de tiempo completo de personal técnico idóneo en áreas de producción y control de calidad alimentos.		
Capítulo VI			
Artículo 26. Plan de saneamiento			
1	Se realiza correctamente el proceso de limpieza y desinfección.		
2	Se realiza un debido proceso de recolección de los residuos sólidos.		
3	Hay un programa de control de plaga en la planta.		
4	La planta cuenta con agua potable.		

