

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERMENTOS LACTICOS DURANTE EL
TIEMPO DE MADURACION DEL QUESO TIPO EDAM”

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. HILDA LUZ ALIAGA JUSTO

PARA OPTAR TITULO DE:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PUNO - PERU

2012

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE FERMENTOS LACTICOS
DURANTE EL TIEMPO DE MADURACION DEL QUESO TIPO EDAM”.

TESIS

PRESENTADO POR:

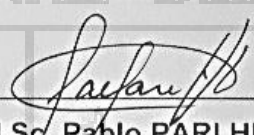
Bach. HILDA LUZ ALIAGA JUSTO

PARA OPTAR EL TITULO DE:


INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

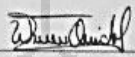
PRESIDENTE


Ing. M.Sc. Pablo PARI HUARCAYA

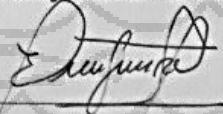
PRIMER MIEMBRO


Ing. M.Sc. Roger SEGURA PEÑA

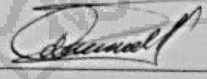
SEGUNDO MIEMBRO


Ing. Whany QUISPE CHAMBI

DIRECTOR DE TESIS


Ing. Edgar GALLEGOS ROJAS

ASESOR DE TESIS


Ing. Marienela CALSIN CUTIMBO

PUNO PERU

2012

Área: Ingeniería y tecnología

Tema: Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficientes

DEDICATORIA

*A mi madre,
Por ser la fuente de fuerza y
Perseverancia
Por haber inculcado los valores
y apoyo incondicionalmente.*



*A mi Hijo Jack Kevin,
Como la fuente de motivación Alegría.
A Marco por su compañía, y en
Especial mis hermanos
Florencio, Roger y mi primo
Edgar que me brindaron apoyo
Moral y materialmente.*

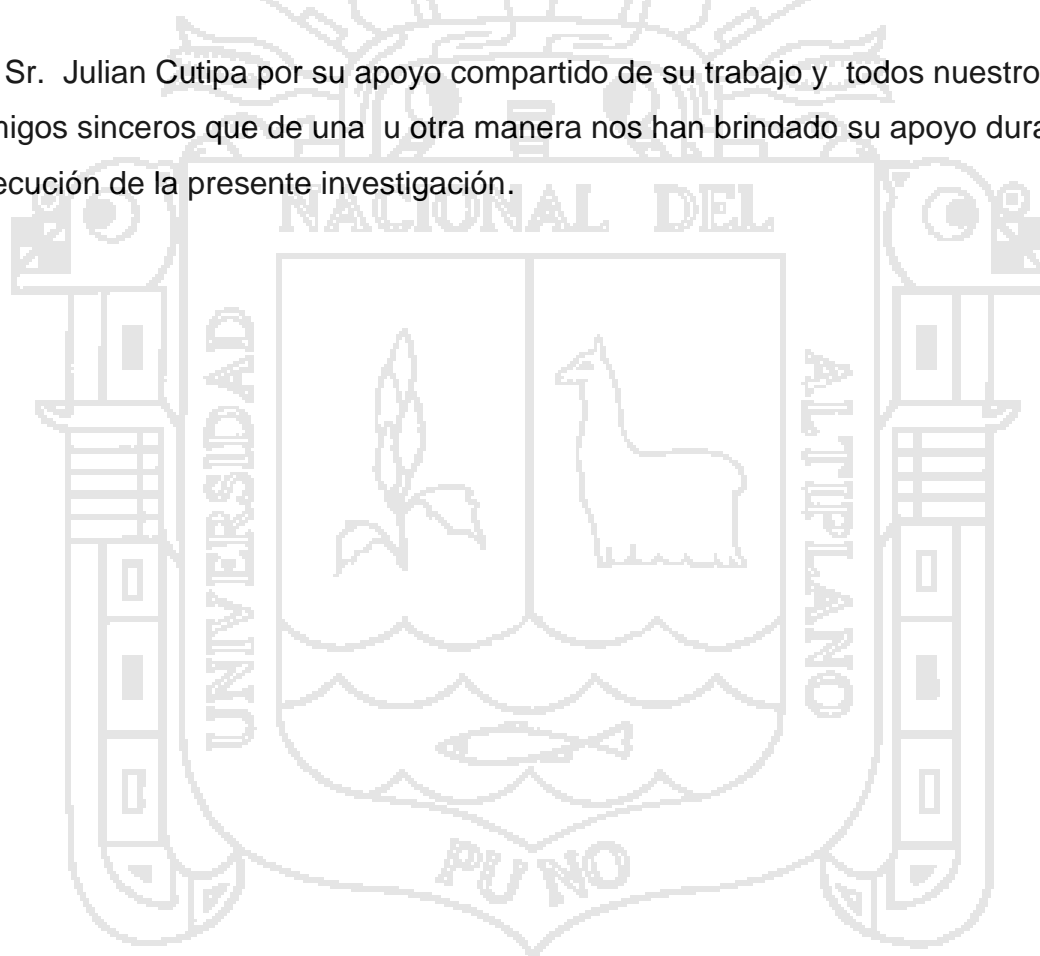
AGRADECIMIENTOS

A nuestro Dios, hacedor de todo, para que seamos cada vez mejores en la vida.

A nuestros padres, por su siempre apoyo incondicional.

A los Docentes Ing. Pablo Pari Huarcaya. Ing. Roger Segura Peña y Ing. Whany Quispe Chambi por su conocimiento y orientación; al Ing. Edgar Gallegos Rojas, la Ing. Marienela Calsin Cutimbo de haberme orientado, con mucha exigencia y aportes en mi investigación.

A Sr. Julian Cutipa por su apoyo compartido de su trabajo y todos nuestros amigos sinceros que de una u otra manera nos han brindado su apoyo durante la ejecución de la presente investigación.

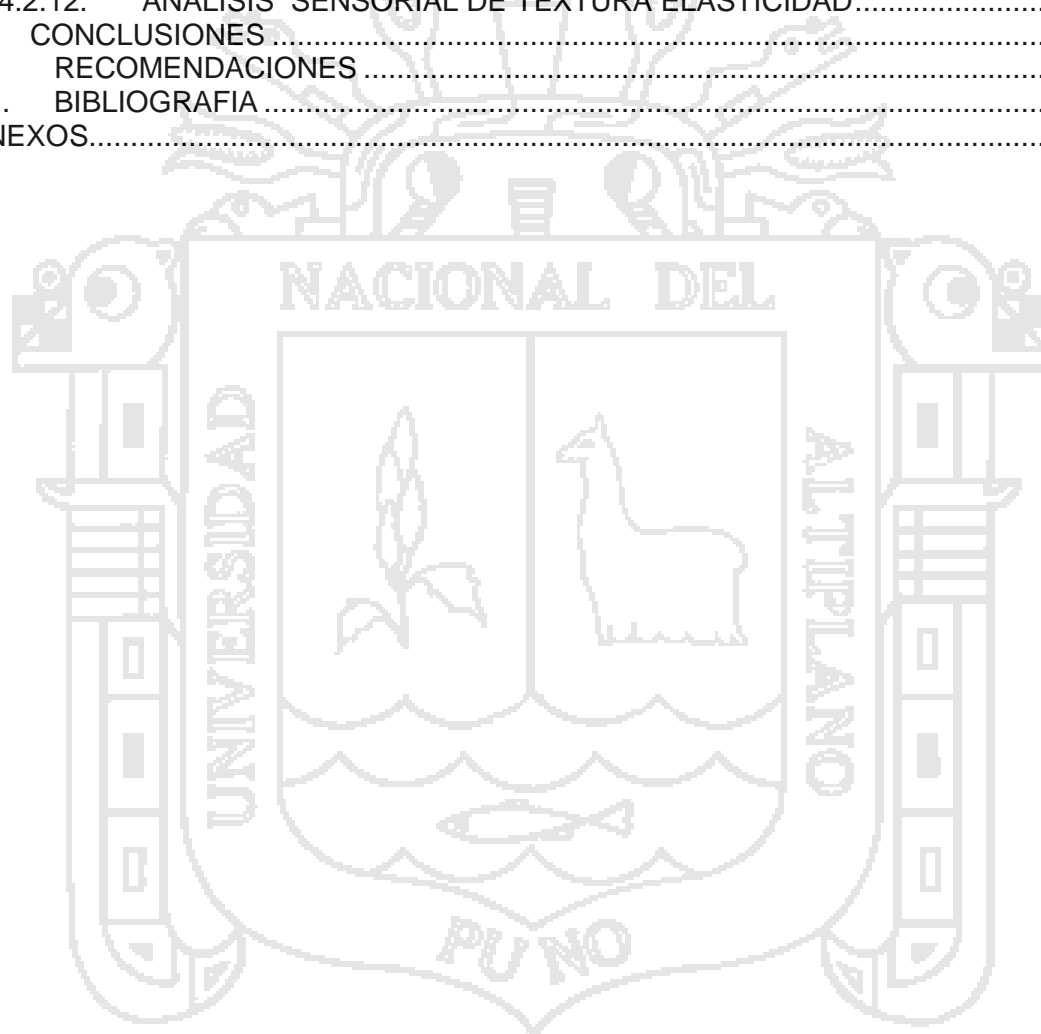


INDICE GENERAL

Indice General	
Indice de Cuadros	
Indice de Graficos	
Indice de Figuras	
Indice de Anexos	
RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. LECHE.....	3
2.1.1. CARACTERÍSTICAS.....	3
2.1.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE DE LA VACA.....	4
2.2. QUESO.....	5
2.2.1. ORIGEN DEL QUESO EDAM.....	5
2.2.2. COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE QUESO EDAM.....	6
2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL QUESO EDAM.....	6
2.2.4. FERMENTACIÓN LÁCTICO.....	8
2.2.4.1. CARACTERIZACIÓN DE GÉNERO BAL.....	9
2.2.4.2. METABOLISMO DE LAS BACTERIAS.....	10
2.2.4.3. FACTORES QUE FAVORECEN E IMPIDEN LA ACTIVIDAD DE FERMENTOS.....	11
2.2.4.4. FUNCIONES DE LOS FERMENTOS LÁCTICOS.....	12
2.2.4.5. FERMENTOS LÁCTICOS PARA QUESO TIPO EDAM.....	13
2.2.4.5.1. LACTOCOCCUS.....	13
a) LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS.....	14
b) LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. CREMORIS.....	15
2.2.4.5.2. LACTOBACILLUS.....	15
a) LACTOBACILLUS BULGARICUS.....	15
b) LACTOBACILLUS HELVETICUS.....	17
2.2.4.5.3. STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS.....	17
2.2.5. MADURACIÓN.....	18
2.2.5.1. TIPOS DE MADURACIÓN.....	19
2.2.5.2. AGENTES RESPONSABLES EN MADURACIÓN DE QUESO EDAM.....	20
2.2.5.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN.....	20
2.2.5.4. LOS COMPONENTES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN.....	22
2.3. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD BROMATOLÓGICA DEL QUESO SEMIDURO EDAM.....	23
2.4. EFECTOS DETERMINANTES EN ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO EDAM.....	24
2.4.1. EL ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO.....	24
2.4.1.1. COLOR.....	25
2.4.1.2. AROMA.....	26
2.4.1.3. SABOR.....	26
2.4.1.4. TEXTURA.....	26
2.4.2. MÉTODO DE ANÁLISIS SENSORIAL DE QUESO EDAM.....	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.....	28
3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	28
3.2.1. Fermentos Lácticos en uso :.....	28
3.3. INSUMOS Y MATERIALES.....	29
3.3.1. Insumos de proceso.....	29

3.3.2.	Equipos y Materiales de Proceso	29
3.3.3.	Equipos e instrumentos de laboratorio	30
3.3.4.	Material de Análisis Sensorial	30
3.4.	METODOLOGIA EXPERIMENTAL	31
3.5.	PROCEDEMIENTO EXPERIMENTAL	32
3.5.1.	RECEPCIÓN.....	32
3.5.2.	FILTRADO	32
3.5.3.	PASTEURIZADO	32
3.5.4.	ENFRIAMIENTO O ATEMPERADO.....	33
3.5.5.	INOCULACIÓN Y PREMADURADO	33
3.5.6.	CUAJADO.....	33
3.5.7.	CORTE DE LA CUAJADA.....	34
3.5.8.	PRIMER AGITACIÓN.....	34
3.5.9.	PRIMER DESUERADO.....	34
3.5.10.	COCCIÓN Y LAVADO.....	34
3.5.11.	SEGUNDO AGITACIÓN	34
3.5.12.	SEGUNDO DESUERADO	35
3.5.13.	PRE SALADO.....	35
3.5.14.	PRE PENSADO	35
3.5.15.	MOLDEADO	35
3.5.16.	PENSADO	35
3.5.17.	OREADO.....	36
3.5.18.	SALMUERADO	36
3.5.19.	MADURACION	36
3.5.20.	FACTORES EN ESTUDIO	36
3.6.	VARIABLES DE RESPUESTA.....	37
3.7.	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE QUESO TIPO EDAM.....	37
3.7.1.	DETERMINACIÓN DE HUMEDAD	37
3.7.2.	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA TOTAL.....	38
3.7.3.	DETERMINACIÓN DE CENIZAS	38
3.7.4.	DETERMINACIÓN DE GRASA.....	38
3.7.5.	DETERMINACIÓN DE PH	39
3.7.6.	DETERMINACIÓN DE TEXTURA.....	39
3.8.	ANÁLISIS SENSORIAL DE QUESO TIPO EDAM.....	39
3.8.1.	COLOR	39
3.8.2.	AROMA.....	40
3.8.3.	SABOR.....	40
3.8.4.	TEXTURA	40
3.9.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	40
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
4.1.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL QUESO TIPO EDAM.....	41
4.1.1.	DETERMINACIÓN DE HUMEDAD PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.....	41
4.1.2.	DETERMINACIÓN DE pH PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.	43
4.1.3.	DETERMINACIÓN DE TEXTURA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.....	46
4.1.4.	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.....	48
4.1.5.	DETERMINACIÓN DE GRASA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.....	51
4.1.6.	DETERMINACIÓN DE CENIZA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.....	53

4.2.	EVALUACIÓN SENSORIAL DEL QUESO TIPO EDAM.....	56
4.2.1.	ANALISIS SENSORIAL DE COLOR	56
4.2.2.	ANALISIS SENSORIAL DE AROMA Y OLOR.....	58
4.2.3.	ANALISIS SENSORIAL DE SABOR ACIDO	60
4.2.4.	ANALISIS SENSORIAL DE SABOR AMARGO.....	61
4.2.5.	ANALISIS SENSORIAL DE SABOR ASTRINGENTE	62
4.2.6.	ANALISIS SENSORIAL DE SABOR PICANTE	64
4.2.7.	ANALISIS SENSORIAL DE SABOR SALADO	65
4.2.8.	ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA FIRMEZA.....	66
4.2.9.	ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA ADHESIVIDAD	67
4.2.10.	ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA FRIABILIDAD	69
4.2.11.	ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA DUREZA	70
4.2.12.	ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA ELASTICIDAD.....	71
V.	CONCLUSIONES.....	1
VI.	RECOMENDACIONES	2
VII.	BIBLIOGRAFIA	3
	ANEXOS.....	13



INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 01. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LECHE VACA..... definido.	
CUADRO N° 02. FACTORES QUE INFLUYEN LA PRODUCCIÓN DE LECHE .. Marcador no definido.	Error!
CUADRO N° 03 COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICO DE QUESO EDAM	6
CUADRO N° 04 CARACTERIZACIÓN DE GÉNEROS DE BAL PARA ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE PROCESO.....	9
CUADRO N°05 ALGUNAS BACTERIAS ACIDAS LACTICAS IMPORTANTES	10
CUADRO N° 06 ESQUEMA EXPERIMENTAL DE LA DETERMINACIÓN CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL QUESO TIPO EDAM	40
CUADRO N° 07. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	41
CUADRO N° 08 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA HUMEDAD DEL QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	41
CUADRO N° 09 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA HUMEDAD EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	42
CUADRO N° 10. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	43
CUADRO N° 11 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA PH DE QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	44
CUADRO N° 12 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA PH EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	44
CUADRO N° 13 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	46
CUADRO N° 14 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA TEXTURA DEL QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	46
CUADRO N° 15 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA TEXTURA EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	47
CUADRO N° 16. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	48
CUADRO N° 17 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA PROTEINA DEL QUESO TIPO EDAM $\alpha = 0.05$	49
CUADRO N°18 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA PROTEINA EN QUESO TIPO EDAM $\alpha = 0.05$	49
CUADRO N° 19. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	51
CUADRO N° 20 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA GRASA DEL QUESO TIPO EDAM $\alpha = 0.05$	51
CUADRO N° 21 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA GRASA EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	52
CUADRO N° 22. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	54
CUADRO N° 23 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA CENIZA DEL QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	54
CUADRO N° 24 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA CENIZA EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$	54
CUADRO N° 25 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	56
CUADRO N° 26 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	58
CUADRO N° 27 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	60
CUADRO N° 28 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	61
CUADRO N° 29 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	62
CUADRO N° 30 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	64
CUADRO N° 31 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	65
CUADRO N° 32 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	66
CUADRO N° 33 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	67
CUADRO N° 34 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	69
CUADRO N° 35ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	70
CUADRO N° 36 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	71

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO Nº 01 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	43
GRAFICO Nº 02 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	45
GRAFICO Nº 03 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	48
GRAFICO Nº 04 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	50
GRAFICO Nº 05 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	53
GRAFICO Nº 06 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	55
GRAFICO Nº 07 ANÁLISIS SENSORIAL DE INTENSIDAD DE COLOR.....	57
GRAFICA Nº 08 ANÁLISIS SENSORIAL DE INTENSIDAD DE AROMA.....	58
GRAFICO Nº 09 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR ACIDO.....	60
GRAFICO Nº 10 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR AMARGO.....	62
GRAFICO Nº 11 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR ASTRINGENTE.....	63
GRAFICO Nº 12 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR PICANTE.....	64
GRAFICA Nº 13 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR SALADO.....	65
GRAFICO Nº 14 ANÁLISIS SENSORIAL DE FIRMEZA.....	67
GRAFICA Nº 15 ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA ADHESIVIDAD.....	68
GRAFICA Nº 16 ANÁLISIS SENSORIAL DE T. FRIABILIDAD.....	69
GRAFICA Nº 17 ANÁLISIS SENSORIAL DE DUREZA.....	70
GRAFICA Nº 18 ANÁLISIS SENSORIAL DE ELASTICIDAD.....	72

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº 01 SISTEMA PROTEOLÍTICO DE LACTOCOCCUS.....	14
FIGURA Nº 02 SINERGISMO.....	16
FIGURA Nº 03 FLUJOGRAMA DE ELABORACIÓN DE QUESO TIPO EDAM.....	31

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1	
CUADRO N° 1 HUMEDAD PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.....	9
ANEXO 2	
CUADRO N° 2 PH PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO EN EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	10
ANEXO 3	
CUADRO N° 3 TEXTURA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.....	11
ANEXO 4	
CUADRO N° 4 PROTEÍNA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.....	12
ANEXO 5	
CUADRO N° 5 GRASA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO DE MADURACIÓN.....	13
ANEXO 6	
CUADRO N° 6 CENIZA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.....	14
ANEXO 7	
FICHA DE EVALUACION DE PERFIL SENSORIAL.....	15
CUADRO N°8 ESQUEMA EXPERIMENTAL DE ANALISIS SENSORIAL.....	16
ANEXO 8	
FICHA TECNICA DE DESCRIPCIÓN FERMENTO LACTICO F1: (MA11 LYO 50DCU).....	17
ANEXO 9	
FICHA TECNICA DE DESCRIPCIÓN FERMENTO LACTICO F1: (YO-MIX 883 LYO 250 DCU).....	19
ANEXO 10	
FICHA TECNICA DE DESCRIPCIÓN FERMENTO LACTICO F2: (FD-DVS RSF-742).....	21
ANEXO 11	
INFORME DE ANALISIS DE ALIMENTOS.....	
ANEXO 12	
PANEL FOTOGRAFICO.....	100

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Planta de Alimentos Agroindustriales LADYLAC, ubicado en la comunidad de Tayataya, distrito de Cabanillas, Provincia de San Román, Región Puno, en los meses de Junio, Julio y Agosto del año 2012, con el objetivo de evaluar el efecto de fermentos lácticos durante el tiempo de maduración del queso tipo Edam. Se elaboró el queso tipo Edam, de la leche fresca usando los fermentos lácticos: F1: M11Y883:(70% *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* + *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* 30% *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbruekii* subsp. *Bulgaricus*). F2: RSF742: (50% *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*+ *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* y 50% *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbruekii* subsp. *Helveticus*), durante (0, 13, 20 y 30 días de maduración. En el proceso se pasteurizó la leche, inoculación, coagulación, desuerado y finalmente maduración del queso tipo Edam. Los resultados obtenidos con mejor valor y alta significancia en características fisicoquímicas, con el efecto de fermentos lácticos F2 (RSF742), desarrollándose el mejor grado de degradación bacteriana del queso tipo Edam, durante el tiempo de veinte días de maduración (T2), contribuyendo a mejorar la calidad resultante. En cambio el fermento láctico F1 (M11Y883) fue de baja degradación bacteriana en el experimento. La evaluación sensorial también demostró en mínimas diferencias el efecto de fermento láctico F2 (RSF742), tuvo mayor aceptabilidad a los veinte días de maduración, proporcionando mejores características sensoriales: color, aroma, sabores y texturas del queso tipo Edam. Catalogado como queso pasta semidura de color amarillento, La corteza es no muy dura, con periodo de mínimo de maduración de 20 días el queso tipo Edam.

I. INTRODUCCIÓN

La Región Puno, tiene como actividad económica principal la producción de leche fresca, obteniéndose altos volúmenes de leche, 63,198 TM./año (Ministerio de Agricultura 2009) y a nivel nacional en elaboración de queso 1667.89 TM./año, de las cuales 65% quesos madurados, 33% quesos frescos y 3% quesos mantecosos. (MINAG, 2010). Las pequeñas, medianas queserías rurales en su mayoría procesan queso tipo paria y otras variedades de queso. En la actualidad el mercado está saturado de queso paria, con distintas presentaciones artesanales. La industrialización de los productos de la leche constituye uno de los sectores agroindustriales más representativos de la región Puno, aportando en constante crecimiento de la economía nacional.

Existe una demanda del mercado nacional e internacional, de una nueva línea de alimentos basado en fermentos lácteos. Esto impulsa a elaborar y evaluar efectos del fermento láctico durante el tiempo de maduración del queso tipo Edam, ya que este producto se puede conservar por un periodo prolongado hasta que se comercialice.

El uso de los fermentos lácticos ha provocado un aumento considerable de la demanda de nuevos alimentos funcionales. A pesar que el consumo de yogurt incremento desde hace dos décadas, la sociedad reconoce acerca de sus beneficios aumentado considerablemente en los últimos años el uso de, ácidos lácticos en quesos, leches fermentadas y helados.

Los alimentos transformados por el uso de estas bacterias producen una serie de componentes biológicamente activos que ofrecen efectos fisiológicos deseables más allá de sus efectos nutricionales. De manera general, los alimentos aptos para consumo a base de los fermentos lácticos han sido las leches fermentadas, que reúnen una serie de factores que las hacen aptas para tal fin. Sin embargo, el queso podría ser un mejor medio para estos microorganismos, por tener una mayor capacidad amortiguadora, mayor exclusión del oxígeno y mayor contenido graso, lo que favorece la resistencia y supervivencia de los microorganismos durante la maduración y el tránsito intestinal.

Edam es un queso madurado de pasta semidura, de color amarillento y con textura firme y fácil de cortar. Presenta pocos ojos distribuidos regularmente o irregularmente por el interior. La corteza es seca y dura, recubierta de parafina, cera o plástico. Los revestimientos son de color amarillo o rojo. Normalmente tiene un periodo maduración no menor de 21 días. (NTP, 2010).

La FAO (1986) define Los Fermentos lácticos como: "microorganismos vivos que ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped al administrar en cantidades adecuadas. La transformación de la lactosa a ácido láctico y el desdoblamiento de proteínas y grasas mejoran la digestibilidad del producto final, así como su valor nutritivo.

Esta investigación también tiene la idea de bajar la contaminación ambiental, pues en el proceso no regenera suero salado.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de los fermentos lácticos durante el tiempo de maduración del queso tipo Edam.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar el tipo de fermento láctico en el tiempo de maduración para mejorarlas características fisicoquímicas del queso tipo Edam.

Realizar la evaluación sensorial de queso tipo Edam durante el proceso de maduración.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. LECHE

La leche es una secreción normal de las glándulas mamarias de todos los mamíferos. Su finalidad en la naturaleza es la nutrición de las crías del animal, que la produce, se entiende por leche natural al producto íntegro, no alterado ni adulterado sin calostro del ordeño higiénico regular completo e interrumpido de las hembras de los animales mamíferos domésticos, sanos y bien alimentados. (Alcázar, 1997).

2.1.1. CARACTERÍSTICAS

La leche es un líquido que mantiene en suspensión glóbulos de grasas y proteínas; está constituido por lactosa, sales minerales y algunos otros elementos. Desde un punto de vista macroscópico, la leche se puede describir como un sistema polifásico que contiene agua, grasa emulsificada, micelas de caseína estado coloidal y proteínas, lactosa, sales minerales y micro nutrientes en solución. (Veisseyre, 1980).

Principales características fisicoquímicas, de determinación inmediata, son los siguientes, (Veisseyre, 1980).

❖ Densidad a 15°C	1.032 -1.034 gr/cm ³ .
❖ Calor específico	0.93 Kcal/Kg.°C
❖ Punto de congelación	0.55°C
❖ pH	5 - 6.6
❖ Acidez	16 – 18°Dornic
❖ Índice de refracción	1.35

Los animales que aportan la leche deben estar clínicamente sanos, sin problemas de salud como: Mastitis, Brucelosis, Tuberculosis, Leptospirosis, Ántrax, Fiebre Aftosa, Diarreas. El medio ambiente también contribuye con la microbiología de la leche, pues estos están en todas partes tanto en los alimentos como en el agua, se sabe por ejemplo que los alimentos verdes contienen menor cantidad de microorganismos pero son más perjudiciales para la tecnología lechera. (Larico, 1988).

2.1.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE DE LA VACA

La leche suele presentar una gran variabilidad en su composición porque depende de numerosas factores de diversas índoles, de los que aproximadamente el 30% se encuentran ligados al animal y el 70% restante están relacionados al medio ambiente, de la alimentación y otras actividades. Hay que considerar como premisa que los factores incluyen en los componentes integrantes de la leche (grasa, proteína, lactosa y sales minerales) con desigualdad intensidad. La materia grasa que está sometido a variaciones, seguida de las proteínas, lactosa y las sales minerales, (Ramírez, 2005).

CUADRO Nº 01. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LECHE VACA

Composición	(1)	(2)	(3)
Grasa %	4 – 4.4	3.2 - 3.8	3.9
Proteína %	3.5	2.9 – 3.6	3.3
Lactosa %	4.8	4.3 – 4.5	4.7
Minerales %	0.7	0.7 – 0.8	0.7
Extracto seco %	13	11.1 – 12.7	12.6
Agua %	87	73 – 89	87.4

Fuente:(1). (Condori, 2010 y Caritas Perú 2009)

(2). (Ramírez, 2005).

(3). (Veisseyre, 1980).

CUADRO Nº 02. FACTORES QUE INFLUYEN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

N	Factores	Actividad
1	Ambientales	Clima, suelo, estación del año y características de explotación ganadera
2	Producción	Higiene: estado de salud animal, establo, alimentación y del ordeño.
3	Manipulación	Conservación, transporte y recepción de leche.
4	Microbiológicos	Estado sanidad del animal.
5	Genéticos	La especie animal y raza
6	Fisiológicos	Tipo de alimentación, época del parto, numero de lactaciones y el bienestar animal.

Fuente: (Ramírez, 2005).

2.2. QUESO

El queso es el producto fresco o maduro, sólido o semisólido, obtenido por la separación del suero después de la coagulación de la leche natural o de la desnatada sea total o parcialmente, por la acción de cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin hidrólisis previa de la lactosa. (Ramírez, 2005).

El queso es el producto fresco o madurado obtenido por coagulación y separación de suero de cualquiera de los siguientes productos: leche, nata, leche desnatada (total o parcialmente), suero de mantequilla o de una mezcla de cualquiera de ellos, (Cenzano, 1992 y Ordoñez, 1998).

El queso es la cuajada formada al coagular la leche producida por la actividad enzimática de determinados microorganismos presentes en la leche o añadidos a ella, y por la adición de cuajo y subsiguiente separación del suero para la obtención de un coágulo más firme, (Scott, 1991 y Ordoñez, 1998).

Comprende una diversidad de productos que llevan este nombre, siendo la clasificación principal del queso fresco, maduro y fundido. (Dubach, 1988).

2.2.1. ORIGEN DEL QUESO EDAM

El queso Edam es de origen Holandés y es tan popular en todo el mundo. Algunos de estos quesos (Edam y gruyere) se comercializan a veces sin hacer más que una corta maduración pudiéndose considerar como semiduro. (Madrid, 1994).

Nombre	: Queso Edam
País de origen	: Holandés
Región	: Edam-Volendam
Ciudad	: Edam
Leche de	: Vaca
Pasteurizado	: Si
Textura	: Semiduro
Añejamiento	: Por encima de 10 meses
Certificación	: no

2.2.2. COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE QUESO EDAM

Desde un punto de vista de ingeniería, el queso es un material compuesto conformado principalmente por agua, grasa, proteína y otros elementos, donde la caseína es el principal componente estructural y la cual forma una red que puede ser dividida por las fronteras de los gránulos de la cuajada, partículas de grasa, agua y burbujas de gas. La cantidad de agua que enlaza a la caseína y la presencia de grasa y agua libre. El agua actúa como un aditivo plástico donde el incremento del agua aumentará la plasticidad del producto y viceversa (Prentice, 1992). Además, el queso estructuralmente consiste de una matriz proteica continua en la cual los glóbulos de grasa se encuentran dispersos ocupando espacios vacíos en la matriz abierta actuando como aglomerados (Jaros, 2001).

CUADRO Nº 03 COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICO DE QUESO EDAM

Composición	(1) %	(2) %
Proteína	33	
Grasa	42 – 48	40 (min)
Ceniza	0	
Humedad	38 – 43	46 (max).
Na Cl	1.3 -1.7	
Materia seca	58 -62	54 (min)

Fuentes:

1. (Mucio, 2005). Extracto seco
2. (NTP 202.194, 2010). Extracto seco.

2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL QUESO EDAM

El queso Edam se caracteriza por ser un alimento concentrado, de alto valor nutritivo, muy rico en proteínas, grasa y sales minerales, de fácil digestión y fuente rica de calcio. El queso Edam como un producto fresco y madurado, sólido o semisólido se obtiene mediante una coagulación de la leche pasteurizada entera, parcialmente descremada y la acción de cuajo. (NTP 202.195 2004).

Edam más conocido “queso de bola” cuajado de leche de vaca de pasta prensada en forma de bola, con corteza colorada de rojo intenso con pocos agujeros, pasta de color amarillo y sabor agradable, ligeramente ácido. (Madrid, 1994).

El procedimiento de maduración, para desarrollar las características de sabor y cuerpo del queso Edam, es normalmente no menos de tres semanas a 10-18°C. El nivel de madurez requerido puede realizarse a distintas condiciones de maduración, en un queso de color amarillo pálido o amarillo mantecoso con un sabor ligeramente ácido, con un contenido de grasa del 30 al 40% sobre total de materia seca. Edam se fabrica con un contenido de grasa del 30,40 y 50% sobre la materia seca además añade elabora en forma de esferas aplastadas o bloques y que su textura es elástica, más blanda que la de queso Gouda y con pocos ojos, los cuales son redondos y ovales. Su maduración requiere un tiempo de 3 a 4 semanas a 12 - 14 °C. (Cenzano, 1992 y Madrid, 1994).

La textura del queso, es la característica más importante que determina la identidad y calidad de un queso, (Lawrence y Norman, 1989). Para los quesos madurados, realizan los siguientes: principales parámetros texturales obtenidos con el análisis de perfil de textura: Fractura, dureza, cohesión, adhesividad, gomosidad y masticabilidad. La dureza y la elasticidad son parámetros determinantes de la evaluación de la textura. (Demonte, 1995).

Las propiedades texturales del queso se ven afectadas por su composición fisicoquímica, siendo importantes el contenido de grasa, proteínas y de humedad aunque también influyen la tecnología de procesamiento y la intensidad de la proteólisis. La cadena proteica de los quesos está formada por las $\alpha - 1$ y β - caseínas, cuyas cadenas helicoidales forman celdas que encierran los glóbulos de grasa, haciendo que la relación de grasa proteína en la leche sea crítica. (Jaros, 2001).

Contenido de minerales, y el incremento de materia grasa y contenido del agua debilitan la estructura proteica mientras que una disminución de los mismos provoca un endurecimiento en el queso. Para caracterizar un queso, concretizar su

tipicidad, es necesario obtener el máximo de informaciones objetivas y cuantificables en cinco campos diferentes: (Castañeda, 2002).

- 1.- La naturaleza de la leche, en relación con la raza, las prácticas de producción, las condiciones de la colecta y la composición.
- 2.- La tecnología utilizada.
- 3.- El ecosistema microbiano que participa en el aspecto (pasta, corteza) y en las propiedades organolépticas (textura y sabor).
- 4.- La evolución fisicoquímica y bioquímica durante la maduración.
- 5.- Las características sensoriales del producto final.

2.2.4. FERMENTACIÓN LÁCTICO

En la microbiología el término fermentación industriales, se utilizan para caracterizar a los procesos o tecnologías basados en el uso de microorganismos. El término "fermentación", que deriva del latín fermentarse (hervir), inicialmente fue utilizado solamente en la actividad microbiana anaerobia, fue aplicado a procesos aerobios y aquéllos que utilizan células animales y vegetales. (Salminen y Wright, 2004).

La fermentación se define, de una forma amplia, como los cambios bioquímicos que acaecen en sustancias orgánicas como consecuencia de la actividad de enzimas microbianas. Estos microorganismos constituyen la diana de las tecnologías de conservación de alimentos a través de su eliminación, inactivación o inhibición. (Ahmed, y Carolyn, 2006).

Es *“un proceso que sucede en un sustrato orgánico provocando cambios químicos causados por la actividad de enzimas sintetizados por microorganismos”*. Desde un punto de vista bioquímico, una fermentación es el proceso metabólico en el que los carbohidratos y otras sustancias se oxidan parcialmente con la correspondiente liberación de energía en ausencia de cualquier aceptor no de electrones. (Janes y Martínez, 2009).

El hábitat natural de esos microorganismos son las plantas, aunque reconocen que no existen pruebas. Se ha sugerido que los estreptococos de los vegetales serían un ancestro del cual han derivado otras especies y cepas. (Janes, y Martin, 2009).

2.2.4.1. CARACTERIZACIÓN DE GENERO BAL

Los fermentos lácticos del genero bacterias ácidas lácticas se compone de 13 géneros de bacterias Gram Positivas, *Homofermentativas* y *Heterofermentativas*, de las cuales los más importantes para industria láctea al menos son 10 géneros: *Corynebacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Oenococcus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus* y *Vagococcus* (Janes, y Martin, 2009).

El cuadro N° 03, esto explica la persistencia del empleo de los fermentos lácticos naturales, aislados de los propios productos lácteos, que permitió a los investigadores de numerosos países proponer, para los cultivos iniciadores industriales, conceptos que eran difícil acceso para la fabricación de quesos, cada autor indica caracteriza de acuerdo el uso de las bacterias ácidas lácticas (BAL).

CUADRO N° 04 CARACTERIZACIÓN DE GÉNEROS DE BAL PARA ASPECTOS TECNOLÓGICOS DE PROCESO.

N	Temperaturas		Homolácticas			Heterolácticas
	Mesófilos	Thermófilos	Formas	Uso	Producción	Producción
1	10°C	45°C	Cocos y bacilos	Glucosa	Ácido Láctico	Alcohol y CO ₂
2	12 -30°C	25-45°C	Cocos y bacilos	Lactosa	Acidificación. n. Elasticidad	Acidificación aroma
3	25 - 35°C	35 – 50°C	Grupo de cepas			Gas carbónico
4	20 - 25°C	40 – 45°C	Cocos y bacilos		Texturizantes	
5	14 – 45°C	30 – 52°C	Cocos y bacilos	Lactosa	90% a. láctico	50% acidez 50% CO ₂ y etanol

Fuente:

- (1) (Ahmed, yCarolyn, 2006).
- (2) (Neyers, 1999).
- (3) (Holzapel, y Wood, 1998).
- (4) (Larpent, 1995).
- (5) (Ramírez, 2005).

CUADRO N°05 ALGUNAS BACTERIAS ACIDAS LACTICAS IMPORTANTES

CLASIFICACIÓN DE ESPECIES BAL		CARACTERISTICAS
Homofermentativamesofilas		
<i>Lactococcus Lactis</i>	<i>Subsp. Lactis</i>	Acidificación rápida
	<i>Subsp. cremoris</i>	Menos acidificante, sensible sal antibióticos y más termo resistente.
Heterofermentativamesofilas		
<i>L. Diacetylactis</i>		Aromatizante, productor de gas sensible a fagos.
<i>Leconostoc</i>	<i>Subsp. Cremoris</i>	Aromatizante diacetilo (CO2)
	<i>Subsp. Mesentoroides</i>	Mas gasógeno
<i>Lactobacillus</i>	<i>Subsp. Rhamnous</i>	Menos aromatizante
<i>Lactobacillus</i>	<i>Paracasei</i>	Mas proteolítico
Homofermentativas termófilas		
<i>Lactobacillus</i>	<i>L. delbrueckiisubsp.</i>	Mas acidificante y no fermenta la galactosa soporta pH 3.5, T° optima es 45°C
	<i>Bulgaricus</i>	
	<i>L. lactis</i>	Mas acidificante, menos proteolítico, menos termo resistente
	<i>L. helveticus</i>	Mas acidificante, más lenta, mas proteolítica, mas termo resistente.
<i>Streptococcus</i>	<i>S. salivariussubsp.</i>	Manos acidificante y más rápido desarrolla a 50°C resistencia a fagos y muy sensible a la sal.
	<i>Thermophilus</i>	

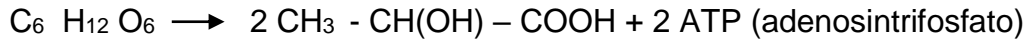
Fuente: (Ramírez, 2005).

2.2.4.2. METABOLISMO DE LAS BACTERIAS

Existen dos vías básicas de fermentación de hexosas que son usados para la clasificación de los géneros de BAL. En condiciones de exceso de glucosa y un limitado uso de oxígeno, las BAL homolácticostransforman un mol de glucosa a través de la vía glucolítica de Embden-Meyerhof-Parnas para formar dos moles de piruvato. El balance redox intracelular se mantiene por la oxidación de NADH con la concomitante reducción del piruvato en ácido láctico. Este proceso genera dos moles de ATP por cada mol de glucosa consumida. Los representantes de las BAL homolácticas incluyen *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* y el grupo I *Lactobacilli*. (Midigan, y Martinko 2004).

Homofermentativo Lactosa \longrightarrow Ácido láctico

Fermentación homoláctica (ruta de Embden- Meyerhof –Parnas):



(La glucosa se convierte en ácido láctico casi cuantitativamente). (Ahmed y Carolyn, 2006).

La bioquímica de bacterias lácticas en donde las especies producen a partir de lactosa o glucosa (hexosa) el ácido propiónico, que es principal metabolito de ácido, que genera ácido láctico, oxidándose parcialmente fosforilizado, liberación de energía libre en ausencia de aceptor interno de electrones, (ATP) trifosfatoadenocina, las bacterias transportan energía dando la fosforilización de sustrato. (Harper, Robert y Peter, 1988)

2.2.4.3. FACTORES QUE FAVORECEN E IMPIDEN LA ACTIVIDAD DE FERMENTOS

Los factores que favorecen o impiden en menor o mayor grado la actividad de fermentos son (Madrid, 1994):

- a) Capacidad genética de las bacterias para producir ácido láctico a partir de la lactosa.
- b) Composición y calidad del medio de cultivo, que en este caso es la leche que debe proporcionar todos los nutrientes que las bacterias necesitan para su desarrollo.
- c) Ausencia de sustancias inhibitorias., tales como antibióticos, detergentes o desinfectantes.
- d) Ausencia de bacteriófagos. Estos son virus específico que pueden infectar a las bacterias lácticas asumiendo el proceso de pre maduración.
- e) Temperatura durante el pre maduración. Cada tipo de fermento láctico tiene una temperatura óptima de desarrollo.
- f) Tiempo de pre maduración. Suele ser corto en la actividad con objeto de acelerar el proceso. En general se controla la acidificación hasta alcanzar el pH deseado.

- g) Porcentaje de fermentos añadidos. Añadir fermento del 0.5 al 1.0%, a un que en algunos casos se adiciona sólo un 0.2% y en otros quesos se elaboran con un mayor porcentaje de fermentos (2.5% en general) produciendo acidez y otros aroma.

2.2.4.4. FUNCIONES DE LOS FERMENTOS LACTICOS

Los fermentos lácticos actúan en el queso desde que comienza la fabricación hasta el final de la maduración. La primera acción es la acidificación rápida del medio que permite controlar y frenar el desarrollo de La flora heterogénea natural de la leche y desciende el pH favoreciendo la actividad coagulante del cuajo. (Oria, 1991).

Principales funciones de los fermentos: (Leandro, 2012).

Primera función.

- Acidificar para eliminar suero y secar la cuajada (fermentación de lactosa).
- Determinar la textura final del queso
- Conservar el alimento y disminuir el desarrollo de bacterias perjudiciales.
- Formación de lactosa: fermentaciones propiónicas y butíricas.

Segunda función.

Actividad proteolítica y lipolítica debido a enzimas exocelulares o endocelulares (coagulantes proteasas naturales de leche, flora, caseína y fermentos lácticos).

La función primaria de los cultivos iniciadores lácticos es la producción de ácido láctico a partir de la lactosa, que consecuentemente produce un cambio en el estado de la leche, líquido a gel, debido a que la caseína alcanza un pH de 4.4 a 4.6, llamado punto isoeléctrico (carga neta cero). Este cambio en la acidez produce inhibición de microorganismos indeseables. (Holzapfel y Wood, 1998).

Las principales funciones que realizan los fermentos reflejadas en las siguientes: (Ramírez, 2005)

- Producción de ácido láctico
- Bajada de pH y del potencial redox

- Conservación
- Producción de compuestos aromáticos.
- Producción de enzimas.

2.2.4.5. FERMENTOS LACTICOS PARA QUESO TIPO EDAM

2.2.4.5.1. LACTOCOCCUS

Son células esféricas que se pueden presentar individualmente, en parejas o en cadenas. Son homolácticas, crecen a 10°C y reaccionan con el antisuero N (grupo N de Lancefield). Los miembros de este género se utilizan frecuentemente como cultivo iniciadores en diversos alimentos. Los fabricantes de productos lácteos utilizan a menudo *Lc. Lactissubsp.lactis* y *Lc. lactissubsp. cremorisen* en la elaboración de queso. (Ahmed y Carolyn, 2006).

Sistema Proteolítica de los *Lactococcus*

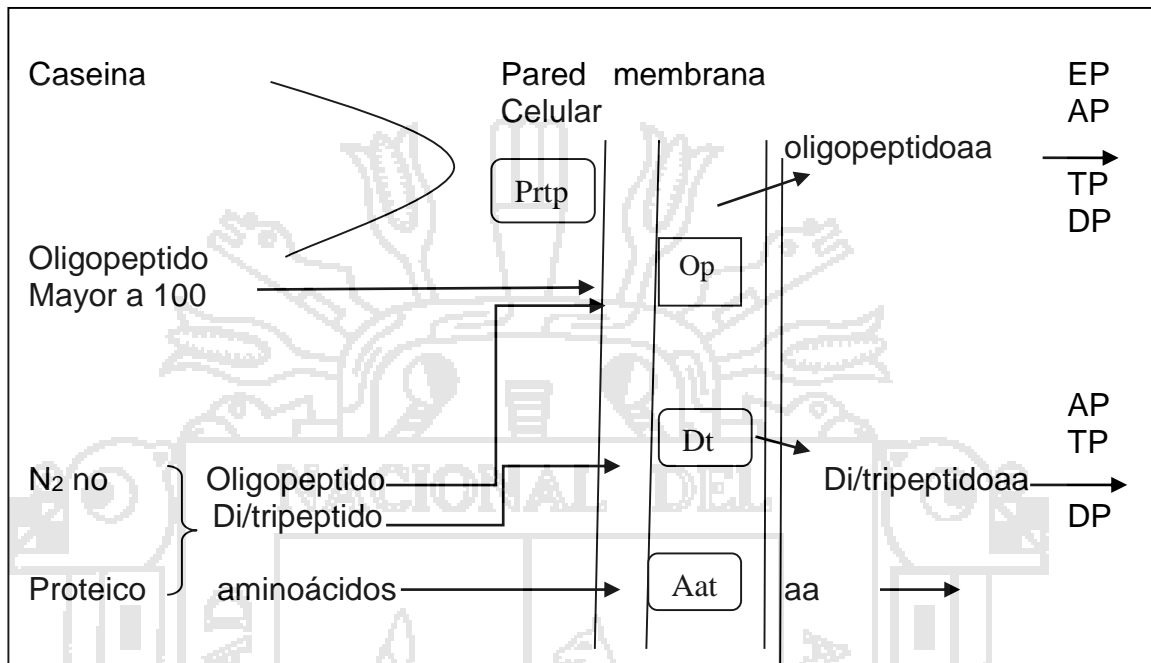
1. Sistema para que se desarrolla el sabor, olor y color de los quesos madurados. Los aminoácidos son precursores de muchos componentes volátiles ciertos aminoácidos y péptidos de por si han marcado aroma.
2. Son necesarios para crecer en la leche y las bacterias lácticas son auxotrofas para muchos aminoácidos. Los aminoácidos libres presentes en leche no son suficientes para favorecer el crecimiento. Hasta uno desarrolla de organismos elevados.

Las caseínas se convierten en la primera fuente de N₂ (nitrógeno) proteico al agotarse al N₂ no proteico.

3. El sistema
 - Enzimas localizadas en el exterior de la membrana citoplasmática (libera más de 100 péptidos a partir de beta caseína soluble) Prtp (serin proteasa).
 - Sistema de transportes.

- Enzimas intracelulares (exopeptidasas y endopeptidasas que convierten los péptidos en aminoácidos. (Larpent, 1995).

FIGURA Nº 01 SISTEMA PROTEOLÍTICO DE LACTOCOCCUS



a) LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. LACTIS

El *lactococcuslactissubsp. Lactis*, (conocido anteriormente como *streptococcuslactis*) es un microorganismo mesofilo, capaz de fermentar la lactosa produciendo ácido láctico en gran cantidad, de misma forma es capaz algunas sustancias antibacterianas conocidas en forma genéricas como bacteriocinas, entre las cuales destacan la nisina y la diplococcina. (Emilio y José, 2008).

La mayoría de fermentaciones de alimentos dan lugar, además aun tiempo de conservación más largo. La fermentación de un alimento por LAB. Por ejemplo conlleva ala producción de ácido láctico, que baja el pH del producto creado un medio inadecuado para el crecimiento de microorganismos patógenos y alterantes. Algunas LAB producen péptidos antimicrobianos, conocido como bacteriocinas, las cuales pueden controlar el crecimiento de ciertos patógenas. La nisina es un bacteriocina producida, esta se activa frente a diversos microorganismos alterantes y patógenos, (antibiótico termoestable), termo resistente. Identificadas

individualmente y posteriormente combinadas, o bien de varias cepas no definidas son los que llevan más riesgos debido a su uso continuo y a su facilidad de efectuar repitajes. Desarrollan en temperaturas óptimas 27-32°C y temperaturas extremas 10- 40°C. (Ramírez, 2006 y Ahmed, Carolyn, 2006).

b) LACTOCOCCUS LACTIS SUBSP. CREMORIS

El cual ha sido ampliamente utilizado en diversos productos como queso madurado. De los especies utilizadas *Lactococcuslactis* y *lactococcuscremoris* (LC +LI) el *cremoris* presenta una mejor velocidad de acidificación que el *lactis*. De las cepas *cremoris* existen lentas y rápidas y a ella su velocidad le altera al igual que la taza de producción los agentes contaminantes externos o intrínsecos a la propia leche. (Ramírez, 2006).

- La acidificación del fermento
- Al tiempo de maduración
- La T° de calentamiento
- Al tipo de trabajo en cuba.

2.2.4.5.2. LACTOBACILLUS

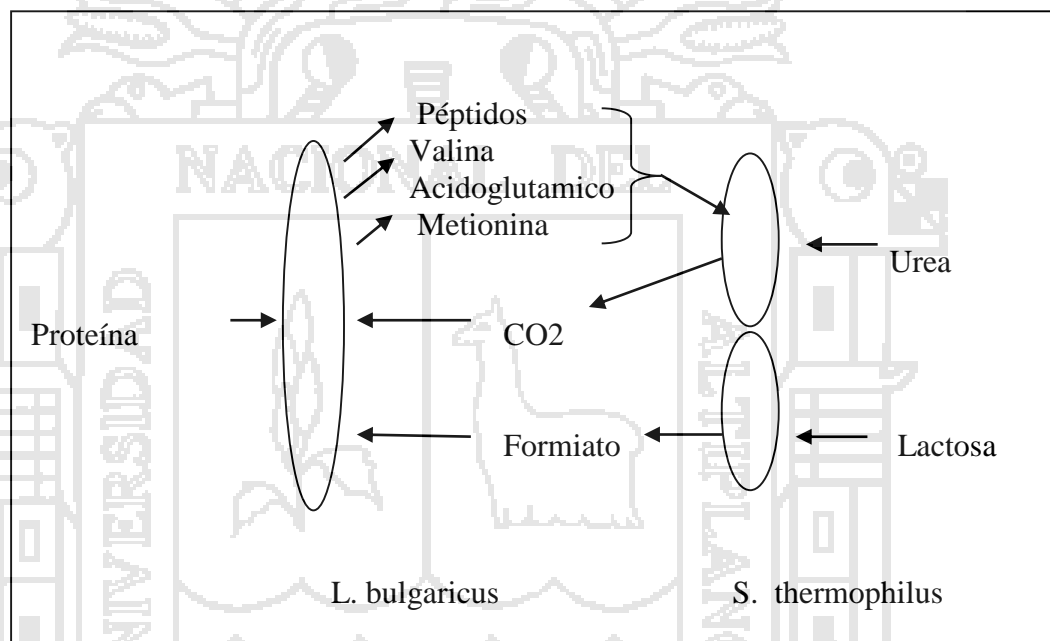
Son bacilos que habitualmente forman cadenas largas. Hay especies homolácticas y heterolácticas. Los valiosos cultivos iniciadores para la industria láctea (*Lb. bulgaricus* y *Lb.helveticus*). (Ahmed y Carolyn 2005).

a) LACTOBACILLUS BULGARICUS

Muy acidificante cultivo iniciador es de forma bacilar de 0.5 - 0.8*2- 9um aparezca en forma de cadenas cortas o en forma individualizada produce d + lactato y acetaldehído a partir de la lactosa en la leche, la mayoría de las cepas 50 – 55°C.El *L. Bulgaricus*, libera a partir de proteínas lácteas diversos aminoácidos, (entre ellas valina, ácido glutámico, triptófano y metionina) y algunos péptidos que estimulan el crecimiento *streptococusthermophilus*. A su vez, esta bacteria produce ácido fórmico durante el metabolismo de la lactosa, y CO₂ a partir de la urea presente en la leche. Ambos metabolitos estimulan el desarrollo de del *lactobacillus*. (Leandro, 2012 y Juan, 1997).

El fermento *Lactobacillus bulgaricus* de quesería es un cultivo de microbios útiles para la fabricación de queso, generalmente hay dos clases de microbios que viven juntos, un tipo de microbios que producen ácido láctico a partir de lactosa y por eso se le llama ACIDIFICANTES, en tanto que el segundo tipo elabora sustancias de olor; recibiendo el nombre de AROMATIZANTES; el primer tipo de microbios asegura la presencia de ácido en el queso prolongado el tiempo de conservación de esos productos, la segunda clase de microbios produce buen aroma en los quesos aumentando su calidad. (Dubach, 1988).

FIGURA Nº 02 SINERGISMO



Fuentes: (Leandro, 2012)

Los principales componentes de sabor y aroma son aldehídos y cetonas, el arreglo de acetaldehído y el diacetilo es más sobresaliente. La *bulgaricus* (que en actualidad se denomina *Lb. delbruekiisubsp. Bulgaricus*).

Mientras se habita en ácido producido por *streptococcus thermophilus*, *bulgaricus* empieza producir aroma y simultáneamente segrega un conjunto de aminoácidos (resultante de su metabolismo que estimula el crecimiento de *streptococcus. Bulgaricus* temperatura optima 40 - 45°C y temperatura extremas 30

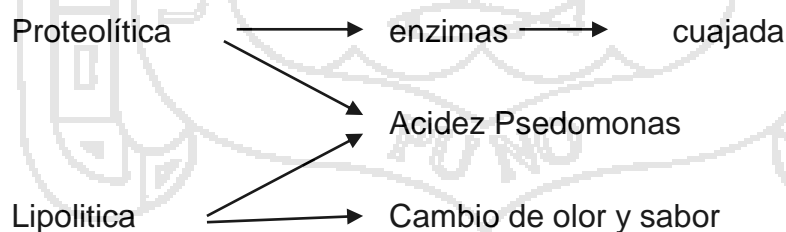
- 52°C. Tolera mejor el ácido láctico y el pH más bajo pH 3.8. (Juan, 1997 y Ramírez, 2006).

b) LACTOBACILLUS HELVETICUS

Es un cultivo iniciador muy acidificante y proteolítico. Desarrolla a temperaturas optimas 40- 45°C y temperaturas extremas 30 - 53°C, tolera mejor el ácido láctico y los pH más bajos. Cultivo secundario aromatizante específico. Generalmente usan cultivos aromatizantes de *Lactobacillus* (*Lb helveticus* o *casei*) según su tipo de tecnología que se trate, pero en, cualquier caso, su uso debe ser muy estudiado y prudente en cuanto a su dosificación se refiere para tener efectos positivos.

La proteólisis que ocurre durante la maduración del queso es un fenómeno de gran relevancia, ya que afecta de un tiempo muy acusada tanto la textura como al sabor y aroma; es un proceso gradual que comienza con la ruptura de la molécula proteica, pudiendo alcanzar profundidades muy diversas desde la fragmentación de la molécula original en polipéptidos de diverso tamaño hasta formación de oligopéptidos y aminoácidos libres que pueden, junto a las sustancias generadas durante la glicólisis lipólisis, participar por sí misma en el sabor de los productos. (Ramírez, 2005 y 2006).

Función por la que son usados en la industria para darle cualidades y proteger contra acción de otros organismos dañinos *Lactobacillus* los cuales aporta producción de buena calidad. (Larpernt, 1995).



2.2.4.5.3. STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS

Las células son similares a las de género *Lactococcus* también son homolácticas. La mayoría de las especies a 45°C. *Streptococcus thermophilus* se utiliza como cultivo iniciador en la elaboración de yogur y quesos, particularmente en variedades italianas. (Ahmed y Carolyn, 2006).

En años 80 se le conoce como *streptococussalivario* subsp. *Thermophilus* se trata de forma cocáceas de menor de 1 um de diámetro que forma cadenas. Sea gran positivo homofermentada microaerofilas, producen L + lactato acetaldehído y *diacetilo* a partir de lactosa en la leche, óptima para crecer a temperaturas 37°C mayor parte microorganismos a 50°C pueden crecer requieren vitamina grupo B y algunos aminoácidos como estimulante de su crecimiento. (Juan, 1997).

Origina la acidificación (produce ácido láctico en primer momento después de inocular excreta ácidofórmico que estimula al mismo tiempo al *lactobacillusbulgaricus* y se trata por tanto por caso de perfecta simbiosis entre ambas especies a temperatura óptima a desarrollarse 25° - 30°C. que especifica en figura nº (02). Tienen un tiempo de generación media en la leche de 60 – 70 minutos y el crecimiento se limita como resultado de alcanzarle un pH bajo 4.5. *Streptococusthermophilus* su T° óptima es 42 -45 y T° extremas 20 -50°C, Tolera el ácido láctico y pH más bajos 4.1 el cultivo es usado para buena textura pero son muy recomendables en un Programa ACR (sistema de maduración Acelerada) para obtener una textura acelerada a su corta edad no la tenga se suelen utilizar cultivos *thermophilus* con alto poder texturizante y sobre todo, con bajo poder acidificante a temperaturas medias y nula postacidificación. (Ramírez, 2006).

2.2.5. MADURACION

Los quesos se maduran por 3 o 4 semanas en sótano a 12 -14°C, con 85% de humedad relativa en el aire. En ese periodo deberá darse la vuelta diariamente, y a cada tres días, tener su corteza tratada con solución de sal (5%) y cal (5%). El crecimiento de hongos sucede con frecuencia. Por último la corteza deberá ser lavada y, después de secarse, podrá ser cubierta con parafina micro cristalina roja (se sumergen en la será a 120 – 140°C), resinas con anti fúngicos (aunque este procedimiento puede cambiar sus características tradicionales (Mucio, 2005).

Conviene indicar las condiciones ideales que deben mantener la cámara de maduración: Humedad Relativa, 80 - 85 %, temperatura: 8 -12°C y ventilación media. (Ramírez, 2005).

Esta actividad comienza al principio de la fermentación y continúa con una intensidad variable durante todo el proceso de la maduración. Para lograr estos efectos los fermentos lácticos deben ser capaces de producir acidez rápidamente, es decir tienen que ser muy activos y encontrarse en número suficiente. Sin embargo, siempre están expuestos al ataque de un virus llamado “fago” que pueden destruir las células bacterianas. (Oria, 1991).

El procedimiento de maduración del queso Edam para desarrollar las características de sabor y cuerpo es, normalmente, de no menos de tres semanas a 10–18 °C. Pueden utilizarse distintas condiciones de maduración, siempre que el queso presente propiedades físicas, bioquímicas y sensoriales. (CODEX STAN 265-1966).

2.2.5.1. TIPOS DE MADURACIÓN

En general existen dos tipos de maduración: (Charley, 1997 y Larico 1988):

La maduración interna o primaria: es la que ocurre en el interior de la masa por acción de los microbios del fermento láctico. En la maduración principal, el fermento láctico transforma toda la lactosa en ácido láctico.

La maduración externa o secundaria: que se produce en la superficie del queso progresando de afuera hacia adentro, al cabo de algunas semanas de maduración a los microbios que se desarrollan en la corteza. Como los microbios del fermento láctico han transformado toda la lactosa en ácido láctico, el queso es muy ácido y en estas condiciones nuevos microbios pueden desarrollarse solo en su corteza, (Charley, 1997 y Larico, 1988).

Durante la maduración debe voltear y limpiar la superficie de salmuera. En el siguiente volteo se limpia la cara que no fue tratado en anterior sección. Si no se realiza esta operación crecen hongos de color azulado y verdes que deterioran el queso. Existen hongos que favorecen la formación de la corteza y el aroma, pero si no realiza el volteado y limpiado se puede obtener un queso de sabor y olor fuerte. (Caritas Perú, 2009).

2.2.5.2. AGENTES RESPONSABLES EN MADURACIÓN DE QUESO EDAM

Los agentes responsables de los cambios que se producen en el queso durante la maduración incluyen las enzimas, microorganismos originales de la leche, el iniciador, y el cuajo. Los cambios químicos y bacteriológicos que se realizan y su relación con el curado no se comprenden bien. (Norman, 1995).

- Enzimas coagulantes, solo coagulan la leche si no también realizan la proteólisis de proteínas caseína. Según sea el coagulante usado, su incidencia en proteólisis será en general degradable caseína en grandes polipéptidos., los que sirven como sustrato de otras enzimas, bacterianas, si se acumulan provocarían sabores amargos.
- Enzimas bacterianas provenientes de fermentos empleados, se consideran el factor principal en la maduración según sea el microorganismo de sistema enzimático.
- Enzimas bacterianas provenientes de contaminación secundaria.
- Enzimas de la leche proteasas nativas. La plasmina se destaca entre ellas, no es afectada por la pasteurización, tal vez se vea activada por ellas, al destruir un individuo de la activación de plasminógeno a plasmina, los sustratos preferidos es la caseína α y β . (Condori, 2010).

2.2.5.3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN

La temperatura es un factor incidente en la velocidad de maduración, pues afecta la actividad microbiana y enzimática su manejo es tecnológico y según su valor, le dará preferencia a la determinada actividad bacteriana y enzimática.

El pH es un factor determinante que regula la actividad bacteriana y enzimática, reduciendo a pH 5 – 5.2, en la cuajada fresca, rápidamente en las primeras horas. Se mantiene estable por un tiempo y luego comienza a ascender paulatinamente en ciertos quesos donde puede llegar a valores de 5.4 – 5.6 o fuertemente en otros (madurados por mohos y levaduras) y que llega a neutralidad. (Condori, 2010).

Durante la maduración deben cuidarse las condiciones de **aireación, humedad y temperatura** de las cámaras donde sea que realiza aquella. Cada queso tiene sus condiciones de humedad y temperatura para una óptima maduración. Durante este periodo los quesos pierden peso por evaporación y desarrollan aromas y sabores característicos de cada tipo. Es necesario procurar que la pérdida de humedad sea uniforme en todos los quesos almacenados. Con los debidos controles de calidad se acaba el proceso. La prueba definitiva vendrá después con la degustación, que dirá si todo este largo y a veces complicado proceso de elaboración vale la pena o no. (Madrid,1995).

La velocidad de maduración del queso tiene influencia de varios factores entre los cuales los más importantes son: la Temperatura y el pH, el contenido de sal, el contenido de agua y la estación del año. (Norman, 1995).

La **actividad de agua** ejercerá una influencia determinante en la actividad de las bacterias, que dependerá de su valor y del tipo de bacteria que se trate. La mayoría de las bacterias lácticas tiene una actividad que ronda entre 0.98 y 0.92. Cuando mayor sea la actividad de agua, mejor se podrán desarrollar las bacterias.

Los principales elementos que influyen sobre la actividad del agua en el queso son: (Ramírez, 2005 y Condori, 2010).

- a) Contenido de agua en queso. A mayor humedad, más rápida la maduración.
- b) Contenido de sal. A mayor contenido de sal menor actividad de agua. Es uno de los principales elementos por considerar incidiendo mucho en la actividad bacteriana. A medida que avanza la maduración, aumenta la actividad de agua por pérdidas de humedad del queso.
- c) Aumento de contenido Nitrógeno soluble.

► La maduración está dominada por tres grandes fenómenos bioquímicos: (Belitz, 1992).

- ❖ Fermentación de la lactosa.
- ❖ Hidrólisis de la materia grasa.
- ❖ Degradación de las proteínas.

Entre estos factores que afectan la maduración se tiene la aireación, la humedad, temperatura, contenido de sal y pH. (Belitz, 1992).

► El Queso Edam maduro tiene las siguientes características: (Chirinos, 2012)

- ❖ Humedad 35-60%
- ❖ Grasa 40-50% (ms)
- ❖ Cuajada 4.5-4.8 (ácida) y 5.3-5.8 (enzimática).

2.2.5.4. LOS COMPONENTES QUE INFLUYEN EN LA MADURACIÓN

Los componentes del queso que se modifican durante el curado son: La grasa, la proteína y la lactosa. La mayoría de las grasas se eliminan con la fracción del suero y la cantidad que se retiene en la cuajada se fermenta formando ácido láctico durante la fabricación de la cuajada y durante y las primeras etapas de la maduración. Durante la maduración la fracción de proteínas se sujeta a la acción de microorganismos y enzimas y se hidroliza parcialmente. (Norman, 1995).

Tecnología para la elaboración de Queso Madurado: (Chirinos, 2012).

- Es el queso que ha experimentado los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos de la variedad de queso.
- El proceso de maduración involucra: - Cambios de características física (textura y corteza) y organolépticas. - Desarrollo de fermentos lácticos específicos (superficie e interior).

Producto de leche pasteurizada, que después de su fabricación, se mantiene un mínimo de 20 días en condiciones ambientales apropiadas, para que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos característicos de este tipo de quesos. (NTP. 202. 193).

En un alimento está relacionado directamente con la humedad relativa de equilibrio (HRE) de la atmósfera próxima del alimento en la escala 0-100. La adición de solutos o la eliminación de física de agua producen lo mismo la reducción de la fijación de agua a los componentes macromoleculares. Por consiguiente un fenómeno inversamente proporcional a la presión osmótica del alimento, aw.

Lactobacillus 0.95 – 0.96 *Lactococcus* 0.95 – 0.93 *Streptococcus* 0.90 - 0.94.
(DAA, Mussel, y Moreno, 2006).

2.3. FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD BROMATOLOGICA DEL QUESO SEMIDURO EDAM

Además de funciones de acidificación los cultivos iniciadores juegan un papel decisivo en el proceso de maduración del producto final. El queso recién fabricado y una vez desuerado contiene 4-8% de sustancias nitrogenadas por acción de distintas proteasas se incrementan hasta un 25–50% según el grado de maduración que alcance el producto. (Ramírez, 2005).

Dentro del área de la bromatológica se abarcan varios aspectos relacionados al alimento: el estudio de composición cualitativa y cuantitativa de alimentos, tecnología de alimentos, control de calidad, nutrición, microbiología de alimentos y la legislación bromatológica. La calidad de un alimento se mide por la forma en que sus características cumplen con las disposiciones legales de sanidad y composición, el gusto y aceptabilidad del consumidor. La evaluación organoléptica consiste en el examen de características tales como color, consistencia, textura y sabor. Esta evaluación determina la aceptación del producto. (Manual para Educación Agropecuaria, 1986).

Las características de cada tipo son el resultado de la influencia de numerosos factores interdependientes, los cuales son: (Alais, 1984 y Larico, 1988).

- Factor Microbiológico: Composición de la microflora vista bajo un aspecto dinámico.
- Factores Bioquímicos: Concentración y propiedades de las enzimas del cuajo, de las bacterias, de las levaduras y de los mohos.
- Factores Químicos: Proporción de calcio retenido en la cuajada, contenido de agua y sal.

La riqueza de queso en sus componentes nutritivos depende de la riqueza de la leche empleada en su elaboración, si esta es rica en la cantidad de materia grasa, compuestos nitrogenados, vitaminas, mejor sea la calidad química, para diferenciar la calidad bacteriológica. (Ajenjo, 1980).

La transformación de la lactosa a ácido láctico y el desdoblamiento de proteínas y grasas mejoran la digestibilidad del producto final, así como su valor nutritivo. (Kosikowski, 1977).

2.4. EFECTOS DETERMINANTES EN ANALISIS SENSORIAL DEL QUESO EDAM

Desde el punto de vista organoléptico los cultivos tiene como función: producción de sabor, aroma ocasionado por la producción de etanol, la actividad proteolítica y lipolítica. (Holzapfel y Wood, 1998).

La *Streptococcus Thermophilus* aportando otros productos metabolitos de la BAL contribuye a propiedades organolépticas y el perfil textural.

El aspecto de olor y el sabor de los quesos, es decir propiedades organolépticas y sensoriales, de modo que a cifras elevadas de organismos que causan modificaciones organolépticas lo que sucede con muchos microorganismos. Patógenas a veces podrán pasar desapercibidas y ser tolerantes, el número exacto de microorganismos para producir la modificación organoléptica varia depende notablemente, ya que depende de su tamaño, del carácter de la modificación química que causa y del ritmo metabólico. (DDA, Mossel, Moreno, y Struijk, 2006).

Las características organolépticas de sabor dulce, ligeramente picante, agradable y bien a cuanto aroma: dulce suave, limpio agradable bien desarrollado, a textura compacta, firme de características elásticas corteza liza y consistente. (Harbutt, 1999).

2.4.1. EL ANALISIS SENSORIAL DEL QUESO

En taller de revisión de perfil sensorial, resultados obtenidos en (Mercolactea, 2008) de queso Edam las características flavor y textura, con siguientes perfiles sensoriales: Intensidad de olor 3, intensidad de aroma 3, salado 2, dulce 3, acido 1, amargo 2, picante 1, elasticidad 5, firmeza o dureza 3, friabilidad 2, adherencia 1 y de color blanco amarillento, a escala de 0 a 6. (INTI, 2008).

El análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a diferencia del análisis físico-químico o microbiológico, que solo dan una información parcial acerca de alguna de sus propiedades, permite hacerse una idea global del producto de forma rápida, informando llegado el caso, de un aspecto de importancia capital: su grado de aceptación o rechazo. (Elena, 1991).

Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la evaluación sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, el “instrumento” utilizado son personas perfectamente entrenadas (Elena, 1991).

Las Condiciones de cata son: (FIL 99 A, 1987) anunciado (Elena, 1991).

- Jueces o catadores: antes de realizar la cata se debe evitar el uso de alcohol, fumar, los alimentos con especias, el café. También se debe evitar el estar fatigado y/o cansado, un excesivo número de muestras y cualquier otro factor que perjudique la habilidad del catador.
- Muestras:
Tamaño: se observa la pieza entera de queso y luego se aconseja cortar una loncha de al menos 10 a 15 mm. de grosor, 6 cm. de ancho y 15 cm. de largo en aquellos quesos cuyo tamaño lo permita. (Elena, 1991)
Temperatura: durante la evaluación, las muestras deberán tener una temperatura de $14\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$.

Las instalaciones para pruebas sensoriales deben ser de tal forma que permitan un análisis adecuado. Se debe recomendar a los panelistas que eviten el uso de perfumes, jabones y lociones, así mismo deberán abstenerse de comer alimento, fumar por lo menos media hora antes del inicio de la prueba sensorial. Las características sensoriales (organolépticas) serán las siguientes: (Anzaldúa, 1994):

2.4.1.1. COLOR

Está determinado por el tipo de leche empleado, por la técnica de elaboración familia que pertenece y por el tiempo de maduración. Las leches de vaca son muy

pigmentadas y más amarillas que la de oveja. Queso permanece más tiempo en la cámara de maduración, inicia a bajar la humedad y por consiguiente aumenta la intensidad de color y brillo del queso. Los quesos semiduros suelen tener una coloración intensa debajo de la corteza. (Condori, 2010).

2.4.1.2. AROMA

Aroma como principal componente del olor se perciben por el órgano olfativo. Para evaluar olor se debe acercarse la muestra en la nariz, la evaluación de aroma se realiza tras masticar el queso para propiciar que estos se liberen tomen la vía retro nasal y se perciban en el bulbo olfativo, Aroma, dulce, suave, limpio, agradable y bien desarrollada, (Condori, 2010 y Harbutt 1999).

2.4.1.3. SABOR

Para evaluar el sabor las piezas de queso deben ser masticadas y salivadas. El sabor es la sensación percibida por el órgano del gusto (lengua) cuando se lo estimula con ciertas sustancias solubles. Entonces, las sensaciones gustativas nos permiten captar la cantidad de sal, dulzor, acidez y amargor del queso. De los cuatro sabores básicos (**dulce, salado, ácido y amargo**) los más frecuentes en un queso son el ácido y el salado. En los quesos más madurados el sabor es más equilibrado y se hace más intensa la sensación de sal, como consecuencia del agua evaporada en el proceso de maduración. (Elena, 1991).

2.4.1.4. TEXTURA

En relación con perfil textural los parámetros a considerar son los siguientes: elástica cuando la deformación es reversible e instantánea. Elásticos retardados: cuando la deformación revierte de tiempo. Caracteres mecánicos: apreciados mediante presión del pulgar. Tipos: Elasticidad: se recupera la forma de las dimensiones. Firmeza: resistencia a la deformación por desplazamiento de las mandíbulas. Friabilidad: aptitud a generar numerosos trozos desde el principio de masticar. Adherencia trabajo para despegar con la lengua el queso pegado al paladar. Textura, compacta firme de características elásticas de corteza liza y consistente. (Harbutt, 1999 y Ramírez, 2006).

Al evaluar la textura se toma en cuenta (Ramírez, 2006):

- **Dureza** de un alimento, o sea, la fuerza requerida para deformarlo. Si evalúa si es blando, firme o duro y en los quesos lo que se mide es la firmeza.
- **Elasticidad** es la rapidez de recuperación de la forma luego de una deformación.
- **Adherencia** es el trabajo necesario que hay que realizar con la lengua para despegar el queso del paladar y dientes.
- **Friabilidad** (la capacidad de producir trozos más pequeños desde el principio de la masticación) es un atributo que se mide en los quesos, en todo esto tiene mucho que ver la evolución de la humedad del queso, en la mayoría a medida que aumenta la maduración van perdiendo humedad y por lo tanto van aumentando su dureza, se tornan menos elásticos y más friables. (Coste, 1991).

2.4.2. METODO DE ANALISIS SENSORIAL DE QUESO EDAM

El análisis descriptivo cuantitativo fue convertido por la Corporación Tragona mediados de los años setenta para abordar el problema de cuantificar la descripción sensorial. Como medio de cuantificación de la percepción sensorial, se utiliza una escala lineal no estructurada que se acerca a una escala continua, siendo una característica importante que permite el uso de procedimientos estadísticos estándar. El diagrama de la araña, que caracteriza al QDA, se utiliza como herramienta gráfica para presentar los resultados (Gacula, 1997).

El Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA), se define como una técnica para identificar y cuantificar en orden de aparición las propiedades sensoriales de un producto o ingredientes. Esta técnica de análisis sensorial fue desarrollada con el objetivo de describir la calidad de un producto en función a las intensidades de los parámetros que pueda presentar. QDA se caracteriza los atributos sensoriales en términos cuantitativos según su orden de aparición, en base a la repetición de los juicios emitidos por el jurado. Esto permite detectar la diferencia entre jueces, utilizando a manera de una regla, una escala estructurada de 9 cm., con sus anclas en los extremos. (Espinoza, 2003 y Ureña, 1999).

III. MATERIALES Y METODOS DE INVESTIGACION

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se realizó en las instalaciones de la Planta Agroindustrial Alimentaria E.I.R.L. LADYLAC que está ubicado en el Distrito de Cabanillas, Provincia San Román, Región Puno, a km. 28 de carretera Juliaca – Santa Lucia, a altitud de 3,925 m.s.n.m. siendo sus límites los siguientes:

Por el Norte con Cabanilla. Por el Este con comunidad Huataquita, Por el sur con Laripata- Mañazo, Puno y Por el oeste con Santa Lucia Lampa.

La investigación fue ejecutada en los meses de Junio, Julio y Agosto, en época seca, a bajas temperaturas.

Los análisis físico químicos de la presente investigación se realizó en los Laboratorios de Evaluación Nutricional, Biotecnología y el Análisis Sensorial en las cabinas de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA- Puno.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

La leche fresca entera de la vaca, fue producida entre los meses de Junio Julio y Agosto, de vacunos criollos y Browss Swiss, con un promedio de producción de 5 L/día por vaca, que se encuentran en distintas etapas de lactancia. Características de la leche densidad de 1.027 a 1.028 g /cm³, acidez de 17-18°D y grasa 4.2 % de aproximado.

3.2.1.1.1. Fermentos Lácticos en uso :

- *Lactococcus lactis* subsp. *Láctis* de Hansen y Danisco
- *Lactococcus lactis* subsp. *Cremoris* de Hansen y Danisco
- *Streptococcus thermophilus* de Hansen y Danisco
- *Lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus* de Danisco
- *Lactobacillus helveticus* de Hansen

Las Especificaciones Técnicas de fermentos Lácticos se encuentran adherente en (Anexos 9, 10 y 11).

3.3. INSUMOS Y MATERIALES

3.3.1. Insumos de proceso

- Cuajo (quimosina) 1% "Hansen"
- Cloruro de calcio al 0.19%
- Cloruro de sodio al 19%(sal yodada marca VIVA laboratorios ELIRCH).
- Nitrato de potasio a 0.17%
- Colorante annato a 0.28ml/ kg.
- Fenoltaleína (solución indicadora al 2% en alcohol de 96°)
- Hidróxido de sodio (NaOH 0.1N)
- Azul de metileno y rojo
- Alcohol etílico de 95%

3.3.2. Equipos y Materiales de Proceso

- Paila de inoxidable de cap. 500L.
- Prensa 20 Kg. /20cm²
- Lira de tamaño 0.5cm horizontal y vertical
- Agitador de madera
- Potenciómetro 410 Aplus termoorin digital HANNA 0 a 14
- Acidómetro graduada 10ml
- Lactodensímetro 20°C de -10 a 40 Marca quevenne
- Salino metro grados Baumé
- Termómetro -10 a 150°C marca Precisión
- Hidrómetro HR, T°C y hora.
- Sala de maduración HR 75-90
- Probeta 250ml
- Frasco pirex 25ml y 50ml
- Vaso de precipitación 100ml
- Pepita 10ml
- Jarras de 2, 1 y 0.5L.
- Bombilla de succión jebe
- Telas finas microporosos

- Cocina a gas de dos hornillas
- Ollas y baldes con medida
- Cuchillo acero inoxidable

3.3.3. Equiposeinstrumentosdelaboratorio

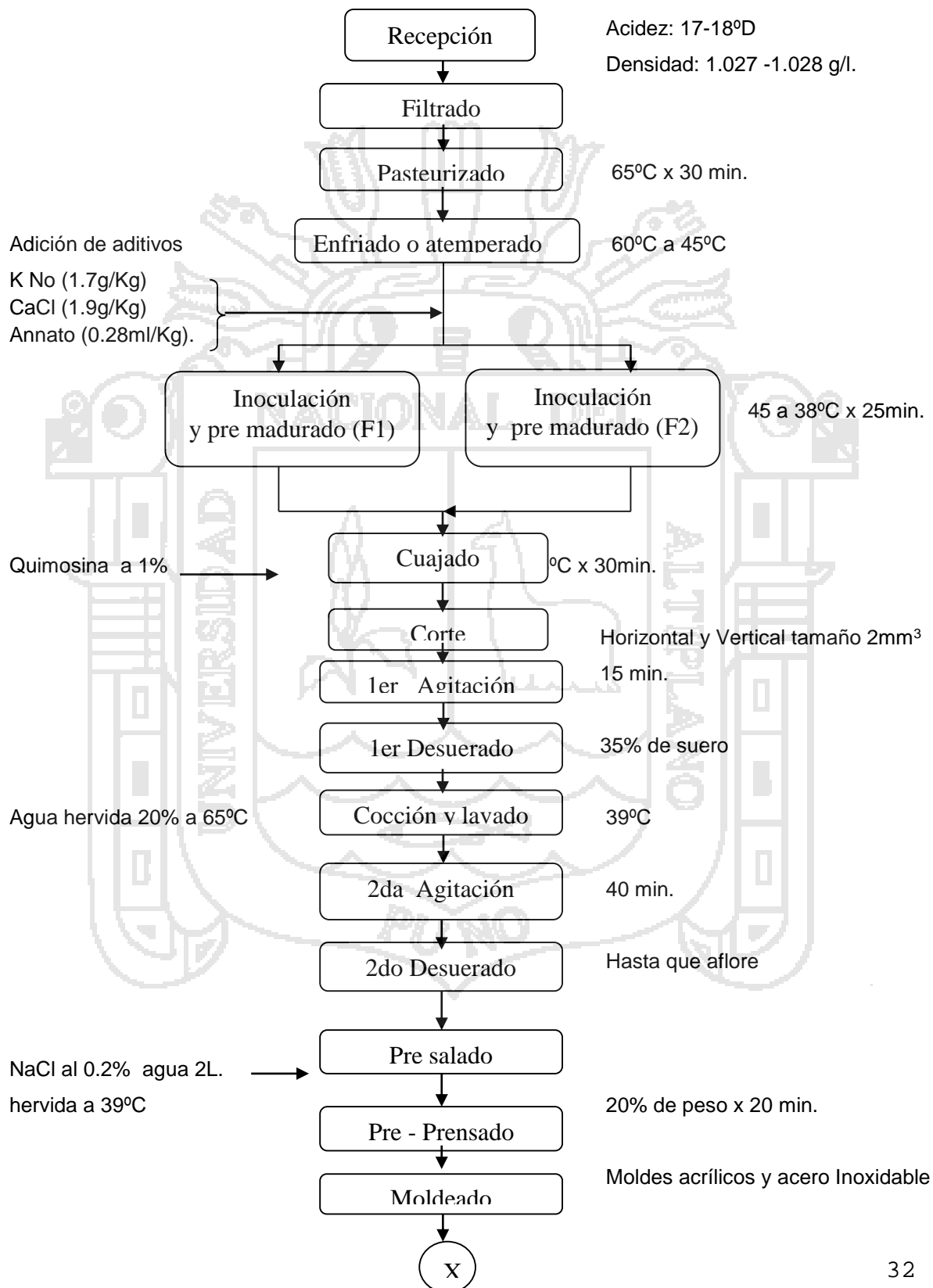
- Equipo de Extracción Soxleht
- Equipo micro Kjeldahl
- Estufa para determinar la humedad marca Menmert de 300 °C
- Refrigeradoras refrigerante bajo - 50 °C
- Balanza analítica Ohausadventurer y mettler Toledo.
- Tubos de ensayo 15 y 50ml
- Placa Petri de 15ml
- Crisoles 20g.
- Lunas de reloj 10 g.
- Mufla 100- 700°C
- Pipetas bulo métricas
- Matraces Kjeldahl de 30ml
- Aparato de destilación kjedahl.
- Matraces Erlenmeyer de 50ml y 100ml.
- Crisoles de porcelana
- Balones kjeldahl de 250ml.
- Pipetas 10ml
- Probetas de 100ml
- Texturometro 10lbf x 202 f marca Elmio
- Potenciómetro digital

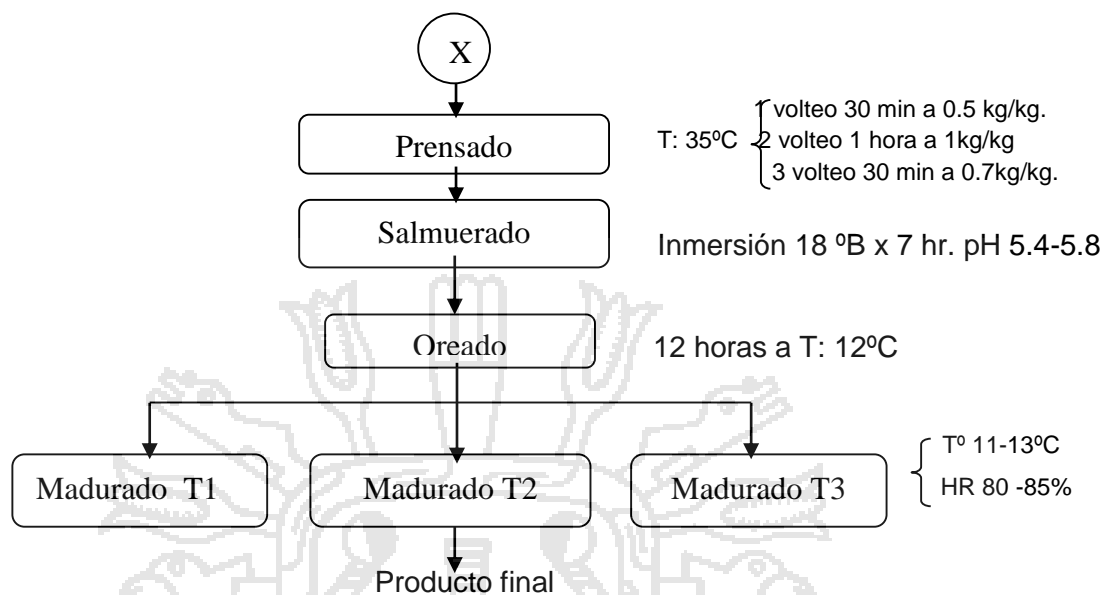
3.3.4. Material de Análisis Sensorial

- 100 unidades de platos de 8 pulg.
- 2 L. de agua de mesa
- 50 unidades de vasos descartables

3.4. METODOLOGIA EXPERIMENTAL

FIGURA N° 3 FLUJOGRAMA DE ELABORACIÓN DE QUESO TIPO EDAM





Fuente: Elaboración propia

3.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.5.1. RECEPCIÓN

La recepción de leche fue a horas de 7:00 a 8:30 am en la planta de procesamiento de quesos. Durante este proceso se verificaron los volúmenes muestreando el lote y su control de calidad de la materia prima. Habiendo analizado la producción de leche, con características favorables para dicho queso se da:

Determinación de densidad de la leche: Densidad: 1.027-1.028 g/L.

Determinación de acidez de la leche: Acidez: 17 - 18 °D.

3.5.2. FILTRADO

El filtrado se hizo con la finalidad de eliminar todas las impurezas físicas y visibles como pelos, partículas de heces, pajas y polvos que se encuentran en la leche. Para ello se utilizó filtros de tela.

3.5.3. PASTEURIZADO

La leche se sometió a tratamiento térmico para la destrucción de los microorganismos patógenos a temperatura de 65 °C por 30 minutos, Durante este

proceso de pasteurización se mantuvo agitando moderadamente, para evitar la formación de nata en la superficie. Luego de pasado 20 minutos, se retiró agua caliente de la chaqueta, con el fin de atemperar y sea más eficiente.

3.5.4. ENFRIAMIENTO O ATEMPERADO

Se realizó el enfriado agregando agua fría helada a la chaqueta, con la finalidad de bajar la temperatura adecuada para cada insumo, medida que va enfriando se va adicionando los principales aditivos e insumos: colorantes, nitrato de potasio y cloruro de calcio.

Los aditivos agregados son:

Colorante annato. Se adicionó a una dosis 0.28ml /Kg. a temperatura 60°C.

Nitrato de potasio. Se adicionó a una dosis 1.7 g/Kg. a temperatura 50°C

Cloruro de calcio. Se adicionó esta mineral fortificante a una dosis 1.9 g/Kg. a temperatura 45°C.

3.5.5. INOCULACIÓN Y PREMADURADO

Fermentos Homofermentativos en uso:

F 1: 70% *Lactococcus lactis subsp. lactis* + *Lactococcus lactis subsp. cremoris*.
30% *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.

F 2: 50% *Lactococcus lactis subsp. lactis* + *Lactococcus lactis subsp. cremoris*.
50% *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii subsp. helveticus*.

Se procedió a la inoculación directa (DVS) con las bacterias lácticas de sobre liofilizado a la leche en paila, dando un movimiento vigoroso. El fermento mesófilos a temperatura 38°C y fermento termófilos a temperatura 45°C. Luego se mantuvo durante el tiempo de 25 minutos el pre maduración.

3.5.6. CUAJADO

Se agregó el cuajo a temperatura de 35°C, a una dosis a 1% de cuajo quimosina, el reposo de cuajado duró un tiempo de 25 minutos. Antes se preparó el cuajo en agua hervida enfriada bien disuelta a temperatura de 5°C.

3.5.7. CORTE DE LA CUAJADA

El corte se hizo por medio de liras, la lira horizontal pegada a la pared de la paila dando el corte en una misma dirección, y un giro de 180° regresando por la paralela al otro extremo, dejando reposar 2 minutos. De la misma manera se procedió con la lira vertical, haciendo reposar 3 minutos. El tamaño fue uniforme de medidad $3 \text{ mm}^3/\text{grano}$ ya que se debe lograr grano de arroz o guisante.

3.5.8. PRIMERAGITACIÓN

La agitación de los granos fue suave, suficientemente rápido para mantener los granos suspendidos en el suero. Conforme fue agitando, el grano disminuyó de volumen y aumentó su densidad, por esta razón fue necesario agitar hasta que se observé, que los granos fueran más consistentes en el lapso del tiempo de 15 minutos. En el proceso de actividad del fermento láctico, la acidez de suero fue de 12 °D.

3.5.9. PRIMERDESUERADO

El desuerado se efectuó de manera más rápida para evitar que se adhieran demasiado los granos entre sí, hasta que afloré la cuajada. Para evitar la acidificación de cuajada, el volumen del suero se extrajo a 35% de total del volumen inicial de la leche. En este proceso el grado acidez del suero mostró 12°Dornic, de manera que está en los rangos indicados de acuerdo a la literatura.

3.5.10. COCCIÓN Y LAVADO

El agua tuvo el objeto de contraer a la cuajada, lo que incrementó la expulsión del suero del grano, cargado de lactosa y ácido láctico a diluir la cuajada, para bajar la acidez, a temperatura de 39°C para mejorar la textura de la cuajada. Se agregó agua hervida enfriada a temperatura de 65°C en la proporción de 20% del volumen inicial de la leche, para que intensifique el desuerado, con la finalidad de bajar la acidez de cuajada, llegando a la acidez a 10°Dornic.

3.5.11. SEGUNDO AGITACIÓN

Este segundo agitado sirvió para dar el “punto” a la cuajada a medida que estáse va atemperando a 39°C, se agita de manera más fuerte, rápida y enérgica hasta

obtener la forma de arroz, durante 40 minutos, endurecer el grano y mostrar la elasticidad.

3.5.12. SEGUNDO DESUERADO

Se extrajo suero más agua hasta que afloró la cuajada lo más rápidamente posible.

3.5.13. PRE SALADO

Se realizó con la finalidad de poder detener el desarrollo de algunos microorganismos patógenos, u otras bacterias para no obstaculizar la maduración del queso, esto debido a la calidad de leche que se tiene en la zona. Se adicionó sal al 0.2% disuelto en 2L de agua hervida fría, luego se homogeniza la cuajada.

3.5.14. PRE PRENSADO

Se realizó con la finalidad de lograr un buen desuerado y evitar el enfriamiento de la cuajada, para lo cual se pesó 20% de volumen inicial de leche bajo suero. El tiempo de prensado fue de 20 minutos. La ventaja es de no obtener los ojos mecánicos y facilita el moldeo.

3.5.15. MOLDEADO

Se colocaron los granos cortados con cuchillo en cubo debidamente pesadas 1.5kg a 1.3kg. se presionó con la mano a los moldes rectangulares de acero inoxidable y acrílicos de forma cilíndrica, para dar forma al queso a temperatura 37°C. Se llena lo más rápido favoreciendo al molde del cuajado caliente a fin de lograr un buen compactado y buena textura.

3.5.16. PRENSADO

Este proceso consistió en aplicar presión a las molderas para su mejor salida del suero ácido, proporcionando la forma del queso y de incrementó gradualmente la presión durante el tiempo de dos horas de la siguiente manera:

En el primer tiempo se sometió cuajada caliente a presión de 0.5kg peso/1kg de queso, luego se hizo compactado uniforme, después de 30 minutos se hizo el primer volteo. Se somete a presión de 1kg.peso/1kg. de queso durante 1 hora luego se hizo el segundo volteo retirando los paños y dando forma para luego presionar 0.7Kg/1Kg. de queso durante 30 minutos, logrando un bloque

homogéneo y ligado, facilitar la formación de una corteza lisa que proteja al queso para las operaciones posteriores.

3.5.17. OREADO

Este proceso se hizo con la finalidad de secar la humedad superficial durante 10 horas, en el mismo ambiente de proceso a temperaturas ambientales.

3.5.18. SALMUERADO

Este proceso se hizo con la finalidad de salar al queso, bien por inmersión directa a baños de salmuera, debidamente controlada para 1kg.de queso:

- Tiempo de salado durante 7 horas.
- Concentración de sal en salmuera a 18°Beaumé. La densidad se ha leído con salino metro de calibración: 15°C. NaCl 19%
- Temperatura de salmuera 12°C.
- pH de salmuera 5.4 a 5.8

3.5.19. MADURACION

Es el proceso en donde la maduración involucra a los fermentos lácticos a degradar los quesos y con la flora microbiana de la misma.

Durante este periodo de maduración se realizó el volteo interdiaria. a los diez días se produjo hongos en la superficie de los quesos a la vez fue perdiendo peso por evaporación, de este modo bajando desarrollo aromas, sabores y texturas características.

3.5.20. FACTORES EN ESTUDIO

Factor 1: Tipo de fermento

(Danisco, F1): (70% *Lactococcus lactis* subsp. *Láctis* + *lactococcus lactis* subsp. *Cremoris* + 30% *Streptococcus thermophilus* + *lactobacillus delbruekii* subsp. *bulgaricus*).

(Hansen, F2): (50% *Lactococcus lactis* subsp. *Láctis* + *lactococcus lactis* subsp. *Cremoris* + 50% *Streptococcus thermophilus* + *Lactobacillus delbruekii* subsp. *helveticus*)

Factor 2: Tiempo de Maduración

T1: Tiempo 1: (0 días)

T2: Tiempo 2: (13 días)

T3: Tiempo 3: (20 días)

T4: Tiempo 4: (30 días)

3.6. VARIABLES DE RESPUESTA

Para el factor 1:

Características físico químicas del tipo de fermento láctico en un determinado tiempo de maduración del queso tipo Edam.

Determinación de proteínas (%), A.O.A.C.

Determinación de grasa (%), A.O.A.C.

Determinación de ceniza (%), A.O.A.C.

Determinación de humedad (%), A.O.A.C.

Determinación de pH.

Determinación de Textura Kg*f

Para el factor 2:

Evaluación sensorial del efecto de dos fermentos lácticos en tres tiempos de maduración con el método descriptivo cuantitativo.

- Color
- Aroma
- Sabor
- Textura

3.7. ANALISIS FISICO QUIMICO DE QUESO TIPO EDAM

3.7.1. DETERMINACION DE HUMEDAD

Se realizó por desecación en una estufa una temperatura de 65°C con una muestra de 5 gramos, hasta lograr peso constante durante 48 horas. En ese lapso de tiempo la muestra perdió la humedad, lo que quedó la materia seca. Se determinó la humedad por diferencia de peso inicial, y el peso final, obteniéndose el porcentaje de humedad (AOAC, 1993).

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso final}}{\text{gr. de muestra}} * 100$$

3.7.2. DETERMINACIÓN DE PROTEINA TOTAL

Se determinó por el método micro kjeldhal, usando un factor 6.25 para convertir el nitrógeno a proteína total. El procedimiento comprendió de tres fases: digestión, destilación y titulación. Se pesó 0.1 g. de muestra, se lleva a un balón Kjeldahl, se agrega 2.5ml. de ácido sulfúrico y se coloca a una cocina de digestión hasta que quedó cristalizado. La muestra digerida se agregó NaOH, e inmediatamente se conectó el vapor para que se produzca la destilación, se colocó el refrigerante y se recibió el destilado en un erlemeyer con contenido de ácido bórico más indicadores de pH; La destilación terminó cuando hubo un viraje de color, luego se procedió a titulación con HCL. se anotó el gasto y se procedió a hacer los cálculos con la siguiente fórmula. (AOAC, 1993).

$$\% N = \frac{\text{ml HCl} \times \text{normalidad} \times \text{meq} \times N2}{\text{Gr. de muestra}} \times 100$$

3.7.3. DETERMINACIÓN DE CENIZAS

La muestra se incineró a 500°C en una mufla para quemar todo el material orgánico, Para ello se colocó 2g. de muestra en un crisol de porcelana y se llevó a la mufla durante 3 horas. Después de haber enfriado se procedió a pesar. El porcentaje de cenizas de determinada de la siguiente manera (AOAC, 1993).

$$\% \text{ de ceniza} = \frac{\text{peso de ceniza}}{\text{peso de muestra}} \times 100$$

3.7.4. DETERMINACIÓN DE GRASA

Se determinó mediante el método Soxhlet, para lo cual se pesó 2gr. De muestra, se empaqueta en un papel filtro whatman N°2 se coloca el paquete en el cuerpo del aparato soxhlet, debe ser tarado libre de humedad (anotando peso) y luego agregar hexano, seguidamente se conecta a una fuente de calor, al calentarse se evapora y asciende a la parte superior, allí se condensa por refrigeración y cae

sobre la muestra, regresando al balón por sifón. Se evapora el hexano remanente en el balón una estufa a 60°C y enfría en una campana. Los cálculos se realizaron con la siguiente formula (AOAC, 1993).

$$\% \text{ de grasa} = \frac{(\text{peso de balón} + \text{grasa}) - (\text{peso de balón vacío})}{\text{peso de muestra}} \times 100$$

3.7.5. DETERMINACIÓN DE PH

Se determinó sumergiendo la muestra molida de 5 g. en un erlenmeyer de 100mL. Con agua destilada de 20mL, luego se hizo reposar durante 20 minutos y se sumergió con potenciómetro digital ya antes graduada. Hasta tener lectura estandarizada, de potencial Redox. 1 a 7.

3.7.6. DETERMINACIÓN DE TEXTURA

Se determinó introduciendo al queso tipo Edam, con el texturómetro que a su vez marca la presión que se aplicó durante la introducción que muestra en unidad de medida (Kg*f ó Lb*f).

3.8. ANALISIS SENSORIAL DE QUESO TIPO EDAM

Se utilizó la escala lineal con puntos anclados en los extremos. Para minimizar la confusión, la escala se organizó siempre de forma que el incremento de valores se realizó de izquierda a derecha. Esta etapa se desarrolló en una sala, donde los jueces evaluaron sensorialmente el producto y verbalizaron las sensaciones percibidas, discutiéndolas en grupo con la ayuda del líder del grupo. Para este análisis estuvo conformado por 12 jueces semi entrenados. Los resultados obtenidos fueron analizados por frecuencias expresadas en escala lineal de 01 hasta 10cm, donde se estimó; el color, aroma, sabor y textura. (Anexo 7)

3.8.1. COLOR

El color puede estar definido de color amarillo marfil o pálido por su permanencia en cámara, aumentando la intensidad de color y brillo del queso

3.8.2. AROMA

Es la intensidad de olor característico que va de armónico ligeramente aroma suave a fuerte.

3.8.3. SABOR

El sabor se caracterizó por distintos aspectos: Acido (armónico a queso madurado ligeramente ácido sabor más suave), Amargo (sensible al amargor), Astringente (contracción de mucosa de la boca, irritación posterior), Picante (produciendo picores pudiendo llegar al dolor). Salado (intenso sabor salado).

3.8.4. TEXTURA

La textura es la forma que determina la estructura del queso con distintos aspectos: Firmeza (estabilidad de solidez), Adhesividad (ligeramente adherente a los dientes conforme se le mastica), Friabilidad (la capacidad de producir trozos más pequeños desde el principio de masticación), Dureza (si es blando y duro), Elasticidad (consistencia elástica ligeramente cremosa).

3.9. ANALISIS ESTADISTICO

Para el primer factor en estudio se usó el método diseño completamente al azar con arreglo factorial de 2 x 3 para 2 tipos de fermentos y 4 tiempos de maduración.

**CUADRO Nº 06 ESQUEMA EXPERIMENTAL DE LA DETERMINACIÓN
CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL QUESO TIPO EDAM**

Tipo de fermentos	F1			F2		
Tiempo de maduración	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Repetición 1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
Repetición 2	R2	R2	R2	R2	R2	R2
Repetición 3	R3	R3	R3	R3	R3	R3

Fuente: elaboración propia

Para el segundo factor en estudio se evaluó bajo método estadístico factorial para 2 Tipos de Fermentos Lácticos (F1 y F2) en 4 tiempos de maduración (0, 13, 20 y 30 días). Las pruebas fueron evaluadas. (Anexo 8).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICA DEL QUESO TIPO EDAM

4.1.1. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LÁCTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.

En el cuadro N° 1 del anexo 1 muestra el resultado de humedad proximal, con efectos de tipo de fermentos lácticos (M11y883 y RSF742) durante la maduración de (0, 13, 20 y 30 días), evaluada por repeticiones en porcentaje.

CUADRO N° 07. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada		Signif.
					5%	1%	
Fermento	103.21	1	103.21	483.90	4.49	8.53	**
Tiempo	180.08	3	60.03	281.43	3.24	5.29	**
F * T	8.52	3	2.84	13.31	3.24	5.29	**
Error	3.41	16	0.21				
Total	295.22	23					

Fuente: Elaboración propia CV= 1.24%

En el cuadro N° 07, análisis de varianza para humedad proximal del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia altamente significativa al 99% y la interacción en las pruebas hay diferencia entre si, con efecto de tipo de fermento láctico durante la maduración, el coeficiente de variabilidad indica la humedad del producto final se ve diferenciada por el tiempo de maduración.

CUADRO N° 08 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA HUMEDAD DEL QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIPO DE FERMENTO	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN	
RSF742	12	35.25	X	
MA11Y883	12	39.40		X

En el cuadro N° 08 la prueba de comparación de promedios de Duncan con efectos de tipos de fermentos lácticos en la humedad, demostró que el tipo fermento láctico RSF742 presenta mejor valor promedio 35.25%, frente al fermento M11Y883 que presenta la humedad promedio de 39.40% en base extracto seco total. Los

resultados obtenidos en esta investigación asemejan al autor, que presenta humedad 38 a 42% usando las bacterias lácticas de *Latis*, *cremoris*, *biovardiacetilactys* y *streptococusthermophilustratándose* de queso semi cocido, semidur, (Mucio, 2005).

En investigación de tesis obtuvo humedad promedio 35.97% en queso semiduro Chuquibambilla a los 20 días de maduración, usando tipo de fermentos lácticos de código comercial MA 4001, y otro porcentaje de humedad 25.7% a los 30 días de maduración en el mismo lugar pero en distintos procesos, (Vélez, 2002 y Carcausto, 2003). (Código comercial Anexo).

CUADRO N° 09 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA HUMEDAD EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

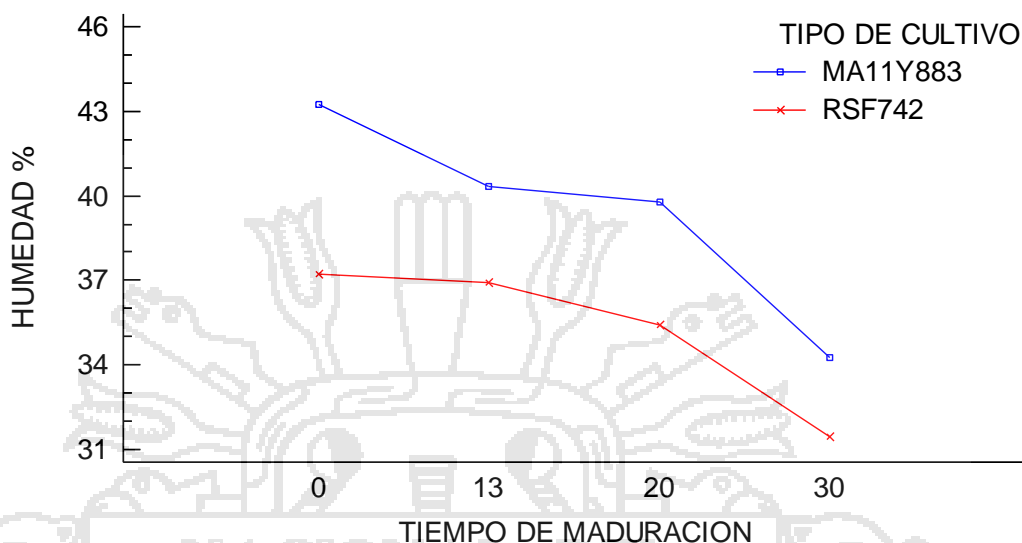
TIEMPO DE MADURACION	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN			
30	6	32.87	X			
20	6	37.59		X		
13	6	38.62			X	
0	6	40.22				X

En el cuadro N°09, se demuestra la mayor cantidad de humedad liberada en los 30 días de maduración, alcanzando un promedio de 32.87% en base extracto seco del queso tipo Edam. Siendo el mejor porcentaje obtenido en esta investigación, que en referencia a las normas peruanas indica, la humedad máxima en queso Edam, 46% determinada por diferencia a 100% en extracto seco, (NTP, 2010).

El Código Alimentario Argentino, indica a partir de leche de vaca, la mediana de humedad es 36% - 45.9% en queso Edam, (Harburtt, 1999),

Un alimento está relacionado directamente con la humedad relativa de equilibrio (HRE) de la atmósfera próxima del alimento en la escala 0-100. Este último que hace tiempo se utiliza para disponibilidades de agua para el crecimiento microbiano. Los crecimientos de bacterias lácticas en actividad de agua, concurrentes con los autores antes mencionados, (Mussel, y Moreno, 2006).

GRAFICO N° 01 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN



El Grafico N° 01 Presentados tipos de fermentos lácticos (cultivo), a medida que pasa el tiempo va descendiendo gradualmente, llevándose distancia en forma paralela, con esto nos indica el queso tipo Edam, pierde la humedad mejor con fermento RSF742.

4.1.2. DETERMINACIÓN DE pH PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LACTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.

En el cuadro N°2 del anexo 2 muestra el resultado de pH, con efecto de tipos de fermentos lácticos (M11y883 y RSF742), durante la maduración de (0, 13, 20 y 30 días), evaluado por repeticiones en porcentaje.

CUADRO N° 10. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Fermento	0.01	1	0.01	2.33	4.49	NS
Tiempo	0.31	3	0.10	22.88	3.24	**
F * T	0.01	3	0.01	1.11	3.24	NS
Error	0.07	16	0.0044			
Total	0.40	23				

Fuente: Elaboración propia CV= 1.17%

En el cuadro N°10, análisis de varianza para pH del queso tipo Edam, evidencia que no hay diferencias significativas al 95%, más aun en interacción, con efecto de tipo de fermento láctico durante la maduración, el coeficiente de variabilidad indica la pH del producto final no distingue la diferenciada.

CUADRO N° 11 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA PH DE QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIPO DE FERMENTO	REPETICIONES	PROMEDIOS	DUNCAN
RSF742	12	5.69	X
MA11Y883	12	5.73	X

En el cuadro N° 11 la prueba de comparación de promedios de Duncan con efectos de tipos de fermentos lácticos en el pH, demostró que el tipo fermento láctico MA11Y883 presenta mejor valor promedio 5.69%, frente al fermento RSF742 que presenta la pH promedio de 5.73% en base extracto seco de queso tipo Edam.

CUADRO N° 12 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA PH EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

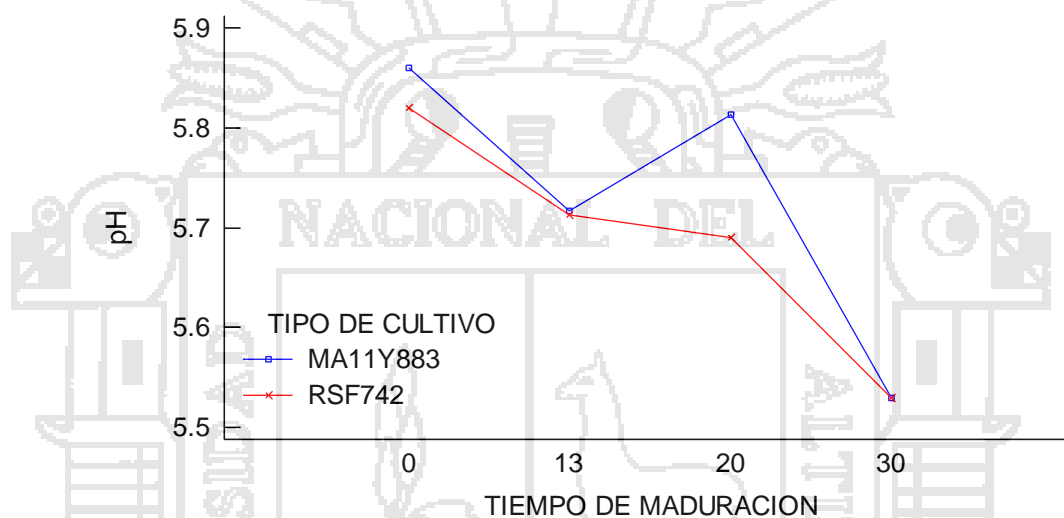
TIEMPO DE MADURACION	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN		
30	6	5.53	X		
13	6	5.72		X	
20	6	5.75		X	
0	6	5.84			X

En el cuadro N° 12, se demuestra la disminución de pH es a los 30 días de maduración, alcanzando un promedio 5.53% en base extracto seco del queso tipo Edam. Siendo la mejor potencial redox obtenido en el investigación del queso tipo Edam. Los quesos después del proceso se tienen pH 5.7 a razón que madure al final se observa un pH 5.1 - 5.30 después de maduración de 3-4 semanas. (Mucio, 2005).

La acidez es mayor en quesos recién elaborados al respecto a los quesos que tienen un periodo de maduración mayores a 4 semanas es de 0.72% de acidez láctica para semiduros, (Carr, 1989). La acidez varía 0.4% a 0.9% y 0.6% a 1% de ácido láctico en quesos semiduros, (Santos, 1996 y Ogi, 1978).

En la pre maduración el fermento láctico produce ácido láctico que hace que baje el pH que a su vez facilita el cuajado. (Madrid, 1994).

GRAFICO N° 02 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN



El Grafico N° 02 Presentados tipos de fermentos lácticos (cultivo), a medida que pasa el tiempo tiene la tendencia bajar y sube uno de ellos, el que mejor se comporta es de RSF742 mas adaptable en proceso, siendo el fermento nuevo en medio que trabaja mejor en la investigación del queso tipo Edam.

Un pH cercano al punto isoeléctrico provoca fuerzas iónicas e hidrófobas fuertes que resultan en una red de caseína compacta típica de los quesos duros, mientras que en el caso de un pH más alto las caseínas presentan una carga negativa, lo que genera repulsión entre los agregados proteicos, generándose un queso con mayor absorción de agua, más elasticidad y menos compacto (Adda, Gripad, y Vassal, 1982).

En la investigación del incremento del valor del pH, durante el transcurso del tiempo de maduración. Observó que entre los tratamientos distintos que tienen igual

tiempo de permanencia en la cámara, pero elaborados con distintos tipos de leche, existe una amplia diferencia de sus valores de pH. 5.3 y 5.64. (López, 2007).

4.1.3. DETERMINACIÓN DE TEXTURA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LACTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN.

En el cuadro N°3 del anexo 3 muestra el resultado de textura, con efecto de tipos de fermentos lácticos (M11y883 y RSF742), durante la maduración de (0, 13, 20 y 30 días), evaluado por repeticiones en porcentaje.

CUADRO N° 13 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif.
Fermento	25.38	1	25.38	94.97	4.49	**
Tiempo	32.63	3	10.88	40.70	3.24	**
F * T	2.21	3	0.74	2.75	3.24	N.S.
Error	4.28	16	0.27			
Total	64.49	23				

Fuente: Elaboración propia CV= 6.90%

En el cuadro N°13, análisis de varianza paratextura del queso tipo Edam, evidencia que no hay diferencias significativas al 95%, más aun en interacción, con efecto de tipo de fermento láctico durante la maduración, el coeficiente de variabilidad indica la textura del producto final no hubo control homogéneo en la evaluación de textura en la investigación del queso tipo Edam.

CUADRO N° 14 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA TEXTURA DEL QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIPO DE FERMENTO	REPETICIONES	PROMEDO	DUNCAN	
M11Y883	12	6.45	X	
RSF742	12	8.51		X

En el cuadro N° 14 la prueba de comparación de promedios de Duncan con efectos de tipos de fermentos lácticos en textura, demostró que el tipo fermento láctico RSF742 presenta valor promedio 8.51Lb*f, frente al fermento MA11Y883 que

presenta la textura promedio de 6.45Lb*f en base extracto seco de queso tipo Edam.

CUADRO N° 15 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA TEXTURA EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIEMPO DE MADURACION	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN			
0	6	5.91	X			
13	6	7.05		X		
20	6	7.86			X	
30	6	9.11				X

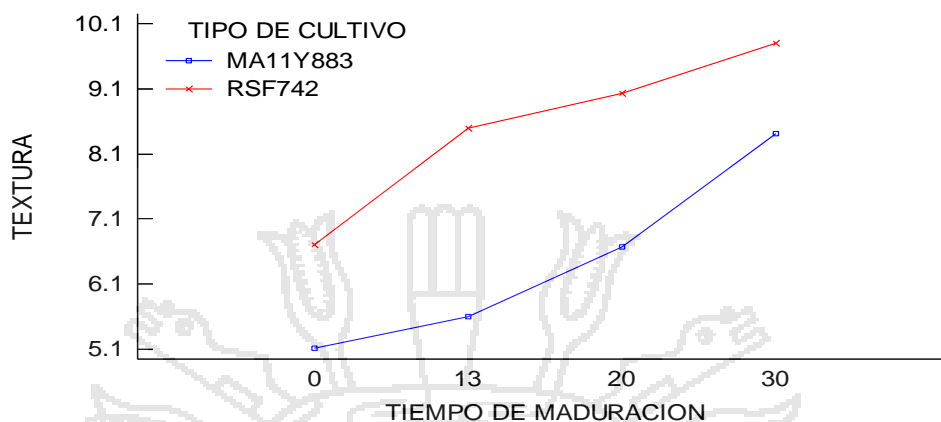
En el cuadro N° 15, se demuestra que la mayor fuerza aplicada a queso tipo Edam, la textura fue a los 30 días, alcanzando un promedio 9.11Lb.*f. resultando exagerada dureza pues mientras los quesos no se ve de esta manera, se habría que dar más investigaciones sobre este.

En la investigación de evaluación de la variable textura 40 días se observó el incremento gradual de la textura conforme transcurre el tiempo de maduración, indicando el valor textural del 4.75 Newtons. Sobre paso la escala de medición del penetrometro debido al mayor tiempo de maduración y a una excesiva deshidratación. El contenido de grasa de la leche y el tiempo de maduración, influyen en la textura del queso, observándose en el queso elaborado con leche descremada que a partir de los 20 días su textura fue endureciéndose. (López, 2007).

La humedad es un factor determinante en la textura final, donde bajos contenidos se asocian con quesos duros y poco elásticos (Adda, Grypad y Vassal 1982).

En términos generales, la dureza es la fuerza necesaria para provocar una cierta deformación en el queso, constituyendo el pico máximo de fuerza durante la primera compresión; por su lado, la elasticidad corresponde a cómo se comporta el producto al tratar de regresar a su forma original con el tiempo, aspecto que generalmente se asocia con el contenido de grasa del queso, (Pinho, 2004).

GRAFICO N° 03 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN



El Grafico N° 03 Presentados tipos de fermentos lácticos (cultivo) evolucionando, a medida que pasa el tiempo se ve ascender la textura, ambas llevándose distancia en forma paralela, en vista que los resultados máximos no son tan mejores, entonces viendo el grafico el mejor está siendo el de MA11Y883 ya el fermento ya trabajado en nuestro ambiente en el queso Edam.

4.1.4. DETERMINACIÓN DE PROTEINA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LACTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN

En el cuadro N°4 del anexo 4 muestra el resultado de proteína proximal, con efecto de tipos de fermentos lácticos (M11y883 y RSF742), durante la maduración de (0, 13, 20 y 30 días), evaluado por repeticiones en porcentaje.

CUADRO N° 16. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Fermento	2.17	1	2.166	9.72	4.49	**
Tiempo	176.54	3	58.85	263.95	3.24	**
F * T	96.47	3	32.16	144.24	3.24	**
Error	3.58	16	0.22			
Total	278.74	23				

Fuente: Elaboración propia CV= 1.09 %

En el cuadro 16, análisis de varianzapara proteína proximal del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia altamente significativa al 95%, y la interacción de

ambos factores, si muestra la relación de tipo de fermentos con los tiempos de maduración, el coeficiente de variabilidad indica la proteína del producto final se ve diferenciada por el tiempo de maduración, resultado buena presencia proteica en el queso tipo Edam.

CUADRO N° 17 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA PROTEINA DEL QUESO TIPO EDAM $\alpha = 0.05$

TIPO DE FERMENTO	REPETICIONES	PROMEDIOS	DUNCAN	
M11Y883	12	42.62	X	
RSF742	12	43.23		X

En el cuadro N° 17 la prueba de comparación de promedios de Duncan con efectos de tipos de fermentos lácticos en proteína, demostró que el tipo fermento láctico RSF742 presenta mejor valor promedio 43.23%, frente al fermento MA11Y883 que presenta la proteína promedio de 42.62% en base extracto seco de queso tipo Edam.

CUADRO N°18 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA PROTEINA EN QUESO TIPO EDAM $\alpha = 0.05$

TIEMPO DE MADURACION	REPETICIONES	PROMEDIOS	DUNCAN			
0	6	39.33	X			
13	6	41.41		X		
30	6	44.76			X	
20	6	46.21				X

En el cuadro N° 18, se demuestra que la mayor cantidad concentrada de proteína liberada fue a los 20 días, alcanzando un promedio 46.21% en base extracto seco después de este tiempo el contenido de proteína empieza a disminuir, por la exigencia actividad bioquímica a sus necesidades exigencias nutritivas y al antagonismo bacteriano. Los resultados obtenidos en la presente investigación asemejan con los autores.

Las bacterias lácticas intervienen en decisión y solubilizarían en masa a los péptidos intermedios. Las homofermentativas transforman la lactosa de la leche

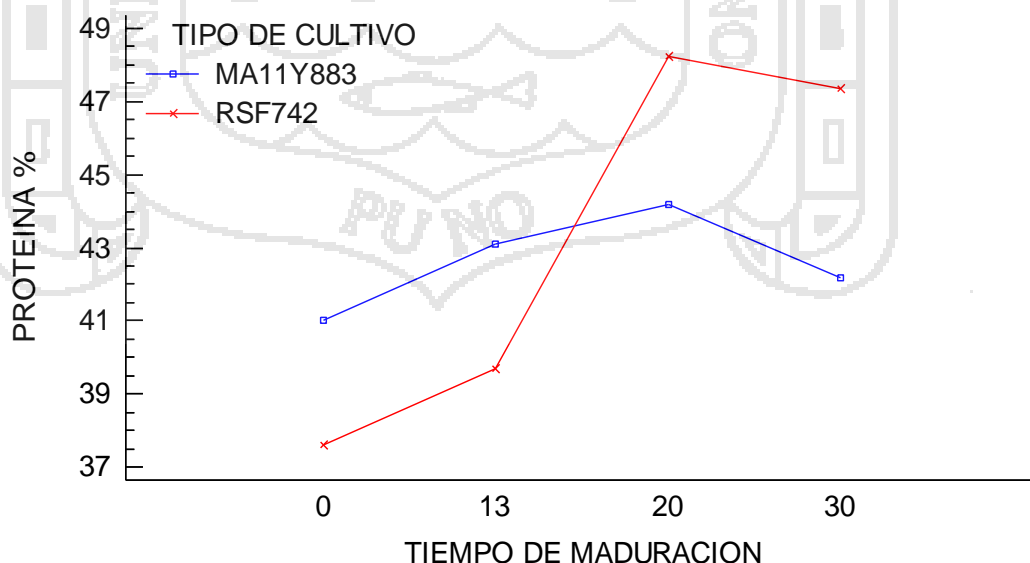
obteniéndose el 90% más de ácido láctico, las bacterias lácticas se refieren a su actividad bioquímica, a sus necesidades exigencias nutritivas y al antagonismo bacteriano. (Ramírez, 2005). Tipo queso Holandés Edam indica la existencia de proteínas de origen láctica 22.0% mínimo. NMX-2-012, NMX-F-147.

Las proteínas del queso Edam oscilan entre 27% y 29%, valor que difiere levemente, debido a la calidad de la leche que se utilizó en la elaboración de los quesos. Se puede observar un descenso de la proteína durante la madurez, teniendo el tiempo un efecto significativo sobre esta variable, (Mejía, y Sepúlveda, 1999),

El aumento de nitrógenos solubles (proteolíticas) esta actividad proteolítica contribuye a degradar de las caseínas de la leche liberando los péptidos y aminoácidos. (Ramírez, 2005). Investigando tesis en queso semiduro mostrando una proteína aproximado 39.71% a los veinte días de maduración. (Carcausto, 2003).

En investigado del queso Edam, proteína promedio 27.16% a los 30 días y 25.57% base seca a los 60 días de maduración es donde muestra la bajada de la proteína mientras pasa el tiempo, (López, 2007).

GRAFICO Nº 04 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN



El Grafico N° 04 presenta dos tipos de fermentos lácticos (cultivo) que ambas avanza hacia arriba el de RSF742 inicia de inferior al otro, luego trapazando a fermento MA11Y883 que evoluciona lenta, al igual las dos llega alta porcentaje de proteína a los 20 días. Desde ese punto baja levemente por acción de proliferación de bacterias externas levaduras y hongos.

4.1.5. DETERMINACIÓN DE GRASA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LACTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN

En el cuadro N°5 del anexo 5 muestra el resultado de grasa proximal, con efectos de tipos de fermentos lácticos (M11y883 y RSF742), durante la maduración de (0, 13, 20 y 30 días), evaluado por repeticiones en porcentaje.

CUADRO N° 19. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif.
Fermento	10.06	1	10.06	92.65	4.49	**
Tiempo	59.72	3	19.91	183.30	3.24	**
F * T	11.27	3	3.76	34.60	3.24	**
Error	1.74	16	0.11			
Total	82.10	23				

Fuente: Elaboración propia CV= 0.71%

En el cuadro 19, análisis de varianzaparagrasa proximal del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia altamente significativa al 95%, y la interacción de ambos factores, si muestra la relación de tipo de fermentos durante la maduración, el coeficiente de variabilidad indica la grasa del producto final se ve diferenciada por el tiempo de maduración, resultado buena presencia de grasa en el queso tipo Edam.

CUADRO N° 20 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA GRASA DEL QUESO TIPO EDAM $\alpha = 0.05$

TIPO DE FERMENTO	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN	
MA11Y883	12	45.77	X	
RSF742	12	47.06		X

En el cuadro N° 20 la prueba de comparación de promedios de Duncan con efectos de tipos de fermentos engrasa, demostró el tipo fermento láctico RSF742 presenta mejor valor promedio 47.06%, frente al fermento MA11Y883 que presenta la grasa promedio de 45.77% en base extracto seco del queso tipo Edam. Los fermentos lácticos dan lugar a la segregación de enzimas lipolíticas que ayudan a descomponer a la grasa, consideran en el queso Edam, se fabrique con un contenido de grasa del 30, 40, 50% sobre la materia seca, (durante el tiempo de maduración 3 a 4 semanas a temperatura de 12-14°C), (Madrid, 1994 y Scott, 1991).

CUADRO N° 21 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA GRASA EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIEMPO DE MADURACION	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN		
0	6	43.92	X		
13	6	46.66		X	
30	6	46.79		X	
20	6	48.29			X

En el cuadro N°21, se demuestra que la mayor cantidad concentrada de grasa fue a los 20 días, alcanzando un promedio 48.29% en base extracto seco después de este tiempo el contenido de grasa disminuye por la acción de exigencia actividad lipolítica provocado por microorganismos, resultados obtenidos mayores que los autores en la investigación.

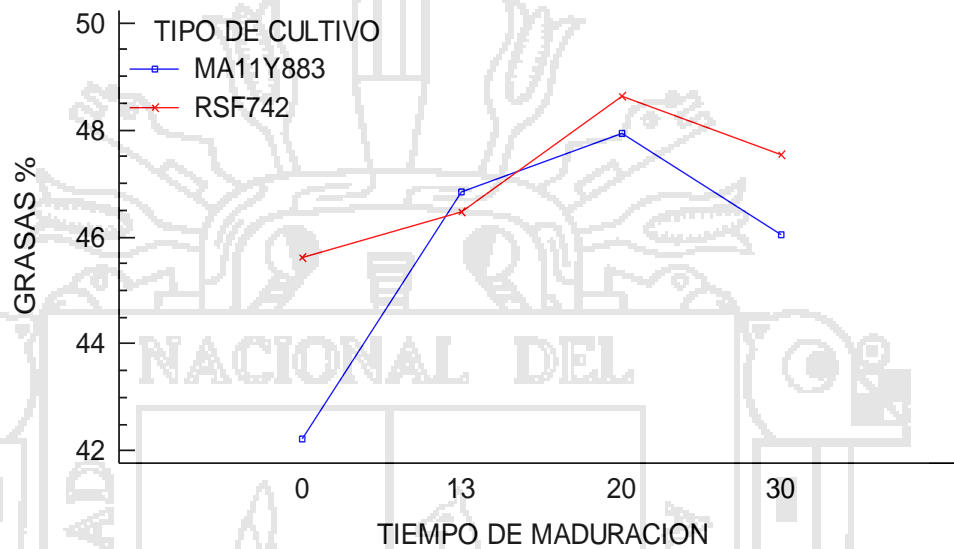
Código alimentario argentino indica que el queso Edam semigraso 24% a 44.5% materia grasa en extracto seco, (Harbutt, 1999), y la grasa en extracto seco (mínimo) del queso Edam, (40%) (NTP, 2010)

La actividad lipolítica originan una hidrólisis de triglicéridos y una producción de metilcetona a partir de ácidos grasos libres en la maduración, (Ramírez, 2005).

El queso Edam puede tener distintos tenores de grasa, con periodos de maduración hasta 3 semanas presentando grasa en extracto seco 42 a 48% y grasa 26-28% media esperada después de madurado de 4 semanas. (Mucio, 2005).

El queso Edamsiendo resultado de leche de vaca en forma pasta prensada (tierna, dura o semidura, según su estado de madurez) con un contenido de grasa del 30 a 45% de sub total de materia seca. (Cenzano, 1992).

GRAFICO N° 05 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN



El Grafico N° 05 presenta dos tipos de fermentos lácticos (cultivo) durante la maduración va ascendiendo gradualmente, ambos fermentos concordantes dan valor máximo grasa, a los 20 días de maduración y de pronto se descende por acción de hidrólisis que provoca los microorganismos externos, comparando con lo investigado, Con valores promedios para 30 días 27.10% y 60 días 26.72% de grasa. (Osorio, Ciro, y Mejía, 2004)

4.1.6. DETERMINACIÓN DE CENIZA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO LACTICOS EN TIEMPO DE MADURACIÓN

En el cuadro N°6 del anexo 6 muestra el resultado de ceniza proximal, con efectos de tipos de fermentos lácticos (M11y883 y RSF742), durante la maduración de (0, 13, 20 y 30 días), evaluado por repeticiones en porcentaje.

CUADRO N° 22. ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif .
Fermento	0.84	1	0.84	574.36	4.49	**
Tiempo	23.03	3	7.68	5248.45	3.24	**
F * T	4.22	3	1.41	961.10	3.24	**
Error	0.02	16	0.00			
Total	28.11	23				

Fuente: Elaboración propia CV= 0.65%

En el cuadro N°22, análisis de varianzaparacenza proximal del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia altamente significativa al 95%, y la interacción de ambos factores, si muestra la relación de tipo de fermentos durante la maduración, el coeficiente de variabilidad indica la ceniza del producto final se ve diferenciada por el tiempo de maduración, resultado buena presencia de ceniza en el queso tipo Edam.

CUADRO N° 23 PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIPO DE FERMENTOS EN LA CENIZA DEL QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIPO DE FERMENTO	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN			
RSF742	12	6.57	X			
M11Y883	12	6.94				X

En el cuadro N° 23 la prueba de comparación de promedios de Duncan con efectos de tipos de fermentos enceniza, demostró el tipo fermento láctico RSF742 presenta mejor valor promedio 6.57%, frente al fermento MA11Y883 que presenta la ceniza promedio de 6.94% extracto seco total de queso tipo Edam.

CUADRO N° 24 LA PRUEBA DE DUNCAN PARA EL EFECTO DE TIEMPO DE MADURACIÓN DE LA CENIZA EN QUESO TIPO EDAM, $\alpha = 0.05$

TIEMPO DE MADURACION	REPETICIONES	PROMEDIO	DUNCAN			
30	6	5.65	X			
20	6	6.08		X		
13	6	7.11			X	
0	6	8.18				X

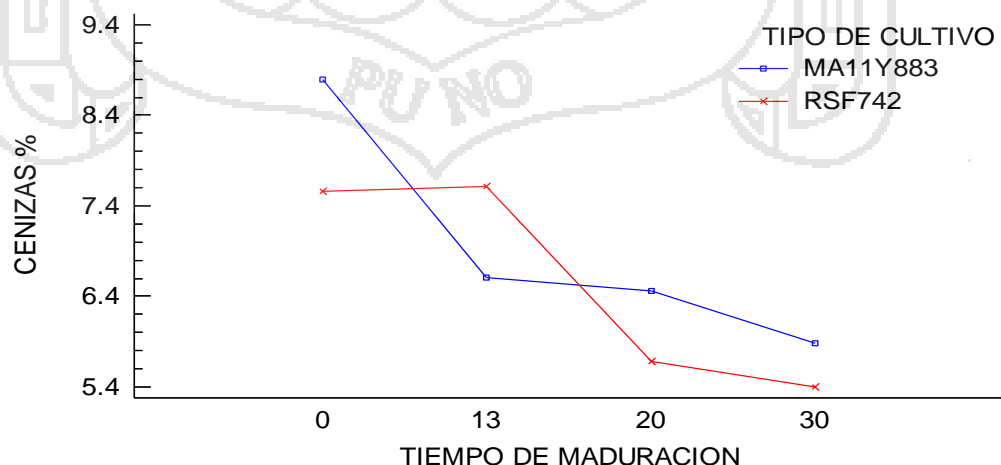
En el cuadro N° 24, se demuestra que la cantidad concentrada de ceniza fue a los 30 días, alcanzando un promedio 5.65% en base extracto seco del queso tipo Edam, resultados obtenidos en la presente investigación asemejan con los autores. La ceniza de quesos duros son más bajos en porcentajes que el queso fresco, esto indica que durante la maduración del queso tipo Edam, en el nivel de ceniza obtenida en el queso se ve influenciado por las bacterias de flora láctica, al tiempo de maduración, al respecto a (Scott, 1991).

Los minerales denominados cenizas juegan un papel importante en la quesería como son los fosfatos citratos de calcio y magnesio, pero es de mayor importancia es el calcio el que precipita en la estructura del complejo caseínico. (Santos, (1996), A mayores pH de coagulación lograr que no haya una desmineralización, en un queso madurado la ceniza oscila entre 2.9 – 3.5% (INDECOPI UNA LA MOLINA, 1992), y para queso fresco es de 4.5 de ceniza.

La acidificación por medio de bacterias lácticas causa la desmineralización de las micelas formando una red tridimensional fuerte facilitando el endurecimiento de la cuajada. (Veisseyre, 1980).

Investigo sin encontrar diferencias alcanzando los promedio de ceniza más alto 2.96% con fermento láctico Código MA 4001 en Chuquibambilla (Vélez, 2002).

GRAFICO N° 06 EL EFECTO FACTORIAL DE TIPO DE FERMENTO DURANTE EL TIEMPO DE MADURACIÓN



El Grafico N° 06 se observa las dos fermentos como fue descendiendo con efectos de tipo de fermento listico (cultivo) de manera entrecruzada, esta intersección probable al cambio de temperaturas la degradación de las bacterias lácticas desmineralizan formando una red tridimensional que produce la deshidratación del queso.

4.2. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL QUESO TIPO EDAM

La evaluación sensorial se ajustó mediante análisis de diseño factorial para la ANVA a las muestra de queso tipo Edam, con efecto de tipo fermento láctico (RSF742 y MA11Y883) durante tiempos de maduración (13, 20 y 30 días), mediante una ficha de evaluación, (anexo N° 5).

4.2.1. ANALISIS SENSORIAL DE COLOR

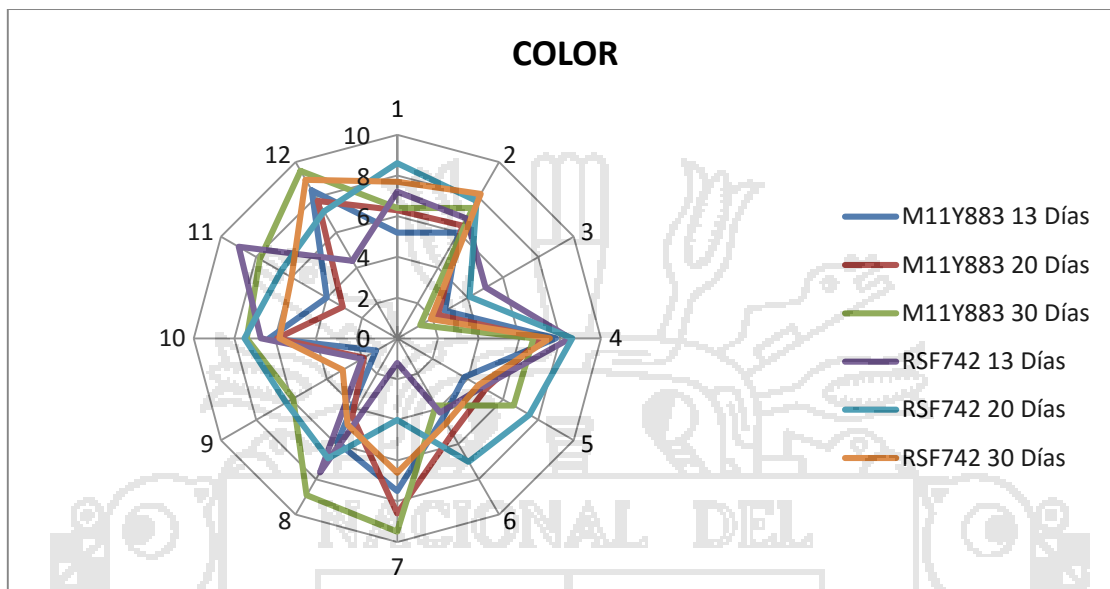
CUADRO N° 25 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif.
Fermento	1.93	1	1.93	0.42	4.00	N.S.
Tiempo	10.25	2	5.12	1.12	3.15	N.S.
F * T	17.89	2	8.94	1.96	3.15	N.S.
Error	301.51	66	4.56			
Total	331.58	71				

Fuente: Elaboración propia $x = 5.95$

Elcuadro N° 25 análisis de varianza para color del queso tipo Edam, muestra queno hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambas factores, no diferencian la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración,el coeficiente de variabilidad, indica no haber diferenciado entre si al producto final, resultando las características del color no identificada del queso tipo Edam, por falta de habito de consumo de los jueces.

GRAFICO N° 07 ANÁLISIS SENSORIAL DE INTENSIDAD DE COLOR



El Grafico N° 07, presenta a través (QDA) la intensidad de color evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal. Demostrando el color que sobre salió verde claro con promedio 6.77 a los 30 días de maduración con efecto de fermento láctico MA11Y883, siendo la evaluación lineal calificada no diferenciado dentro de nivel percibido el queso tipo Edam.

La pasta es de color amarillo. CODEX STAN 283-(1978), color varia casi blanco o marfil amarillo, (Madrid, 1994),

A los 21 días de maduración el queso Edam, presenta color amarillo pálido o amarillo mantecoso, (Cenzano, 1992).

En la investigación la variabilidad que existe entre tratamientos siendo el mejor de 40 días de maduración elaborado con leche semi descremada, seguido por el 20 días de maduración queso Edam elaborado con leche semi descremada (López, 2007).

4.2.2. ANALISIS SENSORIAL DE AROMA Y OLOR

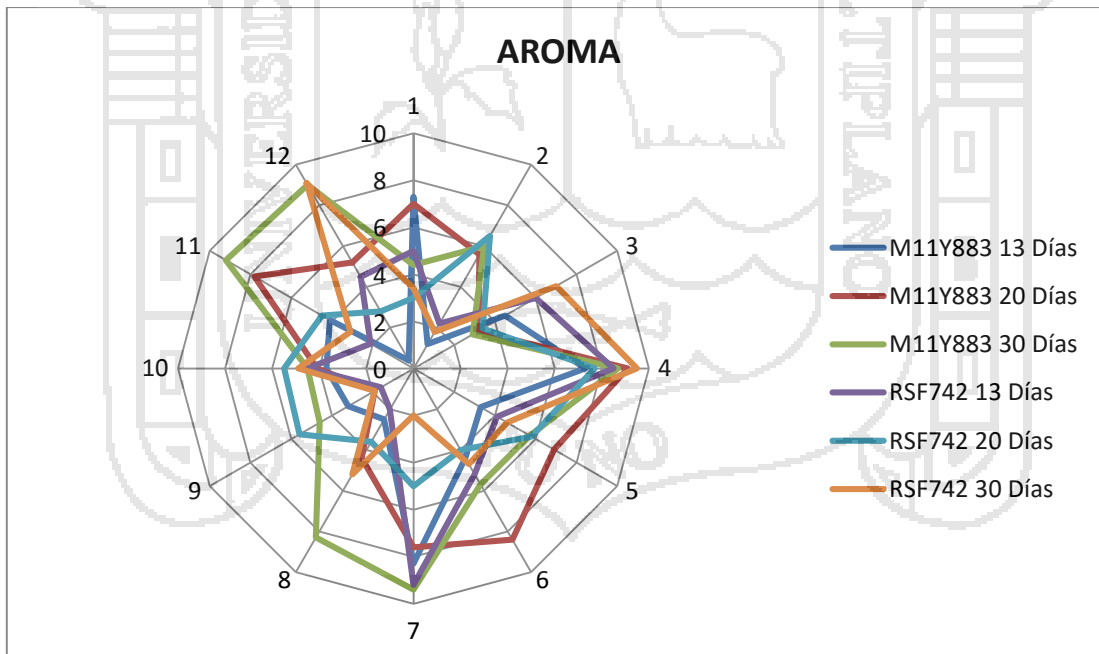
CUADRO N° 26 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Fermento	12.75	1	12.75	2.45	4.00	N.S
Tiempo	21.27	2	10.64	2.05	3.15	N.S.
F*T	14.83	2	7.43	1.43	3.15	N.S.
Error	343.08	66	5.20			
Total	391.93	71				

Fuente: Elaboración propia $\alpha = 5.13$

El cuadro N° 26 análisis de varianza para aroma y olor del queso tipo Edam, muestra que no hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, no diferencian la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración, el coeficiente de variabilidad, indica no haber diferenciado entre sí al producto final, resultando las características de aroma y olor percibido bajo del queso tipo Edam, por falta de hábito de consumo de los jueces.

GRAFICA N° 08 ANÁLISIS SENSORIAL DE INTENSIDAD DE AROMA



El Grafico N° 08, presenta (QDA) muestra la intensidad de aroma y olor evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal. En aroma y olor sobre salió verde claro con promedio 6.53 a los 30 días de maduración con efecto

de fermento láctico MA11Y883, siendo la evaluación lineal calificadano diferenciado dentro de nivel percibido el queso tipo Edam. Esta catalogado dentro de mejor nivel percibido es de 6 puntos en queso Edam, indicaconcurso quesos merco láctea (INTI, 2008).

El sistema proteolítica de los *lactococcus* desarrolla sabor olor y color de los quesos madurados y los aminoácidos son precursores de muchos componentes volátiles, ciertos aminoácidos y péptidos, de por si an marcado aroma. (Larpen, 1995). Los bacterias *thermophilusdiacetilactis* se introduce en un startes cuando se precisa acentuar el aroma de los quesos, (Scott, 1991)

La lipolisis de la grasa de la leche genera transformaciones como el acetaldehído, cetonas y esterés, etc. Algunas de los cuales son responsables del aroma. (Moss, 1997).

La aroma como principal componente del sabor a su percepción es por la nariz de sustancias volátiles liberadas por ciertos estímulos como precisión natural (Uriña, y Arrigo, 1999).

Con liberación de ácidos grasos que se acumulan en el medio contrayendo así al sabor y aroma final, y se transforma en otros sustancias igualmente aromáticas. (Juan, 1997).

L. bulgaricus que produce aminoácidos que dan aroma con la activación de *thermopilus* que agregan fórmico, estos bacterias al degradar la proteína y péptidos, siendo ligeramente proteolíticos y capaces de degradar aminoácidos fijando un importante función en la elaboración de aroma. En esta fase que se desarrolla sabor y aroma. El fermento secundario aromatizantes específico generalmente se utiliza fermento aromatizante de *lactobacillushelveticus*. (Ramírez, 2005).

En la investigación observo que el queso de 20 días de maduración elaborado con la leche semidescremada obtuvo una calificación más alta, seguido el queso Edam de 30 días de maduración elaborado con la leche semidescremada. (López, 2007).

4.2.3. ANALISIS SENSORIAL DE SABOR ACIDO

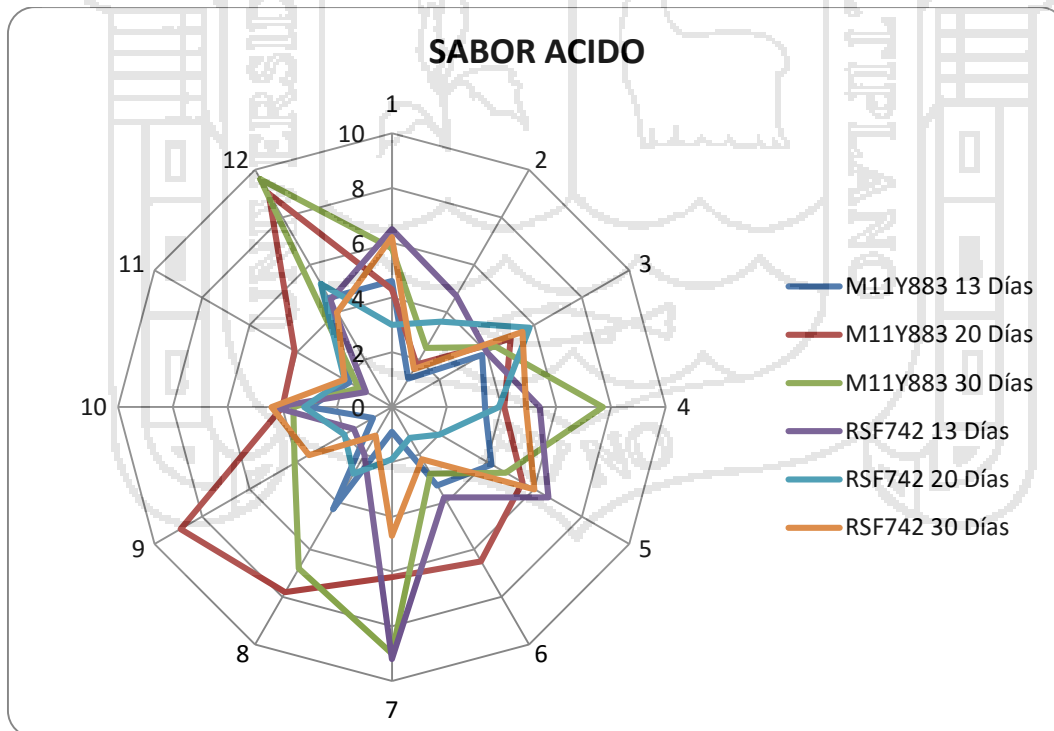
CUADRO N° 27 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada	Signif .
Fermento	11.68	1	11.68	2.93	4.00	N.S.
Tiempo	8.23	2	4.11	1.03	3.15	N.S.
F*T	51.35	2	25.68	6.45	3.15	**
Error	262.82	66	3.98			
Total	334.08	71				

Fuente: Elaboración propia $\alpha = 4.20$

El cuadro N° 27, análisis de varianza para sabor ácido del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, si diferencian la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración, el coeficiente de variabilidad, indica si logra diferencias entre si al producto final, resultando las características de sabor ácido percibido del queso tipo Edam.

GRAFICO N° 09 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR ACIDO



El Grafico N° 09, presenta (QDA) sabor ácido evaluado sensorialmente por 12 jueces, mostrando el mejor color morado estimada promedio 3.73a los 13 días de

maduración con el fermento láctico RSF742, siendo la evaluación sensorial calificada, el mejor nivel percibido del queso tipo Edam.

Los quesos semiduros y duros son catalogados los sabores de ácidos con mínimos valores, INTI (2008).

Las características del queso Edam, es de sabor agradable ligeramente ácido, que los ácidos grasos, cetonas esterés y aldehídos, proteínas pectonas son responsables del sabor en el periodo de maduración del queso. (Madrid, 1994 y Cenzano, 1992).

Las enzimas juegan un papel importante ya que convierte la lactosa en ácido láctico la caseína en cuajada formando la proteína, grasa y azúcares componentes responsables del sabor del queso madurado. Scott, R (1991),

Streptococcus thermophilus originan la acidificación es el que produce ácido láctico, *Lactococcus lactis*, (Ramírez, M. (2005).

En investigación de tesis, indica al queso de 40 días de maduración elaborado con leche semidescremada obtuvo una calificación más alta en sabor, seguido queso de 20 días de maduración elaborado con la leche semidescremada respectivamente. (López, 2007),

4.2.4. ANALISIS SENSORIAL DE SABOR AMARGO

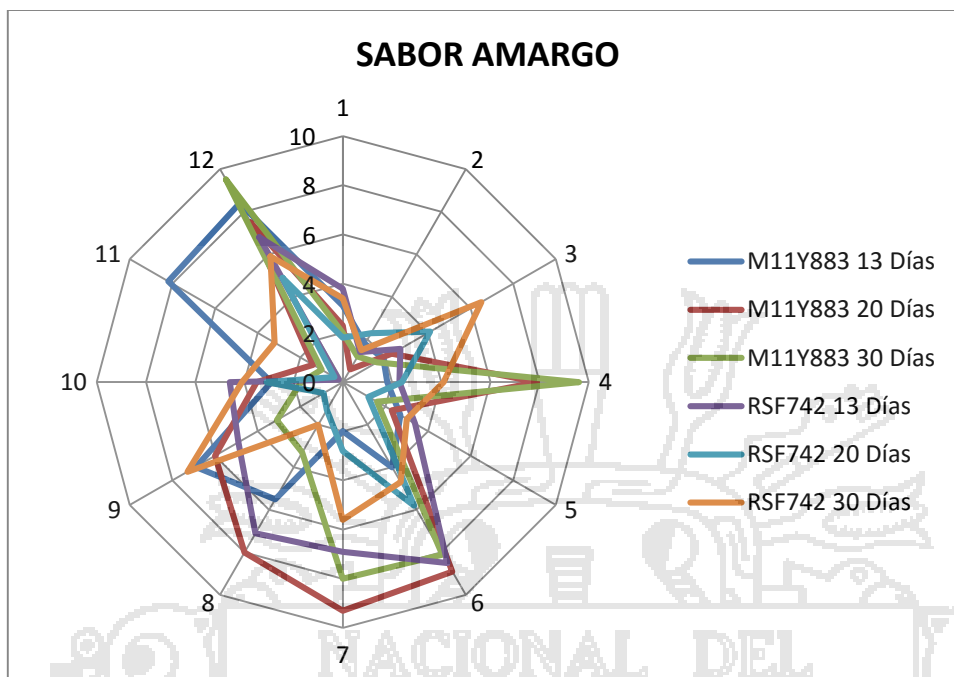
CUADRO N° 28 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada	Signif.
Fermento	8.68	1	8.68	1.26	4.00	N.S.
Tiempo	3.30	2	1.65	0.24	3.15	N.S.
F*T	26.86	2	13.43	1.95	3.15	N.S.
Error	453.98	66	6.88			
Total	492.82	71				

Fuente: Elaboración propia $\alpha = 4.10$

En el cuadro N° 28, análisis de varianza para sabor amargo del queso tipo Edam, evidencia que no hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, no diferencian la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración, el coeficiente de variabilidad, indica percepción indiferenciable entre sí al producto final, resultando las características de sabor amargo percibido con datos incoherentes por falta de hábito de consumo del queso tipo Edam.

GRAFICO N° 10 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR AMARGO



El Grafico N° 10, presenta (QDA)sabor amargo evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 el mejor sabor percibido de color celeste promedio 2.58 a los 20 días de maduración con el fermento láctico RSF742, siendo la evaluación sensorial calificada, más mínimo que se requiere.

Los quesos semiduros y duros son catalogados los sabores de amargo con mínimos valores aproximado a 2, (INTI, 2008).

4.2.5. ANALISIS SENSORIAL DE SABOR ASTRINGENTE

CUADRO N° 29 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

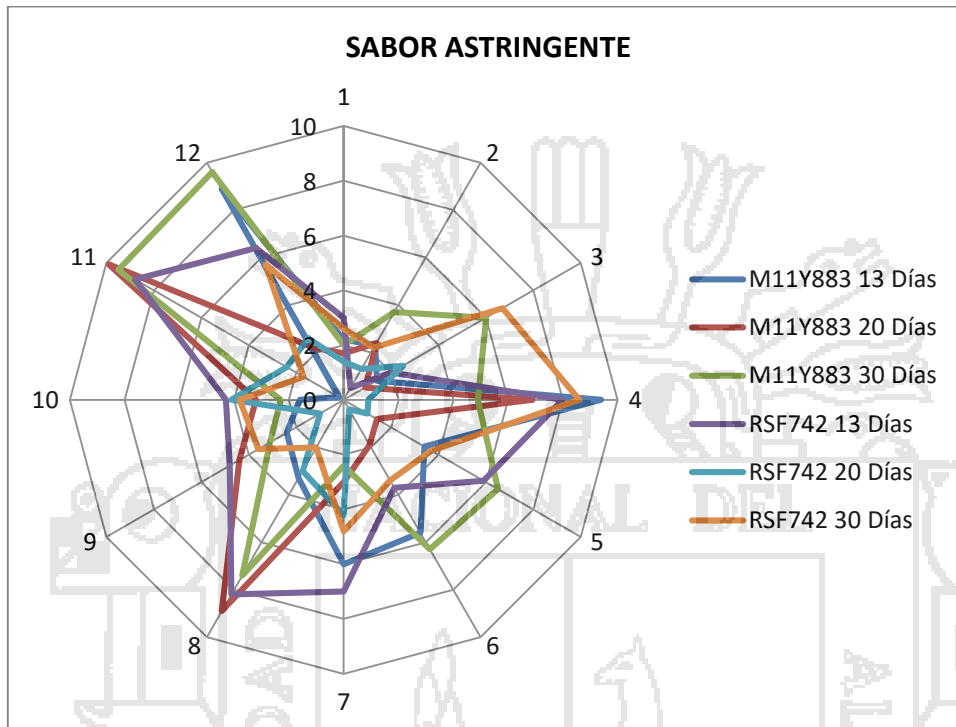
Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada	Signif.
Efectos						
Fermento	6.13	1	6.13	0.97	4.00	N.S.
Tiempo	43.12	2	21.56	3.42	3.15	**
F*T	33.83	2	16.91	2.68	3.15	N.S.
Error	416.22	66	6.31			
Total	499.28	71				

Fuente: Elaboración propia $\alpha=4.08$

En el cuadro N° 29 análisis de varianza para sabor astringente del queso tipo Edam, evidencia que no hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, no diferencian entre tipo de fermentos con tiempos de maduración, en

donde se tuvo baja confianza en los jueces por falta de habito de consumo de este queso tipo Edam.

GRAFICO N° 11 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR ASTRINGENTE



El Grafico N° 11, presenta (QDA) sabor astringente evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, el mejor sabor astringente percibido de color celeste promedio 2.07 a los 20 días de maduración, con efecto de fermento láctico RSF742, mínimo color celeste, siendola evaluación sensorial calificada, que está dentro de catalogado el mejor nivel percibido queso tipo Edam.

Los quesos semiduros y duros son catalogados los sabores de astringente con mínimos valores aproximado a 2, (INTI, 2008).

4.2.6. ANALISIS SENSORIAL DE SABOR PICANTE

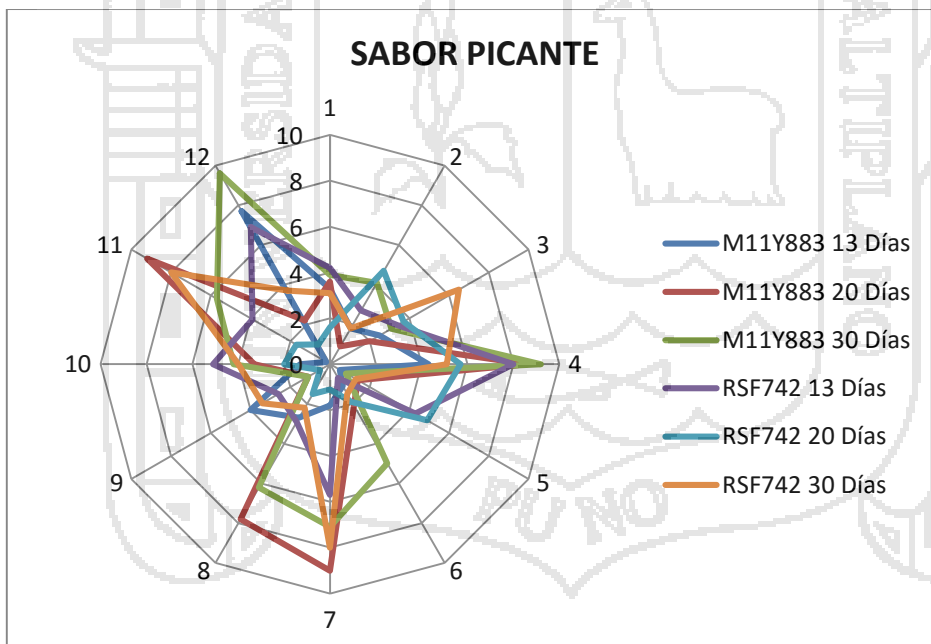
CUADRO N° 30 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Fermento	2.38	1	2.38	0.40	4.00	N S
Tiempo	20.33	2	10.16	1.70	3.15	N.S.
F*T	36.59	2	18.29	3.06	3.15	N.S.
Error	394.22	66	5.97			
Total	453.52	71				

Fuente: Elaboración propia $\bar{x} = 3.58$

El cuadro N° 30, análisis de varianza para sabor picante del queso tipo Edam, muestra que no hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, no relacionan entre tipo de fermentos con tiempos de maduración, en donde se tuvo baja confianza en los jueces por falta de hábito de consumo de este queso tipo Edam.

GRAFICO N° 12 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR PICANTE



El Grafico N° 12, presenta(QDA) sabor picante evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, el mejor percepción es color celeste promedio 2.53 a los 20 días de maduración con efecto de fermento láctico RSF742,siendola evaluación sensorial calificada muy difícil de distinguir la

percepción del queso tipo Edam. Al respecto de quesos semiduros y duros son catalogados los sabor picante con mínimos valores, (INTI, 2008).

4.2.7. ANALISIS SENSORIAL DE SABOR SALADO

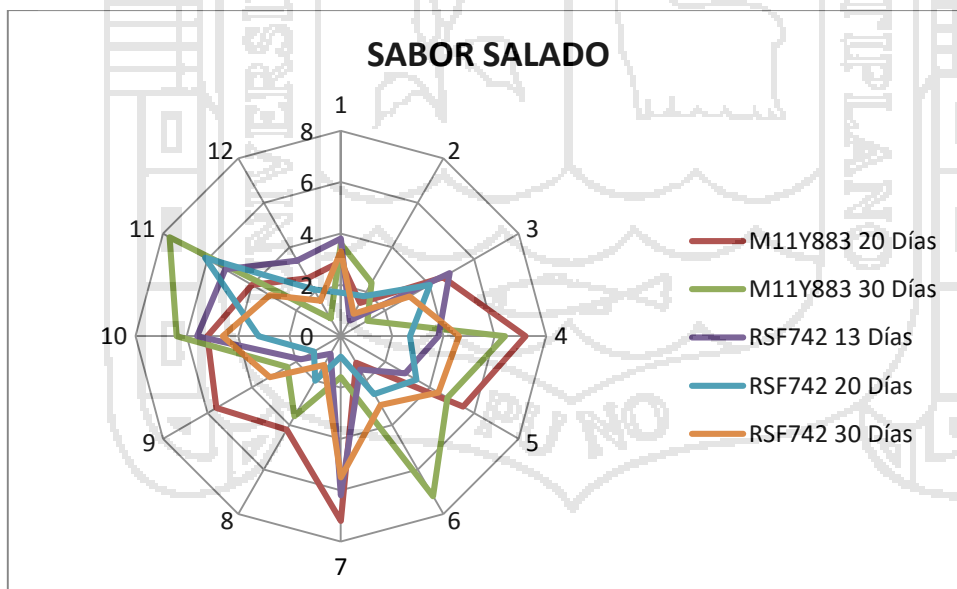
CUADRO N° 31 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente / Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Fermento	7.87	1	7.87	2.49	4.00	N.S.
Tiempo	2.69	2	1.35	0.43	3.15	N S
F*T	10.76	2	5.38	1.71	3.15	N.S.
Error	208.16	66	3.15			
Total	229.48	71				

Fuente: Elaboración propia $\bar{x}=4.46$

El cuadro N° 31, análisis de varianza para sabor salado del queso tipo Edam, evidencia que no hay diferencia significativa al 95%, interacción de ambos factores, no diferencian entre tipo de fermentos lácticos con los tiempos de maduración, es por falta de hábito de consumo de este queso tipo Edam.

GRAFICA N° 13 ANÁLISIS SENSORIAL DE SABOR SALADO



El Grafico N° 13, presenta (ADQ) sabor salado evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, el mejor color verde claro percepción promedio 4.01 a los 20 días de maduración con efecto de fermento láctico

MA11Y883, siendola evaluación sensorial calificada, que está catalogado dentro de mejor nivel percibido queso tipo Edam.

Los quesos semiduros y duros son catalogados los sabor salado con valores 4, (0 a 10) (INTI, 2008).

4.2.8. ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA FIRMEZA

CUADRO N° 32 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

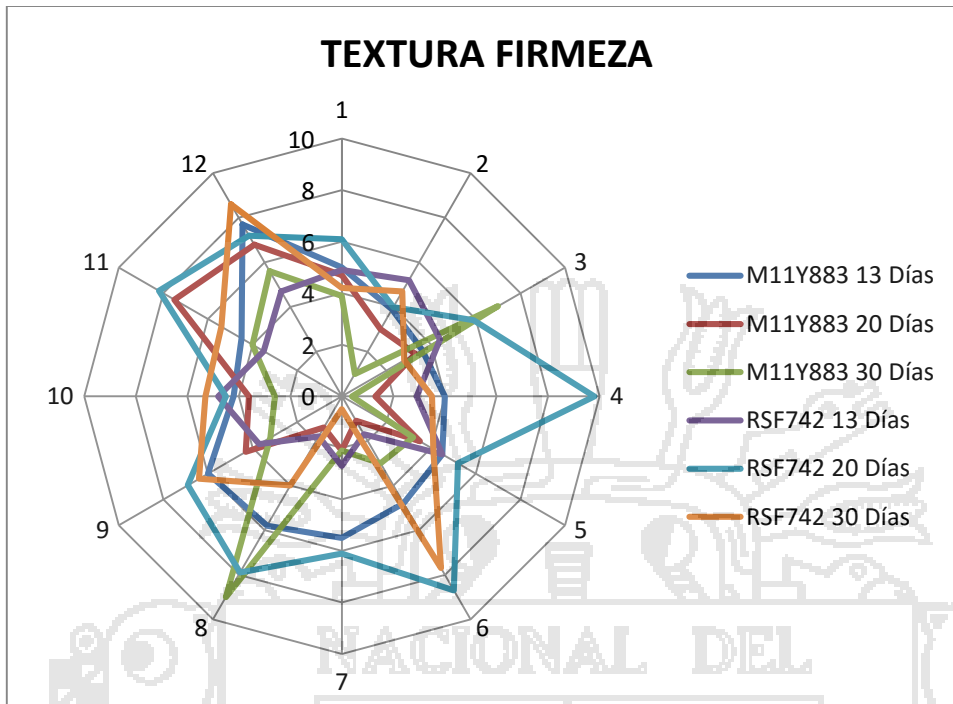
Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif.
F	17.41	1	17.41	5.05	4.00	**
T	11.04	2	5.52	1.60	3.15	N.S.
F*T	57.65	2	28.83	8.36	3.15	**
Error	227.67	66	3.45			
Total	313.76	71				

Fuente: Elaboración propia $\bar{x}=6.63$

En el cuadro N° 32 análisis de varianza para textura firmeza del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, si evidencian la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración.

Streptococcus mas Bulgaricus secretar un conjunto de aminoácidos (resulta de su metabolismo) que estimulan el crecimiento del *streptococcus*, este último a su vez excreta ácido fórmico que al mismo tiempo estimula a *lactobacillus* y se trata un caso perfecta Simbiosis entre ambas especies por sus características texturizante y acidificantes. (Ramírez, 2005).

GRAFICO N° 14 ANÁLISIS SENSORIAL DE FIRMEZA



El Grafico N° 14, presenta (QAD) la textura firmeza, evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, en este caso la línea estimada promedio 6.63 a los 20 días de maduración, con efecto de fermento láctico RSF742, sobresaliente color celeste, siendola evaluación sensorial calificada, que está catalogado dentro de mejor nivel percibido queso Edam. Los quesos semiduros y duros son catalogados textura firmeza con mayores valores, INTI (2008).

4.2.9. ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA ADHESIVIDAD

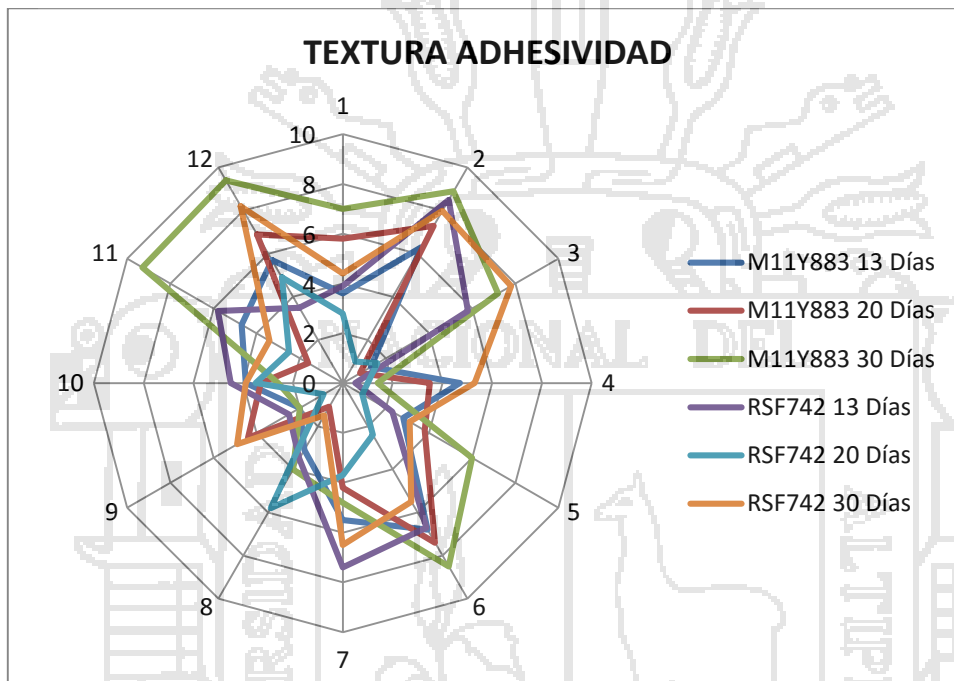
CUADRO N° 33 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Efectos						
Fermento	7.48	1	7.48	1.52	4.00	N.S.
Tiempo	57.54	2	28.77	5.87	3.15	**
F*T	11.65	2	5.83	1.19	3.15	N.S.
Error	323.69	66	4.90			
Total	400.36	71				

Fuente: Elaboración propia $\bar{x} = 4.45$

En el cuadro N° 33, análisis de varianza para textura adhesividad del queso tipo Edam, muestra que no hay diferencia significativa al 95%, y la interacción de ambos factores, no diferencian entre tipo de fermentos con tiempos de maduración, en donde se tuvo baja confianza en los jueces por falta de hábito de consumo de este queso tipo Edam.

GRAFICA N° 15 ANÁLISIS SENSORIAL DE TEXTURA ADHESIVIDAD



El Grafico N° 15, presenta (QAD) muestra textura adhesividad evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, en este caso la línea estimada promedio 2.58 a los 20 días de maduración con efecto de fermento láctico RSF742, considerando valor mínimo de color celeste, siendola evaluación sensorial calificada, que está catalogado dentro de mejor nivel percibido queso tipo Edam. Los quesos semiduros y duros son catalogados textura adhesividad con valores menores a 2, (INTI, 2008).

Los análisis estadísticos de solución de efectos fijos en el tiempo, muestran que la adhesividad se incrementa a medida que aumenta el tiempo de maduración, lo que implica mayor gasto energético (mayor trabajo) durante el consumo del producto. (Osorio, 2004).

4.2.10. ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA FRIABILIDAD

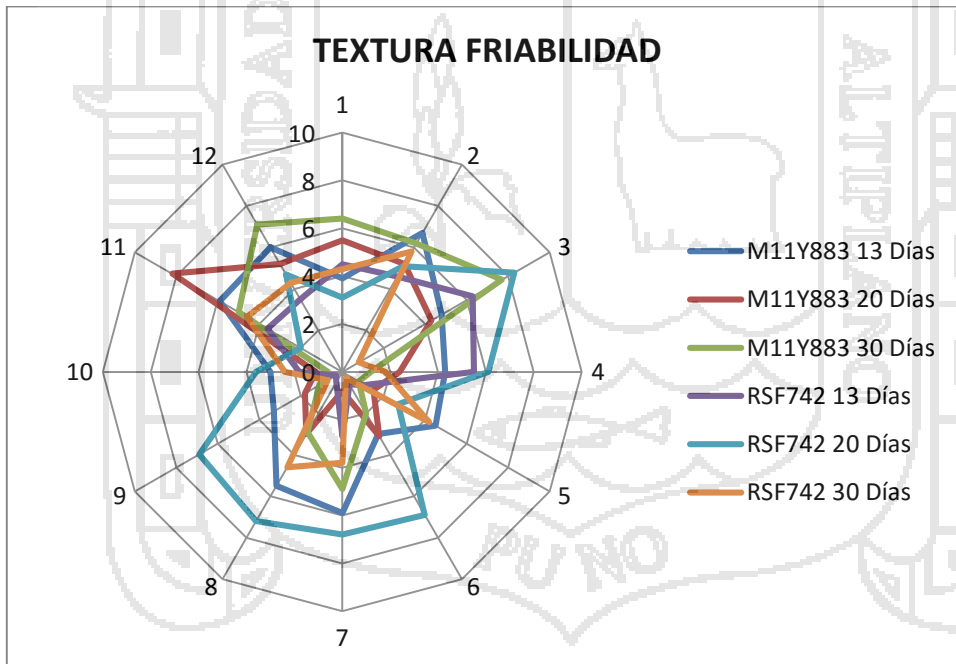
CUADRO N° 34 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F-calculado	F-tabulada 5%	Signif.
Fermento	1.08	1	1.08	0.25	4.00	N S
Tiempo	10.29	2	5.143	1.21	3.15	N.S.
F*T	40.50	2	20.25	4.75	3.15	**
Error	281.20	66	4.26			
Total	333.06	71				

Fuente: Elaboración propia $\bar{x} = 5.91$

En el cuadro N° 34, análisis de varianza para textura friabilidad del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia significativa al 95% y la interacción de ambos factores, si existen la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración.

GRAFICA N° 16 ANÁLISIS SENSORIAL DE T. FRIABILIDAD



El Grafico N° 14, presenta (QAD) la textura friabilidad, evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, en este caso la línea estimada promedio 3.83 a los 30 días de maduración con efecto de fermento láctico MA11Y883, color verde claro, siendo la evaluación sensorial calificada, que está catalogado dentro de mejor nivel percibido queso Edam. Referencia los quesos

semiduros y duros son catalogados la textura de friabilidad con valor medianamente,(INTI, 2008).

4.2.11. ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA DUREZA

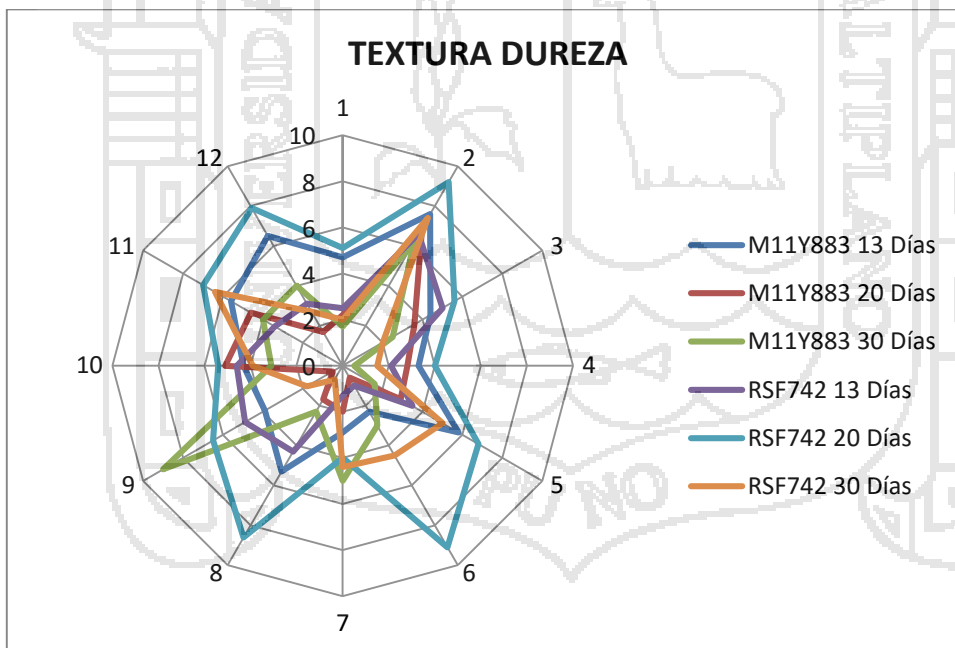
CUADRO N° 35ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif.
Fermento	12.25	1	12.25	3.38	4.00	N.S.
Tiempo	17.05	2	8.53	2.35	3.15	N.S.
F*T	79.17	2	39.58	10.93	3.15	**
Error	238.96	66	3.62			
Total	347.43	71				

Fuente: Elaboración propia $\bar{x} = 4.14$

En el cuadro N° 35, análisis de varianza para textura dureza del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración.

GRAFICA N° 17 ANÁLISIS SENSORIAL DE DUREZA



El Grafico N° 17, presenta (QAD) la textura dureza, evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, la mejor color celeste estimada promedio 4.75 a los 20 días de maduración con efecto de fermento láctico RSF742, siendo la evaluación sensorial calificada, que está catalogado dentro de

mejor nivel percibido queso tipo Edam. Los autores referencian los quesos semiduros y duros son catalogados la textura de dureza con valor medianamente, (INTI, 2008).

Madures secundaria que se produce en la superficie del queso progresando de afuera hacia adentro, al cabo algunas semanas, es debido al algún microbio que se desarrolla en la corteza cuando los microbios. (Dubach, 1998)

El queso Edam incrementa su dureza a medida que aumenta su tiempo de maduración, lo que concuerda con lo reportado por (Bourne, 2002).

Los resultados estadísticos para efectos fijos muestran que a medida que se incrementa el tiempo de maduración se aumenta la dureza del producto, donde para un tiempo de 45 y 60 días, la dureza es respectivamente 2% y 30% superior con respecto a un tiempo de maduración de 30 días. Este comportamiento hace que el producto requiera una fuerza mayor en el proceso de masticado específicamente en los dientes molares en función del avance del proceso de maduración. (Osorio, 2004)

4.2.12. ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA ELASTICIDAD

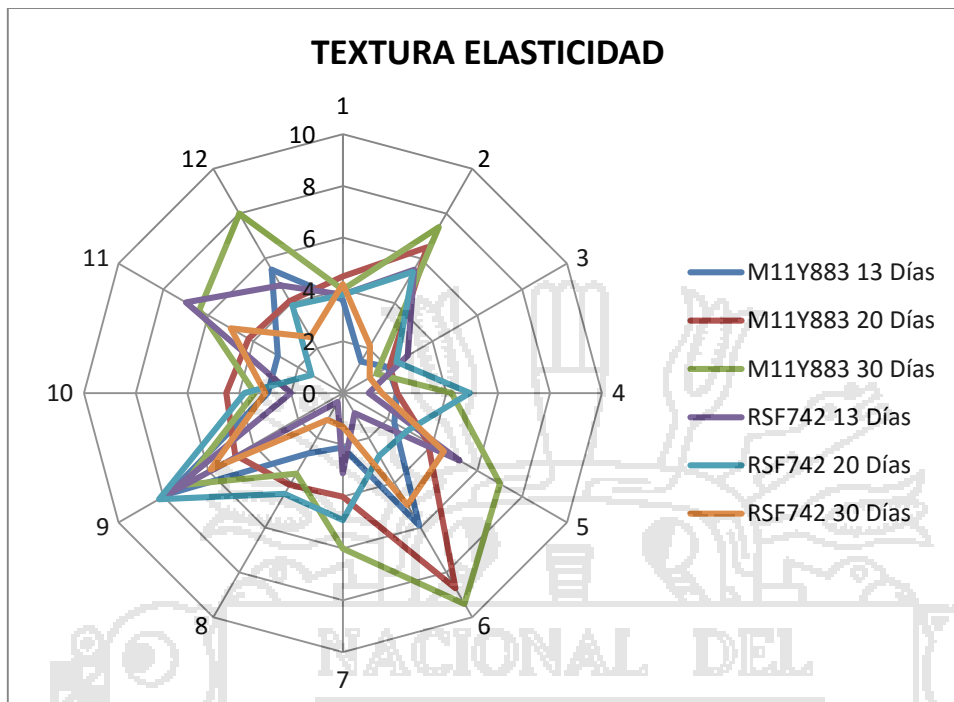
CUADRO N° 36 ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

Fuente Efectos	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F- calculado	F- tabulada 5%	Signif.
Fermento	14.13	1	14.13	3.52	4.00	N.S.
Tiempo	9.45	2	4.73	1.18	3.15	N.S.
F*T	26.15	2	13.08	3.26	3.15	**
Error	264.92	66	4.01			
Total	314.66	71				

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro N° 36, análisis de varianza para textura elasticidad del queso tipo Edam, evidencia que hay diferencia significativa al 95%, la interacción de ambos factores, si evidencian la relación entre tipo de fermentos con tiempos de maduración en el queso tipo Edam.

GRAFICA N° 18 ANÁLISIS SENSORIAL DE ELASTICIDAD



El Grafico N° 18, presenta (QAD) la textura elasticidad evaluado sensorialmente por 12 jueces, a rangos de 0 a 10 de escala lineal, el mejor color rijo estimado promedio 4.45 a los 20 días de maduración con efecto de fermento láctico MA11Y883, siendola evaluación sensorial calificada, que está catalogado dentro de mejor nivel percibido queso Edam.

Los quesos semiduros y duros son catalogados la textura elasticidad con mayor valor promedio. (INTI, 2007).

Como se explicó con anterioridad, la grasa, cuando está presente en alto porcentaje, brinda mayor elasticidad y menor firmeza, obteniéndose quesos más duros y rígidos al bajar este porcentaje (Küçüköner y Haque, 2006), mediante (Chacón, y Pineda, 2009), también Según Scott, R. (1991), publica que la textura del queso está influenciado por la grasa, proteína y humedad del producto además.

Especifica que la relación caseína/grasa son los componentes que determina la calidad del queso en esta relación se halla desequilibrada la textura del queso es bien demasiado blando o bien demasiado dura, (Veisseyre, 1991),

Indica la corteza de los grasos se desarrolla durante la maduración, se debe generalmente al crecimiento de los mohos y bacterias. (Moss, 1997).

La acidez en un queso no solo tiene incidencia sobre el sabor, sino que además influencia directamente los cambios que experimenta la red de proteína que constituye la cuajada del queso, teniendo esto un papel en los fenómenos de sinéresis y textura final (Pinho, 2004).

Las propiedades texturales del queso se ven afectadas por su composición fisicoquímica, siendo importantes el contenido de grasa, de proteínas y de humedad, aunque también influyen la tecnología de procesamiento y la intensidad de la proteólisis. (Jaros, 2001).

La textura de un queso es una de las características más importantes que determinan la identidad y calidad de un queso (Lawrence y Norman, 1982).



V. CONCLUSIONES

El trabajo de investigación realizada en la Planta Alimentaria Agroindustrial LADYLAC ubicada en comunidad Tayataya, del distrito de Cabanillas, Provincia de San Román, Región Puno del queso tipo Edam. Los resultados obtenidos del estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se concluyó el investigación del queso tipo Edam, siendo los factores (F tipos de fermento láctico) y (T tiempos de maduración), que influyeron significativamente en características físico químicos de queso tipo "Edam". Demostrando los resultados representativas de efectividad del tipo de fermentos lácticos (RFS742) a los veinte días de maduración, los valores comparados diferencian estadísticamente acorde a las normas peruanas del (NTP, 2010) y debidamente controlado con los factores secundarios a temperatura de $12^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa 80 a 85 HR, siendo los parámetros encontrados para el desarrollo de los fermentos lácticos en la zona de trabajo realizado son aceptables y que puedan encontrar su máxima degradación metabólica.
- ❖ En la evaluación sensorial los efectos de tipos fermentos lácticos durante el tiempo de maduración, son responsables del desarrollo característicos sensoriales: color, aroma, sabores y texturas del queso tipo Edam, demostrando muy mínima variabilidad en tipo de fermentos, que al final el mejor fermento láctico fue (RSF742) a los veinte días de maduración, en donde se muestra valor promedio de tipo de fermento 4.56 de escala lineal, siendo queso tipo Edam, con atributos de calificación con mínimas y máximas de percepción, referenciada a las experiencias de queso Edam Argentino. En ese sentido el trabajo de investigación del queso tipo Edam es similar, catalogándose como queso tipo Edam semiduro. En nuestro medio desconocen sus características del mismo.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda investigar sobre el pre madurado de los fermentos lácticos (RSF742) y (MA11/ Y883) de acuerdo a su conservabilidad de los mismos para queso tipo Edam en distintas zonas de la región y calidades de leche.
- ❖ Se recomienda investigar el análisis microbiológico de estos fermentos lácticos en función al tamaño de corte, y el proceso tecnológico de elaboración de queso tipo Edam.
- ❖ Evaluar el desarrollo de fermentos lácticos durante la maduración, considerando los factores secundarios que influyen en su maduración: actividad de agua (A_w) pH estación del año en el queso tipo Edam.
- ❖ Comparar las características sensoriales del queso tipo Edam, semiduro de pasta embolsado y no embolsado, elaborado en cualquiera de las zonas, con los mismos parámetros de leche fresca y fermentos lácticos.
- ❖ Investigar con fermentos lácticos de carácter homofermentativos y heterofermentativos procedentes de distintas líneas comerciales que hay en el mercado local.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ADDA, J., Gripan, J. Vassal, L. (1982) The chemistry of flavour and texture generation cheese.
- AHMED, E. y CAROLYN, C. (2006). Manual de laboratorio Microbiología de alimentos, Edt. Acribia Zaragoza España
- ALAIS, C. 1984. La ciencia de la leche. CECSA, México.
- ALCAZAR, J. (1997), Diccionario termino de industrias alimentarias primera edición Cuzco Perú.
- ANZALDUA, M. (1994), Evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la practica, Edt.. Acribia, S.A. Zaragoza España.
- AOAC. (1993), (Association of Official Analytical Chemistry). Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemistry, Washington.
- BELITZ, H. (1992). Química de los alimentos Edt. Acribia Zaragoza España..
- BOURNE, M. (2002), Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Academic Press, New York.
- CARCAUSTO, A. (2003), efectos de fermentos lácticos y T^o en mezcla de leche de vaca y ovino sobre algunos características del queso paria chuquibambilla. Investigación UNA Puno.
- CARITAS de Peru (2009). Manual de elaboración de variedades de quesos.
- CARR, S. (1989), Quesos del Mundo 1ra Ed. Edt. Folio S:A: Barcelona España.
- CASTAÑEDA, R. (2002) La reología en la tipificación y la caracterización de quesos. *En: Tecnología Láctea Latinoamericana.*
- CENZANO, I. (1992), Los quesos: otros quesos europeos. Madrid: AMV Ediciones y Mundí- Prensa.
- CHACÓN, A. (2003). La elaboración del queso fresco y otros derivados lácteos: guía básica artesanal y de la pequeña industria. Ed. Universidad de Costa Rica
- CHARLEY, H. (1997) Tecnología De los Alimentos, Proceso químicos y físicos en la preparación de alimentos. 2da Ed. Edt. LIMUSA.México.
- CHIRINOS, R. (2012). Manual de capacitación de elaboración de queso maduro en Ayaviri Puno.

- CONDORI, C. (2010), quesería rural edición Lucero Puno.
- COSTE, E. (1998). Análisis sensorial de quesos. España: Universidad Nacional de Las Lomas de Zamora.
- DDA, Mussel, B. Moreno y C. Strujk (2006). Microbiología de alimentos, Segunda Edición, Edt. Acribia, SA. Zaragoza España.
- DEMONTE, P. (1995) Evaluación sensorial de la textura y búsqueda de correlaciones con Medidas instrumentales.
- DUBACH, J. (1988). El "ABC" para quesería rural de los andes. Proyecto quesería Rurales de Ecuador Convenio MAG-COTEGU. Quito –Ecuador.
- ELENA, C. (1991), Investigación de tesis doctorado análisis sensorial en Universidad Nacional Zamorra Argentina.
- ELIAS, L. y WATTS, B. (1993), Métodos sensoriales Básicos Para la evaluación de alimentos. Edit. Ciid Otawa- Canadá.
- ESPINOSA, M. 2007. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Editorial Universitaria. Cuba.
- FAO (1986) Manual de elaboración de quesos, Grupo Regional de Fomento y Capacitación Lechera para América Latina
- FERNÁNDEZ, M, y ORTEGA, A. (1977), Maduración de quesos. Medellín Colombia
- FURTADO, M. (2005), "Queso Típico de Sudamérica" Edición Brasileiro.
- GACULA, M. 1997. Análisis descriptivo cuantitativo, In Practice. Scottsdale, Arizona. Food & Nutrition press, INC. Printed in the United States of America
- GERARDO, C. (2005) Manual de elaboración de queso Edam. Ing alimentario Universidad de Chile.
- GOMEZ, L. (2009), Lácteos la Cruz empresa Productor de derivado Lácteos.
- HARBUTT, J. (1999). La enciclopedia Mundial del queso Editorial Gunozeto.
- HOLZAPFEL, W. y Wood, B. (1998). La generación de bacterias ácidas lácticas edición London Blackie Academic profinal.
- INDECOPI, (2004) Norma Técnica Peruana NTP 202, 195 leche y productos lácteos: Quesos, identificación, clasificación y requisitos Lima Peru.
- INTI, (2007) Instituto Nacional de Tecnología lácteos Rafaela Santa Fe. Argentina.

- JANES, M. y MARTIN, L. (2009), "Microbiología Moderna de los Alimentos" Edt. Acribia Zaragoza España.
- JARAMILLO, de A. MEJÍA, L. y SEPÚLVEDA V. (1989), Principios de procesamiento y control de calidad de leches. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- JAROS, D (2001). Milk fat composition affects mechanical and rheological properties of Proceso cheese. *En: Applied Rheology*.
- JUAN, A. (1997). Tecnología de los alimentos Primer volumen alimentos de origen animal Edt. Ordoñez España.
- JURAN, J. GRANA, F. (1994) "Manual de Control de Calidad" volumen 2 cuarta edición, impreso en España.
- KOSIKOWSKI, F. (1977) *Chemand fermented milk foods*
- KÜÇÜKÖNER, E. y HAQUE, Z.(2006), Physicochemical properties of low-fat and full-fat Cheddar cheeses. *International Journal of Dairy Technology*.
- LARICO, S (1988), Manual d elaboración de productos Lácteos,
- LARPENT, (1995), Adaptador de cultivos lácticos Bacterias acidas lácticas.
- LAWRENCE, K.. y NORMAN, F. (1982), Evaluación reológica of maturing cheddar cheese. *En: Journal of Food Science*.
- LEANDRO, A. (2012). Fermentos en elaboración de queso mozarella madurado asistencia técnica y desarrollo. INTI Lácteos Argentina.
- LOPEZ, V y Diana V. (2007), determinación de influencia de dos tipos de leche y tres tiempos de maduración en la elaboración y la calidad de queso de pasta firme tipo Edam. Tesis.
- MADRID, A. (1994) Nuevo manual de tecnología quesera. Editorial Iraga S. A. Madrid España Madrid: AMV Ediciones y Mundi-Prensa.
- MANUALES para Educación Agropecuaria. (1987) Elaboración de Productos Lácteos. Editorial Trillas. México.
- MIDIGAN, T. y Martinko H. (2004), Biología de los microorganismos (10 edición Madrid Pearson Educación S. A.
- MINAG (2010).
- Ministerio de agricultura (2009).

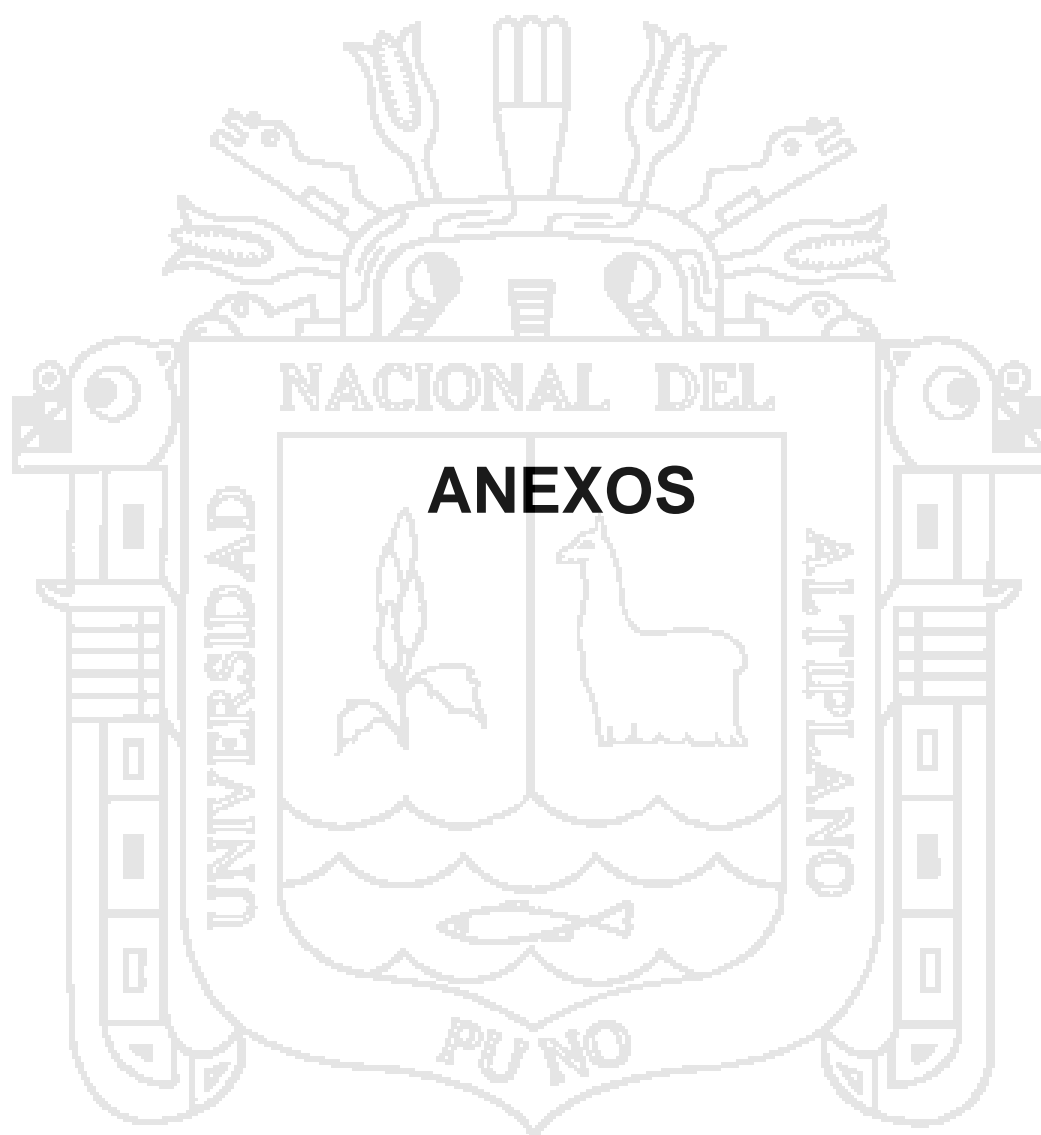
- MOSS, M. y ADAMS, M. (1997), "Microbiología de los Alimentos" Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- MUCIO, M. (2005). Quesos típicos de Sudamérica Brasil.
- MURRAY, R., PETER, A., GRANNER, D. y RODWELL V. (1988), "Bioquímica de Harper".
- NEYER, F. (1999). Les levains lactiques apinte distribuido por la
- NORMAN, W. (1994), elementos de tecnología de alimentos. Impreso en México.
- NTP, (2010). Normas Técnica Peruana NTP 202.194 leche y productos lacteos. Quesos madurados y requisitos. 2da edición R. 0012- 2005 INDECOPI- CNB Publicado 08-08-2010.
- OGI, A. (1978), cenecape quesero, San Juan de Chuquibambilla COTESU PERU
- ORDOÑEZ, J. 1998. Tecnología de los alimentos de origen animal. España:
- ORIA, R. (1991), Elaboración de Productos Lácteos, Editorial Acribia, Zaragoza España.
- OSORIO, T. CIRO V. y MEJIA, L. (2004), Caracterización textural y fisicoquímica del queso Edam. Facultad Ciencias Agropecuarias Medellin Colombia.
- PINHO, O., (2004), Chemical, physical, and sensoria I characteristics of "Terrincho" ewe cheese: Changes during ripe ning and intravarietal comparison.
- PORTER J. (1991). Leche y Productos Lácteos. Editorial Acribia.
- PRENTICE, J. 1992. Dairy rheology a concise guide. United States of America: VCH.
- PYKE, M. (1970). El hombre y su alimentación, introducción a la bromatología. Edit. Guadarrama S.A. Madrid, España.
- RAMIREZ, M. (2005 y 2006), "Manual Practico de Quesería", 1ra y 2da Edición, ediciones Ayala España.
- SALMINEN, S. y .Von Wright, A. (2004). Bacterias ácidas lácticas microbiología y aspecto funcional de tercera edición, New York.
- SANTOS, A. (1998) "leche y sus derivados" Editorial Trillas Mexico.
- SCOTT, R., (1991), Fabricación de queso. Edit. Acribia Zaragoza España.
- UREÑA, M.; D'ARRIGO M. (1999). Evaluación Sensorial de los Alimento. Editorial Agraria. Lima –Perú.
- VEISSEYRE, R. (1980). Lactiologia Técnica. 2da Edit. Zaragoza. España.

VELEZ, E. (2002), "Caracterización y efectos de la adición de fermentos lácticos y adición de la Tº de coagulación en el queso tipo Chuquibambilla. Tesis de investigación agroindustrial UNA Puno.

VILLANUEVA, A. 1996 Formulación y Evaluación de Refrescos en Polvo de Bajo Calorías mediante Pruebas Sensoriales. Tesis UNALM. Lima – Perú.

ZEA, F. (1995), Estadística y Diseños Experimentales impreso Puno Perú.





ANEXO 1

CUADRO Nº 1 HUMEDAD PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN

Tipo de fermento láctico	Tiempo de maduración	Repeticiones	Proteína total	Promedio	Desviación estándar
M11Y883	0	R1	40.49	40.48	0.01
		R2	40.48		
		R3	40.47		
	13	R1	39.75	89.75	0.03
		R2	39.72		
		R3	39.78		
	20	R1	43.28	43.28	0.03
		R2	43.25		
		R3	43.31		
	30	R1	34.35	34.35	0.03
		R2	34.32		
		R3	34.37		
RSF742	0	R1	36.99	36.99	0.01
		R2	36.98		
		R3	37.00		
	13	R1	31.09	31.09	0.01
		R2	31.08		
		R3	31.10		
	20	R1	35.89	35.89	0.00
		R2	35.89		
		R3	35.89		
	30	R1	37.11	37.11	0.01
		R2	37.12		
		R3	37.10		

ANEXO 2

CUADRO Nº 2 PH PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO EN EL TIEMPO DE MADURACIÓN

Tipo de fermento láctico	Tiempo de maduración	Repeticiones	Proteína total	Promedio	Desviación estándar
M11Y883	0	R1	5.66	5.67	0.01
		R2	5.68		
		R3	5.68		
	13	R1	5.89	5.91	0.03
		R2	5.94		
		R3	5.92		
	20	R1	5.70	5.76	0.11
		R2	5.89		
		R3	5.70		
30	R1	5.48	5.50	0.01	
	R2	5.51			
	R3	5.50			
RSF742	0	R1	5.72	5.73	0.00
		R2	5.73		
		R3	5.73		
	13	R1	5.59	5.59	0.01
		R2	5.60		
		R3	5.58		
	20	R1	5.70	5.69	0.01
		R2	5.69		
		R3	5.69		
	30	R1	5.65	5.65	0.01
		R2	5.64		
		R3	5.65		

ANEXO 3

CUADRO Nº 3 TEXTURA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.

Tipo de fermento láctico	Tiempo de maduración	Repeticiones	Proteína total	Promedio	Desviación estándar
M11Y883	0	R1	8.35	8.42	0.06
		R2	8.45		
		R3	8.45		
	13	R1	5.60	5.60	0.20
		R2	5.40		
		R3	5.80		
	20	R1	7.35	7.73	0.58
		R2	7.45		
		R3	8.40		
	30	R1	7.30	6.68	0.54
		R2	6.40		
		R3	6.34		
RSF738	0	R1	8.40	8.50	0.46
		R2	9.00		
		R3	8.10		
	13	R1	7.70	9.03	1.17
		R2	9.90		
		R3	9.50		
	20	R1	10.20	9.80	0.36
		R2	9.50		
		R3	9.70		
	30	R1	9.45	9.57	0.10
		R2	9.60		
		R3	9.65		

ANEXO 4

ACUADRO Nº 4 PROTEÍNA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.

Tipo de fermento láctico	Tiempo de maduración	Repeticiones	Proteína total	Promedio	Desviación estándar
M11Y883	0	R1	40.95	41.02	0.12
		R2	41.16		
		R3	40.95		
	13	R1	43.03	43.10	0.12
		R2	43.03		
		R3	43.24		
	20	R1	44.40	44.19	0.21
		R2	44.19		
		R3	43.98		
	30	R1	40.95	41.09	0.12
		R2	42.16		
		R3	43.45		
RSF742	0	R1	37.42	37.63	0.21
		R2	37.84		
		R3	37.63		
	13	R1	39.50	39.71	0.21
		R2	39.92		
		R3	39.71		
	20	R1	48.23	48.23	0.21
		R2	48.44		
		R3	48.02		
	30	R1	47.19	47.33	0.12
		R2	47.40		
		R3	47.40		

ANEXO 5

CUADRO N° 5 GRASA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO DE MADURACIÓN.

Tipo de fermento láctico	Tiempo de maduración	Repeticiones	Proteína total	Promedio	Desviación estándar
M11Y883	0	R1	45.56	45.61	0.07
		R2	45.58		
		R3	45.69		
	13	R1	47.93	47.94	0.08
		R2	48.02		
		R3	47.87		
	20	R1	46.77	46.98	0.21
		R2	47.19		
		R3	46.98		
	30	R1	42.16	42.23	0.08
		R2	42.22		
		R3	42.31		
RSF742	0	R1	49.40	49.69	0.03
		R2	49.42		
		R3	49.36		
	13	R1	46.52	46.47	0.06
		R2	46.41		
		R3	46.47		
	20	R1	45.60	45.60	0.06
		R2	45.55		
		R3	45.66		
	30	R1	46.76	46.78	0.03
		R2	46.76		
		R3	46.82		

ANEXO 6

CUADRO Nº 6 CENIZA PROXIMAL DEL EFECTO DE TIPO DE FERMENTO Y EL TIEMPO LA MADURACIÓN.

Tipo de fermento láctico	Tiempo de maduración	Repeticiones	Proteína total	Promedio	Desviación estándar
M11Y883	0	R1	5.90	5.89	0.01
		R2	5.88		
		R3	5.88		
	13	R1	8.81	8.80	0.04
		R2	8.83		
		R3	8.75		
	20	R1	6.65	6.64	0.04
		R2	6.60		
		R3	6.68		
	30	R1	6.43	6.46	0.05
		R2	6.44		
		R3	6.52		
RSF742	0	R1	7.64	7.61	0.05
		R2	7.64		
		R3	7.55		
	13	R1	5.71	6.69	0.04
		R2	5.71		
		R3	5.64		
	20	R1	5.41	5.41	0.01
		R2	5.41		
		R3	5.40		
	30	R1	7.59	7.56	0.04
		R2	7.57		
		R3	7.51		

ANEXO 7

FICHA DE EVALUACION DE PERFIL SENSORIAL

Nombre del Juez: _____

Muestra Evaluada: _____ Fecha: _____

Prueba N°: _____

Instrucciones: Por favor, evalúe características mencionadas a las muestras de queso tipo Edam y responda a cada pregunta colocando una línea vertical en la escala lineal horizontal respecto a la intensidad del atributo e indique sobre esa misma línea, el código de la muestra (a, b, c, d, e, f, g) correspondiente.

.....

NADA

MUCHO

1. Intensidad de color |-----|

2. Intensidad de aroma |-----|

3. sabor acido |-----|

4. sabor amargo |-----|

5. Sabor astringente |-----|

6. Sabor picante |-----|

7. Sabor salado |-----|

8. T firmeza |-----|

9. T. adhesividad |-----|

10. T friabilidad |-----|

11. T dureza |-----|

12. T Elasticidad |-----|

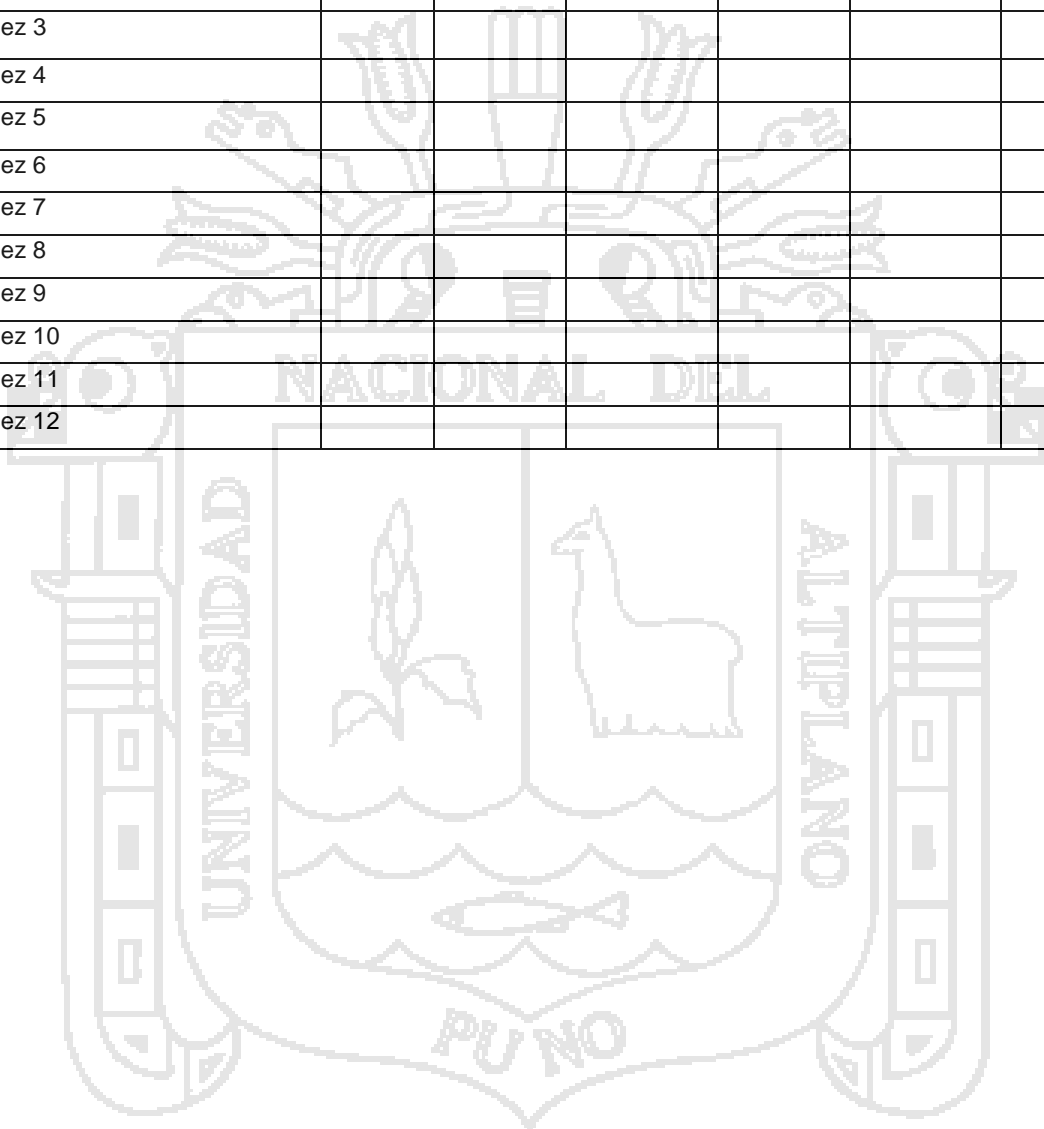
Comentario: _____

GRACIAS

ANEXO 8

CUADRO N°8 ESQUEMA EXPERIMENTAL DE ANALISIS SENSORIAL

Tipo de fermentos	F1			F2		
Tiempo de maduración	T1	T2	T3	T1	T2	T3
Juez 1						
Juez 2						
Juez 3						
Juez 4						
Juez 5						
Juez 6						
Juez 7						
Juez 8						
Juez 9						
Juez 10						
Juez 11						
Juez 12						



ANEXO 9

FICHA TECNICA DE DESCRIPCIÓN FERMENTO LACTICO F1: (MA11 LYO 50DCU)

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Página 1 / 2

Fecha de actualización: 31 de agosto de 2011



First you add knowledge ...

PRODUCT DESCRIPTION - PD 205500-8.0ES

Código del producto 50406

CHOOZIT™ MA 11 LYO 50 DCU
CHOOZIT™ Cheese Cultures

Descripción

Cultivo láctico concentrado liofilizado para inoculación de leche directa en tina.

Composición

Lactococcus lactis subsp. lactis
Lactococcus lactis subsp. cremoris
Vehículo:
Sucrosa
Maltodextrinas

Dosis

Producto	Dosis
queso blando	6,25 DCU /100 l de leche
Emmental	6,25 DCU /100 l de leche
Raclette, Fontine	6,25 DCU /100 l de leche
Saint Paulin	6,25 DCU /100 l de leche
queso fresco	3,75 - 6,25 DCU /100 l de leche
Tvarog	4 - 6 DCU /100 l de leche
tipo quark	4 - 6 DCU /100 l de leche
crema ácida	4 - 6 DCU /100 l de leche

Características

- Cultivos mesófilos homofementativos.
- Inoculación directa en tina/cuba.
- Actividad estandarizada.

Una alternativa fágica se encuentra disponible a su requerimiento

Las cantidades de inoculación deben considerarse como indicativas. Otros cultivos complementarios pueden ser requeridos dependiendo de la tecnología, contenido de materia grasa y propiedades del producto deseado. No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de aplicaciones indebidas.

Instrucciones de uso

Conservar a temperatura -4°C en ambiente seco. Cuando conserve a temperatura bajo cero, mantenga el sachet a temperatura ambiente por 30 a 60 minutos antes de abrir, de lo contrario puede afectar el cultivo su funcionamiento. Exposiciones prolongadas a temperatura ambiente reducen la performance del cultivo. Controle antes de usar que el cultivo tenga forma de polvo. Adicionar directamente a la leche cuando comience a cubrir el agitador de la tina. Evite la formación de aire y espuma en la leche. Recomendación importante: Si se formó una masa sólida en el producto, no utilizarlo. Para controlar la contaminación de bacteriófagos, asegurar que la planta y los equipos estén limpios y desinfectados con productos apropiados a intervalos regulares. Evitar cualquier sistema que regrese suero a la línea de proceso para limitar la propagación fágica. No aceptamos ninguna responsabilidad en caso de aplicación indebida.

Especificaciones físico-químicas

Cuantitativa/Actividad estandarizada

Test medio:
Leche reconstituida esterilizada (10% sólidos)
calentar 20 min a 110°C. Estandarizar a pH 6.60

Temperatura: 30 °C
Tasa de inoculación: 6,25 DCU / 100 l
Delta pH: 0,9
Tiempo para alcanzar el delta pH: ≤ 6 horas

Especificaciones microbiológicas

Control de calidad Microbiológico-métodos y valores estandars.

Bacteria no ácido láctico	< 500 CFU/g
Enterobacterias	< 10 CFU/g
Levaduras y Moldes	< 10 CFU/g
Enterococci	< 100 CFU/g
Clostridia esporulada	< 10 CFU/g
Coagulase-positve staphylococci	< 10 CFU/g
Listeria monocytogenes	neg. / 25 g
Salmonella spp	neg. / 25 g

Los métodos analíticos estan disponibles por la petición

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberían realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Página 2 / 2

Fecha de actualización: 31 de agosto de 2011

DANISCO

First you add knowledge...

PRODUCT DESCRIPTION - PD 205500-8.0ES

Código del producto 50406

CHOOZIT™ MA 11 LYO 50 DCU

CHOOZIT™ Cheese Cultures

Almacenamiento

18 meses de fecha de producción a <4°C

Embalaje

Los sachets están hechos con 3 capas de material (polietileno, aluminio y poliéster). La siguiente información está impresa en cada sachet, tamaño de envase, n° de batch y vida útil.

Cantidad

Unidad de venta: 1 caja con 50 sobres

Pureza y legislación

CHOOZIT™ MA 11 LYO 50 DCU cumple con la normativa Europa de Alimentación.

Las regulaciones locales sobre este producto deberían ser siempre consultadas, ya que la legislación en cuanto al uso en la alimentación puede variar en función de cada país.

Seguridad y manipulación

La ficha de seguridad está disponible bajo petición.

Certificación Kosher

Certificación KOSHER O-U-D

Certificación Halal

certificado por Halal Food Council of Europe (HFCE)

Alergénicos

Esta tabla indica la presencia de los productos alérgicos y derivados siguientes:

Si	No	Alergénicos	Descripción de los componentes
	X	Trigo	
	X	otros cereales conteniendo gluten	
	X	Crustáceos	
	X	Huevos	
	X	Pescado	
	X	Cacahuets	
	X	Soja	
	X	Leche (incluida lactosa)	utilizado como nutriente de fermentación*
	X	Frutos de cascara	
	X	Apio	
	X	Mostaza	
	X	Granos de sésamo	
	X	Anhidrido sulfuroso y sulfitos (> 10 mg/kg)	
	X	altramucos	
	X	moluscos	

*utilizado como nutriente de fermentación. Danisco considera que los nutrientes de fermentación están excluidos de los requerimientos de etiquetado de alérgenos de Estados Unidos y la Unión Europea.

Las regulaciones locales deberán siempre ser consultadas ya que los requerimientos de etiquetado de alérgenos pueden variar en función del país.

Información adicional

Certificación ISO 9001
Certificación ISO 22000
Certificación FSSC 22000

GMO

CHOOZIT™ MA 11 LYO 50 DCU no consiste de, no contiene, no está producido por organismos genéticamente modificados de acuerdo a la Regulación 1829/2003 (UE) y la Regulación 1830/2003 (UE) del Parlamento Europeo en la Reunión del 22 de setiembre del 2003.

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberían realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

ANEXO 10

FICHA TECNICA DE DESCRIPCIÓN FERMENTO LACTICO F1: (YO-MIX 883 LYO 250 DCU)

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Página 1 / 2

Fecha de actualización: 31 de agosto de 2011



First you add knowledge...

PRODUCT DESCRIPTION - PD 221859-6.0ES

Código del producto 90418

YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU

YO-MIX™ Yogurt Cultures

Descripción

Mezcla de cepas definidas de bacterias lácticas para inoculación directa en la leche de cuba, bases lácteas y otras aplicaciones.

Cultivo liofilizado

Dosis

Producto	Dosis
Leche fermentada yogurt	10 - 20 DCU /100 l de leche
Leche fermentada yogurt	10 - 20 DCU /100 l de leche
Leche fermentada yogurt	38 - 75 DCU /100 galones de leche de cuba
Leche fermentada yogurt	38 - 75 DCU /100 galones de leche de cuba

Las cantidades de inoculación indicadas deben ser consideradas como orientativas.

Instrucciones de uso

Antes de la apertura desinfectar el sobre con agua esterilizada o con otro producto apropiado (en caso necesario secar con una servilleta de papel).

Una vez el sobre abierto, añadir el cultivo directamente en la mezcla pasteurizada. Agitar durante aproximadamente 30 minutos a baja velocidad.

Temperatura de incubación aconsejada: 35-45°C (95-113°F), dependiendo del tiempo fijado deseado por el productor.

Composición

Streptococcus thermophilus
Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus
Vehículo:
Sucrosa
Maltodextrinas

Características

- la forma liofilizada facilita el uso y almacenamiento de los cultivos.

- YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU es una mezcla de cepas seleccionadas para inoculación directa en tanque/tina, cuidadosamente elegidas y combinadas para dar una acidificación muy rápida y obtener un producto cremoso.

- YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU is a blend of selected strains for direct vat inoculation of manufacturing milk, these strains have been carefully chosen and combined to give a very quick acidification and to provide a creamy product.

- YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU es un cultivo basado en una patente de Danisco aplicada a una nueva cepa de Streptococo termófilo(cepa N, CNCM I-2980, garantizada por la patente francesa FR 2 852604, PCT patente de aplicación WO 2004/085607).

- Esta cepa de Streptococo Termófilo es única y favorece la texturización y las propiedades organolépticas.

Especificaciones físico-químicas

Cuantitativa/Actividad estandarizada

Test medio:
Leche reconstituida esterilizada(10% solidos)
calentar 20 min a 110°C.Estandarizar a ph 6.60

Temperatura:	42 °C
Tasa de inoculación:	20 DCU / 100 l
Delta pH:	1,35
Tiempo para alcanzar el delta pH:	<= 3,5 horas

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberían realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

CULTURES DIVISION
cultures@danisco.com
www.danisco.com

Página 2 / 2

Fecha de actualización: 31 de agosto de 2011



PRODUCT DESCRIPTION - PD 221859-6.0ES

Código del producto 90418

YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU

YO-MIX™ Yogurt Cultures

Especificaciones microbiológicas

Control de calidad Microbiológico-metodos y valores estandars.
Bacteria no ácido láctico < 500 CFU/g
Enterobacterias < 10 CFU/g
Levaduras y Moldes < 10 CFU/g
Enterococci < 100 CFU/g
Coagulase-positve staphylococci < 10 CFU/g
Listeria monocytogenes neg. / 25 g
Salmonella spp neg. / 25 g

Los métodos analíticos estan disponibles por la petición

Almacenamiento

18 meses de fecha de producción a <4°C

Embalaje

Sobres fabricados con 3 capas de material (polietileno, aluminio y poliester).

Cantidad

Unidad de venta: 1 caja con 50 sobres

Pureza y legislación

YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU cumple con la normativa Europa de Alimentación.

Las regulaciones locales sobre este producto deberian ser siempre consultadas, ya que la legislación en cuanto al uso en la alimentación puede variar en función de cada país.

Seguridad y manipulación

La ficha de seguridad está disponible bajo petición.

Certificación Kosher

Certificación KOSHER O-U-D

Los datos que se incluyen en esta publicación son el resultado de nuestros propios trabajos de investigación y desarrollo y son fiables, a nuestro leal saber y entender. No obstante, los usuarios deberian realizar sus propios ensayos para determinar la adecuación de nuestros productos a sus objetivos concretos y la situación legal para el uso previsto. La información aquí recogida no debe considerarse como garantía alguna, expresa o implícita, y no se acepta responsabilidad alguna por infracciones de ninguna patente.

Certificación Halal

certificado por Halal Food Council of Europe (HFCE)

Alergénicos

Esta tabla indica la presencia de los productos alergénicos y derivados siguientes:

Si	No	Alergénicos	Descripción de los componentes
	X	trigo	
	X	otros cereales conteniendo gluten	
	X	Crustáceos	
	X	Huevos	
	X	Pescado	
	X	Cacahuets	
	X	Soja	
	X	Leche (incluida lactosa)	
	X	Fructos de cascara	
	X	Apio	
	X	Mostaza	
	X	Granos de sésamo	
	X	Anhidrido sulfuroso y sulfitos (> 10 mg/kg)	
	X	altramuces	
	X	moluscos	

Las regulaciones locales deberán siempre ser consultadas ya que los requerimientos de etiquetado de alérgenos pueden variar en función del país.

Información adicional

Certificación ISO 9001
Certificación ISO 22000
Certificación FSSC 22000

GMO

YO-MIX™ 883 LYO 250 DCU no consiste de, no contiene, no está producido por organismos genéticamente modificados de acuerdo a la Regulación 1829/2003 (UE) y la Regulación 1830/2003 (UE) del Parlamento Europeo en la Reunión del 22 de setiembre del 2003.

ANEXO 11

FICHA TECNICA DE DESCRIPCIÓN FERMENTO LACTICO F2: (FD-DVS RSF-742)



FD-DVS RSF-742

Información de Producto

Versión: 2 PI-EU-ES 12-12-2011

Descripción Cultivos mezcla de cepas definidas homofermentativas con una resistencia mejorada a fagos. El cultivo no produce CO₂.

Taxonomía
 Streptococcus thermophilus
 Lactobacillus helveticus
 Lactococcus lactis subsp. lactis
 Lactococcus lactis subsp. cremoris

Envase
 No Material: 703061 Tamaño: 10X50 U Tipo: Sobre (s) en caja

Propiedades Físicas
 Color: Blanco a ligeramente rojizo o marrón
 Aspecto Físico: Granulado

Aplicación
 Uso
 El cultivo es principalmente utilizado en la producción de queso semi-duro, duro y quesos prensados muy duros con una textura cerrada y una temperatura mínima de cocción a 35°C (95°F). Ejemplos de aplicaciones son quesos Cheddar, Cheshire, Colby, Monterey Jack, Munster, Fontal, Raclette y Saint Paulin.

Dosis de inoculación recomendada

Cantidad de leche a inocular (en litros)	500	2,000	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000
Cantidad de cultivo DVS	50 U	200 U	500 U	1,000 U	1,500 U	2,000 U	2,500 U
Cantidad de leche a inocular (en libras)	1,140	4,500	11,350	22,700	34,000	45,500	57,000
Cantidad de cultivo DVS	50 U	200 U	500 U	1,000 U	1,500 U	2,000 U	2,500 U

www.chr-hansen.com

Página: 1 (4)

La información aquí contenida es según nuestro conocimiento verdadera y correcta, y presentada de buena fe. Puede sufrir modificaciones sin previo aviso. Ninguna garantía contra infringimiento a patentes está implícita o inferida. Esta información es ofrecida solamente para su consideración y verificación. Copyright© Chr. Hansen A/S. Todos los derechos reservados.



Improving food & health

FD-DVS RSF-742

Información de Producto

Versión: 2 PI-EU-ES 12-12-2011

Directivas para su uso

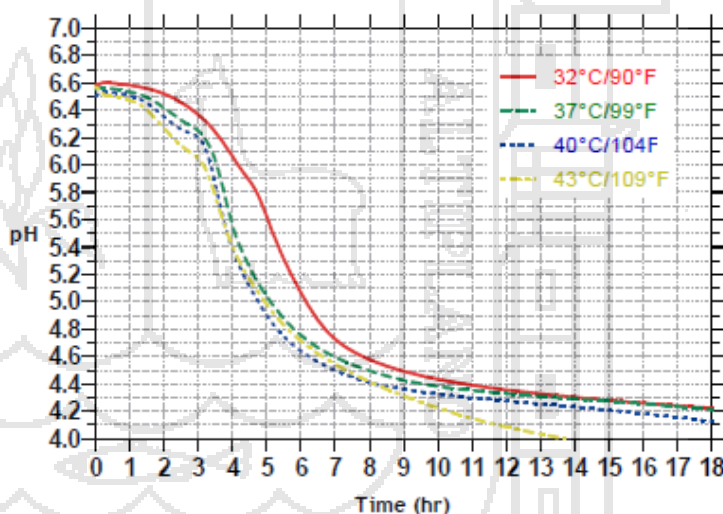
Sacar el cultivo del congelador justo antes de su utilización. Limpiar la parte superior del sobre con cloro. Abrir el sobre y añadir los gránulos liofilizados directamente al producto pasteurizado mientras se agita suavemente. Agitar la mezcla durante 10-15 minutos para distribuir el cultivo homogéneamente. La temperatura recomendada de incubación depende de la aplicación en la que se va a utilizar el cultivo. Para más información sobre aplicaciones específicas, por favor, consulte nuestros catálogos técnicos y recetas recomendadas.

Almacenaje y manipulación < -18 °C / < 0 °F

Vida útil Como mínimo 24 meses desde la fecha de fabricación cuando se almacena siguiendo las recomendaciones.

Información técnica

Curva de acidificación



Condiciones de fermentación:

Leche de lab. 9.5 % S.T.: 140°C/8 seg. - 100°C/30 minutos

Inoculación: 250U/5000L

www.chr-hansen.com

Página: 2 (4)

La información aquí contenida es según nuestro conocimiento verdadera y correcta, y presentada de buena fe. Puede sufrir modificaciones sin previo aviso. Ninguna garantía contra infracción de patentes está implícita o inferida. Esta información es ofrecida solamente para su consideración y verificación. Copyright © Chr. Hansen A/S. Todos los derechos reservados.

CHR HANSEN*Improving food & health***FD-DVS RSF-742**

Información de Producto

Versión: 2 PI-EU-ES 12-12-2011

	Métodos analíticos
	Los métodos de referencia y analíticos están disponibles bajo petición.
	Otra información
	Sensibilidad a la sal:
	- 50% inhibición: 3,2% NaCl.
	- 100% inhibición: >5,0% NaCl.
Legislación	Chr. Hansen cumple con los requerimientos generales de seguridad alimentaria establecidos por el Reglamento 178/2002/EC. Las bacterias ácido lácticas son reconocidas de forma general como seguras y pueden ser utilizadas en alimentos, sin embargo, para aplicaciones específicas recomendamos que consulte la legislación nacional.
	El producto está destinado a ser utilizado en alimentos.
Seguridad alimentaria	No existe garantía de seguridad alimentaria implícita para aplicaciones de este producto distintas de las indicadas en la sección de utilización. Si desea utilizar este producto en otra aplicación por favor, contacte con su representante de Chr. Hansen para solicitar ayuda.
Etiquetado	Etiquetado recomendado "cultivo ácido láctico" o "cultivo iniciador", sin embargo, la legislación puede variar. Por favor, consulte la legislación local.
Marcas comerciales	Los nombres de productos, nombres de conceptos, logotipos, marcas y otras marcas comerciales mencionadas en este documento, figuren o no en mayúsculas, en negrita o con el símbolo ® o TM son propiedad de Chr. Hansen A/S o utilizados bajo licencia. Las marcas registradas que aparecen en este documento pueden no estar registradas en su país, aunque estén marcadas con un ®.
Certificados alimentarios	Kosher: Kosher Lácteo exclu. Pascua Halal: En proceso
Servicio técnico	Personal de los Laboratorios de Aplicación y Desarrollo de Productos de Chr Hansen están a su disposición si necesita más información.

www.chr-hansen.com

Página: 3 (4)

La información aquí contenida es según nuestro conocimiento verdadera y correcta, y presentada de buena fe. Puede sufrir modificaciones sin previo aviso. Ninguna garantía contra infringimiento a patentes está implícita o inferida. Esta información es ofrecida solamente para su consideración y verificación. Copyright© Chr. Hansen A/S. Todos los derechos reservados.



Improving food & health

FD-DVS RSF-742

Información de Producto

Versión: 2 PI-EU-ES 12-12-2011

Información GMO

Con arreglo a la legislación de la Unión Europea*, podemos declarar que FD-DVS RSF-742 no contiene OMG ni materias primas con la etiqueta MG.**. Con arreglo a la legislación europea sobre etiquetaje en producto alimentario acabado**, podemos informar de que el uso de FD-DVS RSF-742 no requiere etiquetado MG del producto alimenticio final. La posición de Chr. Hansen sobre GMO puede encontrarse en:

www.chr-hansen.com/About-us/Policies-and-positions/Quality-and-product-safety.

* Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 12 de marzo de 2001 sobre la liberación intencional en el medio de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva del Consejo 90/220/CEE.

** Reglamento (CE) 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de septiembre de 2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente. Reglamento (CE) 1831/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de estos y por el que se modifica la Directiva 2001/18/CE.

Información sobre Alergenos

List of common allergens in accordance with the US Food Allergen Labeling and Consumer Protection Act of 2004 (FALCPA) and EU labeling Directive 2000/13/EC with later amendments	Presente como ingrediente en el producto
Cereales que contengan gluten* y productos derivados	No
Crustáceos y productos a base de crustáceos	No
Huevos y productos a base de huevo	No
Pescado y productos a base de pescado	No
Cacahuets y productos a base de cacahuets	No
Soja y productos a base de soja	No
Leche y sus derivados (incluida la lactosa)	Sí
Frutos de cáscara* y productos derivados	No
Lista de alérgenos de acuerdo con la Directiva sobre etiquetado 2000/13/EC de la UE, exclusivamente	
Apio y productos derivados	No
Mostaza y productos derivados	No
Granos de sésamo y productos a base de granos de sésamo	No
Altramuces y productos a base de altramuces	No
Moluscos y productos a base de moluscos	No
Anhidrido sulfuroso y sulfitos en concentraciones superiores a 10 mg/kg o 10 mg/litro expresado como SO ₂	No

* Please consult the EU Labeling Directive 2000/13 Annex IIIa for a legal definition of common allergens, see European Union law at: www.eur-lex.europa.eu

www.chr-hansen.com

Página: 4 (4)

La información aquí contenida es según nuestro conocimiento verdadera y correcta, y presentada de buena fe. Puede sufrir modificaciones sin previo aviso. Ninguna garantía contra infringimiento a patentes está implícita o inferida. Esta información es ofrecida solamente para su consideración y verificación. Copyright© Chr. Hansen A/S. Todos los derechos reservados.

ANEXO 13

PANEL FOTOGRAFICO

ACTIVANDO FERMENTO LACTICO (RSF742) Y (M11 Y 883)



PROCESO PREMADURADO



PROCESO MOLDEADO



DIEZ DIAS DE MADURACIÓN



CONTROL DE SALA DE MADURACIÓN



QUESO DE DOS TIEMPOS DE MADURACIÓN



ANALISIS DE LABORATORIO





Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Ciudad Universitaria Av. Floral N° 1143, Telef.: (051) 366080



LABORATORIO DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTOS

INFORME DE ANALISIS DE ALIMENTOS N° 0057 -2012

SOLICITANTE : Hilda L. ALIAGA JUSTO
 TESIS : E. P. INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
 PRODUCTOS : QUESO TIPO EDAM
 TIPO DE ANÁLISIS : FÍSICO QUÍMICO
 FECHA DE RECEPCIÓN : 06 de Agosto del 2012
 FECHA DE ENSAYO : 06 - 20 de Agosto del 2012
 FECHA DE EMISIÓN : 27 de Agosto del 2012

RESULTADOS:

De acuerdo al Informe de los Análisis de Laboratorio que obra en los archivos los resultados son:

DETERMINACIONES FÍSICO QUÍMICAS: EN EXTRACTO SECO

Muestra	pH	aW	Textura Lbf	Materia Seca %	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %			
F1 T1	5.8	0,9574	5.1	56.72	43.28	8.81	40.95	42.16			
	5.89		5.25		43.12				8.83	41.16	42.22
	5.89		5		43.24				8.75	41.95	42.31
F1 T2	5.78	0,9467	5.6	59.51	40.49	6.65	43.03	46.77			
	5.68		5.4		40.3				6.6	43.03	46.86
	5.69		5.8		40.18				6.58	43.24	47.91
F1 T3	5.89	0,9729	7.3	60.25	39.75	6.43	44.9	47.93			
	5.85		6.4		39.75				6.44	44.19	48.02
	5.7		6.34		39.8				6.52	43.98	47.87
F1 T4	5.48		8.35	65.65	34.35	5.9	40.95	46.56			
	5.51		8.45		34.32				5.88	42.16	45.58
	5.6		8.45		34.2				5.88	43.45	45.99
F2 T1	5.8	0,9505	6.6	62.89	37.11	7.59	37.42	45.60			
	5.88		7.02		37.12				7.57	37.84	45.55
	5.78		6.5		37.45				7.51	37.63	45.66
F2 T2	5.72	0,9375	8.4	63.01	36.99	7.64	39.92	46.52			
	5.73		9		36.8				7.65	39.92	46.41
	5.69		8.1		36.98				7.55	39.71	46.47
F2 T3	5.7	0,9486	7.7	64.11	35.89	5.71	48.23	48.40			
	5.73		9.9		34.12				5.71	48.44	48.42
	5.69		9.5		36.22				5.64	48.02	49.10
F2 T4	5.59		10.2	68.91	31.09	5.41	47.19	46.76			
	5.6		9.5		31.12				5.41	47.40	47.94
	5.4		9.7		32.12				5.4	47.40	47.89

Puno, C.U. 27 de Agosto del 2012



OSWALDO ARPASI ALCA
 Analista Laboratorio



Ph.D. Juan Marcos Aro Aro
 Director
 E.P. Ingeniería Agroindustrial