

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS
EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT
(FLAN) PARA LA EMPRESA LAIVE S.A.

TESIS

Presentada por:

Bach. LESLYE ISABEL CARNERO AROS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TACNA - PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA
ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT (FLAN) PARA LA
EMPRESA LAIVE S.A**

SUSTENTADA Y APROBADA EL 19 DE DICIEMBRE DE 1997 DEL
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR

JURADOS:

Presidente :
Mg. ESTANISLAO SAAVEDRA VILLAROEL

Secretario :
Dra. LILIANA DEL CARMEN LANCHIPA BERGAMINI

Vocal :
Mg. ENRIQUE DEFLORIO RAMIREZ

Asesor :
Mg. Rolando Céspedes Rüssel

DEDICATORIA

Dedico esta Tesis a mis padres Raúl Carnero y María Aros, a mi hermano Raúl Carnero, a mi querido hijo, y a toda mi familia, porque han colaborado en mi realización personal.

“A los docentes que fueron parte de una etapa de aprendizaje...”

“Y por sobre todo a Dios, que en cada momento de mi vida, me sostuvo con su mano poderosa y me brindó grandes bendiciones”

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento eterno a todas aquellas personas, amigos, colegas, que a lo largo de estos años inculcaron valores y conocimientos, experiencias, consejos, que formaron un camino profesional a través de vivencias compartidas, así como a los docentes de la Facultad de Industrias Alimentarias quienes me formaron académicamente y quienes brindaron su apoyo permanente durante los años de estudio, a todos mi gratitud sincera.

INDICE GENERAL

	Pag.
RESUMEN	
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	01
CAPITULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	02
2.1 La leche.....	02
2.1.1 Definición.....	02
2.1.2 Características Físico - Químicas.....	02
2.1.3 Composición y características de la leche.....	03
2.1.3.1 El agua.....	05
2.1.3.2 Materia Grasa.....	05
2.1.3.3 Proteínas.....	06
2.1.3.4 Azúcares.....	07
2.1.3.5 Sales.....	08
2.1.3.6 Enzimas.....	09
2.1.3.7 Vitaminas.....	10
2.1.3.8 Gases y ácidos orgánicos.....	11
2.1.4 La leche como producto alimenticio.....	11
2.1.5 Producción de leche en Tacna.....	14
2.2 Operaciones Unitarias en la Fabricación de un Producto Soft.....	18
2.2.1 Recepción.....	18
2.2.2 Filtración.....	18

2.2.3	Estandarización.....	19
2.2.4	Homogenización.....	21
2.2.5	Tratamiento Térmico.....	22
2.2.6	Almacenamiento Intermedio.....	23
2.2.7	Acondicionamiento.....	24
2.2.8	Envasado.....	24
2.2.9	Enfriado.....	25
2.3	Agentes espesantes y gelificantes de naturaleza glucosídica.....	26
2.3.1	Definición.....	26
2.3.2	Propiedades específicas.....	28
2.3.2.1	Comportamiento en medio acuoso.....	28
2.3.2.2	Propiedades espesantes.....	30
2.3.2.3	Propiedades gelificantes.....	31
2.4	Principales agentes espesantes y gelificantes.....	34
2.4.1	Carragenina.....	34
2.4.1.1	Composición Química.....	34
2.4.1.2	Propiedades de la Carragenina.....	37
2.4.1.3	Reactividad frente a las proteínas de la leche.....	38
2.4.2	Almidón modificado.....	39
2.4.2.1	Composición Química.....	40
2.4.2.2	Propiedades del Almidón modificado.....	41
2.4.3	Goma Xhan.tan.....	42
2.4.3.1	Composición Química.....	43
2.4.3.2	Propiedades de la Goma Xhantan.....	43
2.5	Azúcar Invertido.....	44

2.5.1	Fabricación.....	45
2.5.2	Propiedades.....	46
2.6	Conservante empleado en la elaboración del Soft.....	46
2.6.1	Consideraciones de uso e alimentos.....	46
2.6.2	Sorbato de potasio.....	47
CAPITULO III: MATERIALES Y METODOS.....		48
3.1	Materiales.....	48
3.1.1	Materia prima.....	48
3.1.2	Insumos.....	48
3.1.3	Aditivos.....	48
3.1.4	Reactivos.....	48
3.1.4.1	Reactivo para el análisis proximal.....	49
3.1.4.2	Reactivos para el análisis microbiológico.....	49
3.1.5	Material de vidrio.....	49
3.1.6	Material de metal.....	50
3.1.7	Material de Plástico.....	50
3.1.8	Materia de madera.....	50
3.1.9	Equipos.....	50
3.2	Pruebas preliminares.....	51
3.3	Diseño Experimental.....	52
3.4	Ensayos realizados.....	54
3.5	Metodología de Procesamiento.....	54

3.6 Prueba Definitiva – Flan.....	56
3.6.1 Recepción.....	56
3.6.2 Filtración.....	56
3.6.3 Estandarización.....	56
3.6.4 Preparación de la mezcla base.....	56
3.6.5 Selección de la mezcla base.....	57
3.6.6 Homogenizado.....	58
3.6.7 Tratamiento Térmico.....	58
3.6.8 Prueba de conservación.....	58
3.6.9 Almacenamiento intermedio.....	59
3.6.10 Acondicionamiento.....	59
3.6.11 Envasado	59
3.6.12 Enfriado.....	60
3.6.13 Almacenado.....	60
3.7 Controles realizados.....	61
3.7.1 En la Materia Prima.....	61
3.7.1.1 Exámen Organoléptico.....	61
3.7.1.2 Prueba de alcohol.....	61
3.7.1.3 Determinación de sólidos solubles.....	62
3.7.1.4 Determinación de densidad.....	62
3.7.1.5 Determinación de acidez.....	62
3.7.1.6 Determinación de Grasa.....	62
3.7.2 En el Producto terminado.....	62
3.7.2.1 Determinación de PH.....	62
3.7.2.2 Determinación de la acidez.....	63
3.7.2.3 Determinación de Humedad.....	63

3.7.2.4	Determinación de Proteínas.....	63
3.7.2.5	Determinación de Cenizas.....	63
3.7.2.6	Determinación de grasa.....	63
3.7.2.7	Determinación de sólidos solubles.....	63
3.7.3	Evaluación organoléptica.....	63
3.7.4	Evaluación Microbiológica.....	64
3.7.5	Balance de Materia y Rendimiento.....	65
CAPITULO IV: RESULTADOS.....		67
4.1	Procesamiento.....	67
4.2	Análisis y controles efectuados durante el proceso.....	68
4.2.1	Materia Prima.....	68
4.2.1.1	Exámen Organoléptico.....	68
4.2.1.2	Análisis Proximal.....	68
4.2.2	Producto Terminado.....	69
4.2.3	Análisis sensorial.....	69
4.2.4	Resultado evaluación microbiológica.....	71
4.3	Flujo Definitivo Flan Vainilla.....	77
4.3.1	Recepción.....	77
4.3.1.1	Exámen Organoléptico.....	77
4.3.1.2	Prueba de alcohol.....	77
4.3.1.3	Acidez total y pPh.....	77
4.3.1.4	Determinación de sólidos solubles no grasos.....	78
4.3.1.5	Determinación de Densidad.....	78
4.3.1.6	Determinación de Proteínas.....	78
4.3.1.7	Determinación de Cenizas.....	78

4.3.2 Filtración.....	78
4.3.3 Estandarizado.....	79
4.3.4 Preparación de la mezcla base.....	79
4.3.5 Homogenizado.....	79
4.3.6 Tratamiento Térmico.....	80
4.3.7 Acondicionamiento.....	80
4.3.8 Envasado	81
4.3.9 Enfriado.....	81
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	86
ANEXOS.....	88

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1: Fenómenos generales de la gelificación.....	32
Figura 2: Modelos de gelificación por unión puntual.....	33
Figura 3: Esquema de gelificación de los iotacarrogenanos.....	33
Figura 4: Estructura química de los kappa, iota y lambda carragenanos.....	35
Figura 5: Estructura de la amilosa y de la amilopectina.....	36
Figura 6: Estructura química de la Goma Xantanha.....	43
Figura 7: Diagrama de Flujo Experimental.....	53
Figura 8: Flujo General de elaboración de un producto Soft.....	55
Figura 9: Balance de materia y Rendimiento.....	66
Figura 10: Flujo Definitivo para la elaboración de un producto Soft.....	82

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1: Caracteres principales de la leche.....	03
Tabla 2: Composición química de la leche.....	04
Tabla 3: Ingreso la leche fresca a plantas por sectores según mes 1995.....	16
Tabla 4: Utilización de principales materias primas e insumos por mes 1995.....	17
Tabla 5: Sistemas de calentamiento.....	23
Tabla 6: Principales tipos de agentes espesantes y gelificantes de naturaleza Glucídica.....	28
Tabla 7: Principales tipos de conformaciones adoptadas por los hidrocoloides.....	29
Tabla 8: Ensayos realizados.....	54
Tabla 9: Análisis químico proximal de la materia prima.....	68
Tabla 10: Análisis químico proximal del flan de vainilla.....	69
Tabla 11: Evaluación sensorial de preferencia.....	70

Tabla 12: Pruebas de Duncan de un producto Soft.....	71
Tabla 13: Promedios de evaluación de la prueba de Duncan.....	72
Tabla 14: Porcentaje de coliformes primera- prueba.....	72
Tabla 15: Porcentaje de coliformes segunda – prueba.....	73
Tabla 16: Porcentaje de coliformes en un producto Soft Tercera Prueba.....	73
Tabla 17: Número de Hongos y levaduras en un producto Soft Primera Prueba.....	74
Tabla 18: Número de Hongos y levaduras en un producto Soft Segunda Prueba.....	74
Tabla 19: Número de Hongos y levaduras en un producto Soft Tercera Prueba.....	75
Tabla 20: Porcentaje de Recuento total de bacterias aerobias mesófilas Primera Prueba.....	75
Tabla 21: Porcentaje de Recuento total de bacterias aerobias mesófilas Primera Prueba.....	76
Tabla 22: Porcentaje de Recuento total de bacterias aerobias mesófilas Tercera Prueba.....	76

INDICE DE ANEXOS

Anexo Nro.01	Formato de evaluación de preferencia.
Anexo Nro.02	Cálculo de análisis de varianza para cada una de las características de un producto Soft-Codificación.
Anexo Nro.03	Ensayos preliminares - Pruebas experimentales utilizando gelatina 230° Bloom.
Anexo Nro.04	Ensayos preliminares utilizando mayores concentraciones en la mezcla de Gelatina 230° Bloom Almidón de maíz.
Anexo Nro.05	Ensayos preliminares utilizando mezclas de Almidón de maíz y Carragenina para la obtención de un Flan de leche.
Anexo Nro.06	Ensayos preliminares utilizando mezclas de Gelatina, Carragenina, Almidón.
Anexo Nro.07	Ensayos preliminares utilizando Carragenina.
Anexo Nro.08	Ensayos preliminares, utilizando mezclas de Gelatina y Carragenina.
Anexo Nro.09	Ensayos preliminares utilizando mezclas de Carragenina, Almidón Y Goma.
Anexo Nro.10	Ensayos preliminares utilizando mezcla de Carragenina, Almidón modificado y Goma.
Anexo Nro.11	ANVA para cada una de las características de un producto Soft: Color.

- Anexo Nro.12** ANVA para cada una de las características de un producto Soft: Aroma.
- Anexo Nro.13** ANVA para cada una de las características de un producto Soft: Sabor.
- Anexo Nro.14** ANVA para cada una de las características de un producto Soft: Textura.
- Anexo Nro.15** ANVA para cada una de las características de un producto Soft: Apariencia General.
- Anexo Nro.16** Aditivos utilizados en Francia para productos lácteos y derivados.
- Anexo Nro.17** Normas técnicas para la leche cruda.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Control de Calidad de la Empresa Laive S.A y en el Laboratorio de Microbiología de los alimentos de la Universidad Jorge Basadre Grohmann de Tacna y en las instalaciones de procesamiento de Yogurt de la Empresa D'Leite.

La presente Tesis tiene como principal objetivo obtener un Producto Soft es decir un producto suave, delicado con las características de un flan de agradable apariencia, sabor, color y aroma, que además presente excelentes características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales, que mantenga sus cualidades en consistencia, estabilidad en el almacenamiento y permitiría en corto plazo incrementar una nueva línea de producción en Laive S.A.

De los resultados obtenidos se puede llegar a la conclusión de que es posible elaborar este tipo de productos por ser lo que más se aproxima a la muestra comercial.

Palabras clave: Control de Calidad, Microbiología, Alimentos, Yogurt.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Laboratory of Quality Control of the Company Laive SA and in the Food Microbiology Laboratory of the Jorge Basadre Grohmann University of Tacna and in the processing facilities of Yogurt of the D'Leite Company.

The main objective of this thesis is to obtain a Soft Product, that is to say, a soft, delicate product with the characteristics of a flan with a pleasant appearance, taste, color and aroma, which also has excellent physical-chemical, microbiological and sensory characteristics, which maintains its qualities in consistency, stability in storage and would allow in the short term to increase a new production line in Laive SA

From the results obtained, it can be concluded that it is possible to elaborate this type of products because it is the closest to the commercial sample.

Keywords: Quality Control, Microbiology, Food, Yogurt.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

De todos los artículos de primera necesidad, como son los alimentos, no hay ninguno de mayor valor para la humanidad como la leche, No ha habido nunca ni hay lugar en la tierra, en que se subsista sin haberse amantado con leche, que es el nutriente generalizado, es por ello que es uno de los productos más valiosos es desde hace milenios, uno de los constituyentes fundamentales de la alimentación humana. Pero a la vez se trata de una sustancia muy compleja que requiere para su elaboración y transformación en sus múltiples derivados, la aplicación de la tecnología altamente desarrollada.

La leche puede ser procesada dentro de una amplia variedad de productos además de ser utilizada como ingrediente en comidas.

La presente Tesis titulada “**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS TECNOLÓGICOS EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT (FLAN)**” fue desarrollada en la planta Laive S.A y tiene como objetivos fundamentales:

- ✓ Caracterización de la Materia Prima desde el punto de vista Físico-Químico, para la obtención de un Producto Soft.
- ✓ Caracterización del producto terminado desde el punto de vista físico-químico, organoléptico y microbiológico durante el proceso y en el almacenamiento.
- ✓ Determinar los Parámetros Tecnológicos de procesamiento de un producto Soft (Flan) a base de leche fluida y utilizando agentes espesantes y gelificantes en su elaboración.

CAPITULO II:

REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 LA LECHE

2.1.1 DEFINICIÓN

La leche es el líquido secretado por las glándulas mamarias, tanto del ser humano (leche de mujer o leche humana), como de los animales mamíferos, cuyo fin es servir de alimento al recién nacido, por ello debe contener todos los nutrientes y microfactores necesarios para el curso de las funciones vitales y crecimiento en las primeras etapas de vida.

La leche se considera por esta razón un alimento completo Spreer (1991).

En términos biológicos, el concepto de leche se refiere únicamente a leche de vaca obtenido como materia prima (leche cruda) en las Centrales lecheras. Itintec (1990).

2.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Sus principales caracteres físicos y físico-químicos, de determinación inmediata, se muestran en la tabla N° 01.

TABLA 1: CARACTERES PRINCIPALES DE LA LECHE

PARAMETROS	RANGO
✓ Densidad a 15 C	1,030 a 1,034
✓ Calor Específico	0,93
✓ Punto de congelación	- 0.55 C
✓ pH	6,5 a 6,6
✓ Acidez en Grados Dornic, de ácido láctico	
✓ Por litro 16 a 18 C	16 a 18 D
✓ Índice de Refracción a 20 C	1,35

Fuente: Veysseire (1980)

Estas cifras se refieren a la leche fresca normal. La leche constituye un sistema químico y físico-químico muy complejo cuyo perfecto conocimiento es indispensable para quien desee comprender los principios del tratamiento y de la transformación del producto.

De modo esquemático, se puede considerar la leche como una emulsión de materia grasa en una solución acuosa que contiene numerosos elementos, unos en disolución y otros en estado coloidal. Veysseire (1980).

2.1.3 COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA LECHE

La leche se puede considerar como un líquido blanco y opaco, aunque puede presentar también una tonalidad ligeramente amarillenta, sobretodo cuando las vacas se encuentran en los pastos.

Debe tener un sabor característico, puro, fresco, y ligeramente dulzón, así como un olor igualmente característico y puro. Debe tener también una consistencia (coherencia entre sus partículas) homogénea y carecer de grumos y copos.

La leche fresca varía en su composición química y sus características organolépticas debido a muchos factores: Raza, edad, salud, especie, alimentación y la estación del año.

Entre los componentes de la leche tenemos: Agua, proteínas, grasas, hidratos de carbono, sales, vitaminas, enzimas, pigmentos, elementos traza, lípidos y gases. Excluyendo el agua y los gases son los que conforman el extracto seco de la leche. Dinaljan (1971).

Las sales y los azúcares se encuentran formando una disolución acuosa. Las proteínas en su mayor parte en estado coloidal y las grasas en emulsión constituyendo la fase dispersa ante una disolución acuosa, de sales, azúcares y proteínas, el contenido de extracto seco (alrededor de 12.6 %), es uno de los factores que más influyen en la calidad de la leche. Se entiende como extracto seco, al conjunto de sustancias no volátiles que conforman la leche con exclusión del agua. Atherton (1977).

TABLA 2: COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE

COMPONENTE	CONTENIDO MEDIO (%)	RANGO
✓ AGUA	87.40	83 – 89
✓ EXTRACTO SECO	12.60	11 – 17
✓ GRASA	3.90	2.7 – 6.0
✓ PROTEINAS	3.30	2.5 - 6.5
✓ CASEÍNA	2.70	2.2 – 4.0
✓ ALBUMINA	0.40	0.2 – 0.6
✓ GLOBULINA	0.12	0.05 – 0.20
✓ OTRAS	4.70	4.0 – 5.6
✓ LACTOSA	0.70	0.6 – 0.85

Fuente: Dinaljan Ch. (1971)

2.1.3.1 EL AGUA

El agua es el componente principal de la leche, siendo su esencial la de actuar como disolvente de los demás componentes. Spreer (1991).

El componente más abundante es el agua, oscilando su contenido entre 83% y 89%. Además que constituye la mayor parte del medio en el que las micelas proteicas y los glóbulos de grasa están suspendidas. La leche con tiene un término medio del 87,5% de agua (alrededor de 900 gr por litro que se encuentra en dos estados:

- ✓ Agua libre que es la mayor parte del agua que se encuentra disolviendo la lactosa y las sales, es independiente de las sustancias insolubles.
- ✓ El agua ligada es una pequeña proporción de agua, que se encuentra energéticamente retenida por las sustancias insolubles, no forman parte de la fase hídrica y no disuelve la lactosa. Alais (1971).

2.1.3.2 MATERIA GRASA

De todos los componentes de le leche, la fracción que más varía es la formada por las grasas, estando en una proporción que oscila entre 3,2 y el 6 %. Estas variaciones se deben principalmente a la selección realizada para obtener las distintas razas de vacuno. Además también se deben a la diferente alimentación, alojamiento, estado sanitario y las

características individuales las vacas lecheras. Estos mismos factores influyen sobre la composición de la leche.

La materia grasa de la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos de forma esférica. Estos tienen un tamaño de 2,5 a 5 μ m y constan de un núcleo y de una envoltura.

La materia grasa de leche es fundamentalmente un lípido simple formado por una molécula esterificada de ácidos grasos y alcoholes (alcanoles). Spreer (1991).

Dentro de los ácidos grasos de la leche tenemos: Glicerina, fosfolípidos y otros componentes en menor proporción. La grasa de la leche es una de las grasas más complejas que existe en la naturaleza, el aire, las enzimas (lipasa) y los microorganismos hidrolizan la grasa de la leche.

Los principales ácidos grasos son el palmítico, el mirístico y esteárico y el 30% restante corresponde a insaturados tales como: Oleico, linoleico, linolénico. Los fosfolípidos se concentran en la membrana del glóbulo graso. Uno de los fosfolípidos más conocidos es la Lecitina. Warner (1980).

2.1.3.3 PROTEÍNAS

El contenido de proteínas depende fundamentalmente de la alimentación y oscila entre el 3,0% y el 3,6%. Los componentes estructurales básicos de las proteínas son los aminoácidos: estos forman, por uniones de distintos tipos (y

enlaces peptídicos, puentes disulfuro, puentes de hidrógeno o enlaces iónicos), determinadas estructuras polipéptidicas, que a su vez se unen entre sí formando las proteínas.

Los principales componentes de las proteínas de la leche son: Caseína, albúmina, globulinas, proteosas, peptonas y enzimas. Estas constituyen alrededor del 95% del Nitrógeno presente, el Nitrógeno restante es nitrógeno no proteico.

Los aminoácidos de la leche son aproximadamente 20. La caseína es considerada como la proteína específica de la leche y ella se encuentra del 72 al 79% del Nitrógeno de la leche. Además la caseína consta de muchas fracciones.

La caseína dentro de la leche se encuentra solubilizada y suspendidas en forma de miscelas y normalmente se encuentra combinada con Calcio, Fósforo inorgánico, magnesio y citratos.

Las proteínas del suero son principalmente Alfa-Lactoalbúmina, Beta-lactoglobulina, seralbúmina de la sangre inmunoglobulinas y otros. Warner (1980).

2.1.3.4 AZÚCARES

El principal hidrato de carbono de la leche es la lactosa: este azúcar es exclusivo de la leche. La cantidad que se encuentra en la leche depende de la salud de la ubre y la raza

del animal productor. En la leche existen 2 formas de lactosa: La alfa-monohidratada y la beta-anhidra.

La lactosa se presenta en forma alfa como beta existiendo en disolución acuosa entre ambas formas un equilibrio, el poder edulcorante de la lactosa, a diferencia de otros disacáridos, bastante reducido, siendo también su solubilidad, en comparación con la de otros azúcares considerablemente menor. Warner (1980).

2.1.3.5 SALES

Las sales como compuestos químicos formados por aniones ácidos y cationes metálicos o de otro tipo, se descomponen cuando están en disolución acuosa, en gran parte en los iones de los que esta formada.

En el sentido más amplio se entiende por sales de la leche todos los componentes que se presentan en forma de iones o que son ionizables (exceptuando iones hidroxílicos y los de hidrógeno).

Se podrían incluir entonces, aparte de las sales orgánicas e inorgánicas, también las proteínas, ya que sus grupos ionizables pueden formar sales al unirse con los cationes. Sin embargo en un sentido más estricto, se consideran como sales únicamente los cationes metálicos y los aniones orgánicos e inorgánicos.

El contenido en sales depende de la raza, de la fase de lactación, del estado de salud (las alteraciones endocrinas, por ejemplo: pueden modificar considerablemente la proporción de sales) y sobretodo del aporte mineral que afectan a las ubres producen alteraciones muy evidentes de contenido en sales de la leche.

De las sales de la leche fresca normal el Citrato de calcio es el más abundante, va seguido por el ortofosfatomonopotásico, el cloruro de sodio y otros. Spreer (1991).

2.1.3.6 ENZIMAS

Las enzimas presentes en la leche provienen en parte de la sangre y llegan a través de la formación de células glandulares de la mama por secreción de la leche (enzimas originales). Otra parte de las enzimas provienen del metabolismo de los microorganismos que han llegado a la (enzimas bacterianos).

La determinación exacta del origen de las enzimas presentes en la leche casi nunca es posible debido a que la mayoría de las enzimas de la leche pueden tener un origen tanto original como bacteriano (por ejemplo, la proteasa, la lipasa, las fosfatasas y la catalasa).

La acción de las enzimas es muy específica y depende fundamentalmente de la temperatura y del valor del pH. A temperaturas relativamente bajas se inhibe su acción pero no se anula. Las altas temperaturas (70-85 C) destruyen la mayor parte de las enzimas. El óptimo se halla entre los 30 y 40 C. Spreer (1991)

2.1.3.7 VITAMINAS

Las vitaminas son producidas fundamentalmente por las plantas bajo la influencia de la luz solar. En el ser humano y en los animales tienen la función de biocatalizadores indispensables para el mantenimiento y el incremento de la sustancia celular y para garantizar las funciones orgánicas habituales.

Actúan a ínfimas concentraciones, por lo que no proporcionan energía. Spreer (1991).

La leche es una buena fuente de Vitamina A, Vitamina B o Tiamina y Vitamina B2 o lactoflavina, se encuentra pequeñas proporciones de Vitamina C o ácido ascórbico, Vitamina D, Niacina y otras vitaminas que se encuentran en menores proporciones. La Pasteurización destruye sólo alrededor de un 10% de la Vitamina B, pero casi la mitad de la Vitamina C. Warner (1980).

2.1.3.8 GASES Y ACIDOS ORGÁNICOS

- a) **GASES.**- Poco después del ordeño, la leche contiene aproximadamente un 5 - 10 % en volumen en anhídrido carbónico un 2 - 3 % en volumen de Nitrógeno y un 0,5-1,0 % en volumen de oxígeno. La formación de espuma durante el ordeño a mano se debe a que se escapan aproximadamente la mitad de los gases.

- b) **ÁCIDOS ORGÁNICOS.**- La leche contiene de una forma natural ácido cítrico (aproximadamente 2,45 g por Kg de leche). El ácido láctico, el ácido butírico y todos los demás que aparecen son productos metabólicos originados en la fermentación de la lactosa por microorganismos. Spreer (1991).

2.1.4 LA LECHE COMO PRODUCTO ALIMENTICIO

La leche se tiene por uno de los productos alimenticios más antiguos y a la vez es uno de los alimentos más importantes.

Los productos alimenticios son sustancias destinadas a satisfacer las necesidades nutritivas o a ser comidas por placer. El ser humano las ingiere en estado natural, tratados o transformados, y en forma de comida, de bebida o cualquier otra vía.

El concepto de producto alimenticio incluye tantos los alimentos como las sustancias estimulantes siendo muy difícil diferenciar éstos

términos. Por alimentos se entienden por lo general las sustancias o mezclas de sustancias de origen vegetal o animal que aseguran el crecimiento, el mantenimiento y la funcionalidad del organismo humano

Las sustancias estimulantes son, por el contrario, casi siempre sustancias de origen vegetal que o poseen valor nutritivo importante. Al ser aportados al organismo, provocan, al actuar sobre la actividad nerviosa una sensación agradable.

Las necesidades nutritivas para asegurar la formación y el mantenimiento del cuerpo humano, así como para hacer frente a las necesidades energéticas, son cubiertas por los nutrientes (hidratos de carbono, grasa, proteínas, minerales, elementos traza, vitaminas, y agua) contenido en los alimentos.

Los alimentos pueden contener, aparte de las sustancias nutritivas sustancias aromatizantes, saborizantes, colorantes o fibrosas, éstas últimas son poco digeribles, pero facilitan los procesos de digestión.

También pueden contener algunas otras sustancias no deseadas de dudosa utilidad nutritiva o incluso tóxicas (por ejemplo alcaloides, toxinas microbianas y otros metabolitos con efectos perjudiciales y también una carga de microorganismos.

Los alimentos, generalmente, no se pueden consumir crudos (existen excepciones como por ejemplo las frutas y muchas verduras).

Generalmente se han de someter antes a una serie de tratamientos y transformaciones para que adquieran sabores más apetitosos y para que sean más digeribles para el ser humano.

Mediante éstos procesos se pretende impedir el deterioro (por de los microorganismo) de los alimentos.

La leche se puede considerar un alimento que cubre todas las necesidades nutritivas del ser humano y todos los biocatalizadores necesarios para mantener y desarrollar vitales (hidratos de carbono, grasas, proteínas, sales minerales, vitaminas, enzimas).

Un dato especialmente importante es que el valor proteico de la leche, es decir, la proporción en porcentaje de energía del contenido energético total que es aportado por las proteínas, es un 20 % más favorable que en cualquier otro alimentos (con excepción de la leche de mujer).

1 Lt. de leche cubre las necesidades diarias de una persona en las siguientes medida:

- De Calcio en un 100%
- De Fosforo en un 67%
- De Vitamina B2 en un 66%
- De Proteínas en un 49%
- De Vitamina A en un 30%
- De Vitamina B1 en un 27%

- De Vitamina C en un 19%
- De Hierro en un 3 %

1 Lt de leche cubre aproximadamente el 20% de las necesidades energéticas diarias de una persona. Spreer (1991).

2.1.5 PRODUCCIÓN DE LECHE EN TACNA

La ganadería del departamento de Tacna tiene algunas diferencias marcadas, tanto en los sistemas de explotación, manejo, alimentación, participación en el mercado, así como en los diferentes niveles de asociación y organización de productores

En nuestro departamento hay 2 cuencas lecheras bien marcadas: una que se encuentra en los valles de la costa y la otra en los valles de la sierra (Provincia de Tarata).

La ganadería de la cuenca lechera de los valles costeros, se desarrolla con un mercado seguro (Gloria, Laive) como industrias procesadoras como también abastece a la población urbana de la ciudad de Tacna en constante crecimiento, a través del porongueo.

En lo referente a la ganadería de la Sierra (provincia de Tarata), según estudios destaca cierto crecimiento orientándose a la producción lechera como consecuencia de la aceptación por parte del consumidor, del tipo de queso fresco, que se elabora y es comercializado por intermediarios en toda la región sur Tacna, Moquegua, Arequipa y pues este factores determinado para el crecimiento de la producción lechera.

Las zonas de producción a nivel departamental con La Yarada, Sama; Locumba, Ite siendo la zona de mayor producción La Yarada con 6 956 302 Kgs dato oficial correspondiente a la OIA Tacna para el año 1995 como se ve en la tabla nro.03.

El ingreso de leche a la planta muestra una reducción de materia prima para los meses de abril, mayo, junio, incrementándose la producción en los meses de julio hasta marzo, justificándose este hecho por climatológicos correspondiendo esta disminución en la materia prima a los meses de invierno y el aumento durante los meses de verano, como se ve en la tabla Nro. 04

Igualmente se muestra una reducción del ingreso de leche a plantas del año 1994 al 1995 en 4733.761 T:M para dichos años.

Actualmente en Laive S.A se procesa un promedio de 12000 lts de leche por mes.

TABLA 3 :INGRESO DE LECHE FRESCA A PLANTAS POR SECTORES, SEGÚN MES: 1995 (KGS.)

MESES	ANUAL	SECTORES			
		LA YARADA	SAMA	LOCUMBA	ITE
TOTAL	14,176,070	6,956,802	2,340,803	1,342,106	3,536,359
ENERO	1,232,863	597,745	195,742	116,300	323,076
FEBRERO	1,118,622	518,347	185,612	116,975	297,688
MARZO	1,179,394	568,100	190,850	121,917	298,527
ABRIL	1,077,856	508,357	191,711	109,728	268,060
MAYO	1,059,822	501,795	186,056	109,987	261,984
JUNIO	1,039,831	492,088	182,740	109,455	255,548
JULIO	1,128,991	547,130	196,287	108,891	276,683
AGOSTO	1,178,342	582,716	200,600	101,885	293,141
SETIEMBRE	1,209,119	596,368	202,258	105,819	304,674
OCTUBRE	1,306,401	668,138	205,585	111,566	321,112
NOVIEMBRE	1,327,378	681,872	204,986	113,848	326,723
DICIEMBRE	1,317,451	694,146	198,407	115,735	309,143

FUENTE: FONGAL – TACNA(1995)

**TABLA 4: UTILIZACION DE PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS E INSUMOS POR MES
SEGÚN ACTIVIDAD PRODUCTIVA: 1995
(T.M.)**

MATERIA PRIMA: INSUMOS	TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Derivados Lácteos	8,222.63	725.33	659.98	696.30	652.96	649.93	631.00	666.40	676.26	690.10	717.84	727.21	726.32
Leche Fresca	8,167.73	722.72	636.89	694.05	648.71	647.45	615.14	656.40	672.76	686.16	716.54	724.56	724.06
LPD	36.57	0.66	0.92	0.92	0.90	1.05	13.43	10.00	3.46	1.94	1.00	1.04	1.01
Otros 2/	9.23	3.23	1.32	0.23	2.40	0.23	10.00					0.24	0.25

FUENTE : FONGAL- TACNA (1995)

2.2 OPERACIONES UNITARIAS EN LA FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT

2.2.1 RECEPCIÓN

La leche al llegar a la fábrica es recepcionada en el muelle que reúne las condiciones adecuadas para que los camiones puedan descargar cómodamente, la leche es así recibida el industrial verifica las cantidades recogidas y obtiene muestras para el Control de Calidad y se hace cargo del producto. La leche al salir de los bidones sufre una depuración física destinada a eliminar impurezas que el líquido contiene en suspensión. Aquí se realizan también los siguientes controles físico-químicos:

1. Examen Organoléptico
2. Prueba de alcohol
3. Determinación de Sólidos Solubles no grasos
4. Determinación de Densidad
5. Determinación de Acidez
6. Determinación de Grasa

2.2.2 FILTRACIÓN

En la práctica una de las operaciones que tienen que efectuar las fábricas es la Filtración. Para esta operación se utilizan filtros de masa (de arena, a veces de cuarzo, mármol, etc). Estos aparatos retienen las partículas sólidas en suspensión en el agua bruta o formada por una coagulación previa.

El filtro actúa de dos maneras:

- Sirve de soporte a los microorganismos capaces de producir la coagulación de ciertas impurezas de agua.
- Fija por adsorción las partículas coloidales.
- Retiene mecánicamente las partículas cuyas dimensiones son superiores a la de los poros de la masa filtrante. De hecho los filtros actúan principalmente por adsorción. Veysseire (1980).

2.2.3 ESTANDARIZACIÓN

En esta operación se debe considerar la estandarización de la leche con respecto a su contenido de grasa; enriquecimiento con extracto seco lácteo, adición de aditivos (azúcares, estabilizantes, y conservantes) Tamine y Robinson (1991).

ESTANDARIZACIÓN DEL CONTENIDO DE GRASA

La estandarización del contenido en grasa de la leche determina el tipo de producto que queremos obtener, este método consiste en ajustar el contenido de grasa de la leche cruda a un determinado valor en tanto por ciento. Para ello es necesario conocer el contenido de grasa de la leche cruda. La normalización del contenido graso se puede realizar de diferentes formas:

- Mezclando en los depósitos de almacenamiento en cantidades calculadas de leche entera y de leche desnatada.
- Empleando equipos de normalización.
- Adicionando crema, Spreer (1991).

Tamine y Robinson (1991) indican que los métodos empleados para la estandarización de la leche incluyen:

- i. Eliminación de la parte grasa en la leche.
- ii. Mezcla de la leche entera o leche desnatada.
- iii. Adición de nata o leche entera desnatada.
- iv. Utilización de una combinación de los métodos (a) y (c), es decir, utilización de centrífugas para la estandarización.

Igualmente señala la cantidad de cada uno de los componentes necesarios para la estandarización de la leche mediante alguno de los métodos anteriores fácilmente calculada por el método Pearson.

ESTANDARIZACIÓN DEL EXTRACTO SECO MAGRO

Este incluye principalmente: Lactosa, proteínas y sales minerales, oscilando entre 8,2 y 8,6 como mínimo en la leche de vaca;

El aumento del extracto seco de la mezcla destinada a la elaboración de este producto, se puede lograr por diversos métodos entre los que se incluyen:

- Método tradicional o método de concentración por ebullición.
- Adición de leche en polvo.
- Adición de masada en polvo.
- Adición de suero de leche en polvo.
- Adición de caseína en polvo.
- Concentración por evaporación
- Concentración por filtración a través de membranas:
- Osmosis inversa o hiperfiltración
- Ultrafiltración.

Podemos verificar por lo tanto que existen muchos métodos para el enriquecimiento y estandarización del contenido en grasa y extracto seco de la mezcla base, dependiendo de la elección del método de enriquecimiento de las materias primas, de la escala de producción así como de la inversión del capital para el equipo necesario Tamine y Robinson (1991).

2.2.4 HOMOGENIZACIÓN

La homogenización es la reducción del tamaño de las partículas de tal forma que las fases distribuidas homogénea o irregularmente, de un líquido pasan a estar en grado de distribución más elevado, estabilizándose así el estado de dispersión (spreer,1992)

En la industria láctea se utiliza la homogenización esencialmente para reducir el tamaño de los glóbulos grasos consiguiendo que todos tengan un diámetro uniforme de 0,5 -1 μm .

El proceso de homogenización provoca la aparición de fenómenos beneficiosos como:

- El aumento de la superficie total de los glóbulos grasos, que impide, o al menos retrasa notablemente, la formación de nata e incrementa la capacidad de refracción de nata e incrementa la capacidad de refracción de la luz de la leche.
- La leche adquiere un sabor agradable.
- La leche gana en digestibilidad.

Además se experimenta un ligero aumento de la viscosidad de la leche, fenómeno que puede ser beneficioso.

La homogenización persigue ciertos propósitos en función del producto que se trate. Por ejemplo para el caso de leches aromatizadas se trata de conseguir una distribución uniforme de la grasa y de las sustancias añadidas. (Spreer, 1991)

2.2.5 TRATAMIENTO TÉRMICO

El propósito del tratamiento térmico es la destrucción casi completa de microorganismos que hay contenidos en la leche. Un efecto adicional es la inactivación en mayor o menor grado de las enzimas lácteos.

El objetivo final que persigue es la destrucción completa de los gérmenes patógenos que en la leche; por esta razón está legalmente establecido que ha de ser pasteurizada toda la leche que entra en la planta.

En base a cumplir los requisitos y considerando los factores e los que dependen el efecto germicida y las alteraciones de la leche, se han establecido unas determinadas relaciones de temperatura-tiempo que se conocen con el nombre de procedimientos de calentamiento y que se han reunido en la tabla 5.

TABLA 5: SISTEMAS DE CALENTAMIENTO

SISTEMA	TEMPERATURA	DURACIÓN DE CALENTAMIENTO	EFECTO GERMICIDA
Pasteurización baja	62-65C	8-12seg	95
p. intermedia	71-74C	8-12seg	99,5
Pasteurización alta	85-90C	8-12seg	99,9
UHT	135-150C	2-8seg	Hasta 100
Esterilización	109-115C	2-8seg	Casi 100

Fuentes: Spreer, (1991)

2.2.6 ALMACENAMIENTO INTERMEDIO

La mezcla una vez normalizada en su contenido de grasa y tratada se mantiene almacenada en tanques hasta ser envasada. Este almacenamiento intermedio obedece a las siguientes razones:

- Para asegurar el funcionamiento continuo de la instalación de envasado.
- Para que los procesos de envasado y de producción sean independientes en el tiempo en el caso por ejemplo de trabajos por turnos.
- Para efectuar el acondicionamiento de la mezcla.

Es así que estos aparatos deben cumplir también con algunos requisitos:

- Ni los recipientes, ni las tuberías deben influir en las características de la leche.

- Deben poseer un buen aislamiento para descartar aumentos de temperatura de la mezcla.
- Han de estar provistos de mecanismo de agitado, indicador del contenido y termómetro.
- Han de permitir una buena limpieza y desinfección.

Durante el almacenamiento intermedio hay que impedir que influencias externas afecten la calidad de la leche.

2.2.7 ACONDICIONAMIENTO

Esta etapa que también es importante y que influye sobre la calidad del producto final del producto obtenido. Tiene que efectuarse a temperaturas bajas (no más de 50 C) y en breves segundos para evitar la pérdida del aroma de los aditivos empleados.

Se considera aditivo a toda sustancia que no se consume con el alimento o que no es usada normalmente como ingrediente característico de una sustancia alimenticia y que se añade intencionalmente a un alimento o bebida destinada a la alimentación humana, cuando desde el punto de vista tecnológico organoléptico o nutritivo mejore o pueda mejorar directa o indirectamente la incorporación de ella (Multon,1988).

2.2.8 ENVASADO

El objetivo del envasado consiste en presentar los alimentos al consumidor en las mejores condiciones posibles protegiendo al

contenido de las acciones mecánicas durante su comercialización y aumentando su aceptación al mejorar su presentación, el envase debe ser de fácil utilización y de resistencia suficiente para que soporte su manejo.

Todos los alimentos para poder expedir y comercializarse deben ser envasados adecuadamente. Los envases tienen que reunir los siguientes requisitos:

- Proteger al producto de influencias externas tales como: impurezas, aire humedad.
- Impedir mediante un mecanismo de cierre adecuado las pérdidas del producto.
- Este cierre debe estar dispuesto de tal forma, que se rompa al abrir el envase y que sea imposible su reutilización.
- El material del que está hecho el envase debe ser inofensivo sanitariamente, es decir, debe ser atóxico, no debiendo reaccionar con el producto y tampoco debe provocar sabores u olores anómalos en el producto.

2.2.9 ENFRIADO

Sometiendo a la leche a temperaturas menores a cuatro grados se paraliza la actividad y multiplicación de los gérmenes, cuando se trata de leche por frío o menos de 4 C, este no mata los microbios, pero los aletarga e inmoviliza, dejándoles sin ninguna acción sobre ella José M. de Soroa y Pineda (1974).

Igualmente muchos alimentos perecederos deben conservarse en refrigeración para evitar su rápida descomposición y en algunos casos, para mantenerlos a salvo para comerse.

Esto es aplicable a la mayoría de los alimentos cocinados que deben servirse aún calientes o que deben enfriarse pronto a temperatura ambiente y luego refrigerarse.

Suficientemente frío como para tener a los alimentos justo por arriba del punto de congelación, siendo 5 C la temperatura recomendada (Charley 1987)

2.3 AGENTES ESPESANTE Y GELIFICANTES DE NATURALEZA GLUCOSÍDICA

2.3.1 DEFINICIÓN

Los espesantes y gelificante alimentarios, a veces, llamados gomas hidrosolubles o hidrocoloides, son macromoléculas que se disuelven o dispersan fácilmente en el agua para producir un aumento muy grande en la viscosidad y en ciertos casos un efecto gelificante.

Según su origen se distinguen:

- Las gomas de origen vegetal, esencialmente de naturaleza glucosídica

- Las gomas de origen animal de naturaleza proteica (caseinatos y gelatinas).

Además el poder espesante y/o gelificante de estas macromoléculas, ha sido ampliado con otras propiedades:

Estabilización de suspensiones y emulsiones, poder de retención de agua, poder suavizante, formación de complejos con las proteínas. Multon (1988).

Los materiales dentro de los cuales comprende la definición de gomas o hidrocoloides son de una gran variedad de productos naturales tales como gelatina, exudado de árboles, algas marinas, semillas, frutas, pieles o huesos de animales, productos de fermentación, celulosa, modificaciones químicas de las celulosas, finalmente aquellas producidas total o parcialmente por el hombre, los cuales son clasificados como gomas sintéticas. (Johnson-Peterson 1974).

PRINCIPALES TIPOS DE AGENTES ESPESANTES Y GELIFICANTE DE NATURALEZA GLUCÍDICA

Los principales agentes espesantes y gelificantes se muestran en la tabla 6.

Tabla 6: PRINCIPALES TIPOS DE AGENTES ESPESANTES Y GELIFICANTES DE NATURALEZA GLUCÍDICA

ORIGEN BOTANICO	TIPO
Exudados de plantas	Gomas Arábiga Goma Tragacanto Goma Karaya Goma Guta
Extracto de Algas	Agar Agar Alginatos Carragenanos Furcellaranas
Extracto de semillas	Goma Guar Garrofin
Extracto de cereales o de tubérculos	Almidones Almidones modificados
Extracto de sub productos vegetales	Pectinas
Exudados de microorganismos derivados de la celulosa	Goma Xantana Metil celulosa Carboximetilcelulosa

Fuente: STALEY MANUFACTURING COMPANY. (1996)

2.3.2 PROPIEDADES ESPECÍFICAS

2.3.2.1 Comportamiento en medio acuoso

Lo esencial de las macromoléculas es el comportamiento en medio acuoso, especialmente su conformación y su volumen hidrodinámico.

Esquemáticamente, se pueden distinguir tres grandes tipos de conformaciones tal como se muestra en la tabla Nro. 07.

- Conformación en ovillo;
- Conformación rígida extendida;
- Conformación en hélice.

La conformación en ovillo comprende un reparto estadístico, en el espacio, de la cadena macromolecular, el volumen hidrodinámico de la macromolécula depende de la naturaleza y de las uniones osídicas, de las interacciones polímero-solvente y del peso molecular.

TABLA 7: PRINCIPALES TIPOS DE CONFORMACIONES ADOPTADAS POR LOS HIDROCOLIDES

CONFORMACIÓN	HIDROCOLOIDES	CONDICIONES
Ovillo	Galactomananos (Guar y Garrofín) Pectinas H.M Xantana	Alta temperatura
Hélice	i.carragenanos i y k- carragenanos agar-agar Alginatos	Alta temperatura Alta temperatura
Rígida y extendida	Pectinas L.M Pectinas H.M Xantana	Presencia de Ca+ Presencia de Ca+ Presencia de Ca+ Presencia de Ca+ pH < 3 Baja temperatura

Fuente: Dorminic W.3. (1995).

La conformación rígida extendida es un caso particular de la conformación en ovillo cuando está limitada la flexibilidad de la cadena. En fin, la conformación en hélice no se puede adoptar más que si las uniones intramoleculares estables permiten el establecimiento de una estructura helicoidal.

2.3.2.2 PROPIEDADES ESPESANTES

Todos los hidrocoloides tienen la propiedad de aumentar considerablemente la viscosidad en medio acuoso para concentraciones bajas, aproximadamente al 1%.

Este poder espesante varía mucho de una goma a otra; es muy elevada para la goma xantana, los carragenanos, los derivados de la celulosa y los galactomananos, pero está más limitado para las pectinas, la goma arábiga y los almidones.

Desde el punto de vista geológico, este poder espesante se traduce igualmente por un comportamiento no newtoniano, es decir, por una variación de la viscosidad aparente con a velocidad de cizallamiento. Este comportamiento es la traducción macroscópica de la existencia de enmarañamientos macromoleculares sin que existan fuertes interacciones ente macromoléculas que podrían llevar a la formación de un gel. Multon (1988).

2.3.2.3 PROPIEDADES GELIFICANTES

No hay definición alguna que sea satisfactoria, porque no existe una frontera neta entre una solución muy espesa y una solución gelificada.

El estado gel se puede considerar como intermedio entre el estado líquido, puesto que ciertos geles pueden tener hasta 99,98% de agua, y el estado sólido, puesto que su organización permite mantener su forma y resistir a ciertos constreñimientos.

Definiremos por tanto, al gel como un sistema difásico constituido por una red macromolecular tridimensional sólida que retiene entre sus mallas una fase líquida. Esta definición introduce la idea de un “orden” en el gel, en oposición a una solución representativa de un “desorden”

En efecto. Antes de la gelificación, las moléculas del polímero forman una verdadera solución, la formación del gel implica, por consiguiente, la asociación de cadenas, entre si o de segmentos de cadenas entre ellas. Más precisamente diversas etapas de transición se pueden distinguir.

- El polímero en forma de solución, las macromoléculas no están organizadas unas respecto a otra.
- El estado “gel” que aparece cuando las cadenas están suficientemente asociadas para formar una red o gel desde luego elástico.

- En cuanto y a medida que las cadenas se organizan entre sí. El gel se transforma cada vez más rígido, como se ve en las figuras Nro. 0.1 y 0.3.

Lo que da lugar en general al fenómeno de la sinéresis. El gel se contrae y exuda una parte de la fase líquida.

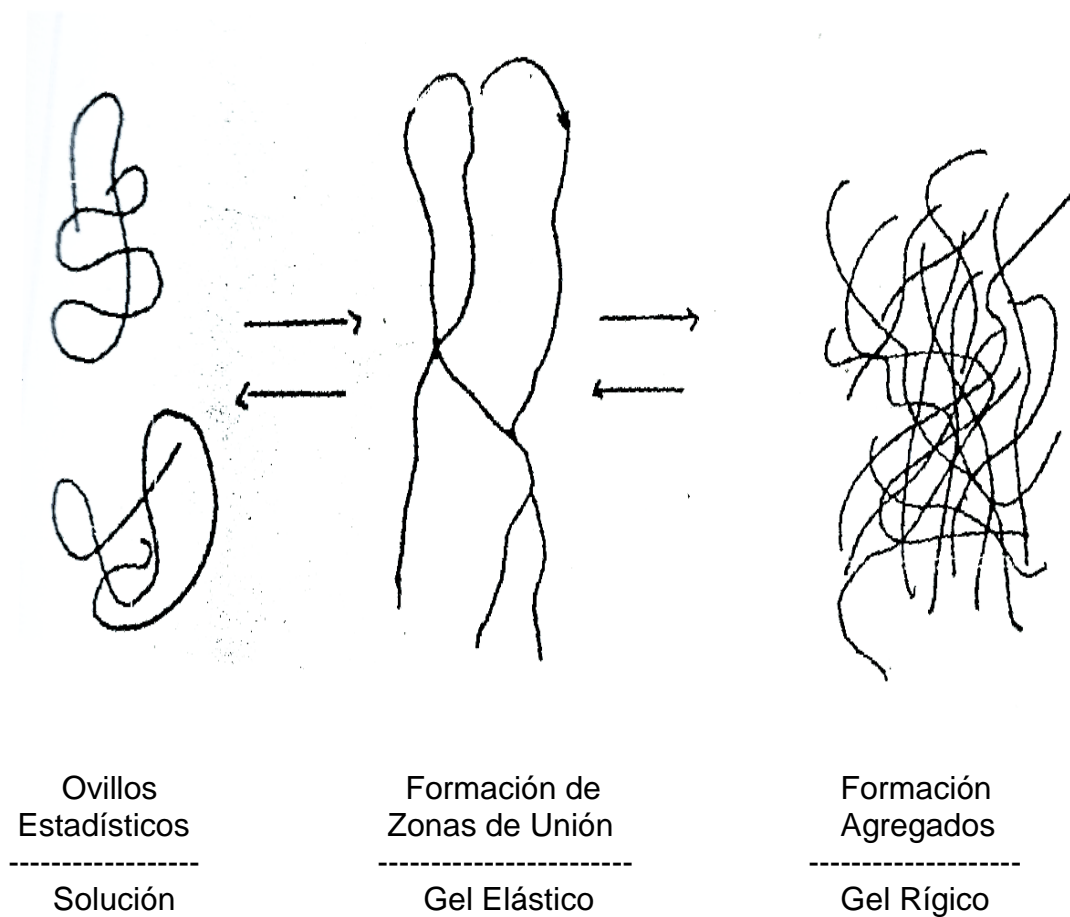


FIGURA 1: FENÓMENOS GENERALES DE LA GELIFICACIÓN
Fuente: Beliz y Grosh (1988)

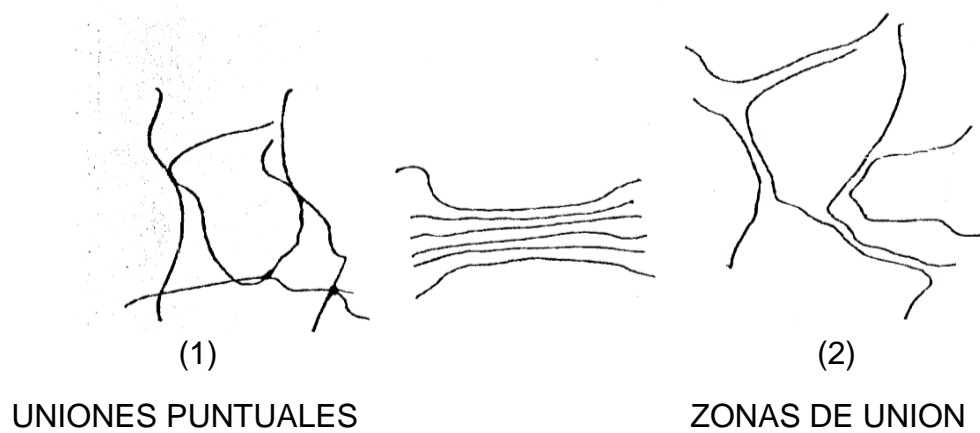


FIGURA 2: MODELOS DE GELIFICACIÓN POR UNIÓN PUNTUAL (1) Y POR ZONAS DE UNIÓN (2)
 Fuente: Beliz y Grosh (1988)

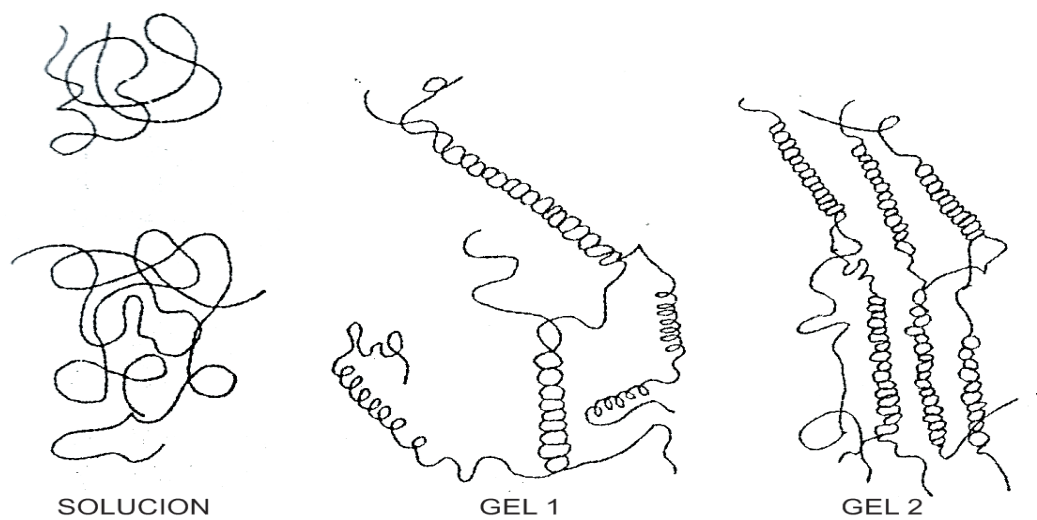


FIGURA 3: ESQUEMA DE GELIFICACION DE LOS IOTACARRAGENANOS
 Fuente: Beliz y Grosh (1988)

2.4 PRINCIPALES AGENTES ESPESANTES Y GELIFICANTES EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFL (FLAN).

2.4.1 CARRAGENINA

Conocida como Irish Moss Extract (extracto de musgo irlandés) es el extracto de ciertas algas rojas (chondrus, gigartina y otras especies). la gigartina chamisso es una alga rodofita cuyo hábitat son los mares cálidos, se les ubica generalmente a cierta profundidad (orillas de la playa), en zonas rocosas (epilíticas) adheridas a ellas. En la costa peruana se puede encontrar en todo el sur, especialmente en paracas, pisco, chincha, Mollendo.

En menor cantidad se encuentra en el norte: talara, bahía de Chimbote. Existe como mezcla de carragenina y ciertas sales, se venden generalmente como polvo blanco y algunas veces como pasta que es un producto impuro de carragenina que contiene celulosa y otras impurezas de algas.

Por lo general no se expende como carragenina adoptando diversos nombres comerciales. Los más conocidos en el mercado son: Garragar, gelcarin, kimgel, krimkogel, carragenin, gelloid, viscarin, seakem, Damager, Glutinal, Estamere, Genulacta, Genuvisco, etc. Estos a su vez se expenden en diversos grados y especificaciones.

2.4.1.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El componente activo de la carragenina se representa como sulfato metálico y Ester sulfúrico del complejo polisacárido. Compuesto principalmente por D-galactopiranososa y algunas unidades del ácido 2-cetogluconico y unidades de azúcares no reductores.

Cada unidad es del tamaño de una hexosa y esta combinada con un radical sulfato. Las unidades de galactosa están en posición 1 y los sulfatos en posición 4.

La estructura es ramificada y contiene un grupo terminal de galactosa por cada diez unidades aproximadamente.

Todos los cationes en el polímero son ionizables. La unidad típica que se repite puede representarse en la figura N 4.

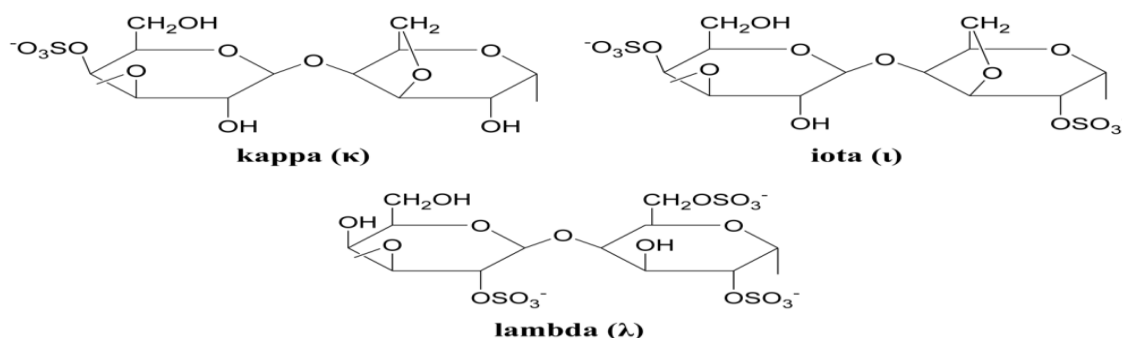
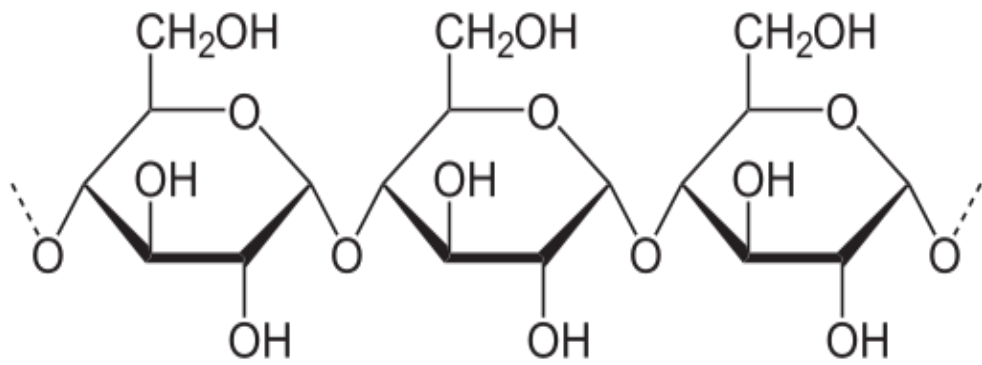


Figura 4: Estructura Química de : (K) Kappa – Carragenanos (I) Iota-Carragenano (L) Lambda-carragegano

Fuente: Beliz y Grosh (1988)

AMILOSA



AMILOPECTINA

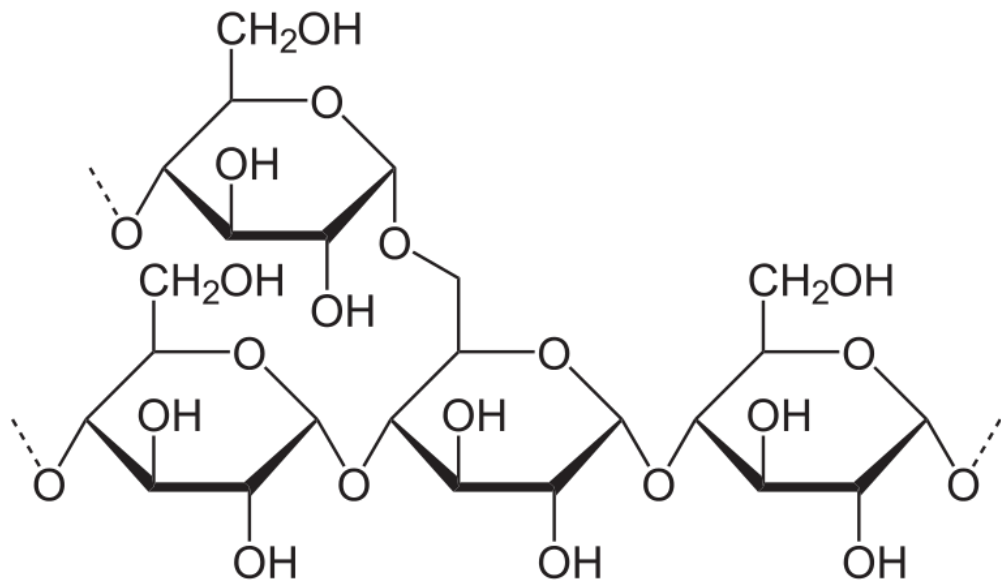


FIGURA 5: Estructura de la amilosa y de la amilopectina

Enlace $\alpha = 1,6$

Fuente: Dormic W.3. (1995).

2.4.1.2 PROPIEDADES DE LA CARRAGENINA

Es altamente reactivo con las Proteínas y es especialmente usado para formar geles firmes en leche y agua a concentraciones muy bajas.

Al igual que la mayoría de los otros hidrocoloides, generadores de viscosidad, las sales de carragenina se vuelven más fluidas cuando se las calienta y ofrecen mayor resistencia al flujo cuando se las enfría.

La viscosidad alta con índice de cortaduras bajas tiene por resultado una textura corta, esto es ausencia de formación de hebras o de gotas y un corte rápido de masa al vaciarla.

La industria no ha estandarizado el método de medida de viscosidad, viscosímetros rotacionales, Brookfield o Mc Michael, son los frecuentemente empleados.

La carragenina así utilizada en el procesamiento de postres es un polvo blanco crema que se acentúa la cremosidad y palatabilidad e los mismos.

La formación de complejos es generalmente acompañada por cambio en las propiedades físicas de sales y geles. Con otros polímeros ha sido ventajosamente usadas en varias aplicaciones industriales en alimentos. Glinksmann(1962)

2.4.1.3 REACTIVIDAD FRENTE A LAS PROTEÍNAS DE LA LECHE

La relación entre la Carragenina y las Proteínas de la leche ha sido muy estudiada, pero debe aclararse que este solo es un caso particular dentro del esquema general de las reacciones Carragenina proteína.

Se pueden hacer algunas consideraciones acerca de los mecanismos de estas reacciones, siendo los carragenanos polieléctricos con cargas negativas, como las proteínas anfóteras solo precipitarán con la carragenina cuando el pH del medio sea inferior al punto isoeléctrico de la proteína.

El profesor Hansen (Citado por pektinfabrik, 1969) de La Universidad del estado de Ohio, ha estudiado esta reacción llegando a las siguientes conclusiones:

A un pH 4.6 (punto isoeléctrico de la caseína), no se detecta carragenanos en el suero ácido, lo que indica que ha reaccionado totalmente con la proteína.

A pH 6.7 tampoco se le encuentra en el suero ultracentrifugado: sin embargo, en ausencia de Calcio (separado por diálisis) al mismo pH es posible detectar toda la lambda carragenano y aproximadamente 80% de la fracción Kappa en el mismo suero.

Estos hechos indican que la interacción carragenanos – caseína depende de la presencia de Calcio.

2.4.2 ALMIDÓN MODIFICADO

La mayor reserva de energía en casi todas las plantas es el almidón, siendo muy abundante en semillas, raíces, tubérculos.

De todos los polisacáridos, el almidón es el único producto producido universalmente en pequeños gránulos.

Puesto que son sintetizados en las células de cada planta, adquieren un tamaño y forma prescrito por el sistema biosintético de las plantas y por las condiciones físicas impuestas por el entorno del tejido.

Además del maíz otras fuentes son comerciales de almidón son: Trigo, arroz, tapioca, patata, sorgo, siendo el maíz el más abundante en los EEUU.

La gelatinización del almidón, la viscosidad de las soluciones y las características de los geles formados dependen no solamente de la temperatura, sino también de los tipos y cantidades de los demás constituyentes presentes.

En muchos casos el almidón se encuentra acompañado en el alimento de azúcares, proteínas, grasas, ácidos y agua.

En los alimentos el agua no es sólo el medio de reacción, sino también que constituye un ingrediente activo, utilizado para controlar reacciones, textura y comportamiento general físico y biológico., importante no es la cantidad total de agua sino la disponibilidad de toda esta agua o lo que es lo mismo la actividad de agua. La Aw está influenciada por las sales, azúcares y otros agentes que retienen agua.

2.4.2.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA

El almidón consta de dos polisacáridos: amilosa y amilopectina. La amilosa es una cadena lineal que contiene hasta 4000 restos de glucosilo, unidos a través de enlaces 1-4 y ramificado a través de enlaces 1-6.

En disolución acuosa, la amilosa se encuentra en su mayor parte en una configuración enrollada al azar y en pequeñas proporciones en una configuración pseudohelicoidal, con giro a la izquierda y en forma polimórficas, así también las moléculas de amilopectina ramificadas al azar.

En los vegetales, el almidón se encuentra formado por gránulos, constituidos por moléculas radialmente dispuestas, de cadenas lineales y ramificadas. La amilopectina se asocia por medio de enlaces de hidrógeno con cadenas lineales de amilosa, para formar regiones micelares cristalinas.

La hidrólisis ácida por debajo de la temperatura e gelatinización tiene lugar en regiones amorfas a los gránulos,

permaneciendo las cristalinas relativamente intactas, esto hace que obtengamos un almidón modificado como se ve en la figura Nro.05

El almidón comercial modificado por ácido se produce haciendo reaccionar una suspensión al 40% del almidón céreo o no, de maíz con ácido clorhídrico o sulfúrico a 25- 55 C .El mismo tratamiento viene determinado por el descenso de la viscosidad y puede variar entre 6 y 24 horas. La mezcla es neutralizada con sosa o hidróxido sódico diluido y el almidón así tratado es filtrado y desecado.

Estos almidones son utilizados en la elaboración de caramelos de gomas y otros productos de confitería a causa de su capacidad de formar pastas concentradas que en caliente gelifican muy bien al enfriar.

2.4.2.2 PROPIEDADES DEL ALMIDON MODIFICADO

Es un excelente espesante en pudines instantáneos, además cumple con los requerimientos de los “Almidones Modificados”, como está definido en 21 CFR 172.892. Esto también cumple con la Asociación Nacional de Estándares para procesadores de almidón.

El Almidón de Maíz Modificado diseñado para la Producción de cremas o postres que requieran una suave textura de alta viscosidad.

Resisten a todas las condiciones de almacenamiento y poseen sobresaliente estabilidad de descongelamiento.

Se hidrata en agua a temperatura ambiental, formándose primero una textura gruesa y suave, luego transformándose en una estructura elástica y coloidal.

Los factores que influyen en las propiedades del gel incluyen pH y el tipo de endulzador usado en el sistema en el rango de pH de 3.5 a 5.5. La dureza del gel se incrementa y el pH disminuye. La dureza del gel es también más elevada con la presencia de fructuosa de maíz que con sacarosa.

Tiene una reducción significativa debido a la baja temperatura, gelatinización del almidón que permite que se le cocine y gelatinice con no más que una moderada aplicación de calor.

La habilidad para cocinar y gelificar a temperatura por debajo del punto de ebullición, con estos procesos a bajas temperaturas, los sabores y colores sensibles al calor sufren menos daños.

2.4.3 GOMA XANTHAN

La goma Xanthan se suele obtener a partir de cultivos aeróbicos de *Xanthomonas campestris* en un medio que contenga carbohidratos y otros nutrientes. La goma se precipita con isopropanol, se deseca y luego se muele.

2.4.3.1 COMPOSICION QUIMICA

El esqueleto del polímero está formado por unidades de 6-0-glucosa enlazadas a través de uniones 1.4; es pues similar a la celulosa. En la posición 3 de una de cada dos unidades de glucosa, se sitúa una ramificación constituida por un trisacárido que contiene una molécula de ácido glucoronico y dos de manosa, aproximadamente la mitad de los restos terminales de D-manosa, llevan una molécula de ácido pirúvico, enlazada vía el grupo ceto a las posiciones 4 y 6. (Véase en la figura Nro. 06, Dominic 1995).

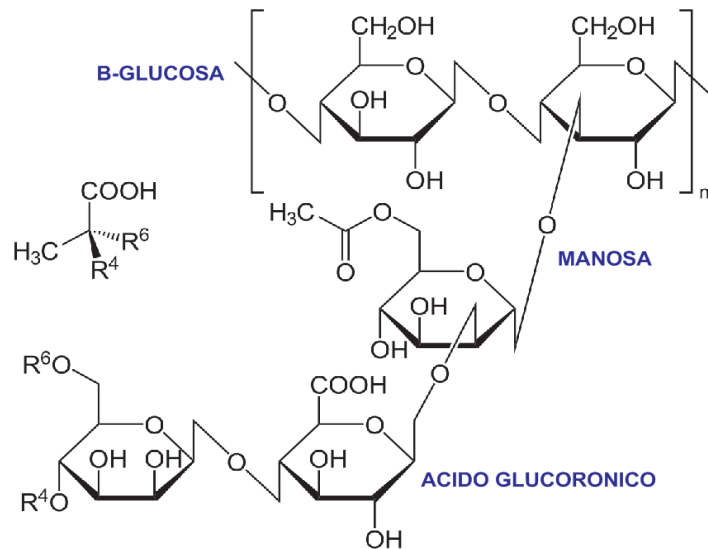


Figura 6: Estructura química de la goma xantanha

Fuente: Beliz y Grosh (1988)

2.4.3.2 PROPIEDADES DE LA GOMA XANTHAN

La conformación helicoidal estable es resistente a la desnaturalización por la temperatura y da cuenta de las siguientes propiedades:

- Viscosidad uniforme en el rango de la Temperatura -18 -80°C
- Estabilidad excepcional frente a los cambios de PH, entre 1 y 11.
- Compatibilidad con altas concentraciones, salinas.

El Xantano es muy soluble en agua caliente o fría y da lugar a soluciones altamente viscosas a bajas concentraciones.

Las cadenas laterales del trisacárido tienen a proteger el enlace glucosídico del esqueleto frente a la hidrólisis química o enzimática, lo que le confiere una estabilidad excepcional a su estructura.

Las Disoluciones de goma de Xantano exhiben un alto grado de comportamiento pseudo plástico a largo de amplios rangos de gradiente de deformación y concentraciones, (Dominic, 1885).

2.5 AZÚCAR INVERTIDO

Bajo la denominación de “Azúcar invertido” se designa al producto preparado con sacarosa (azúcar de caña o remolacha) mas o menos

intensamente invertido, con o sin agregación de azúcar o jarabe de aromatizado, con aspecto, olor y sabor parecidos a la miel y que, según su modo de fabricación, contiene sustancias orgánicas no azucaradas, sales de minerales y sacarosa, así como siempre hidroximetil-furfural.

2.5.1 FABRICACIÓN

Se comienza por desdoblar en glucosa y fructosa mediante hidrolisis acida (ácido clorhídrico, sulfúrico, fosfórico, carbónico, fórmico, láctico, tartárico o cítrico), Y más rara vez con invertasa, una solución al 75% de sacarosa.

El ácido utilizado para conseguir la inversión se neutraliza con carbonato sódico o con carbonato ácido de sodio, carbonato de calcio, cal viva, etc.

El jarabe invertido se aromatiza seguidamente; a veces se mezcla con miel de sabor intenso, para facilitar la cristalización se le agrega miel artificial ya consolidada y por último se envasa automáticamente.

En la inversión se generan principalmente a partir de la fructosa oligosacáridos que reciben el nombre de dextrinas de reversión.

El calentamiento demasiado prolongado del jarabe en el curso de la inversión provoca una inversión excesiva, como consecuencia de la cual el jarabe se oscurece y adquiere sabor más o menos amargo.

Asimismo, como consecuencia de la descomposición de la glucosa y fructosa se genera considerable cantidad de hidroximetil-furfural cuya presencia sirve para reconocer a este producto.

Se obtiene crema de azúcar intertial a partir de jarabe invertido y neutralizado agregando a este jarabe de sacarosa.

Para impedir la cristalización puede añadirse hasta un 20% de jarabe de almidón (jarabe rico en dextrina y ligeramente degradado), referido a la miel artificial.

2.5.2 PROPIEDADES

- Los azúcares invertidos tienen propiedades mucho más estables que la sacarosa y mejor aún si los azúcares invertidos se mezclan con la sacarosa en un 60%.
- Permite mejorar una fórmula sustituyendo una parte de la sacarosa por una de azúcar invertido.
- La mezcla de sacarosa y azúcar invertido es más soluble en agua que en la sacarosa sola, esta mayor solubilidad le confiere un grado de cristalización a la mezcla.
- Propicia la formación de cristales pequeños que es muy importante para obtener texturas suaves no arenosas.
- Son higroscópicos y previene que ciertos dulces se resequen y se tornen quebradizos.
- Influyen en la dulzura del producto pues la fructuosa es más dulce que la sacarosa sola.

2.6 CONSERVANTE UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT

2.6.1 CONSIDERACIONES DE USO EN ALIMENTOS

Se define a los conservadores como aquellas sustancias que se añaden a los productos alimenticios para protegerlos de alteraciones

biológicas, como fermentación, enmohecimiento y putrefacción, los conservadores utilizados en alimentos deben reunir ciertas características.

- No ser tóxicos ni perjudiciales a las concentraciones en que son añadidos a los alimentos.
- No deben descomponerse en su metabolismo por el ser humano en productos tóxicos.
- No se deben utilizar para enmascarar ingredientes o alimentos en mal estado ni procesos de fabricación fraudulentos.
- Deben ser de fácil identificación analítica.

2.6.2 SORBATO DE POTASIO

Es una sal de ácido sórbico, su actividad antimicótica se manifiesta a valores de pH bajos (inferiores a 6.5); de acuerdo con Luck (1981), la acción antimicrobiana del ácido sórbico se debe a la inhibición de diversas enzimas especialmente enzimas de los hidratos de carbono; el ácido sórbico es un agente micostático, es decir no destruye los mohos y levaduras presentes en el producto, sino que simplemente inhibe su actividad; así como la multiplicación de las bacterias catalasa positivas. De acuerdo con Jay (1978) a pH de 4.5 y superiores, los sorbatos no afectan a las bacterias lácticas pero por debajo de este pH la inhibición de estas bacterias se pone de manifiesto.

CAPITULO III:

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES:

3.1.1 MATERIA PRIMA

- Leche fresca
- Leche en polvo semidescremada

3.1.2 INSUMOS

- Azúcar blanca refinada (sacarosa)
- Saborizantes
- Envases de plástico

3.1.3 ADITIVOS

- Carragenina
- Goma xanthan
- Sorbato de potasio

3.1.4 REACTIVOS

Se emplearán para los análisis durante el desarrollo de la investigación, reactivos químicos de la marca Riedel Haen (Alemania) de grado de análisis.

3.1.4.1 REACTIVO PARA EL ANÁLISIS PROXIMAL

- Ácido sulfúrico de densidad 1.81

- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Alcohol amílico
- Agua destilada
- Alcohol rebajado 72 Gl.

3.1.4.2 REACTIVOS PARA EL ANALISIS MICROBIOLOGICO

Se utilizaron para los análisis microbiológicos durante el desarrollo de la investigación, medios de cultivo de las marcas MERCK y DIFCO, todos de grado de análisis.

Medios de cultivo

- Sabouraud glucosa 2% agar (OGA)
- Caldo lactosado bilis verde brillante (BRILLA)
- Plate count
- Solución salina peptonada
- Agar Baird Parker.

3.1.5 MATERIALES DE VIDRIO

- Tubos de ensayo
- Mechero de alcohol
- Vasos de precipitado
- Matraces
- Fiolas
- Buretas
- Probetas
- Placas Petri
- Balones

- Pipetas
- Baguetas

3.1.6 MATERIAL DE METAL

- Cuchillos
- Espátulas
- Pinzas
- Tinas de lavado

3.1.7 MATERIAL DE PLÁSTICO

- Pizeta
- Recipientes de plástico
- Baldes

3.1.8 MATERIAL DE MADERA

- Gradilla
- Cucharas

3.1.9 EQUIPOS

- Transportador de rodillo de acero inoxidable desnivel del 2% largo 6m. ancho de barra son de 35 a 40cm y diámetro 5-6 cm.
- Balanza marca ZBITH fabricación italiana capacidad 500 kg.
- Tina de recepción de acero inoxidable capacidad 1450 litros
- Intercambiador de calor fabricación Danesa marca PASILA: the a/s tipo h – 17, capacidad nominal 5 m³/h t max de trabajo 120 C.

- Tanque de almacenamiento para leche pasteurizada de 8000 litros de capacidad y de acero inoxidable.
- Centrifuga marca SIORK Alfa Laval de 7500 litros de capacidad y 900 rev/min.
- Balanza analítica marca METTER AJ 150: sensibilidad 0.0001 g.
- Cocinilla eléctrica.
- Potenciómetro marca ACUMET modelo 800 Allied Fisher Cientific 0-100 °C.
- Reafractómetro portátil ABBE 0-85 %.
- Termómetro de 0-100 °C.
- Estufa marca MEMMERT Germany 0-250 °C.
- Mufla T max 900 C
- Digestor.
- Equipo microdigestor kjeldhal(Labconco 600.
- Baño María selecta, PRECISTERM, con termostate.
- Refrigerador.
- Licuadora de granos 84.
- Lactodensímetro
- Filtros de acero inoxidable.

3.2 PRUEBAS PRELIMINARES

Los primeros ensayos preliminares se realizaron en la empresa D' Leite, posteriormente se continuó mejorando el producto en la empresa LAIVE SA, ambas empresas laboran en la ciudad de Tacna las muestras fueron evaluadas por el Gerente, Jefes de Producción y Jefe de Laboratorio de Control de Calidad. En éstas primeras pruebas preliminares y a lo largo del

desarrollo experimental definitivo se utilizaron 120 litros de leche aproximadamente.

Las primeras pruebas preliminares tienen la finalidad de acercarnos técnicamente a un producto de características óptimas y de aceptación general sugeridos por la empresa LAIVE S.A.

Para ello utilizamos el Escalamiento tipo Likert para éstas primeras pruebas preliminares, que ha sido desarrollado a partir de los treinta; sin embargo se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. Consiste en un conjunto de items presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que administra, es decir se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala como se verá en los gráficos de los anexos 01 hasta el anexo nro. 11.

3.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental para el presente trabajo se muestra en la figura nro., 07. La investigación efectuada se basa en la determinación de parámetros tecno lógicos más adecuados en la obtención del producto final así como la selección de la formulación para la mezcla base y la selección del conservante óptimo para lo cual se realizaron 3 pruebas obtenidas como fundamentales partir de los ensayos preliminares

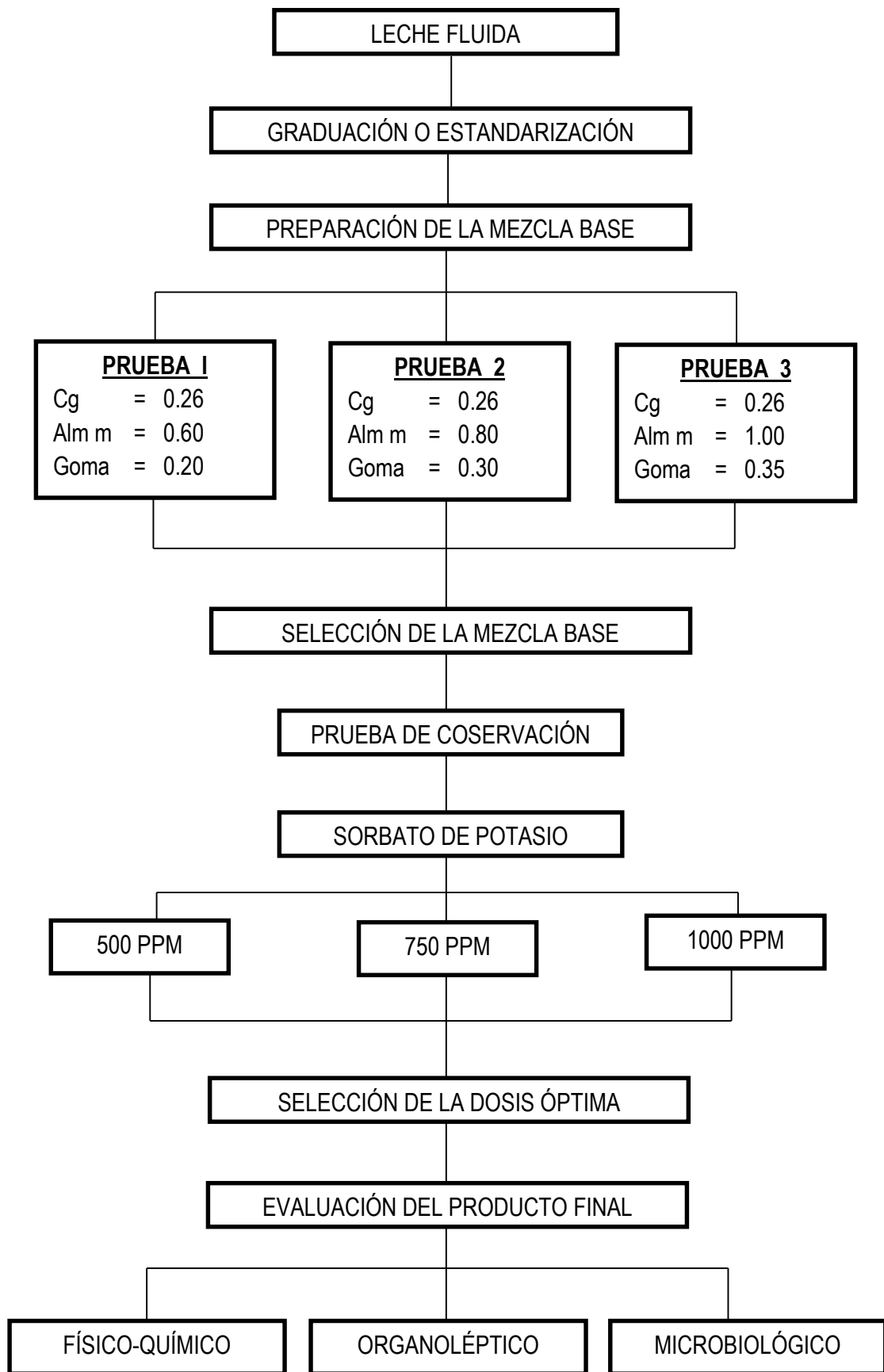


FIGURA 7 DIAGRAMA DE FLUJO EXPERIMENTAL

FUENTE: ELABORACION PROPIA

3.4 ENSAYOS REALIZADOS

Se realizaron 3 pruebas a diferentes formulaciones tal como se ve en la tabla N 8

TABLA 8: ENSAYOS REALIZADOS

Componentes	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Carragenina (%)	0.25	0.26	0.27
Almidón Modificado (%)	0.6	0.8	1.0
Goma Xanthan (%)	0.2	0.3	0.4
Azúcar (%)	0.9	10	11
Esencia crema de Nata (g/l)	1.4	1.5	1.6
Colorante amarillo huevo (g/l)	0.4	0.5	0.6

Fuente: Elaboración propia

3.5 METODOLOGÍA DE PROCESAMIENTO

La metodología del procesamiento para la elaboración de un producto soft se observa en la siguiente figura N 8.

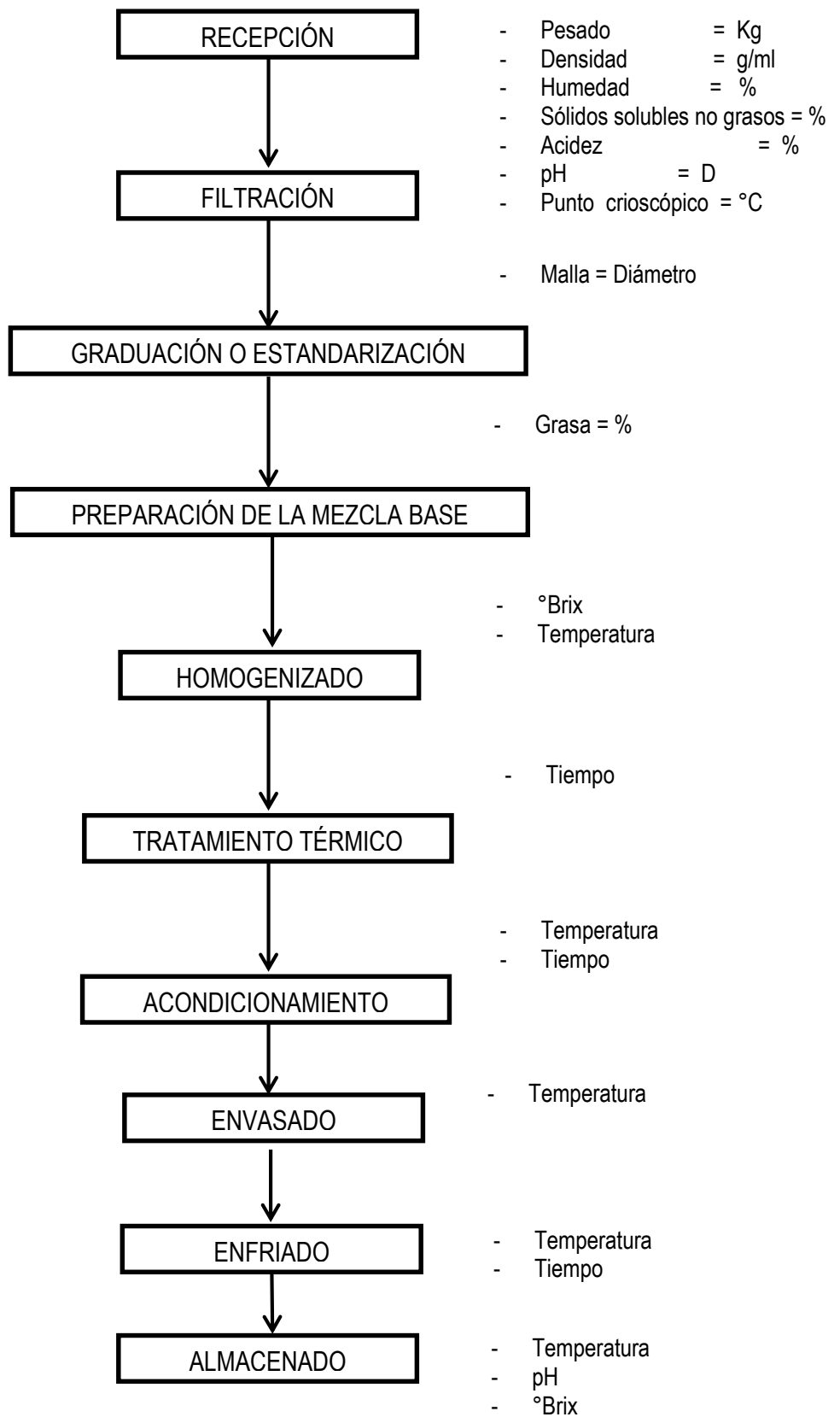


FIGURA 8: FLUJO GENERAL DE ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT

FUENTE: ELABORACION PROPIA

3.6 PRUEBA DEFINITIVA- FLAN SOFT

3.6.1 RECEPCIÓN

La leche recepcionada es sometida a los controles realizados en la materia prima descritos en el acápite 2.2.2

3.6.2 FILTRACIÓN

El objetivo de ésta operación ha sido mencionado por Veysseire (1980) e el acápite 2.2.2, es así que se procede a filtrar la leche en malla de 0,2 mm de diámetro.

3.6.3 ESTANDARIZACIÓN

La estandarización del contenido graso afectará por adición de crema así mismo se realizará la estandarización del extracto seco magro el cua se hizo por adición de leche en polvo descremada, ambos métodos recomendados por Tamine y Robinson (1991) señalados en el acápite 2.2.

3.6.4 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BASE

Para la elaboración de la mezcla base se empleó leche entera con mezcla de leche en polvo descremada disuelta en la leche entera se estandarizó hasta un contenido de sólidos solubles en 12 %.

Para la edulcoración del Flan se utilizó azúcar blanca refinada en una proporción de 10 % P/V, la cual se agregó a la leche para

su homogenización con los otros componentes de la mezcla como son: Carragenina, Almidón modificado y goma xhantan todo esto se realizó antes de la pasteurización de la mezcla.

3.6.5 SELECCIÓN DE LA MEZCLA BASE

La aplicación de esta prueba se realizó con la finalidad de evitar y controlar los defectos durante el proceso de elaboración, específicamente evitar los fenómenos de sinéresis y por consiguiente la pérdida de consistencia.

Se evaluaron 3 mezclas de agentes espesantes y estabilizantes las cuales fueron homogenizadas en forma conjunta o al mismo tiempo, este proceso fué similar en las 3 evaluaciones de base con la finalidad de determinar la mezcla óptima de mejor características.

Los estabilizantes empleados, así como las concentraciones estudiadas para cada uno de ellos son:

- Carragenina (Carralact) en una concentración de 0.25%; 0,26%; 0,27%; (p/v).
- Almidón modificado (Demsma Maiz) en concentraciones de 0,6%; 0,8%; 1,0%; (p/v).
- Goma xhantan (Keltrol) en concentraciones de 0,2%, 0,3%; 0,4%, (p/v).

Básicamente éstas pruebas correspondientes al diseño experimental tendrá como principal objetivo la determinación de la mejor consistencia y textura por la mezcla de los 3 componentes así

también la verificación de su estabilidad en almacenamiento a temperatura de refrigeración si que se presenten fenómenos o tendencia a la sinéresis, se evaluó la consistencia del flan empleado.

3.6.6 HOMOGENIZADO

Para el presente trabajo se utilizará una licuadora de granos en vista que las pruebas han sido hechas a nivel de laboratorio y dado que la planta no cuenta con un homogenizador es que utilizamos una licuadora de 2800 rev por minuto. El objetivo de efectuar esta operación se encuentra en el acápite 2.2.4

3.6.7 TRATAMIENTO TÉRMICO

En esta etapa efectuaremos una pasteurización alta como se ve en la tabla Nro. 05 es necesario destacar el cuidado y a importancia de ésta operación por las razones antes mencionadas en el acápite 2.2.5. señaladas en Spreer(1991) y Tamine y robinson(1991).

3.6.8 PRUEBA DE CONSERVACIÓN

Esta segunda prueba se realizó con la finalidad de prolongar el período de vida útil de producto; se evaluarán tres cantidades de un mismo conservante con la finalidad de determinar la dosis óptima se cada uni de ellos.

El conservador evaluado así como las concentraciones estudiadas fueron: Sulfato de Potasio en concentraciones de 500 ppm; 750ppm; y 1000 ppm, se procedió a medir el pH de las muestras esto con el fin de determinar el efecto inhibidor del conservante

3.6.9 ALMACENAMIENTO INTERMEDIO

El fundamento de esta operación se encuentra en el acápite 2.2.6, este se realizará con el objetivo de lograr un ligero enfriamiento de la mezcla para poder realizar la adición de la esencia colorante e impedir la pérdida de sabor y aroma.

3.6.10 ACONDICIONAMIENTO

Para e acondicionamiento del producto se empleará Esencia Crema Nata y colorante Amarillo huevo E 100 los cuales a adicionarán a la mezcla simultáneamente con una ligera agitación a una temperatura de 50 C tal como se señala 2.2.7.

3.6.11 ENVASADO

Después de acondicionado el producto se procederá al envasado el cual se realizará en vasos de plástico y sellado con tapas de aluminio operación que se debe cumplir con los requisitos mencionados en el acápite 2.8.2, efectuando el llenado primeramente con el caramelo posteriormente y en caliente se adicionará la mezcla e inmediatamente se realiza el sellado respectivo.

3.6.12 ENFRIADO

Una vez realizado el envasado del producto se procederá a su enfriamiento o refrigeración a una temperatura de 5 C para evitar la actividad y multiplicación de los gérmenes tal como se ha explicado anteriormente en el acápite 2.2.9.

3.6.13 ALMACENADO

Esta prueba se realizará de acuerdo a nuestro diseño experimental con la finalidad de evaluar los efectos principales (conservador, concentración, temperatura), así como las interacciones entre ellos.

Posteriormente almacenamos las 3 muestras las mismas que fueron sometidas a dos temperaturas diferentes: una primera temperatura de refrigeración y una segunda a temperatura ambiental.

Durante el almacenamiento se evaluó periódicamente al 1, 15 y 30 días, realizando primeramente los controles en el producto final.

Posteriormente se procederá a evaluar la velocidad de formación de ácido láctico, siendo la variable a considerar la acidez desarrollada durante el almacenamiento: posteriormente se elegirán las muestras, las que desarrollen menor acidez. Posteriormente se someterán a un panel de degustación para su evaluación sensorial teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Las muestras se almacenarán en refrigeración a 5 - 6 C la evaluación sensorial se realizará dentro de los 30 días de almacenamiento.
- Se empleará un panel semi entrenado con un total de 35 evaluadores.

3.7 CONTROLES REALIZADOS

3.7.1 EN LA MATERIA PRIMA

En la materia prima mismo tiempo que la leche va llegando a recepción para el pesado correspondiente se van tomando muestras para pruebas complementarias, estas leches provenientes de La Yarada, Sama, Ite, Locumba.

La muestra debe ser exacta y representativa de toda la leche de cada proveedor para realizar los siguientes análisis:

3.7.1.1 EXAMEN ORGANOLÉPTICO

Se realiza con el fin de establecer si la leche presenta olor, color, sabor y consistencias extrañas a su naturaleza. Soroa y Pineda (1974).

3.7.1.2 PRUEBA DE ALCOHOL

Esta prueba es bastante útil así como también es muy rápida, se utiliza el método mencionado por Soroa y Pineda para verificar la acidez de la leche.

3.7.1.3 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES

Se evaluará por el método refractométrico.

3.7.1.4 DETERMINACION DE LA DENSIDAD

Determinación de la densidad para el caso de la leche fresca indicará en forma presumible la posible adulteración por el agregado de agua o por la remoción del contenido graso, utilizando el termolactodensímetro. Quevenne. Reyna (1987)

3.7.1.5 DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ

El conocimiento de la acidez en la leche permite apreciar el grado de deterioro que han producido los microorganismos lácteos en la leche.

El grado de acidez se determina bien por titulación o por medición del pH utilizando el método de acidez Dornic recomendado por Vargas (1980) y Tamine Robinson(1991).

3.7.1.6 DETERMINACIÓN DE GRASA

La determinación de la Materia grasa es la prueba para la evaluación del precio de la leche así como la calidad de la misma utilizando el Método Gerber. Vargas(1987).

3.7.2 EN EL PRODUCTO TERMINADO

3.7.2.1 DETERMINACIÓN DE PH.- Se determinó por el método potenciométrico.

3.7.2.2 DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ.- Determinado por titulación el método utilizado fue el 15,004 de la AOAC.

3.7.2.3 DETERMINACIÓN DE HUMEDAD.- Se determinó por el método gravimétrico por desecación en estufa, Reyna (1987).

3.7.2.4 DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS.- Se determinó por el método de micro Kjeldajl.

3.7.2.5 DETERMINACIÓN DE CENIZAS.- Según el método gravimétrico señalado por norma técnica ITINTEC Nro. 205.035- 1975(20) Vargas (1980).

3.7.2.6 DETERMINACIÓN DE GRASA.- Para la determinación de la grasa se utilizó el método Soxhlet, ITINTEC 205,94.

3.7.2.7 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES.- Se determinó directamente por el método Refractométrico.

3.7.3 EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

Se realizaron pruebas organolépticas con un panel de degustación no entrenado de 150 las mismas que analizaron 3 muestras de flan, mediante la prueba de acotación que consistió personas en calificar los productos mediante la escala hedónica modificada con siguientes puntajes:

- Excelente 5 puntos
- Muy Bueno 4 puntos
- Bueno 3 puntos

- Regular 2 puntos
- Malo 1 puntos

Los productos fueron distribuidos al azar asignándole un código a cada muestra.

Para el caso de nuestro producto se evaluó los atributos de color, aroma, sabor, textura y apariencia general, en el desarrollo se buscó el equilibrio de las características globales tratando de determinar la aceptación del consumidor.

Los resultados fueron sometidos al diseño completo al Azar las estadísticas, el puntaje de evaluación fue sometido a Evaluación sensorial de preferencia con el Análisis de Varianza (ANVA).

Finalmente estas pruebas son verificadas con la prueba de DUNCAN para determinar el nivel significativo. La evaluación organoléptica se realizó en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias y los panelistas fueron alumnos de la misma facultad

3.7.4 EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

En la Industria Alimentaria en general existe preocupación permanente por la asepsia durante la preparación, el tratamiento y envasado de productos alimenticios, de la limpieza y sanidad en general, de las fábricas e instalaciones.

Se debe evitar la contaminación en cualquiera de las etapas de fabricación tanto a partir de los materiales y equipos, como de los

operarios, roedores, e insectos: esto debido a la existencia de microorganismos en el suelo, tierra y aire.

Las pruebas microbiológicas de calidad se llevaron a cabo en el Laboratorio de Microbiología de los alimentos de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Jorge Basadre Grohmann.

Se realizó el análisis microbiológico del producto con la finalidad de determinar el tipo y grado de contaminación evaluándose de esta manera la eficiencia de todo el proceso.

La técnica que se aplicó fue por dilución y el método de incorporación.

3.7.5 BALANCE DE MATERIA Y RENDIMIENTO

En la figura Nro. 09 se muestra el rendimiento obtenidos en el flan de vainilla durante cada una de las evaluaciones para este producto. Se puede observar que el rendimiento aumentó en un 17,74% aproximadamente, debido a la adición de crema para estandarizar la leche a un 2% de tenor graso, así también este incremento se debe a la adición de los componentes que conforman la mezcla.

El rendimiento del Flan obtenido fué de 114, 74 % podemos decir que no existen pérdidas significativas del producto por efecto del tratamiento térmico, en cambio si hay aumento parecido por la adición de cremas y componentes espesantes y gelificantes, edulcorantes colorantes y esencia mezcla base.

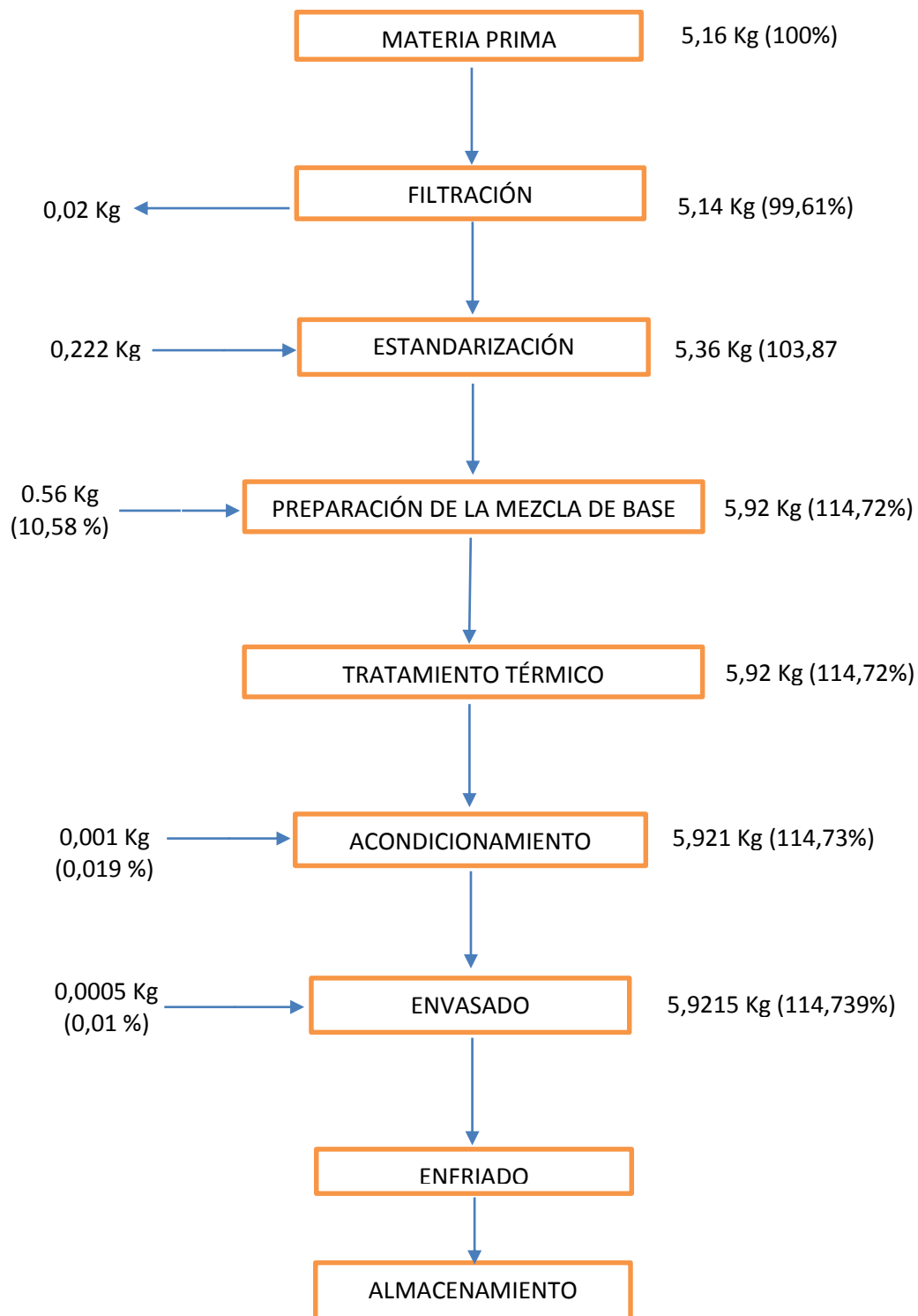


FIGURA 9. BALANCE DE MATERIA PRIMA Y RENDIMIENTO

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 PROCESAMIENTO

Las evaluaciones y especificación de las operaciones del procesamiento de un producto soft se muestran en la figura 10

Este flujo presenta los resultados obtenidos durante el proceso, se dan a conocer los parámetros definitivos en el procesamiento del flan.

El producto final contó con una consistencia típica, normal de agradable dulzor y que de acuerdo al tiempo de almacenaje dado no presento deterioro físico ni microbiológico alguno.

Se consideró un alimento apto para el consumo por que contaba con las características adecuadas.

Elaboración de Flan Sabor a Vainilla

Las operaciones de flujo para la elaboración de un producto soft se presentan en la figura Nro. 07

En esta elaboración se consideró tres formulaciones básicas: A,B y C teniendo en cuenta una muestra testigo (Muestra comercial adquirida en los principales centros de abastos de la ciudad de Tacna.

4.2 ANALISIS Y CONTROLES EFECTUADOS DURANTE EL PROCESO

4.2.1 MATERIA PRIMA

4.2.1.1 EXAMEN ORGANOLÉPTICO

Se realiza con el fin de establecer si la leche presenta olor, color, sabor y consistencias extrañas a su naturaleza. Soroa y Pineda (1974).

4.2.1.2 ANALISIS PROXIMAL

En análisis proximal de la Materia Prima se presenta en la tabla N° 09

TABLA 9: ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE LA MATERIA PRIMA LECHE FRESCA

CARACTERISTICAS	CONTENIDO
DENSIDAD (g/l)	1,032
HUMEDAD (%)	87,5
SOLIDOS SOLUBLES NO GRASOS (%)	12,6
ACIDEZ (°0)	17
pH	6,5
PROTEINAS (%)	3,3
GRASA (%)	3,2
CENIZAS (%)	0,7

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 PRODUCTO TERMINADO

El análisis químico proximal para la muestra B se presenta en la tabla 10

TABLA 10: ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DE UN FLAN SABOR A VAINILLA

CARACTERISTICAS	FLAN EXPERIMENTAL (%)	FLAN COMERCIAL (%)
HUMEDAD (%)	60	65
SOLIDOS SOLUBLES NO GRASOS (%)	23	26
ACIDEZ (°0)	9	12
pH	6,43	6,29
PROTEINAS (%)	2,1	2,3
GRASAS (%)	3,2	3,0
CENIZAS (%)	0,9	1,2

Fuente: Elaboración propia

4.2.3 ANALISIS SENSORIAL

En la tabla Nro. 11 se presenta los resultados de la Evaluación sensorial mediante las pruebas de preferencia realizadas en el Flan de estudio con las diferentes formulaciones.

TABLA 11: EVALUACIÓN SENSORIAL DE PREFERENCIA

CARACT.	ES DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	Fc	Sig
COLOR	Tratamiento	2	13,27	6,635 0,77	8,617	S3
	Error	27	20,90			
	Total	29	34,17			
AROMA	Tratamiento	2	10,40	5,2 0,515	10,11	S3
	Error	27	13,9			
	Total	29	34,30			
SABOR	Tratamiento	2	6,07	3,035 0,774	3,92	S3
	Error	27	20,90			
	Total	29	26,97			
TEXTURA	Tratamiento	2	21,07	10,535 0,515	20,46	S3
	Error	27	13,90			
	Total	29	34,97			
APARIENCIA GENERAL	Tratamiento	2	29,07	14,535 0,485	29,97	S3
	Error	27	13,10			
	Total	29	42,17			

Tratamiento: Formulaciones 1, 2, 3.

S3: Significativo **M3:** No Significativo

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la evaluación sensorial se obtuvieron mediante la escala hedónica modificada en la cual se evaluó en forma individual cada una de las características como ser: Color, aroma, sabor, textura y apariencia general para las diferentes formulaciones A, B y C.

Por otro lado en la tabla Nro. 17 se puede observar los resultados de la prueba de Duncan dando como la mayor aceptación la formulación B. Estos resultados se pueden ver en los anexos.

Evaluándose las características en todo su conjunto contando con la muestra patrón podemos observar que el valor promedio es la muestra B. la de mejor aceptación presenta calificación de 19.9 en su valor promedio como se ve en la tabla 13.

4.2.4 RESULTADO EVALUACION MICROBIOLÓGICA

La evaluación microbiológica estuvo orientado a cuantificar los microorganismos causantes de las principales alteraciones como son: bacterias aeróbicas y mesófilas, hongos y levaduras, y bacterias coliformes un pH 6.5.

De 30 a 300 colonias reportadas es el rango permitido para poder realizar el conteo y además de la presencia de gas en las muestras. El número de colonias reportadas en las tablas 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, y 22, se encuentran por debajo de los límites.

Según el resultado se muestra en las tablas antes mencionadas no hay presencia de gas.

TABLA 12 :PRUEBAS DE DUNCAN PARA UN PRODUCTO SOFT A DIFERENTES FORMULACIONES

CARACTERISTICA	FORMULACION	PROMEDIO	DUNCAN (5%)
COLOR	B	4.1	a
	C	2.8	_ b
	A	2.6	_ b c
AROMA	B	3.9	a
	C	3.5	_ b
	A	2.5	_ b c
SABOR	B	3.9	a
	C	3.4	_ b
	A	2.8	_ b c
TEXTURA	B	3.9	a
	A	3.3	_ b
	C	1.9	_ _ c
APARENCIA GENERAL	B	4.1	a
	C	2.7	_ b
	A	1.7	_ _ c

Fuente: Elaboración propia

TABLA N 13: EVALUACION SENSORIAL “VALORES Y CALIFICATIVOS PROMEDIOS” FLAN - VAINILLA

ATRIBUTO EVALUADO	FLAN COMERCIAL		A		B		C	
	VALOR PROM	CALIFICATIVO	VALOR PROM	CALIFICATIVO	VALOR PROM	CALIFICATIVO	VALOR PROM	CALIFICATIVO
COLOR	4,1	BUENO	2,8	CASI REGULAR	4,1	BUENO	2,6	CASI REGULAR
AROMA	4,9	CASI MUY AGRADABLE	2,5	MUY TENUE	3,9	CASI AGRADABLE	3,5	LIGERAMENTE TENUE
SABOR	4,2	AGRADABLE	2,8	CASI LIGERAMENTE TENUE	3,9	CASI AGRADABLE	3,4	LIGERAMENTE TENUE
TEXTURA	4,2	SUAVE	3,3	ALGO SUAVE	3,9	CASI SUAVE	1,9	CASI PEGAJOSO
APARIENCIA GENERAL	4,8	CASI MUY BUENO	1,7	CASI MALO	4,1	BUENO	2,7	CASI REGULAR
TOTAL	22,2		13,1		19,9		14,1	

Fuente: Elaboración propia

TABLA 14 RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT

PRIMERA PRUEBA: % de coliformes en 3 muestras de un Flan sabor a vainilla teniendo en cuenta los días de almacenaje.

DÍAS DE ALMACENAJE	% DE COLIFORMES	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
15	NG	NG

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

D : Diluciones.

NG : No hay presencia de Gas.

TABLA 15 : RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.

SEGUNDA PRUEBA: % de coliformes en 3 muestras de un Flan sabor a vainilla teniendo en cuenta los días de almacenaje.

DÍAS DE ALMACENAJE	% DE COLIFORMES	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
15	NG	NG

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

D : Diluciones.

NG : No hay presencia de Gas.

TABLA 16: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.

TERCERA PRUEBA: % de coliformes en 3 muestras de un Flan sabor a vainilla teniendo en cuenta los días de almacenaje.

DÍAS DE ALMACENAJE	% DE COLIFORMES	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
45	NG	NG

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

- D : Diluciones.
NG : # de colonias
NG : No hay presencia de Gas

**TABLA 17: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.**

PRIMERA PRUEBA: Número de hongos y levaduras en 3
muestras teniendo en cuenta los días de almacenaje

DÍAS DE ALMACENAJE	HONGOS Y LEVADURAS	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
15	N	N

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

- D : Diluciones.
N : Negativo

**TABLA 18 : RESULTADO DE LA EVALUACIÓN
MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.**

SEGUNDA PRUEBA: Número de hongos y levaduras en 3
muestras teniendo en cuenta los días de almacenaje

DÍAS DE ALMACENAJE	HONGOS Y LEVADURAS	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
30	N	N

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

D : Diluciones.

N : Negativo

TABLA 19 RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.

TERCERA PRUEBA: Número de hongos y levaduras en 3 muestras teniendo en cuenta los días de almacenaje

DÍAS DE ALMACENAJE	HONGOS Y LEVADURAS	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
45	N	N

Fuente: Elaboración propia

EYENDA:

D : Diluciones.

N : Negativo

TABLA 20: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.

PRIMERA PRUEBA: % de Recuento Total de Bacterias Aerobias mesófilas en 3 muestras de flan de vainilla, teniendo en cuenta los días de almacenaje.

DÍAS DE ALMACENAJE	RECuento TOTAL DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS	
	D=10 ⁻¹	D=10 ⁻⁴
	NC	NC
15	2	4

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

D : Diluciones.
NC : # de colonias

TABLA 21: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.

SEGUNDA PRUEBA: % de Recuento Total de Bacterias Aerobias mesófilas en 3 muestras de flan de vainilla, teniendo en cuenta los días de almacenaje.

DÍAS DE ALMACENAJE	RECuento TOTAL DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS	
	D=10 ⁻¹ NC	D=10 ⁻⁴ NC
30	3	5

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

D : Diluciones.
NC : # de colonias

TABLA 22: RESULTADO DE LA EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE UN PRODUCTO SOFT.

TERCERA PRUEBA: % de Recuento Total de Bacterias Aerobias mesófilas en 3 muestras de flan de vainilla, teniendo en cuenta los días de almacenaje.

DÍAS DE ALMACENAJE	RECuento TOTAL DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS	
	D=10 ⁻¹ NC	D=10 ⁻⁴ NC
45	3	6

Fuente: Elaboración propia

LEYENDA:

- D : Diluciones.
NC : # de colonias

4.3 FLUJO DEFINITIVO FLAN VAINILLA**4.3.1 RECEPCIÓN**

La leche fresca recepcionada fue sometida a los análisis descritos anteriormente encontrándose los resultados mostrados en la tabla 09.

4.3.1.1 EXAMEN ORGANOLEPTICO

La leche fresca utilizada para elaborar un producto soft presento:

- Olor : Fresco perfectamente perceptible
- Sabor : Puro, fresco y agradable
- Aspecto : Coloración homogénea.

4.3.1.2 PRUEBA DE ALCOHOL

La leche fresca recepcionada sometida a esta prueba permitió confirmar que la leche no estaba ácida y que aproximadamente estaba en un rango menor al 0,20% de acidez debido a que no hubo formación de flóculos de coágulos de leche (M. Soroa y Pineda).

4.3.1.3 ACIDEZ TOTAL Y pH

La acidez total y pH registrado en la leche fresca utilizada en LAIVE S.A. se encuentra en un rango promedio de 16 – 18 D y un pH promedio de 6,5 - 6,6 límite de acidez permitido por ITINTEC

4.3.1.4 DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES NO GRASOS

Normalmente la planta recepciona leche con un 8% de sólidos solubles no grasos como mínimo encontrándose dentro de las normas federales para la composición de los productos lácteos (setiembre 1956).

4.3.1.5 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD

El valor promedio de densidad recibido en planta fue de 1,032 encontrándose dentro del rango señalado p Soroa y Pineda de 1,028 a 1,036.

4.3.1.6 DETERMINACIÓN DE PROTEINAS

Las proteínas en la leche fresca se encontraron en un valor de 3,3 % encontrándose dentro del porcentaje

4.3.1.7 DETERMINACIÓN DE CENIZAS

La leche fresca obtuvo un 0.7% de cenizas presentes valor que se encuentra dentro del rango señalado por Warner (1980) de 0.7 - 0.8% del peso de la leche.

4.3.2 FILTRACIÓN

El proceso de filtración se realizó como está mencionado en el acápite 2.2.2.

4.3.3 ESTANDARIZADO

Aquí la leche fue descremada en una centrifuga de 900 rev/min para su posterior pasteurización, la leche fresca en planta acusa un porcentaje promedio de grasa de 3.2% y debido al descremado es necesario posteriormente estandarizar a un 2% de grasa considerado como óptimo para lo cual utilizamos el método señalado en el acápite.2.2.3 que consiste en la adición de crema a leche fresca.

4.3.4 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BASE

Luego de evaluar preliminarmente con la escala de Likert y posteriormente definiendo el diseño experimental para 3 formulaciones que se sometieron al respectivo análisis sensorial se consideró como óptima la siguiente formulación:

Carragenina	0.26%
Goma	0.3%
Almidón Modificado	0.8%
Azúcar	10%
Sorbato de Potasio	750 ppm

Fuente: Elaboración propia

4.3.5 HOMOGENIZADO

El homogenizado de los ingredientes se realizó en una licuadora de por un espacio de dado que la planta no cuenta con un equipo homogeneizador.

4.3.6 TRATAMIENTO TÉRMICO

Con la aplicación de calor permitimos una mayor velocidad de dispersión de la carragenina. Cabe mencionar que un flan preparado con leche que no ha sido llevado a temperaturas de ebullición, ni periodos largos d calentamiento generaran un producto de gran calidad especialmente en sabor.

Para el presente trabajo se utilizó una pasteurización alta la cual nos permitirá alcanzar una alta efectividad germicida para lo cual aplicamos temperaturas de 85°C por 15 segundos recomendado por Spreer, 1991.

4.3.7 ACONDICIONAMIENTO

Después de haber realizado el análisis sensorial respectivo se llegó a obtener como óptima las cantidades de esencia y de colorante utilizados en la elaboración.

Con la aplicación del calor permitimos una mayor velocidad de dispersión de la Carragenina. Cabe mencionar que un flan preparado con leche no ha sido llevado a temperaturas de ebullición, ni periodos

largos de calentamiento generaran un producto de gran calidad especialmente en sabor.

La esencia utilizada para otorgar el sabor característico se denomina y es usada en la dosis: Esencia crema Nata 1.5 g/L

El colorante empleado para otorgar el color característico se denomina y es usado en la dosis: Amarillo Huevo 0.5 mg/L

4.3.8 ENVASADO

El envasado se realizó a temperaturas superiores a 60°C para asegurar la estabilidad microbiológica. Para ello se utilizaron envases de tipo recomendados en acápite 2.2.8.

4.3.9 ENFRIADO

La mezcla empieza a cuajar. Ligeramente a los 45°C logrando su cuajado total entre 5 -10°C es decir sometidos a temperaturas de refrigeración rango que se encuentra dentro de la temperaturas de refrigeración rango que se encuentra para su conservación en el acápite 2.2.9

El enfriamiento se realiza a temperatura ambiente o a temperatura de refrigeración (9°C), en ambos casos se produce formación de gel, una vez formado el gel puede ser consumido.

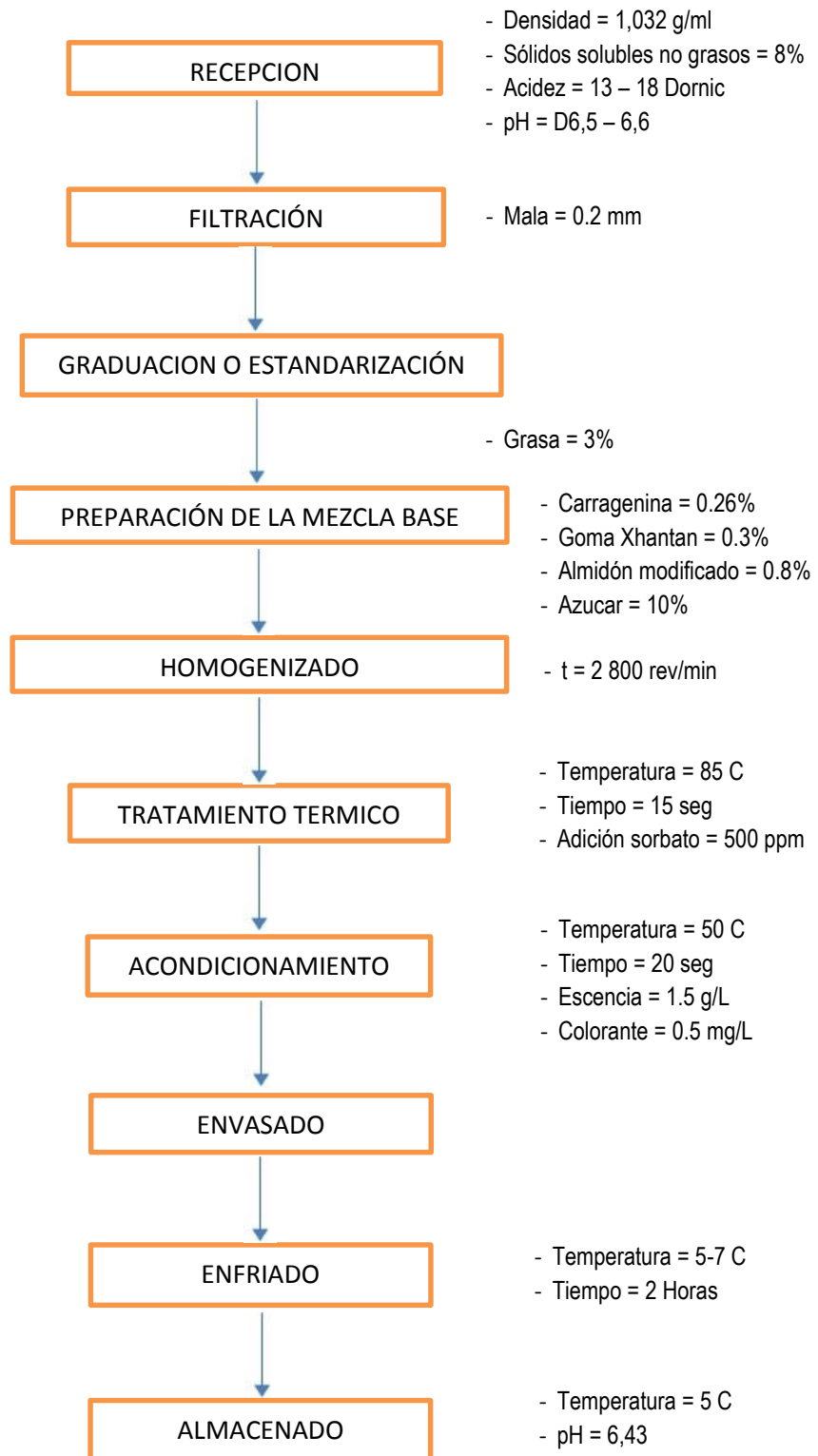


FIGURA 10: FLUJO GENERAL DE ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO SOFT

CONCLUSIONES

1. Para la elaboración del producto soft se definió la mezcla base óptima con la siguiente formulación:
 - Carragenina 0.26 %
 - Goma Xanthan 0.3 %
 - Almidón Modificado 0.8 %
 - Azúcar 10 %
 - Esencia crema natal 1.5 g/l
 - Amarillo huevo 0.5 mg/l

2. La elaboración de flan se utilizó sorbato de potasio como conservador: de acuerdo al análisis estadístico no existió diferencia significativa entre las dosis de conservante eligiendo la de 500 ppm por razones económicas.

3. Los parámetros óptimos durante la elaboración fueron:
 - T° de pasteurización 85°C x 15 seg
 - PH final 6.43
 - ° Brix de la mezcla 23 ° Brix
 - ° Brix del caramelo 71 -°Brix
 - Tiempo de elaboración 2 h

4. Tecnológicamente obtuvimos un producto soft (flan) de buenas características físicas y organolépticas calificado como Bueno por el panel de degustación.

5. La materia prima tiene un rendimiento de %, este incremento se debe a la adición de leche en polvo y agentes espesantes y gelificantes encargado de la textura.

RECOMENDACIONES

Recomendaciones para elaborar un producto Soft.

1. Realizar un estudio completo para utilizar otros tipos de agentes espesantes y gelificantes, así también el uso de otros tipos de conservadores en la elaboración de un producto Soft.
2. Realizar un estudio económico que permita conocer los costos de instalación y procesamiento para la puesta en marcha de una nueva línea de producción.
3. Realizar un estudio que permita envasar el producto en mejores condiciones y a la vez mejorar su presentación al consumidor.
4. Realizar un estudio sobre la influencia de la grasa en la estabilidad del flan durante su almacenamiento.

BIBLIOGRAFIA

BELITZ Y GROSH. (1988). Química de los alimentos. Editorial acribia. Zaragoza España.

CACERES. (1996). Estudio de la influencia de la Adición de conservantes y estabilizantes en la conservación de yogurt batido. Tesis ingeniero. UNJBG.

DELGADO.T. (1993). Diseño de experimentos con programas Computacionales, aplicados a la Ingeniería Tacna – Perú.

DOMINIC W.3. (1995). Química de los alimentos. Editorial acribia S.A Zaragoza. España p. 143.

FOSTER. (1965). Microbiología de la leche. Editorial CECSA – MEXICO pag. 145

FONDO DE FOMENTO PARA LA GANADERIA LECHERA DE TACNA (FONGAL). 1995

GLICKSMAN. M. (1979). In polysaccharides in foods.Ed. Ty blanchard – London U.K.

HEISS. R. (1978). Principios de envasado de los Alimentos. Editorial acribia. Zaragoza España p – 35.

HISCOX – HOPKINS. (1988). Recetas industriales y formulas Domesticas.
Ediciones gilis. Barcelona - España.

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE
NORMAS TÉCNICAS (1990).** Norma técnica nacional nro. 202,092
Lima – Perú.

LANER. D. (1992). Gelatina. Usos en la industria Alimentaria. Editorial pot
still Press ptv. USA. 1- 28.

LUK. E. (1981). Conservación química de los Alimentos. Editorial acribia
S.A. Zaragoza España p. 45 - 54 - 99 - 107. 140 - 148.

SPREER. E. (1991). Lacto logia industrial. Editorial Acribia S.A Zaragoza –
España p. 430 – 445.

STALEY MANUFACTURING COMPANY. (1996). STARCH AND
SPECIALITY. Products Group Illinois. USA.

SUQUEYAMA. H. (1978). Extracción de Cagentina a partir del alga
gigartina chamissoi. UNALM tesis ingeniero p. 1 – 65.

VEYSSEYRE. R. (1980). Lactologiatecnica. Editorial Acribia S.A Zaragoza
España p. 257 – 264. 288.

ANEXOS

ANEXO 1 : FORMATO DE EVALUACION ORGANOLEPTICA DE PREFERENCIA

FECHA:

NOMBRE DEL PANELISTA:

OCUPACION:

PRODUCTO: PLAN DE VAINILLA

INDICACIONES: POR FAVOR PRUEBE LAS MUESTRAS PRESENTADAS Y MARQUE CON UNA X SOLO UNA DE LAS ALTERNATIVAS PARA EVALUAR CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DE LA CALIDAD DEL PRODCUTO

CARACT.	ALTERNATIVA	MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C
COLOR	1.Descarte 2.Malo 3.Bueno 4.Muy Bueno			
AROMA	1.No tiene 2.Muy Tenue 3.Ligeramente 4.Agradable 5.Muy Agradable			
SABOR	1.No Tiene 2.Muy Tenue 3.Ligeramente Tenue 4.Agradable 5.Muy Agradable			
TEXTURA	1.Arenoso 2.Pegagoso 3.Algo Suave 4.Suave 5.Muy Suave y Firme			
APARIENCIA GENERA	1.Muy Malo 2.Malo 3.Regular 4.Bueno 5.Muy Bueno			

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 2: CALCULO DE ANALISIS DE VARIANZA PARA
CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE UN
PRODUCTO SOFT**

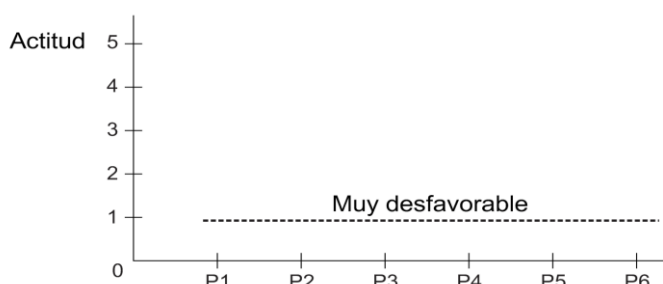
Codificación de las muestras

MUESTRAS	CODIGO	FORMULACIONES
MUESTRA 1	I	COMERCIAL
MUESTRA 2	A	FORMULACION 1
MUESTRA 3	B	FORMULACION 2
MUESTRA 4	C	FORMULACION 3

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO 3 : ENSAYOS PRELIMINARES PRUEBAS
EXPERIMENTALES UTILIZANDO GELATINA 230°
BLOOM**

PREMISA: LA MUESTRA QUE HA PROBADO TIENE LA TEXTURA Y SUAVIDAD DE UN FLAN DE LECHE DE BUENA ACEPTACIÓN”



PRUEBAS EXPERIMENTALES

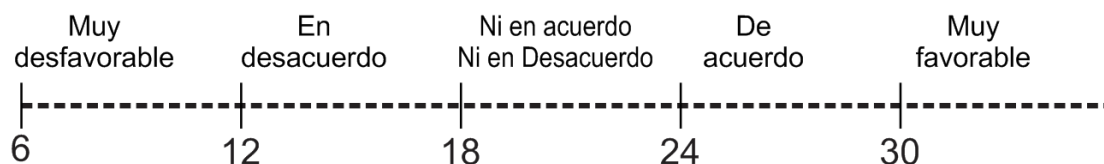
GELATINA 230 BLOOM

P1 = 0,4 %	P3 = 0,8 %	P5 = 1,2 %
P2 = 0,6 %	P4 = 1.0 %	P6 = 2,0 %

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

VISUALIZACION

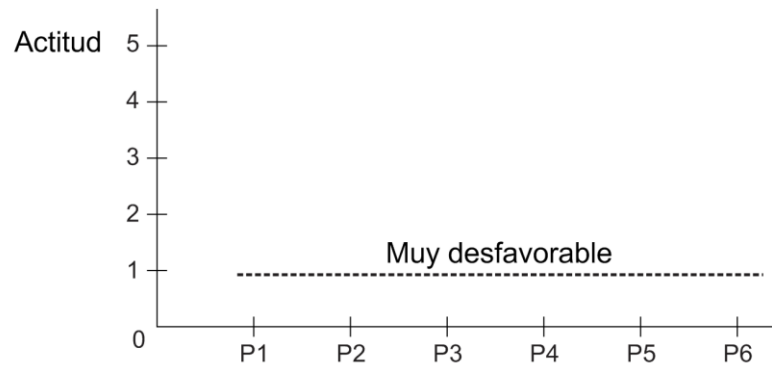


Total puntos de las pruebas experimentales → 6 puntos

Actitud muy desfavorable

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO MAYORES CONCENTRACIONES EN LA MEZCLA DE GELATINA 230° BLOOM ALMIDÓN DE MAÍZ.



PRUEBAS EXPERIMENTALES

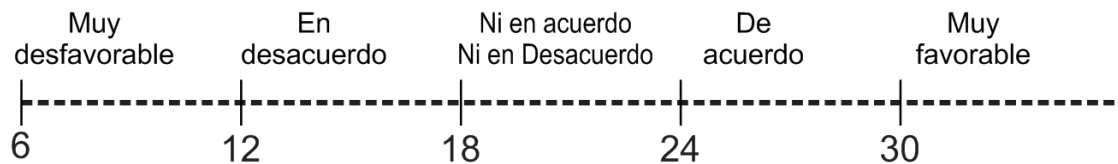
GEL/ALM

P1 = 0,8 / 0,8	P4 = 1,0 / 0,8
P2 = 0,8 / 1.2	P5 = 1,0 / 1,2
P3 = 0.8 / 1.6	P6 = 1,0 / 1,6

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

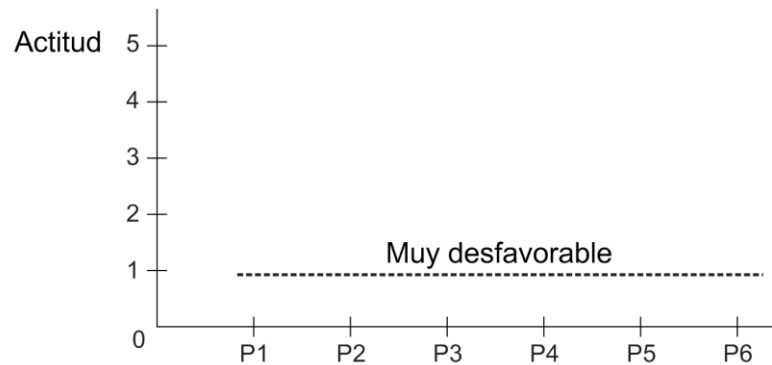
VISUALIZACION



Total puntos de las pruebas experimentales → 6 puntos
Actitud muy desfavorable

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO MEZCLAS DE ALMIDON DE MAÍZ Y CARRAGENINA PARA LA OBTENCION DE UN FLAN DE LECHE



PRUEBAS EXPERIMENTALES

ALM/CARR%

P1 = 0,2 / 0,25

P2 = 0,3 / 0.25

P3 = 0.4 / 0.25

P4 = 0.5 / 0.25

P5 = 0.6 / 0.25

P6 = 0.7 / 0.25

ESCALA DE ACTITUD

(1) Muy en desacuerdo

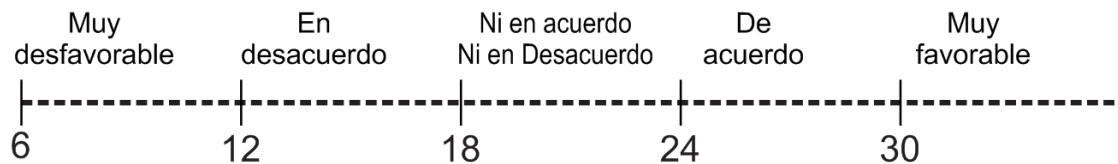
(2) En desacuerdo

(3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo

(4) De acuerdo

(5) Muy de acuerdo

VISUALIZACION

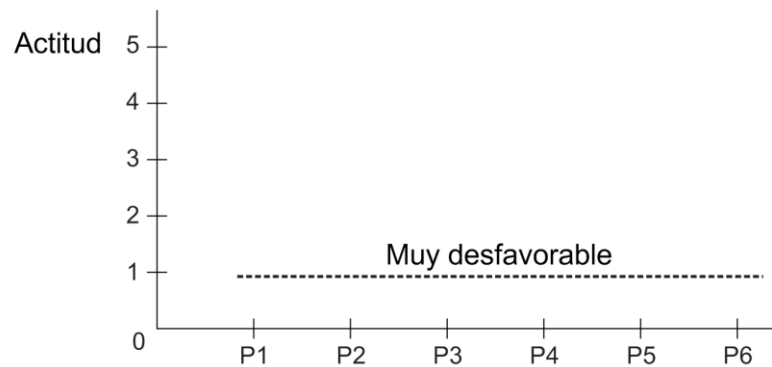


Total puntos de las pruebas experimentales → 6 puntos

Actitud muy desfavorable

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO MEZCLAS DE GELATINA, CARRAGENINA, ALMIDON.



PRUEBAS EXPERIMENTALES

Gel / cg / alm%

P1 = 0,05 / 0,25 / 0,2

P4 = 0.05 / 0.27 / 0.2

P2 = 0,07 / 0.25 / 0,2

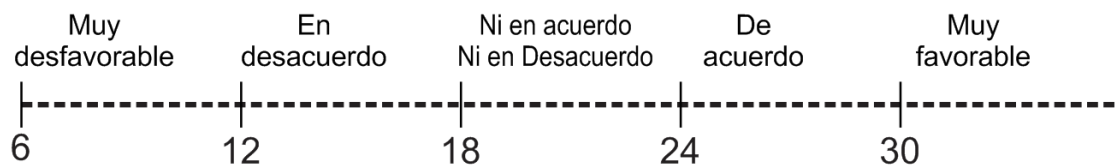
P5 = 0.07 / 0.27 / 0,2

P3 = 0.05 / 0.20 / 0.2

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

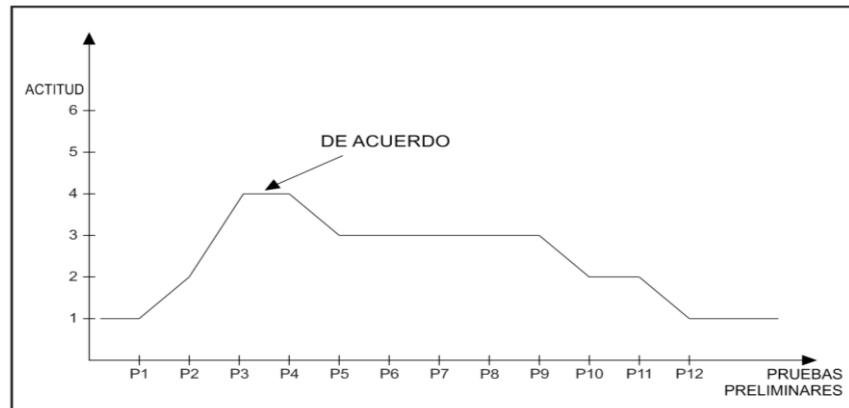
VISUALIZACION



Total puntos de las pruebas experimentales → 6 puntos
Actitud muy desfavorable

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 7: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO CARRAGENINA EN LA ELABORACION DE UN FLAN DE LECHE



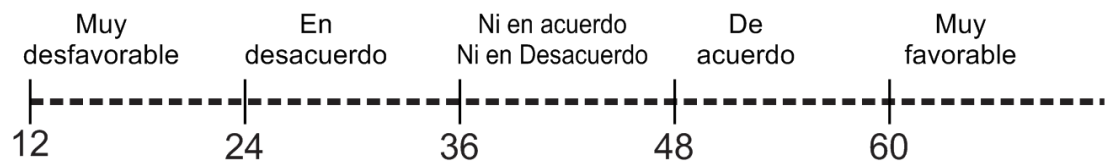
Cg = %

P1 = 0,1 P4 = 0,27 P6 = 0,35 P8 = 0,6 P10 = 1.0
 P2 = 0,2 P5 = 0,3 P7 = 0,4 P9 = 0,8 P11 = 1.5
 P3 = 0.25

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

VISUALIZACION



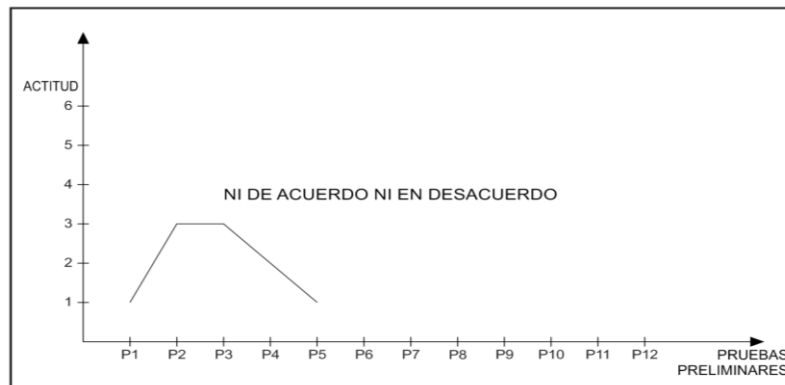
Total puntos de las pruebas experimentales → 27 puntos

Actitud: En desacuerdo

Pruebas 3 y 4 muestran una actitud de Acuerdo, por lo que consideramos estos valores para los flujos experimentales

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO MEZCLAS DE GELATINA Y CARRAGENINA, PARA LA OBTENCION DE UN FLAN DE LECHE



Gel / Cg = %

P1 = 0,1 / 0.2

P3 = 0,1 / 0.27

P5 = 0.01 / 0,35

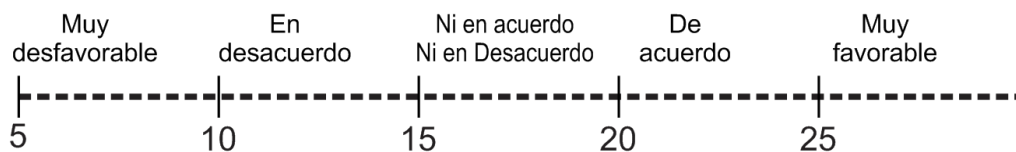
P2 = 0,1 / 0.25

P4 = 0.1 / 0.3

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

VISUALIZACION



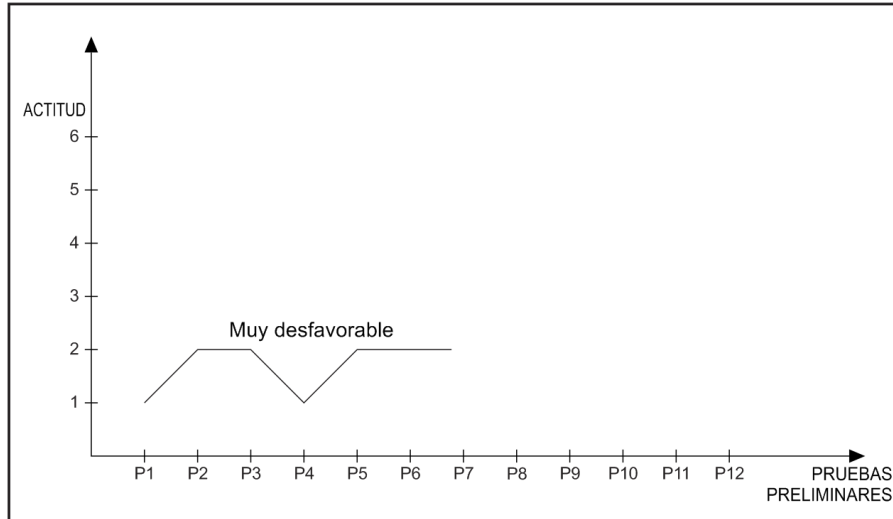
Total puntos de las pruebas experimentales → 10 puntos

Actitud: En desacuerdo

Las Pruebas 2 y 3 muestran una actitud Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo.

Fuente: Elaboración propia´

ANEXO 9: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO MEZCLAS CARRAGENINA, ALMIDON Y GOMA.



Cg / Alm / Go = %

P1 = 0,25 / 0,4 / 0,1 P4 = 0.25 / 0.6 / 0.1

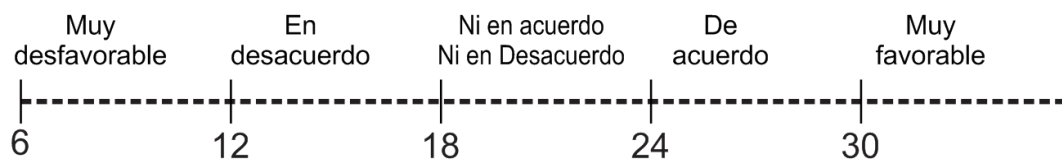
P2 = 0,25 / 0.4 / 0,2 P5 = 0.25 / 0.6 / 0,2

P3 = 0.25 / 0.4 / 0.3 P6 = 0.25 / 0.6 / 0,3

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

VISUALIZACION

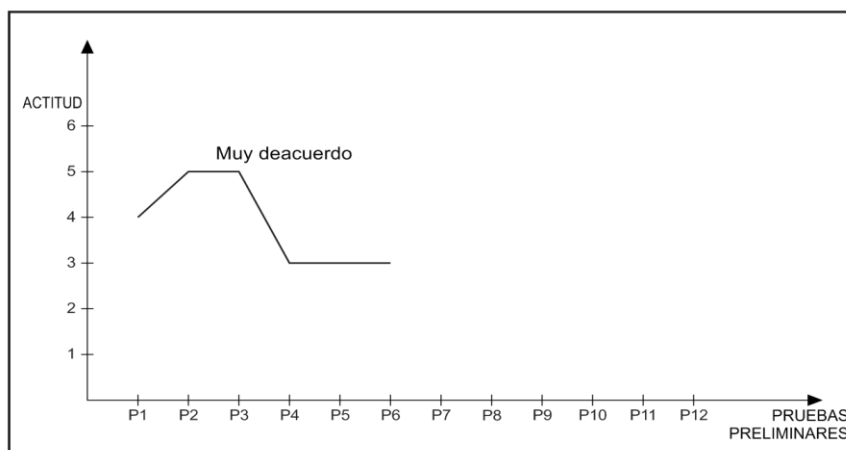


Total puntos de las pruebas experimentales → 10 puntos

Actitud: En desacuerdo

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 10: ENSAYOS PRELIMINARES UTILIZANDO MEZCLAS CARRAGENINA, ALMIDON MODIFICADO Y GOMA.



Cg / Alm / Go = %

P1 = 0,26 / 0,6 / 0,2 P4 = 0.26 / 1.0 / 0.2

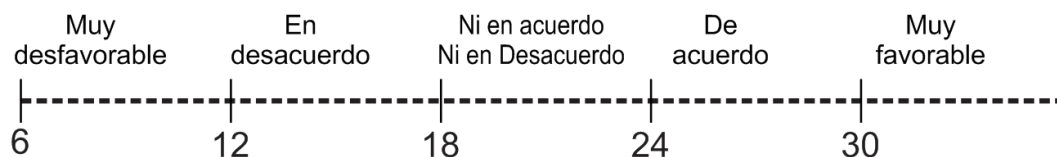
P2 = 0,26 / 0.8 / 0,25 P5 = 0.26 / 1.0 / 0,25

P3 = 0.26 / 0.8 / 0.3 P6 = 0.26 / 1.0 / 0,3

ESCALA DE ACTITUD

- (1) Muy en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni en Acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

VISUALIZACION



Total puntos de las pruebas experimentales → 23 puntos

Las pruebas 2 y 3 tuvieron una actitud Muy de acuerdo. La formulación de la P3 se consideró en el diseño experimental.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11: ANVA PARA CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO SOFT: COLOR

PRIMERA CARACTERÍSTICA COLOR

PANELISTA	MUESTRA			
	A	B	C	TOTAL
1	4	4	4	12
2	2	5	3	10
3	2	5	4	11
4	3	4	3	10
5	2	3	1	6
6	3	5	2	10
7	4	4	3	11
8	2	3	1	6
9	3	4	3	10
10	3	4	2	9
ΣX_i	28	41	26	95
ΣX_i^2	84	173	78	335
X_i	2-8	4-1	2-6	9-5
$(\Sigma X_i)^2$	784	1681	676	3141

CÁLCULOS PARA LA ANVA

$$TC = \frac{(\text{GRAN TOTAL})^2}{n * T} = \frac{(95)^2}{30} = 300.83$$

$$SC \text{ Tratamiento} = \frac{(28)^2 + (41)^2 + (26)^2}{10} - TC = 13.27$$

$$SCT = (4)^2 + (2)^2 + \dots + (2)^2 - TC = 34.17$$

$$SCE = SCT - SC \text{ Tratamiento}$$

$$SCE = 34.17 - 13.27$$

$$SCE = 20.9$$

ANVA PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COLOR

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Tratam.	2	13.27	6.635	8.617	3.35
Error	27	20.9	0.77		
Total	29	34.17			

CALCULO PRUEBA DE DUNCAN

Determinación de $S_x = S_x \quad 0.77 \quad = \quad \frac{0.277}{10}$

Para gl y 0.05 (5%) valores de "p" son:

$P1 = 2.905$

$P2 = 3.05$

$P3 = 3.145$

Amplitud limites significación de DUCAN

Valores de P	1	2	3
AES (D)	2.905	3.05	3.145
$S_x = 0.277$			
ALS (d)	0.804	0.845	0.871

Ordenamiento en orden creciente en relación a los promedios de las formulaciones colocándole su respectiva clave

Formulaciones	CR	AM	AMR
Promedios	2.8	4.1	2.6
CLAVE	II	III	I

Comparaciones

$III - II = 4.1 - 2.8 = 1.3$	ALS (D)	()	0.804	SS
$III - I = 4.1 - 2.6 = 1.5$	ALS (D)	()	0.845	SS
$II - I = 2.8 - 2.6 = 0.2$	ALS (D)	()	0.871	NS

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 12: ANVA PARA CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO SOFT: AROMA

SEGUNDA CARACTERÍSTICA: AROMA

PANELISTA	MUESTRA			
	A	B	C	TOTAL
1	3	4	4	11
2	4	3	3	10
3	2	5	4	11
4	3	4	4	11
5	2	4	4	10
6	2	3	2	7
7	2	4	3	9
8	2	5	4	11
9	3	4	4	11
10	2	3	3	8
ΣX_i	25	39	35	99
ΣX_i^2	67	157	127	351
X_i	2,5	3,9	3,5	9,9
$(\Sigma X_i)^2$	625	1521	1225	3371

CÁLCULOS PARA LA ANVA

$$TC = \frac{(\text{GRAN TOTAL})^2}{n * T} = \frac{(99)^2}{30} = 326,7$$

$$SC \text{ Tratamiento} = \frac{(25)^2 + (39)^2 + (35)^2}{10} - TC = 10,4$$

$$SCT = \frac{(3)^2 + (4)^2 + \dots + (3)^2}{10} - TC = 24,3$$

$$SCE = SCT - SC \text{ Tratamiento}$$

$$SCE = 24,3 - 10,4$$

$$SCE = 13,9$$

ANVA PARA LAS CARACTERISTICAS DE AROMA

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Tratam.	2	10.4	5.2	10.117	3.35
Error	27	13.9	0.515		
Total	29	34.3			

CALCULO PRUEBA DE DUNCAN

Determinación de $S\bar{x} = S\bar{x} = \frac{0.515}{10} = 0.277$

Para gl y 0.05 (5%) valores de P son:

P1 = 2.905

P2 = 3.05

P3 = 3.145

Amplitud limites significación de DUNCAN

Valores de P	1	2	3
AES (D)	2.905	3.05	3.145
Sx=0.227			
ALS (d)	0.659	0.692	0.714

Ordenamiento en orden creciente en relación a los promedios de las formulas colocándoles su respectiva clave.

Formulaciones	CR	AM	AMR
Promedios	2.5	3.9	3.5
Clave	I	III	II

Comparaciones

III – II = 3.9 – 3.5 = 0.4	ALS(D)	0.659	NS
III – I = 3.9 – 2.5 = 1,4	ALS(D)	0.692	SS
II – I = 3.9 – 2.5 = 1.0	ALS(D)	0.714	SS

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 13 : ANVA PARA CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO SOFT: SABOR

TERCERA CARACTERÍSTICA: SABOR

PANELISTA	MUESTRA			
	A	B	C	TOTAL
1	3	4	3	9
2	1	4	4	9
3	2	3	3	8
4	1	3	3	7
5	3	4	4	11
6	4	4	3	11
7	2	5	4	11
8	4	3	3	10
9	4	5	4	13
10	4	4	3	11
$\sum x_i$	28	39	34	101
$\sum x_i^2$	92	157	118	367
\bar{X}_i	2,8	3,9	3,4	10,1
$(\sum x_i)^2$	784	1521	1156	3461

CALCULOS PARA LA ANVA

$$TC = \frac{(\text{Gran total})^2}{n * T} = \frac{(101)^2}{30} = 340.03$$

$$SC \text{ Tratamiento} = \frac{(28)^2 + (39)^2 + (34)^2}{10} = Tc = 6.07$$

$$SCT = \frac{(3)^2 + (1)^2 + \dots + (3)^2}{10} = Tc = 26.97$$

$$SCE = SCT - SC \text{ Tratamiento}$$

$$SCE = 26.97 - 6.07$$

$$SCE = 20.9$$

ANVA PARA LAS CARACTERISTICAS DE SABOR

FV	GL	SC	CM	Fcal	Ftab
Tratam.	2	6.07	3.035	3.92	3.35
Error	27	20.9	0.774		
Total	29	26.97			

CALCULO PRUEBA DE DUNCAN

Determinación de $S_x = P \frac{0.774}{10} = 0.278$

Para gl y 0.05 (5%) valores de p son:

P1 = 2.905

P2=3.05

P3=3.145

Amplitud limites significación de DUNCAN

Valores de P	1	2	3
AES(D)	2.905	3.05	3.145
$S_x = 0.278$			
ALS(d)	0.808	0.848	0.874

Ordenamiento en orden creciente en relación a los promedios de las formulaciones colocándole su respetiva clave.

Formulaciones	CR	AM	AMR
Promedios	2.8	3.9	3.4
CLAVE	I	II	III

Comparaciones

III – II = 3.9 - 3.4 = 0.5

ALS(D) () 0.808 NS

III – I = 3.9 - 2.8 = 1.1

ALS(D) () 0.848 SS

II – I = 3.4 - 2.8 = 0.6

ALS(D) () 0.874 MS

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 14: ANVA PARA CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO SOFT: TEXTURA

CUARTA CARACTERÍSTICA: TEXTURA

PANELISTA	MUESTRA			
	A	B	C	TOTAL
1	4	5	2	11
2	3	4	2	9
3	4	3	1	8
4	3	5	2	10
5	3	4	3	10
6	4	4	2	10
7	3	3	2	8
8	3	4	3	10
9	2	3	1	6
10	4	4	1	9
$\sum x_i$	33	39	19	91
$\sum x_i^2$	113	157	41	311
X_i	3,3	3,9	1,9	9,1
$(\sum x_i)^2$	1089	1521	361	2971

CALCULOS PARA LA ANVA

$$T_c = \frac{(GRAN\ TOTAL)^2}{n * T} = \frac{(91)^2}{30} = 276.03$$

$$SC\ Tratamiento = \frac{(33)^2 + (39)^2 + (19)^2}{10} - T_c = 21.07$$

$$SCT = (4)^2 + (3)^2 + \dots (1)^2 - T_c = 34.97$$

$$SCE = SCT - SC\ Tratamiento$$

$$SCE = 34.97 - 21.07$$

SCE = 13.9

ANVA PARA LAS CARACTERISTICAS DE TEXTURA

FV	GL	SC	CM	F cal	F tab
Tratam.	2	21.07	10.535	20.46	
Error	27	13.9	0.515		
Total	29	34.97			

CALCULO PRUEBA DE DUNCAN

Determinación de $\bar{S} X = \bar{S} x = \frac{0.515}{10} = 0.277$

Para gl y 0.05 (5%) valores de p son:

P1= 2.905

P2= 3.05

P3= 3.145

Amplitud limites significación de DUNCAN

Valores de P	1	2	3
AES (D)	2.905	3.05	3.145
Sx=0.2777			
ALS	0.804	0.845	0.871

Ordenamiento en orden creciente en relación a los promedios de las formulaciones colocándole su respectiva clase.

Formulaciones	CR	AM	AMR
Promedios	3.3	3.9	1.9
CLAVE	II	III	I

Comparaciones

$$III - II = 3.9 - 3.3 = 0.6$$

$$III - I = 3.9 - 1.9 = 2.0$$

$$II - I = 3.3 - 1.9 = 1.9$$

$$AL 3 (D) () = 0.804 \text{ NS}$$

$$AL 3 (D) () = 0.845 \text{ SS}$$

$$AL3 (D) () = 0.871 \text{ SS}$$

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15: ANVA PARA CADA UNA DE LAS CARACTERISTICAS DE UN PRODUCTO SOFT: APARIENCIA GENERAL

QUINTA CARACTERÍSTICA: APARIENCIA GENERAÑ

PANELISTA	MUESTRA			
	A	B	C	TOTAL
1	1	3	3	7
2	2	3	3	8
3	1	4	2	7
4	1	4	3	8
5	2	4	2	8
6	2	4	4	10
7	3	5	3	11
8	2	4	3	9
9	2	5	2	9
10	1	5	2	8
$\sum x_i$	17	41	27	85
$\sum x_i^2$	33	173	27	283
X_i	1,7	4,1	2,7	8,5
$(\sum x_i)^2$	289	1681	729	3428

CALCULOS PARA LA ANVA

$$T_c = \frac{(GRAN\ TOTAL)^2}{n * T} = \frac{(85)^2}{30} = 240.83$$

$$SC\ Tratamiento = \frac{(17)^2 + (41)^2 + (27)^2}{10} - T_c = 29.07$$

$$SCT = (1)^2 + (2)^2 + \dots + (2)^2 - T_c = 42.17$$

$$SCE = SCT - SC\ Tratamiento$$

$$SCE = 42.17 - 29.07$$

$$SCE = 13.1$$

ANVA PARA LAS CARACTERISTICAS DE APARIENCIA GENERAL

FV	GL	SC	CM	F CAL	F TAB
Tratam.	2	29.07	14.53 5		3.35
Error	27	13.1	0.485		
Total	29	42.17			

CALCULO PRUEBA DE DUNGAN

Determinación de $S_x = S_x = \frac{0.485}{10} = 0.220$

10

Para g_l y 0.05 (52) valores de p son:

$P_1 = 2.905$

$p_2 = 3.05$

$P_3 = 3.145$

Amplitud limite significación de DUNCAN

Valores de p	1	2	3
AES(D)	2.905	3.05	3.145
$S_x=0.22$			
ALS(d)	0.639	0.671	0.692

Ordenamiento en orden creciente con relación a los promedios de las formulaciones colocándole su respectiva clave

Formulaciones	CR	AM	AMR
Promedio	1.7	4.1	2.7

Comparaciones

III - II = 4.1 - 2.7 = 1.1

ALS(D) () = 0.639 S3

III - I = 4.1 - 1.7 = 2.4

ALS(D) () = 0.671 SS

II - I = 2.7 - 1.7 = 1.0

ALS(D) () = 0.692 SS

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 16: ADITIVOS UTILIZADOS EN FRANCIA PARA PRODUCTOS LACTEOS Y DERIVADOS

NORMA TECNICA

1. LECHEs GELIFICADAS AROMATIZADAS

De acuerdo a la referencia legislativa y circulares de Fechas 23/02/62 y 23/06/71 respectivamente, se señalan los aditivos autorizados para su uso:

- Colorantes naturales (E100, 101, 120, 132, 140, 153, 160, 161, 162, 163).
- Materias aromáticas naturales que pueden ser reforzados artificialmente (con aromas de albaricoque bananas, plátano, fresa, frambuesa, pera, ciruela y cereza).

ESTABILIZADORES

- Gelatina alimenticia (dosis máxima 2%)
- Goma Xantano (dosis máxima 0.2%)
- Goma Guar
- Pectina, Goma arábica, Goma tragacanto, alginatos y carragenanos (dosis máxima 2%).

CONSERVADORES

- Ácido Sórbico (E200) y su sal potásica (E200) la dosis límite de empleo es de 200 mg/Kg de preparación (Decreto Francés 25/08/81).
 - **ddd**

2. LECHES CONCENTRADAS AZUCARADA:

Los aditivos utilizados son:

- Sustancias aromáticas naturales
- Aromas reforzadas artificialmente
- Colorantes E100. 101. 120. 123. 140. 150. 153. 160. 161. 162. 163.

3. LECHES AROMÁTICAS CUAJADAS

- Cuajo
- Fermentos lácticos
- Cloruro cálcico
- Colorantes naturales

4. EMULGENTES ESTABILIZANTES. ESPESANTES Y GELIFICANTES

La mayor parte de estos productos son agentes de consistencia que mejoran la textura de los productos:

Pectina (e440a) o pectinas amidadas (e44b) utilizadas en:

- Leches chocolateadas y con cacao (2g/l)
- Leches gelificadas y aromatizadas (20g/kg)
- Natas bajo presión (1g/kg)
- Helados y natas heladas (10g/kg).
- En preparaciones de frutas azucaradas para yogures como soporte de 3"-as a nenianos (únicamente el E 440a).

Goma arábica (E 414) en:

- Leches chocolates o con cacao (2g/1)
- Leches gelificadas aromatizadas (20g/kg)
- Natas bajo presión (1g/kg)

Goma tragacanto (E413) en:

- Leches gelificadas aromatizadas y nata bajo presión a las mismas dosis que la anterior

Goma guar (E412) en:

- Leches gelificadas aromatizadas (20g/kg)
- Natas bajo presión (1g/kg)
- Helados y natas heladas (1 Og/kg)
- Natas de postre aromatizadas (1 Og/kg)

Alginatos en:

- Ácido alginico (E 400)
- Alginato sódico (E 401)
- Alginato potásico (E 402)
- Alginato amónico (E 403)
- Alginato cálcico (E 404)
- Alginato de propilen-glicol (E 405)

Estos productos se incorporan como estabilizantes espesantes y gelificantes a los productos siguientes:

- Leche chocolatada o con cacao (2g/100g)
- Leche gelificada aromatizada (2g/100g)

- Nata de postre (1g/100g)
- Nata y nata ligera
- Esterilizada (0.5g/100g)
- Para batir (1.0/100g)
- Batida (1.00/100g)
- Bajo presión (0.1/100g)
- Helados y natas heladas (1.0/100g)
- Carragenanos (E 407). Este aditivo se utiliza del mismo modo que los alginatos y en los mismos productos

Goma Xantano (E 415) en:

- Postre de nata
- Postre de leche 0.5g/100g
- Postres gelificados 0.2g/100g
- Helado y natas heladas 0.5g/100g
- Lecitina (E322) (5g/kg)
- Carboximetilcelulosa CMC (E 466)

ANEXO 18: ANEXO NORMAS TECNICAS PARA LA LECHE CRUDA

- **ITINTEC 202.008:** Ensayo de determinación de la densidad relativa.
- **202.009** Ensayo de acidez.
- **202.010** Ensayo de solidos totales y solidos no grasos.
- **202.012** Ensayo de determinación de la ceniza total.
- **202.028** Ensayo de materia grasa método de gerber.
- **202.029** Método de ensayo para determinar el punto de congelación.

La presente norma técnica nacional establece los requisitos para la leche cruda:

1. REQUISITOS ORGANOLEPTICOS:

La leche deberá estar excenta de color, olor, sabor y consistencias extrañas a su naturaleza.

2. REQUISITOS FISICOS – QUIMICOS

- Materia grasas (g/100g) Min 3.0
- Solidos no grasos (g/100g) Min 8.20
- Solidos Totales (g/100g) Min 11.20
- Impurezas macroscópicas expresadas en mg de impurezas por 500 cm³ de leche Min 0.14 Max0.18.
- Densidad a 15 C (g/cm³) Min 1.0296
- Ceniza total Min 0.7
- Prueba de alcohol de 68% a70% (v/v) no coagulable .
- Tratamiento que disminuya o modifique sus componentes originales ninguno.
- Prueba de reductasa con azul de metileno Min 3h.

3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

- Numeración de microorganismos mesófilos, aerobios y facultativos viables, por ml Max 1 500 000 ufc.
- Numeración de coliformes, por ml Max 1 000 ufc.
- Postre de leche 0.5g /100g
- Nata de larga conservación 0.2/100g
- Nata bajo presión 0.2g/100g
- Helado y nata helada 0.5g/100g

4. COLORANTE

La mayor parte de las sustancias naturales autorizadas para la coloración de la masa de los productos alimenticios son utilizadas en los productos lácteos, a saber:

- Amarillo
- Curcumina (E100)
- Rivoalvina y fosfato de rivoalvina (E101)
- Azul
- Indigotina (E132)
- Verde
- Clorofilas (E140)
- Pardo
- Caramelo (E150)
- Distintos colores
- Carotenoides (E160)
- Xantofila (E161)
- Rojo de remolacha (Betamina) (E162)
- Antocianos (E163)