



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE YOGUR TIPO II CON LA
UTILIZACIÓN DE GEL DE LINAZA COMO ESTABILIZANTE
NATURAL”**

TESIS DE GRADO

**Previa la obtención del título de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

AUTOR

HORACIO SANTIAGO JÁCOME SALAGATA

Riobamba – Ecuador

2010

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. Enrique César Vayas Machado.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL.

Ing. M.C. César Iván Flores Mancheno.

DIRECTOR DE TESIS.

Ing. M.C. Darío Javier Baño Ayala.

ASESOR DE TESIS.

Riobamba, 17 de Febrero de 2010.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por todas las bendiciones que ha puesto en mi vida y ser el apoyo fundamental de las metas trazadas y alcanzadas. A la ESPOCH, Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias por haberme abierto las puertas para poder constituirme como profesional.

A los profesores miembros del tribunal de tesis, Director Ing. M.Sc. Iván Flores M. Asesor Ing. M.Sc. Darío Baño A. y a mis compañeros que de una u otra forma fueron de gran transcendencia en este periodo de mi vida.

A cada uno de mis familiares que contribuyeron de alguna manera en mi formación profesional.

DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, quienes con su ejemplo, perseverancia y constante apoyo hacen que sea posible alcanzar esta meta. A mi tía Margoth y su familia que con sus sabios consejos supieron orientarme y darme fuerzas en momentos difíciles que se presentaron en la vida, A mi abuelita Laura que esperó ilusionada el momento de verme como un profesional.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Summary	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LECHE	3
B. TIPOS DE LÁCTEOS	3
C. YOGURT	4
1. <u>Historia</u>	4
2. <u>Definición</u>	5
3. <u>Según el contenido de grasa</u>	5
4. <u>Requisitos del producto</u>	6
a. Requisitos generales	6
5. <u>Requisitos complementarios</u>	6
a. Envasado	6
b. Rotulado	7
6. <u>Requisitos de fabricación</u>	7
a. Ingredientes	7
b. Aditivos	8
7. <u>Especificaciones</u>	8
8. <u>Características sensoriales</u>	9
a. Sabor	9
b. Color	9
c. Olor	9
d. Aspecto	9
9. <u>Condiciones sanitarias</u>	10
10. <u>Beneficios del yogurt</u>	11
a. Menor grasa	11
b. Alimento prebiótico	12
c. Yogurt, calcio y pérdida de peso	13

d.	Mejora la tolerancia a la lactosa	14
e.	Previene y mejora los síntomas de diarrea	15
f.	Previene y controla la infección vaginal	15
g.	Reducción de colesterol	16
h.	Fuente importante de calcio y proteína	16
i.	Buena digestión	16
j.	Vitaminas y minerales	17
11.	<u>Defectos del yogurt</u>	17
a.	Defectos de color	18
b.	Defectos de sabor	18
c.	Accidentes de fabricación	19
d.	Defectos de gusto	20
e.	Defectos del aspecto	20
f.	Defectos de textura	21
12.	<u>Especificaciones del proceso de elaboración del yogurt</u>	21
a.	Estandarizar la leche	22
b.	Mezclar ingredientes	22
c.	Homogenizar	22
d.	Pasteurizar	22
e.	Enfriamiento	23
f.	Inoculación	23
g.	Incubación	23
h.	Batido	24
i.	Empaque	24
j.	Almacenamiento	25
D.	LINAZA	27
1.	<u>De donde proviene el poder sanador</u>	27
2.	<u>Propiedades de la semilla de linaza</u>	28
a.	Cáncer	28
b.	Enfermedades cardiacas	29
c.	Diabetes	29
d.	Condiciones inflamatorias	30
e.	Condiciones de la piel	30

f.	Trastornos de tipo sexual	30
g.	Calma bajo estrés	31
h.	Retención de líquidos	31
j.	Otras condiciones	31
3.	<u>Composición de la linaza</u>	32
4.	<u>Obtención del gel de linaza</u>	32
E.	ESTABILIZANTES	35
1.	<u>Estabilizantes en la industria láctea</u>	35
2.	<u>Funcionalidad de los estabilizantes en el yogur</u>	36
3.	<u>Puntos críticos en la adición de estabilizantes en el yogur</u>	36
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	38
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	38
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	38
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	38
1.	<u>Materiales de laboratorio</u>	38
2.	<u>Equipos</u>	39
3.	<u>Instalaciones</u>	39
4.	<u>Materia prima e insumos</u>	39
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	39
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	41
1.	<u>Análisis físico químico</u>	41
2.	<u>Análisis microbiológico</u>	41
3.	<u>Análisis organoléptico</u>	41
4.	<u>Vida útil del producto</u>	41
5.	<u>Beneficio / costo</u>	42
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	42
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	42
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	45
1.	Análisis físico químico	45
2.	Análisis microbiológico	45
3.	Análisis organoléptico	45
4.	Vida de anaquel	46
5.	Programa sanitario	46

6.	Beneficio costo	46
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	47
A.	EFFECTO DEL GEL DE LINAZA EN EL YOGURT TIPO II COMO ESTABILIZANTE NATURAL	47
1.	<u>Análisis físico químico</u>	47
a.	Densidad	47
b.	pH	49
c.	Contenido de proteína	49
d.	Contenido de grasa	51
e.	Contenido de minerales	51
f.	Sólidos totales	52
2.	<u>Análisis microbiológico</u>	53
a.	Coliformes totales UFC/g	53
b.	Mohos y levaduras NMP/g	54
3.	<u>Análisis organoléptico</u>	55
a.	Olor	55
b.	Sabor	56
c.	Color	57
d.	Apariencia	58
e.	Características organolépticas totales	59
B.	EFFECTO DEL GEL DE LINAZA EN EL YOGURT TIPO II COMO ESTABILIZANTE NATURAL EN LOS DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS	60
1.	<u>Análisis físico químico</u>	60
a.	Densidad	60
b.	pH	62
c.	Contenido de proteína %	62
d.	Contenido de grasa %	63
e.	Contenido de minerales	63
f.	Sólidos totales	63
2.	<u>Análisis microbiológico</u>	64
a.	Coliformes totales UFC/g	64
b.	Mohos y levaduras NMP/g	64

3.	<u>Análisis organoléptico</u>	65
a.	Olor	65
b.	Sabor	65
c.	Color	65
d.	Apariencia	66
e.	Características organolépticas totales	66
C.	EFEECTO DEL GEL DE LINAZA EN EL YOGURT TIPO II COMO ESTABILIZANTE NATURAL EN INTERACCIÓN CON LOS ENSAYOS	66
1.	<u>Análisis físico químico</u>	66
a.	Densidad	66
b.	pH	68
c.	Contenido de proteína	68
d.	Contenido de grasa	68
e.	Contenido de minerales	69
f.	Sólidos totales	69
2.	<u>Análisis microbiológico</u>	70
a.	Coliformes totales UFC/g	70
b.	Mohos y levaduras NMP/g	70
3.	<u>Análisis organoléptico</u>	70
a.	Olor	70
b.	Sabor	71
c.	Color	71
d.	Apariencia	71
e.	Características organolépticas totales	71
D.	VIDA DE ANAQUEL	72
E.	ANÁLISIS BENEFICIO / COSTO	72
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	75
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	76
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	77
	ANEXOS	82

RESUMEN

En la Planta de lácteos de la Estación Experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó la adición de cuatro niveles de gel de linaza como estabilizante natural (0.35%, 0.40%, 0.45%, 0.50%) en la elaboración de yogur tipo II frente a un tratamiento control, en dos ensayos con 5 repeticiones por tratamiento. Las mismas que fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio (factor A niveles de gel de linaza y factor B ensayos), los resultados fueron sometidos ADEVA, separación de medias según Waller-Duncan ($P \leq 0.05$) para las unidades fisicoquímicas, las sensoriales se evaluó con Rating Test y estadística descriptiva para los microbiológicos. Determinándose que la utilización del tratamiento control permitió registrar 3.10 % de proteína, 1.5 % de grasa, Y 0.63 % de minerales y una densidad de 1.058 g/ml. No se encontró coliformes, mohos y levaduras en el producto fresco; a los 21 días reportó un incremento de 23 UFC/g de coliformes totales, y 8.50 NMP/g de mohos y levaduras. Al utilizar 0.50% de gel de linaza presentó mejores características organolépticas, alcanzando una puntuación total de 74.60/80, considerado como muy bueno y un beneficio costo de 1.74 concluyendo que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de 74 centavos, por lo que se recomienda utilizar el 0.35% de gel de linaza como estabilizante natural, en la elaboración de yogur.

SUMMARY

In the Dairy Plant of the Experimental Station Tunshi of the ESPOCH Ciencias Pecuarias Faculty, the addition of four levels of flaxseed gel was evaluated as a natural stabilizer (0.35%, 0.40%, 0.45%, 0.50%) in the elaboration of yogurt type II in front of a control treatment, in two essays with five repetitions for treatment. Those were distributed under a Completely Random Design in a combinatorial arrangement (factor A flaxseed gel levels and factor B essays). ADEVA results were presented, media separation according to Waller Duncan ($P \leq 0.05$) for the physicochemical units, the sensory ones were evaluated with Rating Test and descriptive statistics for the microbiological ones.

It was determined that the Control treatment utilization permitted to record 3.10% of protein, 1.5% of fat, 0.63% of minerals and a density of 1,058 g / ml. Coliforms, molds and yeasts in the fresh product weren't found. After 21 days an increase of 23 UFC/g of total coliforms was reported and 8.50 MPN/g of molds and yeasts. When using 0.50% de Flaxseed gel it presented better organoleptic characteristics, reaching a total score of 74.60/80, considered as very good, and a cost benefit of 1.74. We can conclude that for every dollar it is obtained a benefit of 74 cents, so it is recommended to use 0.35% of flaxseed gel as a natural stabilizer in the elaboration of yogurt.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE PRODUCTOS LÁCTEOS.	4
2. ESPECIFICACIONES INEN DEL YOGURT.	8
3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.	9
4. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DEL YOGURT.	10
5. CONTENIDO DE MINERALES 100gr. DE SEMILLA DE LINAZA.	34
6. CONTENIDO VITAMÍNICO EN 100gr. DE SEMILLA DE LINAZA.	35
7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	40
8. ESQUEMA DEL ADEVA.	42
9. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA (0, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50%) EN EL YOGUR TIPO II.	48
10. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA (0, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50%) EN EL YOGUR TIPO II EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.	61
11. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA (0, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50%) EN EL YOGUR TIPO II EN INTERACCIÓN CON LOS ENSAYOS.	67
12. VIDA DE ANAQUEL DEL YOGUR ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA.	73
13. INGRESOS Y EGRESOS DEL YOGUR ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA.	74

LISTA DE GRÁFICOS

N		Pág.
1.	Diagrama de flujo del yogur.	26
2.	Diagrama de flujo del yogur elaborado con gel de linaza.	44
3.	Comportamiento de la densidad del yogur en función de los niveles de gel de linaza.	49
4.	Proteína del yogur elaborado con gel de linaza.	50
5.	Grasa del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	51
6.	Minerales del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	52
7.	Sólidos totales del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	53
8.	Coliformes totales en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	54
9.	Mohos y levaduras del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	55
10.	Olor del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	56
	Sabor del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de	57
11.	linaza.	
12.	Color del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	58
13.	Apariencia del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	59
14.	Características organolépticas totales del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.	60

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de mohos y levaduras NMP/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
2. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de mohos y levaduras a los 21 días NMP/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
3. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de coliformes fecales y totales UFC/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
4. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de coliformes fecales y totales a los 21 días UFC/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
5. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la densidad en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
6. Resultados experimentales y análisis estadísticos del pH en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
7. Resultados experimentales y análisis estadísticos del contenido de grasa (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
8. Resultados experimentales y análisis estadísticos del contenido de proteína (%) en el yogurt elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
9. Resultados experimentales y análisis estadísticos del contenido de minerales (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
10. Resultados experimentales y análisis estadísticos del contenido de sólidos totales (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
11. Resultados experimentales y análisis estadísticos del olor (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.
12. Resultados experimentales y análisis estadísticos del color (puntos) del

yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

- 13. Resultados experimentales y análisis estadísticos del sabor (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.**
- 14. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la apariencia (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.**
- 15. Resultados experimentales y análisis estadísticos de las características organolépticas totales (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.**
- 16. Test de valoración sensorial (Rating Test).**
- 17. Reporte de los análisis físico químico del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.**
- 18. Reporte de los análisis microbiológicos del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.**

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de contar con alimentos que sean beneficiosos para la salud, se ve apoyada por los cambios socioeconómicos y demográficos que se están dando en la población. El aumento de la esperanza de vida, que tiene como consecuencia el incremento de la población anciana y el deseo de gozar de una mejor calidad de vida, así como el aumento de los costes sanitarios, han potenciado que los gobiernos, los investigadores, docentes de la salud y la industria alimenticia busquen la manera de controlar estos cambios de forma eficaz.

Razón por la cual sabemos que la linaza fue utilizada desde tiempos muy remotos, la linaza nombre que se le da a las semillas de lino, está de moda y no es para menos ya que es una de las fuentes más grandes de Omega 3 y Omega 6, esenciales para el buen desarrollo de nuestro organismo. Presentando grandes propiedades curativas ya que tiene una sustancia llamada prostaglandina que ayuda a controlar la presión arterial y tiene poder desinflamante, su gran cantidad de Omega 3 y Omega 6 ayuda a regular el nivel de colesterol por su contenido de fibra, regula el sistema digestivo ya que combate el estreñimiento, evita la aparición de diverticulitis, además ayuda a controlar el exceso de peso siendo ideal para quienes se pasan todo el día pensando en comer.

Por la agitada forma de vida que llevamos en la actualidad hace que día a día las personas decidan consumir alimentos rápidos, los mismos que en su gran mayoría no son nutritivos sino más bien a la larga producen serias e irreparables consecuencias.

Viendo este problema y tratando de contribuir con la salud de la sociedad optamos con esta investigación aportar en algo a la salud del ser humano al realizar un tipo de producto lácteo con la utilización de la linaza una planta que esta siendo de gran uso, la cual tiene propiedades curativas que ayudan a llevar una vida sana y a reducir la presencia de enfermedades que cada día atacan mas a los consumidores, de esta manera se plantea los siguientes objetivos:

Determinar las características Sensoriales, Físico – Químicas, y Microbiológicas del yogur tipo II con la utilización de diferentes niveles de gel de linaza (0.35%, 0.40%, 0.45%, 0.50%) como estabilizante natural.

Conocer la vida de anaquel del yogur tipo II al utilizar diferentes niveles de gel de linaza (0.35, 0.40, 0.45, 0.50%) como estabilizante natural.

Establecer la rentabilidad mediante el indicador beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LECHE

Leseur, R. (1993), en 1909 en el Congreso Internacional para la Represión del fraude definió a la leche como: el producto integral del ordeño total e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no agotada, recogida con limpieza y que no contiene calostro.

Según INEN. (2003), manifiesta que la leche cruda, es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias obtenido a partir del ordeño integro e higiénico de vacas sanas, sin adicción ni sustracción alguna y exento de calostro, destinado al consumo en su forma natural o a elaboración ulterior.

B. TIPOS DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Bosello, O. (1991), señala que existe una infinidad de productos lácteos, entre los que se citan a los siguientes: leche entera, fresca, con sabor, deshidratada, esterilizada, recombinada, reconstituida, estandarizada, descremada, condensada, en polvo, crema de Leche, mantequilla, queso, suero, yogurt, lactosa, caseína, manjar o dulce de leche y otros.

<http://www.aquisaludenlinea.com/nutricion.php>. (2001), indica que el aporte nutritivo o composición nutritiva de cada uno de los productos citados varían por diferentes causas, que pueden ser por los procesos, métodos de elaboración, ingredientes, entre otros, como se reporta en el cuadro 1.

Cuadro 1. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE PRODUCTOS LÁCTEOS.

Lácteos	Proteínas (%)	Grasas (%)	Azúcares (%)	Kilocalorías (por 100 g)
Helados de leche	4.0	7.0	25.0	175
Leche	3.5	4.0	5.0	69
Leche semi descremada	3.0	2.0	4.0	45
Leche descremada	3.0	0.0	5.0	33
Mantequilla	0.7	81.5	0.0	715
Queso blanco (fresco)	8.0	8.0	3.0	116
Queso blanco descremado	7.0	0.0	4.0	47
Yogurt natural	4.0	1.0	5.0	49

Fuente: <http://www.aquisaludenlinea.com/nutricion.php>. (2001).

Biblioteca de Consulta Encarta. (2005), da a conocer la composición de diferentes productos derivados de la leche entre los cuales se encuentra la mantequilla, el yogurt, el queso, entre otros que se detallan a continuación:

C. YOGUR

1. Historia

<http://es.wikipedia.org>. (2006), dice que existen pruebas de la elaboración de productos lácteos en culturas que existieron hace 4.500 años. Los antiguos búlgaros, migraron a Europa desde el siglo II, estableciéndose definitivamente en los Balcanes a finales del siglo VII. Los primeros yogures fueron probablemente de fermentación espontánea, quizá por la acción de alguna bacteria del interior de las bolsas de piel de cabra usadas como recipiente de transporte. La palabra procede del término turco yoğurt (pronunciado jaurt), que a su vez deriva del verbo yogurmak, 'mezclar', en referencia al método de preparación del yogur.

El yogur permaneció durante muchos años como comida propia de India, Asia Central, Sudeste Asiático, Europa Central y del Este hasta los años 1900, cuando un biólogo ruso llamado Ilya Ilyich Mechnikov expuso su teoría de que el gran consumo de yogurt era el responsable de la inusual alta esperanza de vida de los campesinos búlgaros. Considerando que los lactobacillus eran esenciales para una buena salud, Mechnikov trabajó para popularizar el yogurt por toda Europa. <http://es.wikipedia.org>. (2006).

2. Definición

Leseur, L. Melik, N. (1993), manifiestan que: el club internacional de fabricantes de yogur ha adoptado por unanimidad la definición siguiente:

Es una leche fermentada obtenida por multiplicación en la leche de dos bacterias lácticas específicas asociadas: Streptococcus Thermophilus y Lactobacillus Bulgaricus. Estas bacterias lácticas se cultivan en leche previamente pasteurizada, con el fin de eliminar total o parcialmente la flora microbiana preexistente. Después de la fermentación, el yogur se enfría a una temperatura comprendida entre 1 y 10 °C, excluyendo cualquier otro tratamiento térmico. En ese momento ya está listo para el consumo. (Leseur, L. Melik, N.1993).

Según (INEN, 2006), el yogurt se clasifica de acuerdo a sus características según el contenido de grasa, de acuerdo a los ingredientes, y al proceso de elaboración.

3. Según el contenido de grasa

- Tipo I. Elaborado con leche entera, leche integra o leche integral.
- Tipo II. Elaborado con leche semi descremada o semidesnatada.
- Tipo III. Elaborado con leche descremada o desnatada. (INEN, 2006).

De acuerdo a los ingredientes, se clasifican en:

- Natural.

- Con fruta.
- Azucarado.
- Edulcorado.
- Con otros ingredientes.
- Saborizado o aromatizado (INEN, 2006).

De acuerdo al proceso de elaboración, se clasifican en:

- Batido.
- Coagulado o aflanado.
- Bebible.
- Concentrado.
- Deslactosado. (INEN, 2006).

4. Requisitos del producto

a. Requisitos generales

INEN. (2003), explica que el yogurt debe presentar aspecto homogéneo; el sabor y olor debe ser característicos del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco cremoso u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa característica; textura lisa y uniforme, libres de hongos y levaduras, debiendo presentar gérmenes vivos de la flora normal. El contenido de bacterias activas debe dar un porcentaje equivalente al 60% y 40%, entre el lactobacillus bulgarius y streptococcus termófilos.

5. Requisitos complementarios

a. Envasado

Así también el yogurt debe expendirse en envases antisépticos y herméticamente cerrados, que aseguran la adecuada conservación del producto. INEN, (2003).

El yogurt debe acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo. INEN, (2003).

b. Rotulado

El rotulado o la etiqueta del envase deben incluir en caracteres legibles, la siguiente información:

- Nombre del producto y porcentaje de grasa.
- Marca registrada.
- Razón social de la empresa fabricante.
- Masa neta en gramos y kilogramos.
- Aditivos añadidos (especificación: natural o artificial).
- Fecha de fabricación y tiempo máximo de consumo.
- Número de Registro Sanitario y fecha de emisión.
- Ciudad de origen.
- Forma de conservación.
- Número de lote (cuando sea aplicable). INEN, (2003).

6. Requisitos de fabricación

También el yogurt elaborado con cualquiera de las tres clases de leche debidamente pasteurizada o esterilizadas, en condiciones sanas que permitan al mínimo su contaminación con microorganismos. INEN, (2003).

a. Ingredientes

Podrá agregarse al yogurt, durante su proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo y/o leche evaporada. INEN, (2003).

b. Aditivos

Podrá agregarse al yogurt, durante su proceso de fabricación: gelificantes, siempre que la cantidad total, no sea superior a 0,5%, alginatos de amonio, potasio, sodio, agar, carragenina, goma carava, goma garrofín, goma de espina corona, pectina, goma arábica, gelatina, en cantidades técnicamente adecuadas. El yogurt debe estar libre de conservantes como: ácido benzoico, anhídrido sulfuroso y otros. El peso total de las sustancias agregadas al yogurt no será superior al 30% del peso total del producto. (INEN, 2003).

7. Especificaciones

INEN 710. (1996), dice que: Igualmente los tres tipos de yogurt, ensayados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el cuadro 2.

Cuadro 2. ESPECIFICACIONES INEN DEL YOGURT.

Requisitos	TIPO I		TIPO II		TIPO III		Método de ensayo
	Min. %	Máx. %	Min. %	Máx. %	Min. %	Máx. %	
Grasa	3.0	-	1.5	2.0	-	0.1	INEN 165
Acidez	0.6	1.5	0.6	1.5	0.6	1.5	INEN 162
Proteína	3.0	-	3.0	-	3.0	-	INEN 016
Sólidos lácteos N. G.	8.1	-	8.0	-	8.1	-	INEN 014
Alcohol etílico	-	0.25	-	0.25	-	0.25	INEN 379

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma INEN 710. (1996).

El contenido de bacterias activas, de acuerdo a la norma INEN 710, del cuadro 3, debe dar un 60 y 40%, entre el *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Norma INEN 710, (1996).

Cuadro 3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.

Requisitos	Unidad por g	Método de ensayo
Bacterias coliformes	Negativo	INEN 171
Bacterias patógenas	Negativo	INEN 720
Hongos	Negativo	IN EN 172

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización, Norma INEN 710. (1996).

8. Características sensoriales

a. Sabor

El yogur tendrá el sabor característico para cada forma de presentación y estará libre de sabor excesivamente ácido por sobre maduración, sabor amargo o cualquier sabor extraño. Norma INEN 710, (1996).

b. Color

El yogur natural deberá tener color blanco o ligeramente amarillento; los otros productos deberán tener el color característico para cada forma de presentación. Norma INEN 710, (1996).

c. Olor

El producto deberá tener el olor característico para cada forma de presentación y estará libre de cualquier olor extraño. Norma INEN 710, (1996).

d. Aspecto

El yogur en cualquiera de sus formas de presentación, deberá tener aspecto de coágulo uniforme, libre de grumos y/o burbujas y estará libre de suero separado. El producto con fruta deberá tener aspecto característico con la fruta uniformemente distribuida. Norma INEN 710, (1996).

9. Condiciones sanitarias

El producto terminado debe ser manipulado y distribuido bajo estrictas condiciones sanitarias y lineamientos de Buenas Prácticas de Manufactura.

El producto deberá envasarse en recipientes sin defectos, rigurosamente limpios, higienizados e inmediatamente sellados herméticamente con el objeto de evitar cualquier contaminación posterior. Norma INEN 710, (1996).

Según Morales, J. (2000), en la elaboración de yogurt con base en una mezcla de leche y garbanzo determinó la composición nutritiva que se indica en el cuadro 4.

Cuadro 4. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DEL YOGURT.

Determinación	Yogurt con base en leche
Humedad	85.1
Cenizas	0.7
Proteína*	6.3
Extracto etéreo	1.0
Hidratos de carbono*	6.9
pH	4.2
Acidez (g ác. Láctico/100g)	1.7
Sólidos (%)	12
Viscosidad (cps)	5,500
Energía (kcal/100g) (kJ/100g)	64.6 274.3

Fuente: Morales, J. (2000).

<http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml>. (2008), muestra que como es bien conocido, en la actualidad se discuten los efectos sobre la salud que puede tener el yogurt con bacterias vivas y el denominado yogurt pasteurizado después de la fermentación.

Durante la última década se han llevado a cabo numerosos estudios de investigación realizados por todo el mundo con el objeto de evaluar las propiedades del yogurt tradicional y demás leches fermentadas sobre el organismo. Al ayudar a estabilizar la flora del intestino y el conjunto de microorganismos que pueblan el sistema digestivo, el yogurt favorece la absorción de las grasas, combate las diarreas y el estreñimiento, facilita la asimilación de nutrientes, disminuye el colesterol y reduce los efectos negativos de los antibióticos. De esta forma, al ser el yogurt un alimento que además de nutrir, aporta beneficios para la salud, se lo cataloga dentro de lo que llaman alimentos "funcionales". Son productos modificados o con agregados de componentes con efecto terapéutico probado.

<http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml>. (2008).

Asimismo indica que la leche tiene varios derivados, uno de ellos es el yogurt, el cual se elabora a partir de bacterias "buenas" como el *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* y *L. lactis*, entre otros. La leche se inocula con éstos microorganismos, para que la lactosa se convierta en ácido láctico. <http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml>. (2008).

10. **Beneficios del yogurt**

a. **Menor grasa**

Mientras tanto <http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml>. (2008), comenta que: Si comparamos el yogurt natural y la leche entera se observa que una taza de yogurt contiene mas proteína y calcio que una taza de leche y un poco menos de sodio. (Obviamente esto depende de la manera en que se elabora el yogurt y de la marca del mismo). El yogurt contiene poca grasa; un yogurt normal contiene 8.7 g de grasa mientras que el yogurt light contiene 2.3 g de grasa aproximadamente.

Menciona además que siendo un producto de origen animal, contiene muy poco colesterol: 29 mg comparado con 33 mg que contiene la leche. Para las personas

que son intolerantes a la lactosa, que es el hidrato de carbono de la leche, ésta es una buena noticia, ya que el yogurt contiene menos lactosa que la leche y algunas personas lo toleran mejor.

<http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml>. (2008).

b. Alimento prebiótico

Bosello, O. (1991), dice que las bacterias del yogurt producen vitaminas y aumentan el contenido de aminoácidos libres y ácido fólico. Además el yogur se digiere mejor que la leche, ya que ayuda a asimilar los nutrientes, en especial en la vejez, cuando la deficiencia de jugos gástricos no permite su fácil absorción. Las bacterias lácticas del yogur son beneficiosas para la flora intestinal, actúan como una barrera ecológica al cerrar el paso de las bacterias patógenas, estimulan las defensas naturales del organismo contra las enfermedades incitando la producción de interferón, proteína que inhibe el desarrollo de virus patógenos, aumentan la cantidad de inmunoglobulinas y activan los linfocitos.

<http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. García, I. (2008), expresa que el yogurt se ha considerado como un alimento probiótico. Un alimento probiótico se considera “un cultivo o mezcla de cultivos de microorganismos vivos incorporados a algunos productos para beneficiar la salud del huésped humano o animal a través de la flora intestinal”, esto quiere decir, que éste tipo de alimentos se elaboran a partir de bacterias benéficas para el organismo, que, al ingerirlos, pueden sobrevivir a los ácidos del estómago y llegar intactas al intestino donde llevan a cabo su misión.

Como ya es sabido, el tracto gastrointestinal contiene una microflora normal, es decir, tenemos miles y millones de bacterias (buenas y malas) que habitan en nuestro intestino. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. García, I. (2008)

c. Yogurt, calcio y pérdida de peso

Además revela que los profesionales de la salud desde hace mucho tiempo se han avocado a promover el consumo de calcio a través de productos lácteos como el yogurt para mantener los huesos y dientes sanos y prevenir la osteoporosis. Pero durante los últimos años, varios estudios muestran que consumir productos lácteos bajos en grasa puede ayudar a promover la pérdida de peso. De acuerdo a estudios realizados en el último año, se ha visto que el yogurt, junto con una dieta equilibrada, ayuda a promover la pérdida de peso en personas que tienen sobrepeso. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. (2008).

Un estudio publicado en la Internacional Journal Of Obesity, demostró que una población de adultos obesos que consumieron yogurt bajo en grasa (light) como parte de una dieta reducida en calorías (500 calorías menos de las que deben consumir), perdieron 22% más peso que las personas que únicamente llevaban una dieta baja en calorías. Además las personas que consumieron yogurt perdieron 81% más grasa en el área abdominal que las personas que no lo consumieron. Los investigadores concluyeron que estos resultados se suman a las evidencias obtenidas en otras investigaciones, las cuales afirman que las proteínas y el calcio, derivados de una dieta con productos lácteos bajos en grasa, ayudan a disminuir el porcentaje de grasa corporal. Es por todas estas razones, por las cuales el yogurt es un alimento muy recomendable, para todas las personas de cualquier edad y condición. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. (2008).

<http://www.manzana.com>. (2008), muestra que por otro lado, el yogurt posee aún más calcio y potasio que la misma leche, y su contenido de lactasa permite al cuerpo manejar la lactosa del mismo yogurt sin contratiempos de la flora intestinal, gracias a la presencia del bacilo Acidophilus, y en los casos de cáncer de seno y de colon a mostrado ser altamente efectivo.

d. Mejora la tolerancia a la lactosa

Igualmente manifiesta que las personas que muestran intolerancia a la leche o a la lactosa pueden tomar yogur con frecuencia, sin que se presente ningún tipo de problema intestinal, debido a que las bacterias ácido lácticas contienen lactasa, enzima que facilita la digestión de la lactosa antes de que ocasione algún tipo de malestar. Las personas que tienen poco disponible la enzima en su organismo se ven beneficiadas si consumen yogurt pues pueden a otros tipos de lácteos. <http://www.manzana.com>. (2008).

Gilliland, S. (1985), señala que las personas que sufren de intolerancia a la lactosa no presentan síntomas cuando consumen yogurt, principalmente si se consume yogurt entero en lugar de desgrasado, a pesar de que este producto puede contener hasta 5.75% del disacárido.

Por otro lado Kolars, J. (1984), manifiesta que la razón parece ser que las mismas bacterias suministran la lactasa necesaria para la hidrólisis del azúcar aun dentro del tracto intestinal del consumidor. Este sería un fenómeno similar al que ocurre cuando una persona intolerante a la lactosa consume el disacárido en combinación con la enzima, en cuyo caso la intolerancia desaparece.

Kosikowki, F. (1988), revela que la hidrólisis enzimática de la lactosa es efectuada por la β -galactosidasa o lactasa, la cual mediante la inclusión de una molécula de agua rompe el enlace glicosídico (1-4) que une los dos monosacáridos. Esta enzima es producida en los mamíferos en el intestino delgado, principalmente en el yeyuno, en donde se efectúa la hidrólisis y la absorción de los monosacáridos. La actividad lactásica se manifiesta por primera vez unos días antes del nacimiento siendo máxima durante la lactancia y disminuyendo en la infancia para ser mínima en los adultos.

e. Previene y mejora los síntomas de diarrea

García, I. (2008), enseña que la diarrea se presenta por muchas razones, entre otras por el suministro de antibióticos que eliminan las bacterias benéficas que normalmente habitan en el intestino o una bacteria nociva que se apodera de ellos.

Indica además que el consumo de yogurt con cultivos prebióticos puede ayudar a restablecer la flora bacteriana perdida por el tratamiento de antibióticos evitando las molestias que se ocasionan. Algunos estudios hechos con los niños indican que el yogur puede disminuir la duración de un ataque de diarrea y además ser una buena fuente de nutrición. El yogur tiene también la capacidad de ayudar al sistema inmunológico a combatir infecciones. García, I. (2008).

Exterioriza también que el consumo de probióticos disminuye la intensidad y la duración de las diarreas. Esto se debe a que las bacterias benéficas compiten y ganan el lugar en el intestino de las bacterias patógenas, a la vez que, las bacterias probióticas disminuyen el pH del intestino. García, I. (2008).

f. Previene y controla la infección vaginal

<http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. (2009), dice que: Igualmente las infecciones por hongos pueden tener muchas causas, entre ellas, los antibióticos que destruyen las bacterias que se encuentran normalmente en la vagina.

Esta bacteria mantiene un equilibrio con otro tipo de flora que se encuentra normalmente en la vagina para que no haya una sobrepoblación de un organismo en particular. El consumo de yogurt con cultivos probióticos restablece el equilibrio en la flora vaginal por su contenido de la cepa específica de lactobacillus paracasei <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. (2009).

g. Reducción de colesterol

También dice que estudios recientes indican que el yogurt ha tenido una respuesta favorable en la disminución del colesterol. Pacientes que consumieron yogurt elaborado a partir de leche descremada redujeron los niveles circulantes de colesterol. El consumo regular de yogurt no incrementa la concentración del colesterol en el plasma. El yogurt puede ser parte de la dieta de aquellos individuos preocupados por las enfermedades del corazón. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. (2009).

h. Fuente importante de calcio y proteína

De igual forma el calcio en el cuerpo humano está presente principalmente en los huesos y en los dientes, así como en el fluido intra y extracelular, en donde juega un papel importante en muchas reacciones enzimáticas. Las pérdidas diarias se pueden reemplazar a través de la dieta. La ingestión adecuada de calcio puede ser benéfica no sólo para la prevención de tratamiento de osteoporosis, sino también para la reducción en el riesgo de diversas enfermedades, que incluyen la hipertensión, el cáncer colorectal y los cálculos oxálicos renales. Las adolescentes y las personas de edad avanzada son particularmente vulnerables a los efectos adversos de la ingestión inadecuada del calcio. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. (2009).

i. Buena digestión

<http://www.zonadiet.com>. Licata, M. (2006), indica que el yogurt posee proteínas de alto valor biológico que forman, mantienen y renuevan todos los tejidos de nuestro cuerpo. La concentración proteica en este lácteo, es superior a la concentración presente en la leche, esto es debido a la incorporación de extracto seco lácteo en la elaboración. 250 ml de yogurt cubren los requerimientos diarios de proteínas de origen animal (15 g) de un adulto promedio. Con respecto a las proteínas existen dos puntos muy importantes que mencionar:

- Son altamente digestibles debido a la proteólisis provocada por las cepas bacterianas. <http://www.zonadiet.com> Licata, M. (2006).
- Se encuentran ya coaguladas antes de ser ingeridas, por lo tanto al consumir yogurt no existen molestias estomacales e intestinales. <http://www.zonadiet.com>. Licata, M. (2006).

j. Vitaminas y minerales

- Calcio, fósforo y magnesio. Los procesos de mineralización de los huesos, junto con la vitamina D. Riboflavina (vitamina B2): mejora la utilización energética de nuestro cuerpo (<http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. García, I. (2008).
- Vitamina B12. Es un nutriente esencial del tejido nervioso.
- Zinc. Es un importante mineral para el sistema inmunológico que también contribuye a la correcta utilización energética de los carbohidratos.
- Vitamina C. Es fundamental para cicatrizar heridas, mantenimiento de cartílagos, huesos y dientes sanos.
- Vitamina D. Es un antioxidante que bloquea los efectos de los radicales libres. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm>. García, I. (2008).

11. Defectos del yogurt

Cotescu, T. (1984), señala los sabores poco puros y los amargos del yogurt son resultado, a veces, de haber utilizado leche de poca calidad o un iniciador contaminado. Ciertas cepas de *Lactobacillus bulgaricus* pueden dar sabor amargo. La producción lenta de ácido por cultivos de yogurt ha podido hacerse remontar a bacteriófagos que atacan las células de *Streptococcus thermophilus*. Se han obtenido cultivos resistentes a los fagos, pero el cuerpo del yogurt hecho con estos cultivos no tiene la firmeza deseada.

Black, M. (1990), muestra que los defectos del yogurt en cuanto a sabor son corrientes, de la misma manera que lo son para cualquier producto lácteo. Quizá la falla más corriente sea la ausencia del sabor y aroma típicos del yogurt. Dando

por supuesto que el cultivo madre contenga el equilibrio deseado de cocos y bacilos, la formación insuficiente de sabor en el producto final suele ser resultado de producción inadecuada de ácido.

La formación óptima de sabor no se alcanza sino hasta que la acidez llega a alrededor del 0.85 por ciento, pero la maduración muy por encima del 0.95 por ciento da un producto que es demasiado ácido. Los compuestos aromáticos se forman en una escala considerablemente amplia de acidez. La ausencia del sabor y aroma típicos del yogurt puede ser también resultado del empleo de cepas de *Lactobacillus bulgaricus* que produzcan cantidades excesivamente pequeñas de sustancias aromáticas y de sabor. Black, M. (1990).

a. Defectos de color

[http://www. geocities.com](http://www.geocities.com). Cabrera, J. (2008), denota que para reforzar, corregir o imitar un color natural, se dispone de productos naturales, como el caramelo de azúcar y productos artificiales. Estos últimos se dosifican en muy pequeñas cantidades, ya que poseen un gran poder de coloración, y son económicos, por lo que se usan muy extensamente. Solo pueden utilizarse los colores autorizados.

Además los principales defectos de color son: color desigual, debido a la mala distribución de los ingredientes en el momento de colorear la mezcla, mala distribución del colorante; color no natural, debido al empleo de colorantes inadecuados y materias extrañas; poco color, falta de colorante; puntos pigmentados, colorante no disuelto totalmente o a material insoluble del colorante, que hay que filtrar. [http://www. geocities.com](http://www.geocities.com). Cabrera, J. (2008).

b. Defectos de sabor

Así mismo el sabor es el factor más importante de la calidad desde el punto de vista de la aceptación del consumidor. Los defectos causados por el material saborizante pueden considerarse como:

Mucho sabor, debido a dosis excesiva de material saborizante o al empleo de aromas de poca calidad. En ambos casos puede impartir al yogur un gusto picante o amargo. <http://www.geocities.com>. Cabrera, J. (2008).

Poco sabor, debido a falta de material saborizante o a alguna sustancia que interfiere el sabor. <http://www.geocities.com>. Cabrera, J. (2008).

Sabor áspero (agrio), defecto debido al empleo de sustancias aromatizantes de poca calidad, aunque puede ser debido en algunos casos a exceso de sabor y a la fracción terpénica de algunos aromas. <http://www.geocities.com>. Cabrera, J. (2008).

Sabor no natural (artificial), cuando el sabor no es característico del tipo de yogur. Puede ser debido al empleo de algunos aromas sintéticos, como el de vainilla o a imitaciones poco perfectas. Para reforzar algunos yogures frutales se emplea zumo de limón debido a su acidez, pero si junto al zumo se añade algo de la esencia de la corteza impartirá sabor a limón que no se desea y la mezcla tendrá un sabor no natural, aunque no desagradable. <http://www.geocities.com>. Cabrera, J. (2008).

También si se emplean frutos y zumos de fruta insanos o fermentados pueden impartir sabores desagradables. Los sabores naturales conseguidos por frutos frescos y sanos se distinguen perfectamente de los obtenidos con aromas artificiales. <http://www.geocities.com>. Cabrera, J. (2008).

c. Accidentes de fabricación

<http://www.monografías.com/elaboracióndeyogurt1/accidentesdefabricación2.shtml> .(2008), indica que los principales defectos encontrados en la fabricación del yogurt se pueden agrupar en tres categorías: defectos del gusto, de aspecto y de textura.

d. Defectos de gusto

- Amargura. Conservación demasiado prolongada.
- Gusto a levadura, afrutado, a alcohol. Contaminación por levaduras
- Gusto mohoso. Contaminación por mohos, frutas de mala calidad en los yogures con frutas.
- Insipidez, sin aroma. Mala actividad de las levaduras (desequilibrio de la flora, demasiados estreptococos, tiempo de incubación bajo o a una temperatura baja).
- Falta de acidez. Actividad débil de los microorganismos (siembra escasa, incubación corta o a una temperatura demasiado baja, inhibidores en la leche, bacteriófagos).
- Demasiada acidez. Fallos en la fermentación (siembra muy alta, incubación prolongada o a una temperatura elevada), enfriamiento lento, conservación a una temperatura elevada.
- Gusto a cocido, a quemado. Tratamiento térmico excesivo.
- Gusto agrio. Mala manipulación de los microorganismos para la siembra (contaminación por coliformes).

<http://www.monografías.com/elaboracióndeyogurt1/accidentesdefabricación2.shtml>.(2008).

e. Defectos de aspecto

- Desuerado, sinéresis. La acidificación se debe a una temperatura demasiado elevada durante el almacenamiento o conservación prolongada, enfriamiento insuficiente, agitación excesivamente fuerte, utilización de bombas centrífugas, adición incorrecta de las frutas o de la pulpa de frutas.
 - Producción de gas. Contaminación por levaduras o coliformes.
 - Capa de nata. Mala o ausencia de homogenización.
 - Producto sobre la tapa. Manejo inadecuado.
 - Producto no homogenizado. Mala agitación (en los yogures con frutas).
- <http://www.monografías.com/elaboracióndeyogurt1/accidentesdefabricación2.shtml>. (2008).

f. Defectos de textura

[http://www. geocities.com](http://www.geocities.com). Cabrera, J. (2008), manifiesta que la textura se refiere al grano o a la más fina estructura del producto y depende del tamaño, forma y disposición de las pequeñas partículas.

La textura ideal debe ser suave y las partículas sólidas lo suficientemente pequeñas para no ser detectadas en la boca, mientras que la textura mantecosa se manifiesta por grumos de grasa lo suficientemente grandes para ser detectados en la boca dejando una película grasa en el paladar y los dientes después de haber consumido los productos lácteos. [http://www. geocities.com](http://www.geocities.com). Cabrera, J. (2008).

Este defecto es debido al exceso de materia grasa, por una incorrecta homogeneización, especialmente por falta de agitación durante la adición, poco contenido de sólidos de suero y/o una acidez alta. [http://www. geocities.com](http://www.geocities.com). Cabrera, J. (2008).

La textura arenosa es causada por la cristalización de la lactosa, defecto que puede controlarse reduciendo los sólidos de suero, sustituyendo parte del azúcar por dextrosa, manteniendo temperaturas de almacenaje bajas y uniformes; y controlando la acidez. [http://www. geocities.com](http://www.geocities.com). Cabrera, J. (2008).

12. Especificaciones del proceso de elaboración del yogurt

Alais, C. (1998), indica que el extracto seco de la leche de partida es un factor importante en la fabricación, pues condiciona la consistencia y viscosidad del producto. Las proteínas, al mejorar la textura, enmascaran también la acidez, y la materia grasa proporciona un sabor más suave y cremoso y un aroma mejor, y por su parte también enmascara la acidez.

a. Estandarizar la leche

Además para la estandarización de la leche se utiliza principalmente la descremadora con el fin de normalizar la cantidad de grasa en un 2 % y de sólidos en un 7 % que va a contener el producto, es necesario precalentar la leche a aproximadamente 35°C, para garantizar una distribución homogénea de la grasa. Alais, C. (1998).

b. Mezclar ingredientes

Consecutivamente todos los ingredientes sólidos son pesados, mientras que los líquidos pueden ser pesados o dosificados por medidores volumétricos. Para la mezcla de los ingrediente se recomienda el uso de tanques (marmitas) provistos de agitadores, con el fin de asegurar una distribución adecuada de todos los ingredientes. Alais, C. (1998).

Cuando un yogurt natural se produce en forma correcta no requiere del empleo de un estabilizador, si fuese necesario se recomienda mezclarlo con el azúcar y agregarlo a una temperatura menor a 45 °C. Alais, C . (1998).

c. Homogenizar

La estabilidad y consistencia del yogurt se ven mejorados por esta operación. La firmeza del gel aumenta al hacerlo. Se recomienda la utilización de una presión de 100 kg/cm² y de una temperatura de 40 °C. Además de aumentar la estabilidad y la consistencia, la homogeneización da al yogurt “cuerpo” evitando que la grasa presente en el producto se separe. Alais, C. (1998).

d. Pasteurizar

La pasteurización permite una mezcla libre de microorganismos patógenos, ayuda a disolver y combinar los ingredientes, mejora el sabor y la calidad de almacenamiento, a la vez permite que el producto sea uniforme. Para esta

operación se recomienda el uso de una marmita en donde se coloca la mezcla que deberá ser llevada a una temperatura de 85°C durante 30 minutos. Con el uso de esta temperatura y tiempo se busca la coagulación de las proteínas del suero, pues en estas condiciones contribuyen a la estabilidad del cuerpo del producto. Alais, C. (1998).

e. Enfriamiento

Con el fin de que el producto tenga una temperatura adecuada al añadirle el cultivo se debe enfriar el mismo hasta una temperatura de 40-45°C. Para esta operación se recomienda que se haga lo más higiénicamente con el fin de no contaminar la mezcla además de hacerlo rápido. Alais, C. (1998).

f. Inoculación

Se utiliza para inocular la mezcla entre 2-3% de cultivo formado por partes iguales de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Se debe mezclar muy bien al agregar el cultivo y procurando extremar las medidas higiénicas con el fin de evitar una contaminación. Alais, C. (1998).

g. Incubación

La mezcla con el cultivo se debe incubar a 45°C durante 3 - 4 horas, tiempo en el que el yogurt debe adquirir un pH aproximadamente de 4,6 - 4,7. En un principio el pH (comúnmente de 6,8) es favorable para el *Streptococcus thermophilus* que se desarrolla más rápido produciendo ácido fórmico y dióxido de carbono, bajando así el pH hasta 5 aproximadamente. De este modo se estimula el crecimiento del *Lactobacillus bulgaricus*. Al mismo tiempo, el desarrollo del *Lactobacillus bulgaricus* favorece el crecimiento del *Streptococcus thermophilus* por la producción de nutrientes como ácido láctico, péptidos y aminoácidos como la valina. Alais, C. (1998).

Esta aparición del ácido láctico es el que provoca el descenso del pH, que a su vez es el responsable de la coagulación de la leche. La coagulación se produce a causa de la estabilidad de las caseínas. Al pH de la leche fresca, las caseínas tienen carga negativa y se repelen. En la acidificación de la leche, los iones hidrógeno del ácido son absorbidos por las caseínas, por lo que la carga negativa va disminuyendo y así también la repulsión entre ellas. La coagulación empieza cuando la repulsión ha disminuido. A un pH de 4,6 las caseínas son eléctricamente neutras y completamente insolubles. Este nivel de pH se conoce como punto isoeléctrico de la caseína. Su efecto en el yogurt es que una vez ocurrida le confiere su consistencia semisólida característica (Alais, C. 1998).

<http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml>. (2008), explica que en los productos lácteos fermentados, la fermentación culmina cuando se alcanza un valor de 4,2 a 4,5 de pH aproximadamente, o cuando se observa un valor de 0,75 a 0,8 de acidez titulable. Una vez lograda la acidez requerida, debe enfriarse a 4 o 5 °C para detener la fermentación y evitar que se siga produciendo ácido láctico. Como vimos, estos microorganismos y su efecto sinérgico del crecimiento conjunto son los responsables finalmente de la formación de aromas y texturas típicos del yogurt. Entre los componentes responsables del aroma se encuentran el acetaldehído, acetoina, diacetilo.

h. Batido

Alais, C. (1998), comenta que: Para esta operación se recomienda el uso de una mezcladora o con algún utensilio en forma manual. Con este paso también se persigue que el yogurt se enfríe para que no entre demasiado caliente a la cámara de refrigeración.

i. Empaque

Después de que el producto es batido deberá ser colocado en los recipientes en los que se distribuirá según se desee. Alais, C. (1998).

j. Almacenamiento

Después de ser empacado el producto se coloca en cámaras frigoríficas con una temperatura de 5°C, donde se mantendrá hasta su uso. Alais, C. (1998). Ver gráfico 1.

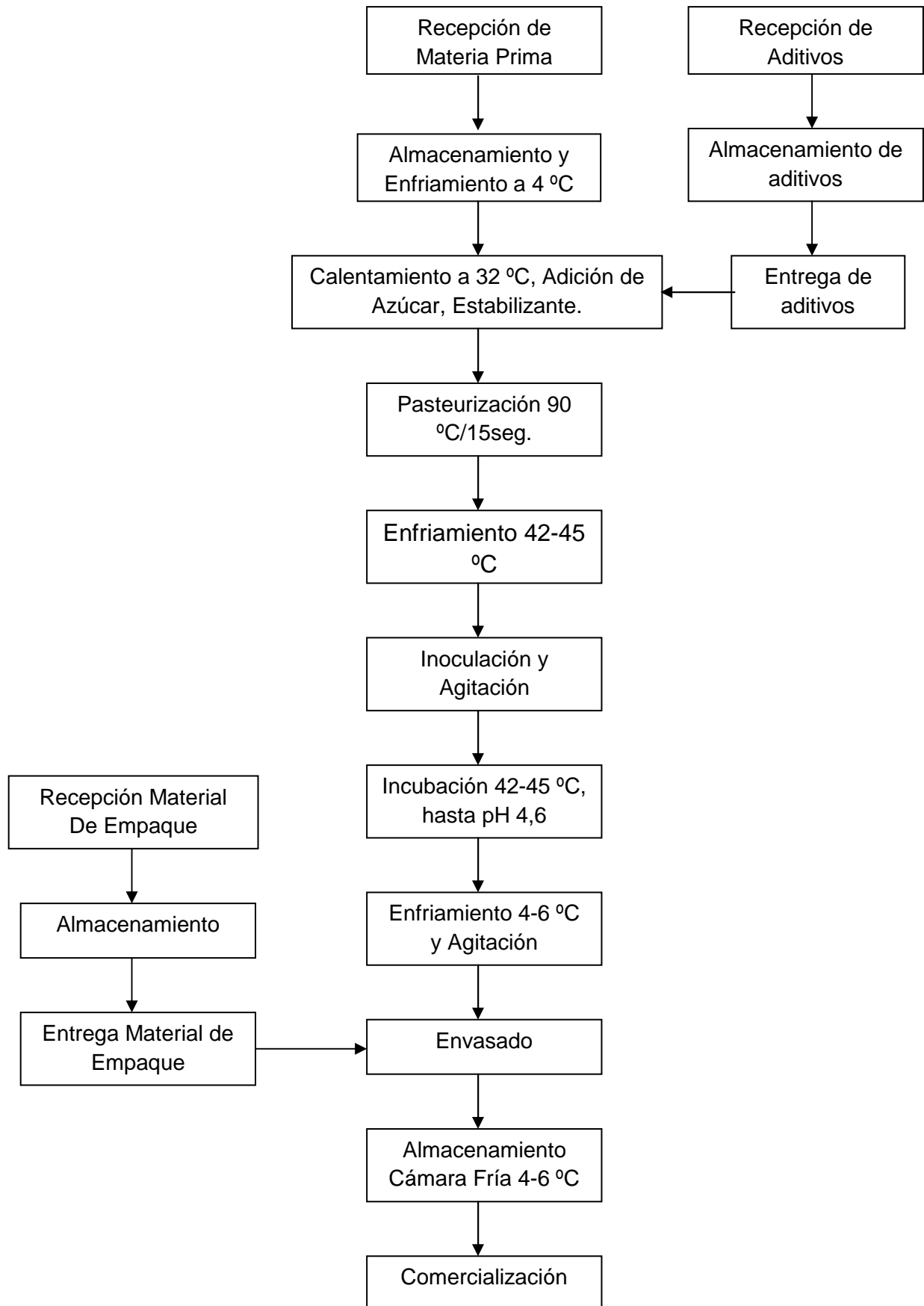


Gráfico 1. Diagrama de flujo del yogur.

D. LINAZA

Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos, comenta que la linaza es: Simiente del lino, en forma de granillos elipsoidales, duros, brillantes y de color gris. Molida, proporciona una harina muy usada para cataplasmas emolientes; por presión, suelta un aceite secante de gran empleo en la fabricación de pintura y barnices, y, echada en agua, da un mucílago de mucha aplicación en la industria.

1. De donde proviene el poder sanador

Según estudios nutricionales, la Linaza es una de las fuentes más ricas en ácidos grasos como son el Omega 3 y el Omega 6, esenciales para nuestro organismo ya que ayudan a los tratamientos desinflamatorios y actúan especialmente en el control del colesterol; de allí que muchas personas que quieren bajar de peso o regular los niveles de grasa en su cuerpo, consumen diariamente semillas de linaza. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

Igualmente, otro de los beneficios que se le atribuyen a esta semilla “milagrosa” es ayudar en los procesos de estreñimiento crónico, diverticulitis, ya que limpia los intestinos, aumenta el bolo alimenticio y sirve de lubricante de la vía intestinal.

Según explica, un artículo del Colegio Williams de Cuernavaca, la linaza contiene un compuesto que asemeja a la prostaglandina, por lo cual el uso diario de la semilla de la planta de lino ayuda a graduar la presión sanguínea y “juega un papel importante en el metabolismo de las grasas, el calcio y la energía”. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

Como si fueran pocas las bondades antes mencionadas, esta semilla también ayuda en la disminución de la tensión nerviosa. La revista “Estampas” del diario “El Universal” señala que es ideal para personas que trabajan bajo presión, ya que produce un gran estado de calma después de ingerirla. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

2. Propiedades de la semilla de linaza

En los últimos 10 años una gran cantidad de estudios científicos han sido destinados a la investigación de la semilla de linaza y sus sorprendentes aceites, conocidos como ácidos alfa linolénicos u omega 3. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

En una reciente conferencia sostenida en el " Flax Institute" de los Estados Unidos, algunos científicos centraron su atención en la linaza y su rol en curación y prevención de numerosas enfermedades degenerativas.

<http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

Investigación y experiencia clínica, demuestran los siguientes beneficios debidos al consumo regular de linaza:

a. Cáncer

Por más de 35 años, la doctora e investigadora de lípidos Johanna Budwig ha usado aceite de linaza con éxito en sus terapias. Ella tiene mas de 10000 (diez mil) casos documentados de tratamientos exitosos hechos a pacientes con cáncer utilizando el aceite de linaza como tratamiento principal.

<http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

En su clínica de New York, el fallecido Doctor Max Gerson, usó la linaza como el principal agente para combatir el cáncer. Estudios mas recientes muestran que los LNAs (ácidos grasos esenciales) eliminan células humanas cancerosas sin hacer daño a células sanas. Líneas de células cancerosas provenientes de cáncer de pecho, próstata y pulmón fueron estudiadas. Como se menciona anteriormente, investigaciones sugieren que los lignanos podrían combatir los agentes químicos responsable de iniciar tumores y bloquear receptores de estrógeno, lo cual podría reducir el riesgo de cáncer de colon. De acuerdo al Doctor James Duke del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, la linaza contiene 27

componentes identificados como preventivos contra el cáncer. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

b. Enfermedades cardiacas

Una de las características únicas del aceite en la semilla de linaza, es que contiene una sustancia que semeja las prostaglandinas, que podría bien significar un potente valor terapéutico. Las prostaglandinas regulan la presión sanguínea y funciones de las arterias, también tienen un papel importante en el metabolismo del calcio y el metabolismo energético. No existe otro aceite vegetal hasta ahora que iguale las propiedades del aceite de linaza. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

Similarmente la capacidad de regular la sangre de las LNAs previenen formaciones de coágulos de sangre dentro de las venas y arterias debido a exceso de ácidos grasos derivados de aceites poliinsaturados (grasas benéficas). Esto implica prevención de ataques cardiacos si es usado tempranamente y se cambia el estilo de vida a uno con ejercicio moderado junto a una dieta saludable. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

c. Diabetes

Se sospecha que la diabetes que se origina en una edad adulta se debe a en parte a deficiencia de LNA's (grasas benéficas) y consumo en exceso de grasas saturadas. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

Si bien este síndrome puede tomar 30 años en emerger, como una enfermedad, se puede lograr disminución de los síntomas con cambios positivos en la dieta alimenticia y propia suplementación de LNA's del aceite de linaza. Deficiencias de consumo de vitaminas y minerales pueden empeorar la condición de la enfermedad. Los LNA's podrían disminuir los requerimientos de insulina para los diabéticos. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

d. Condiciones inflamatorias

Los ácidos grasos reducen las condiciones inflamaciones de todo tipo. Las condiciones inflamatorias son aquellas que terminan en "itis" en las cuales se incluye: bursitis, tendonitis, tonsilitis, gastritis, elitis, colitis, meningitis, artritis, plebitis, prostatitis, nefritis, esplenitis, hepatitis, pancreatitis, otitis, etc. Como el lupus, muchas de estas condiciones se alivian con el uso de los LNA's. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

e. Condiciones de la piel

Los animales que se exhiben en los show "pedigri" son alimentados con aceite de linaza, para que mantengan su piel sana y pelo brillante. De igual manera, estudios recientes han mostrado que condiciones de piel en humanos como la soriasis y eczema mejoran notablemente cuando a los pacientes se les suministro aceite de linaza en sus dietas. Estas condiciones de la piel se deben por falta de ácidos grasos esenciales en sus dietas. Si usted usa aceite de linaza regularmente en su dieta, notara que su piel y cabello se torna más suave y saludable. El aceite es benéfico para tratar piel seca, caspa y piel sensible al sol. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

f. Trastornos de tipo sexual

La doctora Budwig encontró que el aceite de linaza es un afrodisíaco natural. La causa mas común de la impotencia sexual en los hombres y falta de respuesta orgásmica en las mujeres es el bloqueo del flujo de la sangre en el área de la pelvis. La restricción del flujo sanguíneo previene la completa expansión o erección del pene y el orgasmo no ocurre. La solución es desbloquear las arterias delgadas en general, y el consumo del aceite de linaza puede ayudar. EL aceite de linaza esta ganando rápidamente reputación como uno de los mejores afrodisíacos de la década. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

g. Calma Bajo estrés

Mucha gente encuentra que calma incrementada es el efecto mas profundo de usar aceite de linaza. Este trae una sensación de calma muy a menudo en cuestión de unas cuantas horas. Esto se puede deber en parte a que durante el estrés, los ácidos grasos retardan la sobreproducción de agentes bioquímicos como el ácido araquidónico que se encuentra comúnmente en personas crónicamente estresadas. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

h. Retención de líquidos

Los ácidos grasos de la linaza previenen que los riñones excreten sodio y agua. La retención de líquidos (edema) se presenta en casos de extremidades inferiores inflamadas, algunas formas de obesidad, PMS, y todos los niveles de cáncer y enfermedades cardiovasculares. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>. (2008).

i. Vitalidad y habilidad atlética

Una de las señales más notables de salud mejorada debido al uso de la linaza es una incrementada vitalidad y energía. La linaza incrementa el metabolismo y la eficiencia de producción de energía celular. Esta simula oxidación celular y respiratoria por la cual la energía es producida y nosotros experimentamos como calor. Para atletas que buscan reducir grasa y tener un cuerpo esbelto, estas son excelentes noticias. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

j. Otras condiciones

Los ácidos grasos son necesarios para las funciones visuales (retina), función adrenal (estrés) y formación de esperma. A menudo mejoran los síntomas de arteriosclerosis múltiple, en efecto cuando el consumo de ácidos grasos es alto esta es rara. El aceite en la semilla de linaza puede ser útil en formaciones de fibromas, (los ácidos grasos desprenden secreciones viscosas y mejora la

dificultad al respirar), algunos casos de esterilidad y abortos, algunos problemas de comportamiento (esquizofrenia, desorden bipolar, depresión), alergias, adicciones (drogas y alcohol) y otros comportamientos erróneos. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>.(2008).

3. Composición de la linaza

Oomah, B. 2001; Oomah, B. 2003; Hall, C. et al. (2006), comenta que: La linaza tiene alrededor de 40% de lípidos, 30% de fibra dietética y 20 % de proteína. La composición proximal varía considerablemente entre las variedades y de acuerdo a las condiciones ambientales en las que haya crecido la planta. En los cotiledones se encuentra el 87% de los lípidos y el 76% de la proteína de la semilla, en tanto que en el endosperma esta el 17% de los lípidos y el 16% de la proteína.

La linaza es una semilla oleaginosa, fuente importante de lípidos grasos omega 3, especialmente α linolénico (ALA), que puede constituir hasta el 52% del total de ácidos grasos; de compuestos fenólicos conocidos como lignanos; de una goma coloidal y de proteína de buena calidad. Estos compuestos, aunque están ubicados en diferentes partes de la semilla, interactúan entre si durante la extracción y el procesamiento, lo que plantea grandes desafíos para su utilización. (Oomah, B. 2001; Oomah, B. 2003; Hall, C. et al. 2006).

4. Obtención del gel de linaza

<http://www.Copyright©2009Yahoo!Inc.AllRightsReserved>. (2008), señala que: se debe hervir la linaza con agua hasta que se haga una baba, la linaza debe estar en grano no en polvo eso es muy importante, después dejar que se enfríe un poco, luego se lo debe colar en un bote o botella y meterlo al refrigerador, y esta ya listo para usarse. Se lo debe mantener en refrigeración porque si no se hecha a perder y huele muy mal.

Hall, C. et al. (2006), indica que: Las investigaciones más recientes sobre goma de linaza, se refieren a las condiciones de extracción y su efecto en la composición (cuadro 5), y propiedades reológicas de la suspensión, así como al efecto de la variedad sobre sus propiedades. La fibra insoluble está constituida por polímeros estructurales de la pared celular (Hall, C. et al. 2006).

El mucílago de linaza es un material semejante a una goma, está asociado a la cáscara del grano y está constituido por polisacáridos ácidos y neutros. Las condiciones óptimas para la extracción de la goma son: agua entre 85 y 90 °C a pH 6,5 a 7,0 y con una relación agua: semilla de 13:1. La suspensión se liofiliza o se seca por atomización, obteniéndose rendimientos de 13 a 14 %. La goma de linaza tiene buena capacidad espumante, estabilidad, resistencia a la presencia de sales y viscosidad estable en un amplio rango de pH (Hall, C. et al. 2006)

Kaur, M. y Singh, N. (2005), las propiedades de hidratación, dispersabilidad, densidad aparente, absorción de agua y aceite, capacidad de ligazón, hinchamiento, emulsificación, formación de espuma, gelificación y viscosidad afectan directamente las características finales del sistema alimenticio. (Kaur, M. y Singh, N. 2005).

Hall, C. et al. (2006), dicen: La semilla de linaza es usada para la extracción de goma y para la producción de harina rica en proteínas y fibra. Cuadro 6. Las propiedades tecnológicas de la goma de linaza se relacionan con su alta capacidad espesante, espumante, de hinchamiento, de ligazón y emulsificante.

Estas capacidades están afectadas por el tamaño y orientación molecular, la asociación entre moléculas, el tamaño de partícula, la concentración y el grado de dispersión. La goma tiene propiedades que se asemejan mucho a las de la goma arábica y además presenta la capacidad de formar geles débiles termo-reversibles de establecimiento en frío a pH entre 6,0 y 9,0, por lo cual puede mostrar algunas propiedades de flujo al someterla a suficiente presión. La máxima estabilidad de la espuma se logra con concentraciones de 1%. La pureza de la goma afecta la viscosidad de la suspensión en forma significativa. Las gomas con mayor

viscosidad intrínseca muestran mayor potencial para la estabilización de emulsiones aceite en agua. Se ha encontrado una alta variabilidad genética, así como también un marcado efecto de las condiciones ambientales y de cultivo en las propiedades reológicas de la goma de linaza (Hall, C. et al. 2006).

Cuadro 5. CONTENIDO DE MINERALES 100 gr.DE SEMILLA DE LINAZA.

Elemento Mineral	Cantidad
Calcio	236
Cobre	1
Hierro	5
Manganeso	431
Fosforo	3
Potasio	622
Sodio	831
Zinc	5
Aluminio	3.00 mg/kg
Barium	2.00 mg/kg
Cadmio	0.25 mg/kg
Chromium	<1.00 mg/kg
Cobalto	0.17 mg/kg
Plomo	<0.25 mg/kg
Molibdeno	<0.50 mg/kg
Niquel	1.70 mg/kg
Tin	<3.00 mg/kg

Fuente: Copyright Azteca Productos Natural, (2003).

Cuadro 6. CONTENIDO VITAMÍNICO EN 100gr. DE SEMILLA DE LINAZA.

Contenido Vitamínico	Cantidad
Acido Ascórbico / Vitamina C	0,5
Tiamina / Vitamina B1	0,53
Riboflabina / Vitamina B2	0,23
Niacina	3,21
Piridoxine / Vitamina B6	0,61
Acido Pantoteico	0,57
Acido Fólico	112
Biotina (soluble en grasa)	6
Tocoperoles / Vitamina E	
Alfa – Tocoperol	0,55mg/kg
Delta- Tocoperol	0,45mg/kg
Gama Tocoperol	29,70mg/kg

Fuente: Copyright Azteca Productos Natural, (2003).

E. ESTABILIZANTES

1. Estabilizantes en la Industria Láctea

<http://www.crovato.spaces.live.com/Blog/cns!FC9ABC6AB7F02252!196.entry>.

(2008), manifiesta: Cuando nos referimos a estabilizar un determinado producto, básicamente es que deseamos cambiar ciertas propiedades funcionales o reológicas del producto a elaborar.

Los estabilizantes son en su amplia mayoría gomas o hidrocoloides que regulan la consistencia de los alimentos principalmente debido a que luego de su hidratación forman enlaces o puentes de hidrógeno que a través de todo el producto forma una red que reduce la movilidad del agua restante. Cuando trabaja con estabilizantes, estos efectos son fácilmente observables, ya que estos imparten una alta viscosidad o, incluso, forman un gel.

Cuando cortamos en dos un trozo de carne con un contenido de agua del 75% o una fruta con hasta un 85% de agua, el agua no se derrama, existiendo por lo tanto fuerzas que retienen el contenido de agua en un estado relativamente integrado. Esto se debe a las proteínas de la carne y a la pectina presente en la fruta. Este mismo fenómeno se intenta provocar cuando elaboramos ciertos productos lácteos para los cuales podemos utilizar proteínas o carbohidratos en sus diferentes variantes para estabilizar un sistema. <http://www.crovato.spaces.live.com/Blog/cns!FC9ABC6AB7F02252!196.entry>. (2008).

<http://www.mundohelado.com/materiasprimas/yogurt/yogurt08.htm>. (2009), manifiesta: Los estabilizantes, como los sólidos lácteos tienen influencia positiva sobre la consistencia y estabilidad del yogur. Entre estos estabilizantes podemos mencionar a los más empleados como la gelatina, almidones, gomas vegetales y pectina. La cantidad de estabilizante a usar depende de la consistencia deseada en el producto final, debiendo tener cuidado con la adición excesiva. En este caso se corre el riesgo de transmitir sabores extraños al yogur (sabor a almidón, por ejemplo). Generalmente los estabilizantes son usados en rangos de 0.1 a 0.3%, pero se emplean concentraciones de 0.05% de pectina para yogur con frutas. <http://www.mundohelado.com/materiasprimas/yogurt/yogurt08.htm>. (2009).

2. Funcionalidad de los estabilizantes en el yogur

- Retención de humedad.
- Sensación de cuerpo y cremosidad en el paladar.
- Liberación del sabor limpio, es decir, sabor definido.
- Disminuyen la velocidad de separación de grasa.
- Aportan cuerpo y textura.
- Dan brillo y aspecto liso y terso.

3. Puntos críticos en la adición de estabilizantes en el yogur

<http://www.gomasprodigy.net.mx>. (2009). Expresa que:

- Mezclar el estabilizante con el azúcar relación 1:4.

- Adicionar inmediatamente después de dispersar los SNG. (Se debe permitir la correcta hidratación de las proteínas de la leche para lo cual se recomienda una agitación de por lo menos 15 minutos).
- El estabilizante debe también de hidratarse y dispersarse adecuadamente, por lo cual se debe agitar alrededor de 5 minutos antes de continuar el proceso.
- Lo anterior evita que se agregue muy prontamente una molécula de alta competitividad por el agua como lo es la sacarosa y con ello se da oportunidad a la goma de hidratarse.
- Se deben cuidar las condiciones de agitación:
Batch 100-200 rpm.
Contínuo > 1000 rpm. <http://www.gomasprodigy.net.mx>. (2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La Planta de lácteos de la estación experimental Tunshi de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, comunidad san Nicolás, kilómetro 7. Vía a Licto, presentando una altitud de 2750 m.s.n.m con una latitud de 01°37'8"S y una longitud de 78°40'W, en la misma que se desarrolló el presente trabajo investigativo en 2 ensayos consecutivos por un lapso de 120 días.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se utilizaron diferentes niveles de gel de linaza, los mismos que se realizaron con tres tratamientos y cada uno con cinco repeticiones, es decir en cada repetición se utilizó 2 litros.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en el trabajo experimental fueron los siguientes:

1. Materiales de Laboratorio

- Acidómetro.
- Peachímetro.
- Vasos de precipitación.
- Baldes plásticos.
- Pomas de plástico para yogur.
- Cepillos.
- Termómetro.
- Gavetas plásticas.
- Jabones, detergentes y desinfectantes.

- Libreta de anotaciones.
- Calculadora.
- Equipo de protección personal (cofia, guantes, botas y mandil).

2. Equipos

- Caldero.
- Balanza de precisión digital.
- Yogurtera.
- Descremadora.

3. Instalaciones

- Laboratorio.
- Sala de refrigeración.

4. Materia prima e Insumos

- Leche fresca.
- Linaza.
- Fermento láctico.
- Azúcar.
- Aromas y colorantes.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación, se evaluó el efecto de la utilización de distintos niveles de gel de linaza como estabilizante natural (0.35%, 0.40%, 0.45%, 0.50%). en reemplazo del estabilizante que se utiliza comúnmente y de esta comparar con un tratamiento testigo en dos ensayos consecutivos con 5 repeticiones por tratamientos como indica el cuadro 7.

Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un diseño completamente al azar (DCA) en arreglo combinatorio del factor A niveles de gel de linaza y el factor B ensayos o replicas, que se ajustan al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Parámetro de determinación.

μ = Media poblacional.

α_i = Efecto de los niveles de gel de linaza.

β_j = Efecto de los ensayos o replicas.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción.

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamientos	Ensayo	Código	Repetición	Its/unidad	
				experimental	Its/tratamiento
Testigo	1	T0E1	3	2	6
Testigo	2	T0E2	3	2	6
0,35	1	T1E1	3	2	6
0,35	2	T1E2	3	2	6
0,40	1	T2E1	3	2	6
0,40	2	T2E2	3	2	6
0,45	1	T3E1	3	2	6
0,45	2	T3E2	3	2	6
0,50	1	T4E1	3	2	6
0,50	2	T4E2	3	2	6
TUE.					60

TUE. Tamaño de la unidad experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables que se evaluarán son las siguientes:

1. Análisis físico químico

- Densidad relativa.
- pH.
- Contenido de grasa.
- Contenido de proteínas.
- Contenido de minerales.
- Sólidos totales.

2. Análisis microbiológico

- Coliformes fecales y totales.
- Mohos y Levaduras.

3. Análisis organoléptico

- Olor.
- Color.
- Sabor.
- Apariencia.

4. Vida útil del producto

La presencia de microorganismos se realizó al concluir la investigación y luego de haber transcurrido 21 días para determinar la vida de anaquel.

5. Beneficio / Costo

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA) para las diferencias, ver cuadro 8.
- Separación de medias a través de la prueba de Waller- Duncan a los niveles de probabilidad $P \leq 0.05$ para las unidades fisicoquímicas.
- Las variables sensoriales se los evaluó aplicando la prueba de Rating Test para pruebas no paramétricas.
- Estadística descriptiva para los resultados microbiológicos en los que se considera la media, desviación estándar y distribución de frecuencia.

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Fórmula	Grados de Libertad
Total	$a.b.r-1$	29
Factor A	$a-1$	4
Factor B	$b-1$	1
Interacción AB	$(a-1)(b-1)$	4
Error Experimental	Diferencia	20

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El gel de linaza es el resultado del grano de linaza introducido en agua y expuesto a punto de ebullición por un lapso de 3 – 5 minutos. La linaza ayuda a prevenir y contrarrestar problemas como cáncer, enfermedades cardíacas, diabetes, condiciones inflamatorias, condiciones de la piel, trastornos de tipo sexual, calma bajo estrés, retención de líquidos, vitalidad y habilidades atléticas, entre otras.

Para la elaboración de yogur tipo II con la utilización de gel de linaza como estabilizante natural se siguió el siguiente proceso:

- Seleccionar leche fresca de buena calidad.
- Estandarización de la grasa 1.5-2%
- Pasteurizar la leche (de 85 a 90 °C con un período de retención de 5 minutos), y adicionar el gel de linaza (0.35%, 0.40%, 0.45%, 0.50%)
- La inoculación se realizó luego del tratamiento térmico, bajando la temperatura a 45 - 46 °C en este momento se adiciona el fermento lácteo.
- La incubación se realizó durante 4 a 6 horas manteniendo la temperatura entre 45 - 46 °C a partir de este tiempo, podemos iniciar el enfriamiento del yogurt.
- Establecer el momento que se ha acabado su proceso de fermentación, midiendo su acidez (40 °D).
- La adición de sabores y frutas se efectúa al terminar la incubación.
- Romper el gel mediante una agitación suave y bajar la temperatura a 20 °C.
- Envasar para posteriormente refrigerar a 4 °C quedando el producto listo para su comercialización como indica el gráfico 2.

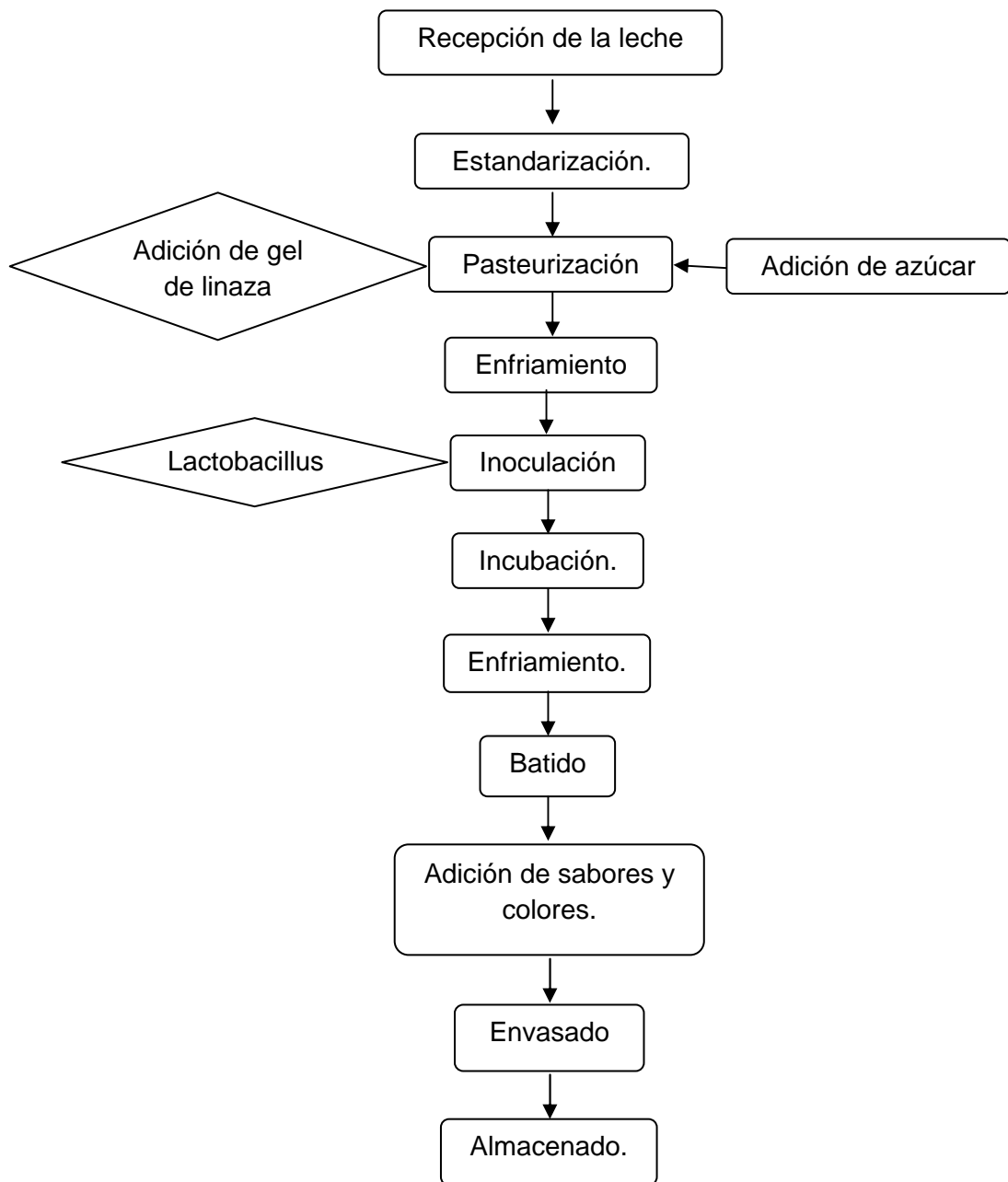


Grafico 2. Diagrama de flujo del yogur elaborado con gel de linaza.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis Físico químico

Para este tipo de análisis se extrajeron muestras de las diferentes unidades experimentales, las mismas que fueron enviadas al Laboratorio del CESTA y en base a los resultados se realizaron los correspondientes análisis estadísticos e interpretación.

2. Análisis microbiológico

Para obtener los indicadores microbiológicos se tomaron muestras de los respectivos tratamientos y se llevó al laboratorio de Microbiología de los Alimentos, de Facultad de Ciencias Pecuarias los mismos que reportaron los respectivos resultados experimentales.

3. Análisis organoléptico

Se realizó en base a encuestas a estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias de la Facultad de Ciencias Pecuarias, donde los catadores degustaron el yogur tipo II con gel de linaza como estabilizante natural de esta manera se evaluó bajo los siguientes parámetros:

Apariencia del producto,	20 puntos
Olor,	20 puntos
Sabor,	20 puntos
Color,	20 puntos
Total,	80 puntos

El panel calificador debió cumplir con ciertas normas como: que exista estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos; disponer a la mano de agua, para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

4. Vida de anaquel

En la evaluación de la vida de anaquel del yogur tipo II con gel de linaza como estabilizante natural se tomó como referencia la valoración inicial del contenido de microorganismos a los 21 días posteriores de almacenamiento en refrigeración, para establecer si los nutrientes tienen cambios .

5. Programa Sanitario

Al iniciar el trabajo de campo se realizó una limpieza a fondo de las instalaciones, equipos y materiales utilizados, con el objetivo de que se encuentren desinfectados y libres de cualquier agente patógeno que puedan alterar los productos elaborados. Realizándose esta actividad cada vez que se elabore el producto, durante el tiempo que dure la investigación.

6. Beneficio costo

El análisis beneficio costo se realizó tomando en consideración los costos por tratamientos, de igual manera los ingresos con la finalidad de relacionar estos rubros y determinar la factibilidad de la investigación por tratamiento.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EFECTO DEL GEL DE LINAZA EN EL YOGURT TIPO II COMO ESTABILIZANTE NATURAL

1. Análisis físico químico

a. Densidad

El yogur tipo II elaborado con 0.50 % gel de linaza presentó una densidad de 1.068 como se aprecia en el cuadro 9, superando significativamente del resto de niveles, principalmente del tratamiento control con el cual se reportó 1.058, lo que permite manifestar que a medida que se incluye el gel de linaza en el yogur tipo II, la densidad del yogur va mejorando, esto se debe a que este gel tiene la característica de modificar la densidad de los líquidos.

Como observamos en el gráfico 3, la densidad del yogur depende significativamente ($P < 0.01$) en el 69.90 % de los niveles de linaza a una regresión lineal, de la misma manera se puede manifestar que por cada nivel de gel de linaza que se incluye en el yogur la densidad incrementa en 0.018.

Cuadro 9. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA (0, 0.35, 0.40, 0.45 y 0.50 %) EN EL YOGUR TIPO II.

Variables	Niveles de gel de linaza (%)					CV		Sign
	0,00	0,35	0,40	0,45	0,50	%	Media	
Densidad	1,058 e	1,060 d	1,063 c	1,066 b	1,068 a	0,02	1,063	**
pH	4,95 a	4,95 a	4,95 a	4,95 a	4,95 a	0,04	4,95	ns
Contenido de proteína (%)	3,10 a	2,87 b	2,87 b	2,55 d	2,60 c	0,07	2,80	**
Contenido de grasa (%)	1,00 a	0,70 e	0,80 c	0,75 d	0,95 b	0,22	0,84	**
Contenido de minerales (%)	0,63 a	0,63 a	0,62 b	0,63 b	0,59 c	0,30	0,62	**
Sólidos totales (%)	17,08 e	17,57 c	17,62 b	17,83 a	17,47 d	0,01	17,51	**
Coliformes totales UFC/g	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a		0,00	
Coliformes totales 21 días UFC/g	11,00 e	14,00 d	17,00 c	20,00 b	23,00 a	0,01	16,90	**
Mohos y levaduras NMP/g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
Mohos y levaduras 21 días NMP/g	2,00 e	4,00 d	6,00 c	7,00 b	9,00 a	0,03	5,40	**
Olor (puntos)	17,50 b	17,50 b	17,50 b	18,30 a	18,00 ab	3,32	17,76	**
Sabor (puntos)	17,20 c	17,70 bc	17,80 bc	18,40 ab	19,20 a	4,98	18,06	**
Color (puntos)	18,10 ab	17,60 ab	17,20 b	18,60 a	18,80 a	7,26	18,06	*
Apariencia (puntos)	18,10 a	17,30 a	18,60 a	19,00 a	18,60 b	5,69	18,32	*
Características organolépticas totales (puntos)	70,90 b	70,10 b	71,10 b	74,30 a	74,60 a	3,71	72,20	**

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%.

CV %: Coeficiente de variación.

Ns: No difiere significativamente.

** : Difiere significativamente (P < 0.01).

* : Difiere significativamente (P < 0.05).

Fuente: Jácome S. (2009).

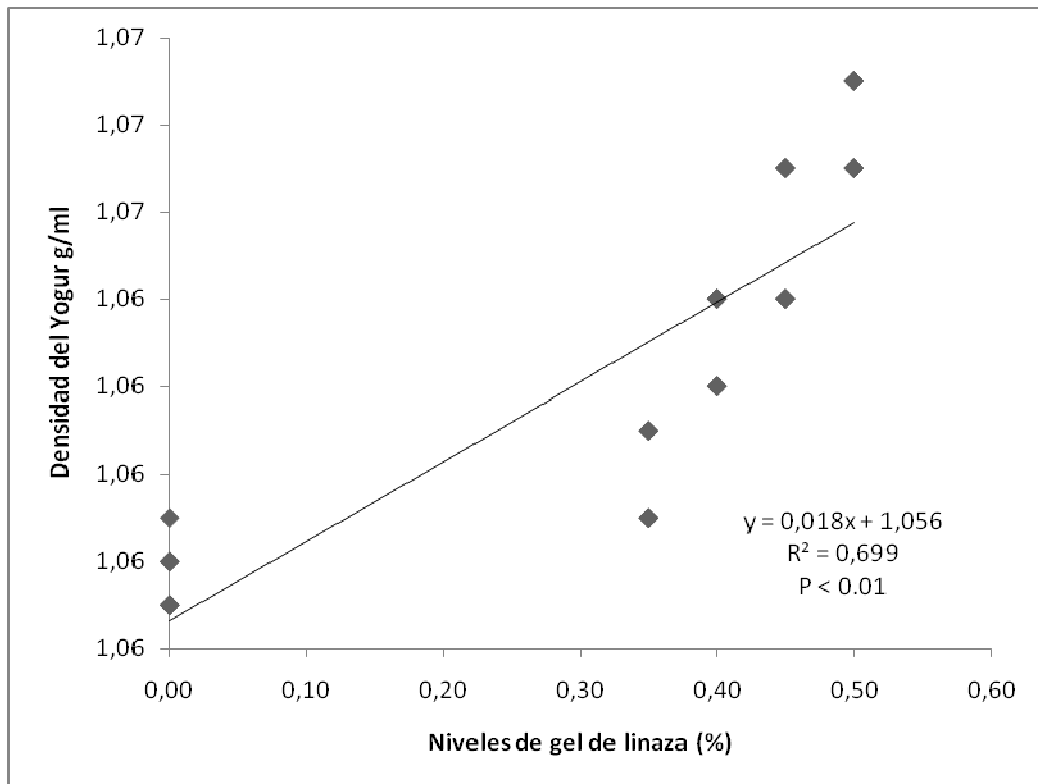


Gráfico 3. Comportamiento de la densidad del yogur en función de los niveles de gel de linaza.

b. pH

El yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza presentó un pH de 4.95 que corresponde a un yogur con una acidez normal representado por el potencial de hidrógeno que permite conservar el yogur, aunque entre los diferentes tratamientos, no existen diferencias estadísticas. El yogur según García, L. (2008), reportó un indicador de 4.20 siendo inferior al reportado en la presente investigación, esto se debe a que la linaza no influye en la acidez del yogur tipo II puesto que el gel de linaza posee un pH de 6.5 y 7 que corresponde a neutro. De la misma manera cita Morales, L. (2000), el yogur debe poseer un pH de 4.20 correspondiendo a un producto ácido.

c. Contenido de proteína

El yogur elaborado con 0.45 % de gel de linaza presentó 2.55 % de proteína, ver el gráfico 4, siendo el más bajo que difiere significativamente del resto de niveles,

principalmente del control con el cual se registró 3.10 % de este compuesto bromatológico, valor inferior a los reportados por Sacón, P. (2004), quién para la coagulación de yogur persa determinó que el contenido de proteína se incrementa de 5.30 a 6.50% en los niveles de 0.0 a 1.50% de estabilizante, por otra parte los resultados obtenidos por Mejía, V. (2006), son inferiores cuando se utiliza diferentes niveles de Gel Opuntia ficus en la elaboración de yogur dietetogeriátrico. Por lo que se puede manifestar, que el yogur tipo II no tiene en la estructura del gel nitrógeno lo que hace que disminuya el porcentaje de proteína en su composición bromatológica.

Según las normas NTE INEN 16 (2006), el yogur tipo II debe poseer un porcentaje de proteína de 2.7 %, aunque Morales, J. (2000), cita que el yogur obtenido en su investigación fue de 6.3 % de proteína, lo que no ocurre en la presente investigación, esto se debe a que la leche que se utilizó posiblemente tuvo menor porcentaje de proteína. En el gráfico 4, podemos observar que la proteína depende en el 72.0 % de los niveles de linaza a una regresión lineal puesto que está relacionado significativamente ($P < 0.01$), de la misma manera se puede manifestar que por cada nivel de linaza incluida en el yogur la proteína disminuye en 1.007 %.

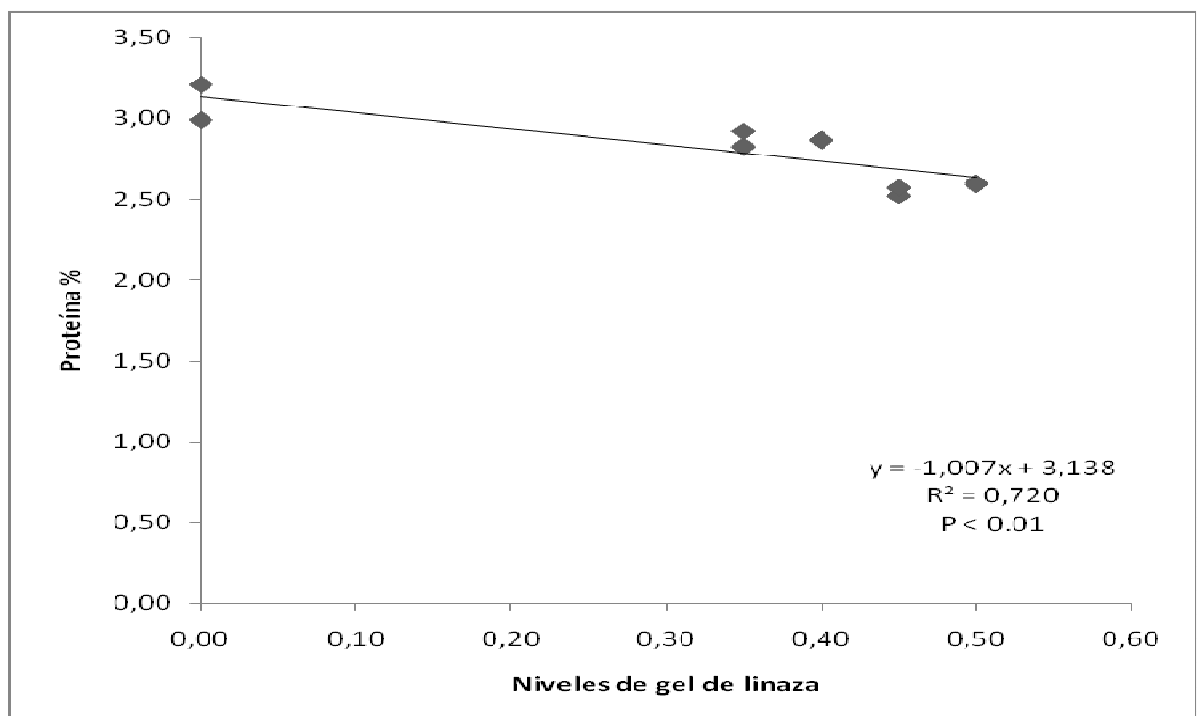


Gráfico 4. Proteína del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

d. Contenido de grasa

La utilización de 0.35, 0.40 y 0.45 % de gel de linaza en el yogur tipo II permitió registrar 0.70, 0.80 y 0.75 % de grasa respectivamente como se puede notar en el gráfico 5, siendo inferiores significativamente ($P < 0.01$), del nivel 0.50 % de linaza y el tratamiento control puesto que presentaron 0.95 y 1.00 % de grasa, esto se debe a que la inclusión porcentual del gel de linaza en el yogur como estabilizante permite variar el porcentaje de grasa, valores ligeramente inferiores a los estándares citados por el NTE INEN 12 (2006), quienes reportan que el yogur debe contener de 1 – 3 % de grasa, aunque Morales, J. (2000), y, García, L. (2008), cita que el yogur posee 2.41 % de grasa, siendo superior al encontrado en la presente investigación, esto se debe a que la leche que se utilizó en el presente trabajo investigativo se extrajo parte de la grasa que hizo que este componente sea inferior en este producto o producto de una leche semi descremada.

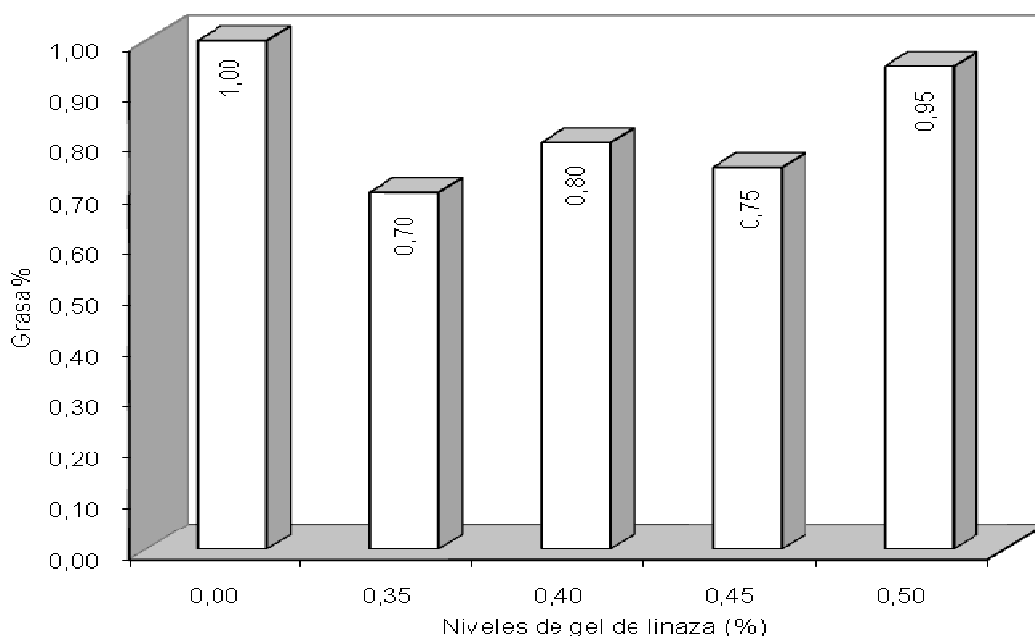


Gráfico 5. Grasa del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

e. Contenido de minerales

La presencia de minerales en el yogur elaborado con 0.40, 0.45 y 0.50 % de gel de linaza presentaron 0.62, 0.63 y 0.59 % de minerales o cenizas respectivamente, siendo inferior significativamente de los tratamientos elaborados

a base de 0 y 0.35 % de linaza con los cuales se obtuvieron 0.63 % de cenizas (gráfico 6), esto se debe a que el mucilago de linaza tiene buena capacidad espumante, estabilidad, resistencia a la presencia de sales y viscosidad estable en un amplio rango de pH (Hall et al, 2006). Al comparar los resultados con Morales, J. (2000), el cual reporta que el yogurt debe poseer 0.70 % de minerales o cenizas siendo superior a los encontrados en la presente investigación, esto quizá se deba a factores de elaboración de este producto.

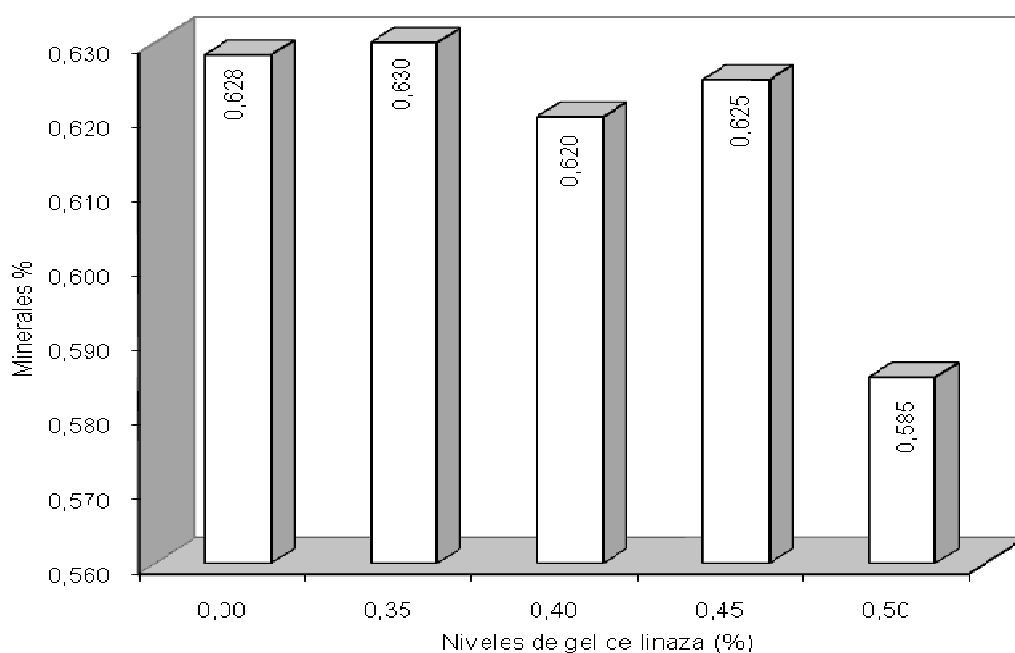


Gráfico 6. Minerales del yogurt elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

f. Sólidos totales

La utilización de 0.45 % de gel de linaza permitió registrar 17.83 % de sólidos totales como indica el gráfico 7, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control con el cual se obtuvo 17.08 % de sólidos totales, esto quizá se deba a factores intrínsecos del gel de linaza en el yogurt puesto que permite presentar sólidos totales en su estructura.

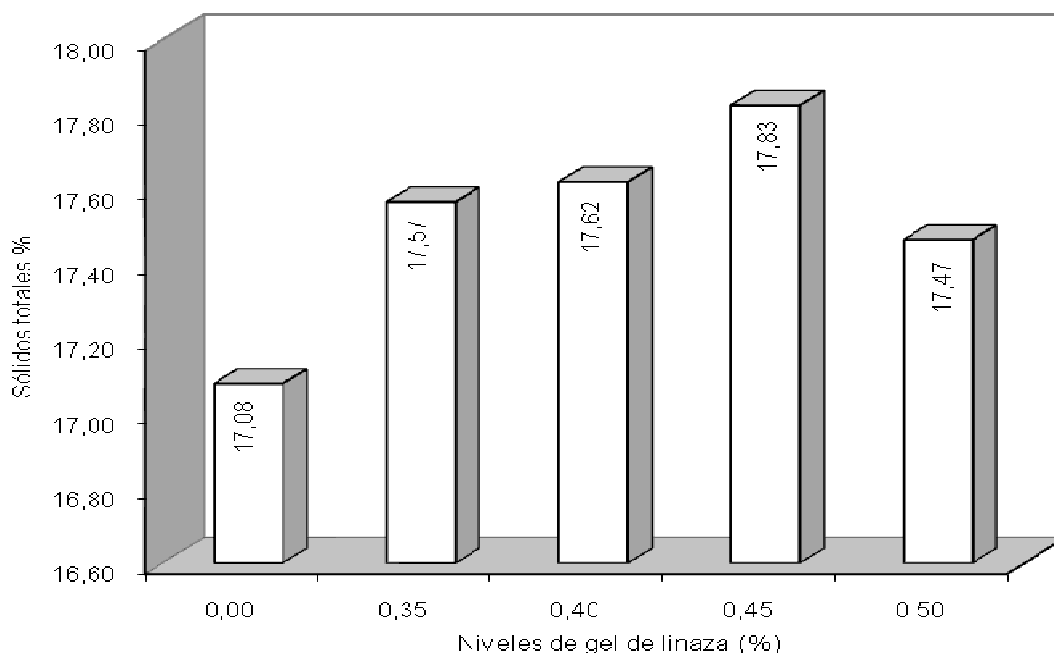


Gráfico 7. Sólidos totales del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

2. Análisis Microbiológico

a. **Coliformes totales UFC/g**

En el yogur fresco, la presencia de Coliformes totales en todos los tratamientos fue ausente, lo que garantiza un producto inocuo y de consumo adecuado puesto que está libre de microorganismos.

A los 21 días fue evidente la presencia de Coliformes totales en el yogur tipo II puesto que se encontró en los tratamientos control 0.35, 0.40, 0.45 y 0.50 % de gel de linaza cantidades de 10.50, 14.00, 17.00, 20.00 y 23.00 UFC/g ver el gráfico 8, pudiendo manifestarse que a medida que se incluye el gel de linaza se incrementa la carga microbiana, esto se debe a que al producto no se incluyó conservantes, lo que permitió la proliferación de microorganismos, por la manipulación del producto durante el período de conservación, puesto que el gel de linaza no controla los microorganismos, por el contrario estimula de alguna manera la proliferación de los mismos. Por lo que es necesario tomar en consideración las normas NTE INEN 1529-7 (2006), que nos indica que el yogur

como máximo debe tolerar 10 UFC/g, valores que al comparar con los registrados en la presente investigación son inferiores, por lo que es necesario tomar en consideración el control de la proliferación de coliformes totales en una alimentación como el yogur.

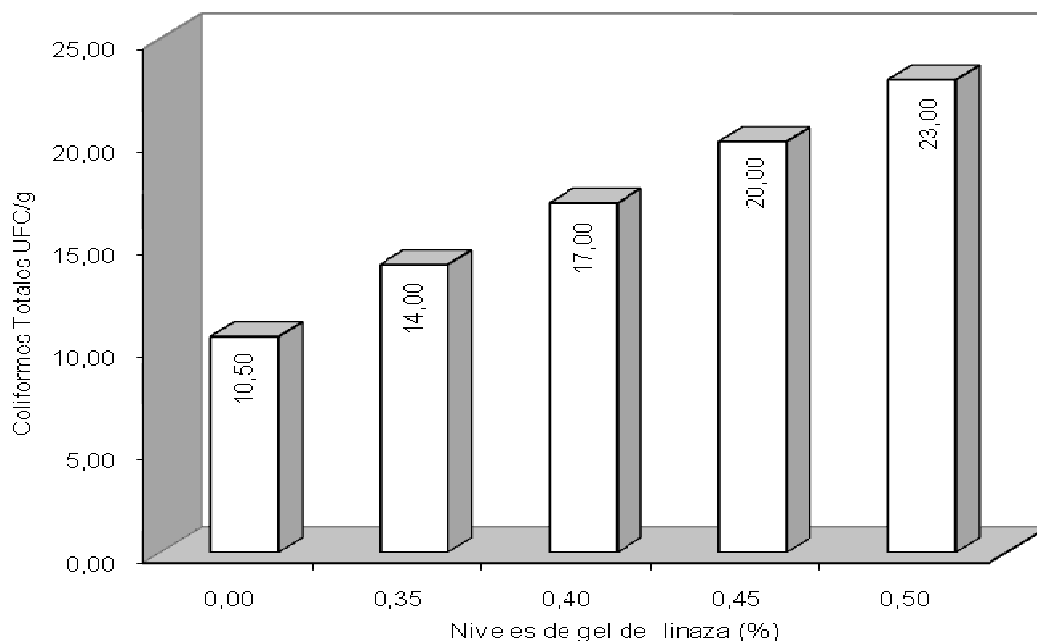


Gráfico 8. Coliformes totales en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

b. Mohos y levaduras NMP/g

Inicialmente el yogur tipo II elaborado con diferentes niveles de gel de linaza no presentaron mohos y levaduras por lo que es necesario manifestar que cumplen con los requerimientos de la Norma NTE INEN 1529.10 (2006), que indica que el yogur debe tolerar como máximo 10 UFC/g.

Transcurridos los 21 días la presencia de mohos y levaduras fue evidente, encontrándose en mayor cantidad en el nivel 0.50 % de gel de linaza (8.50 NMP/g), pudiendo manifestarse que a medida que se incluye el gel de linaza, la presencia de mohos y levaduras va incrementando como se observa en el gráfico 9, posiblemente el gel de linaza, permita que los microorganismos se desarrollen en mayor cantidad, por lo que es necesario investigar esta particularidad.

Al contrastar los resultados de la presente investigación con los de las normas NTE INEN 1529-10 (2006), quienes registran que se debe aceptar hasta 10 UFC/g el presente producto hasta los 21 días se encuentra apto para el consumo o su carga microbiana de mohos y levaduras es aceptable.

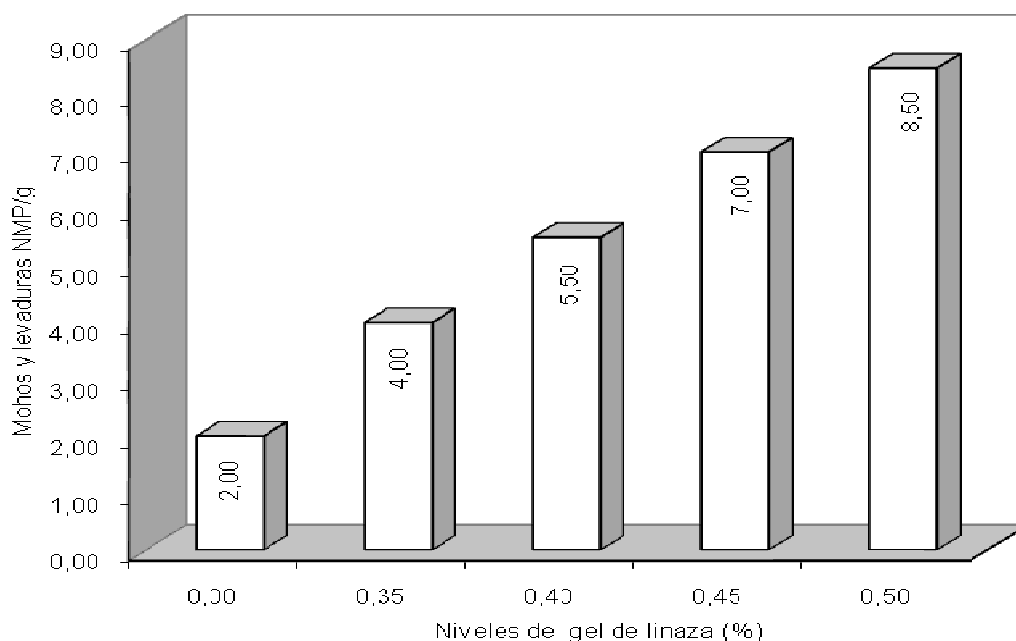


Gráfico 9. Mohos y levaduras del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

3. Análisis organoléptico

a. Olor

Según los catadores el yogur que recibió 0.45 y 0.50 % de gel de linaza registró un olor que corresponde a una calificación de 18.30y 18.00/20 puntos equivalente a muy bueno, lo que permite analizar que el producto tuvo una buena aceptación, valores que difieren significativamente del resto de niveles principalmente del control, 0.35 y 0.40, puesto que alcanzaron valores de 17.50/20 puntos respectivamente como se nota en el gráfico 10, a pesar que corresponden a una equivalencia de muy buena fueron diferentes, esto quizá se deba a que el gel de linaza de alguna manera influya en el producto para que sea más agradable en el olor del producto.

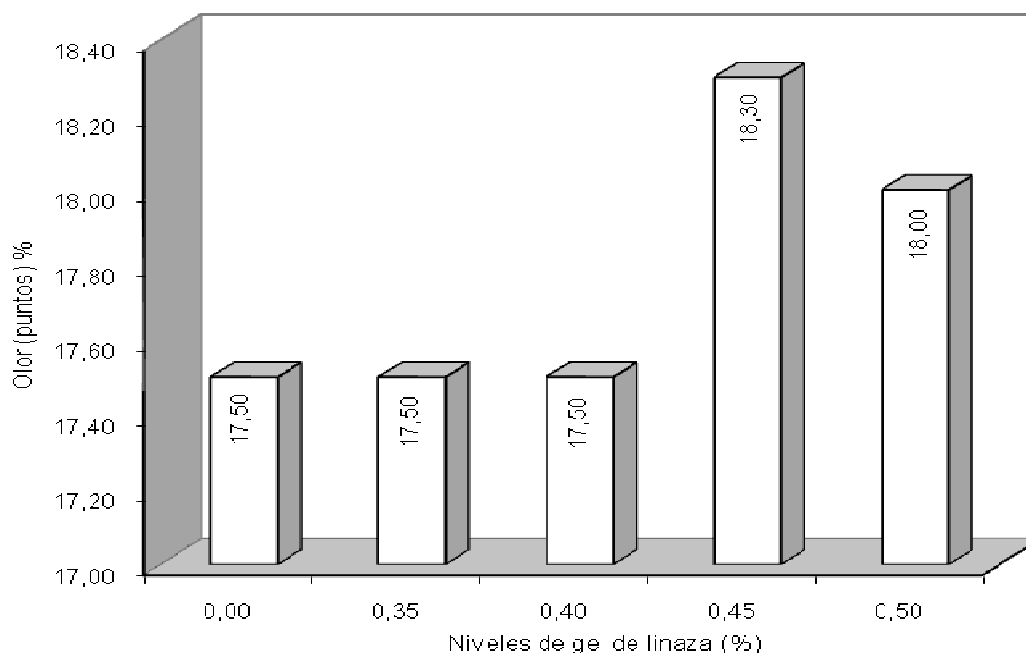


Gráfico 10. Olor del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

b. Sabor

Los mejores sabores del yogur tipo II corresponde a los niveles 0.50 y 0.45 % de gel de linaza, puesto que con ello se registró 19.20 y 18.40/40 puntos que equivalente a excelente y muy buena respectivamente, valores que difieren significativamente del resto de tratamientos, como 0.40, 0.35 y control con los cuales se alcanzaron 17.80, 17.70 y 17.20/20 puntos siendo muy buenos como se puede ver en el gráfico 11, sin embargo estadísticamente son inferiores, debido a que los catadores dieron un puntaje de menor aceptación.

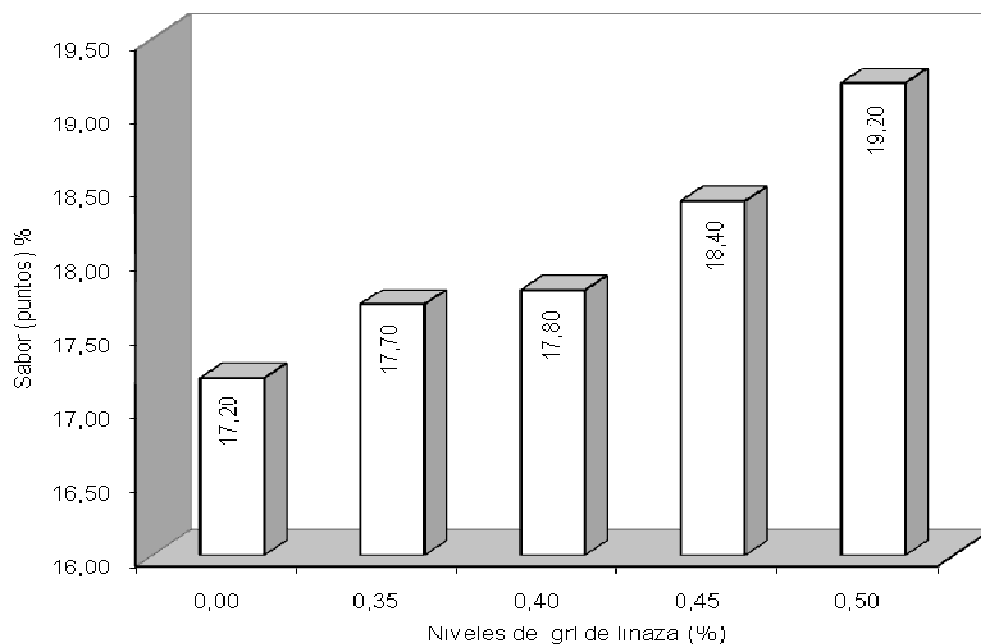


Gráfico 11. Sabor del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

c. Color

De acuerdo a los catadores que degustaron el yogur tipo II, la utilización de 0.50, 0.45, control y 0.35 % de gel de linaza, permitió registrar calificaciones de 18.80, 18.60, 18.10 y 17.60/20 puntos como indica el gráfico 12, que equivale a un color muy bueno que difieren del color del nivel 0.40 % de gel de linaza, esto quizá se deba a otros factores inherentes al gel de linaza que permitieron que el color sea influenciado negativamente.

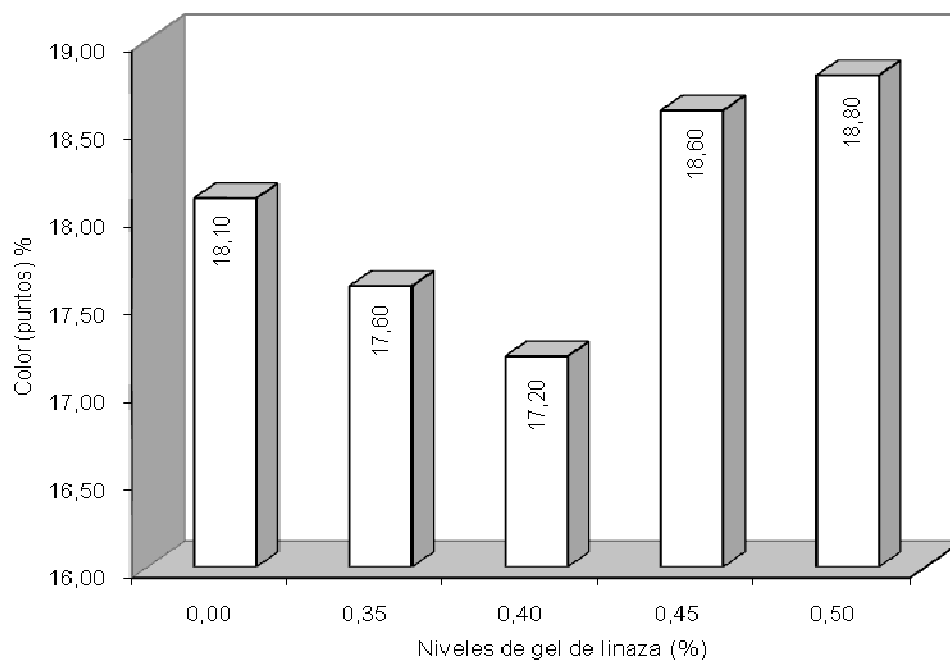


Gráfico 12. Color del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

d. Apariencia

Según los catadores, la mejor apariencia corresponde al tratamiento 0.45 % de linaza cuya calificación fue de 19.00/20 puntos que corresponde a excelente, valor que supera numéricamente del resto de tratamientos: control, 0.35, 0.40 y 0.50 % de gel de linaza con los cuales se registraron 18.10, 17.30, 18.60 y 18.60 /20 puntos que equivalen a una calificación de muy buena, lo que significa que todos son aceptables pero existe mayor preferencia en el nivel 0.45 % de gel de linaza como se observa en el gráfico 13.

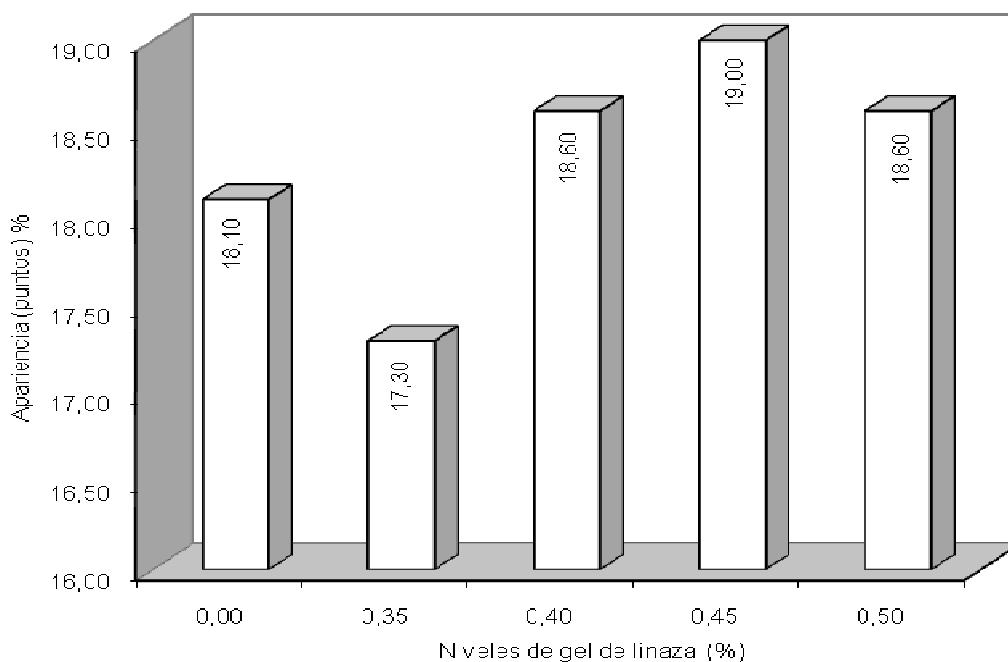


Gráfico 13. Apariencia del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

e. Características organolépticas totales

A pesar de no existir diferencias estadísticas entre los diferentes niveles de gel de linaza, con la utilización de 0.50 y 0.45 % se obtuvieron en total 74.60 y 74.30/80 puntos que corresponde a una calificación de muy buena, mientras que la utilización de niveles inferiores, principalmente de 0.35 % permitió un puntaje de 70.10/80 puntos que corresponde a una calificación de muy buena. Lo que significa que los niveles de linaza no influyeron en la aceptabilidad del yogur tipo II por parte de los catadores, ver gráfico 14.

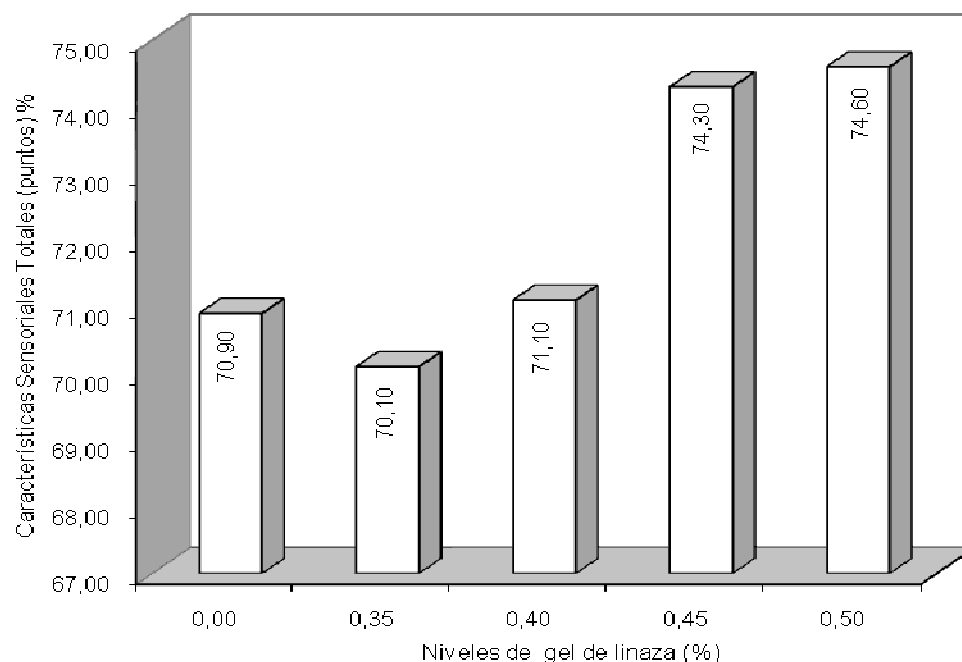


Gráfico 14. Características organolépticas totales del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza.

B. EFECTO DEL GEL DE LINAZA EN EL YOGUR TIPO II COMO ESTABILIZANTE NATURAL EN LOS DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS

1. Análisis físico químico

a. Densidad

En el segundo ensayo se pudo identificar que el yogur tipo II elaborado con gel de linaza presentó una densidad de 1.064 el cual difiere significativamente de la densidad del producto alimenticio elaborado en el primer ensayo, con el cual se registró 1.062 g/cm³ de yogur, esto se deba a que la leche no fue semidescremada en los dos ensayos en una forma tecnificada que permita regular la extracción de un porcentaje de grasa específico como indica el cuadro 10.

Cuadro 10. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA (0, 0.35, 0.40, 0.45 y 0.50 %) EN EL YOGUR TIPO II EN DOS ENSAYOS CONSECUTIVOS.

Variables	Ensayos		CV %	Media	Sign
	1	2			
Densidad	1,062 b	1,064 a	0,02	1,06	**
pH	4,90 b	5,00 a	0,04	4,95	**
Contenido de proteína (%)	2,76 b	2,83 a	0,07	2,80	**
Contenido de grasa (%)	0,76 b	0,92 a	0,22	0,84	**
Contenido de minerales (%)	0,57 b	0,66 a	0,30	0,62	**
Sólidos totales (%)	17,44 b	17,59 a	0,01	17,51	**
Coliformes totales UFC/g	0,00 a	0,00 a		0,00	
Coliformes y totales 21 días UFC/g	18,00 a	16,00 b	0,01	17,00	**
Mohos y levaduras NMP/g	0,00 a	0,00 a		0,00	
Mohos y levaduras 21 días NMP/g	5,00 b	6,00 a	0,03	5,40	**
Olor (puntos)	17,76 a	17,76 a	3,32	17,76	ns
Sabor (puntos)	17,04 b	19,08 a	4,98	18,06	**
Color (puntos)	17,36 b	18,76 a	7,26	18,06	*
Apariencia (puntos)	17,56 b	19,08 a	5,69	18,32	*
Características organolépticas totales (puntos)	69,72 a	74,68 a	3,71	72,20	**

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%.

CV %: Coeficiente de variación.

Ns: No difiere significativamente.

** : Difiere significativamente (P < 0.01).

* : Difiere significativamente (P < 0.05).

Fuente: Jácome,S. (2009).

b. pH

En el primer ensayo se registró un yogur tipo II con 4.90 de pH, valor que corresponde a un producto ácido el cual difiere significativamente del producto que se obtuvo en el segundo ensayo en el cual se registró 5.00, que corresponde a un producto ácido pero en menor intensidad que el producto elaborado en el primer ensayo, pudiendo deberse a factores intrínsecos que no se identificaron dentro de proceso de elaboración del yogur.

Según García, L. (2008), el pH el yogur elaborado con distintos niveles de fibra de trigo reporta un valor de 4.3, que nos indica que el yogur tiene una propiedad ácida, de la misma manera Sacón, P. (2004), el pH del yogur elaborado con distintos niveles de estabilizante registraron valores entre 4.40 a 4.50, confiere esta propiedad ácida al proceso de elaboración en base a la inoculación e incubación debido a la adición de bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, las mismas que son aromatizantes y acidificantes, esto valores son inferiores a los obtenidos en la presente investigación, por lo que se puede manifestar que el producto que se obtuvo en nuestro estudio fue menos ácido, debido al proceso de elaboración del yogur.

c. Contenido de proteína %

El mayor porcentaje de proteína del yogur elaborado en el segundo ensayo fue de 2.83 %, valor inferior estadísticamente según Duncan al 5 %, puesto que en el primer ensayo se alcanzó un valor de 2.76 %, esto quizá se deba a factores intrínsecos de la materia prima ya que posiblemente esta varió en función de la alimentación de las vacas.

Según García, L. (2008), encontró un yogur con 5.81 – 5.93 % de proteína y Sacón, P. (2004), registró valores de 5.30 a 6.00 % de proteína, valores superiores a los registrados en la presente investigación. Mientras que la norma NTE INEN 16. (2006), indica que el valor mínimo de proteína en el yogur es de 2.7 %, siendo inclusive inferior los registrados en la presente investigación, por lo

que se puede manifestar la proteína del yogur de nuestra investigación es baja debiéndose quizá a la calidad de la materia prima.

d. Contenido de grasa %

El mayor porcentaje de grasa del presente yogur se obtuvo en el segundo ensayo con el cual se registró un valor de 0.92 %, mientras que en el primer ensayo se obtuvo 0.76 % de grasa, esto se debe a que la materia prima se descremó parcialmente en un instrumento que no permite regular exactamente la cantidad de grasa que se extrae.

NTE INEN 12. (2006), registró que el yogur tipo II debe presentar entre 1 y 3% de grasa, valores superiores a los registrados en la presente investigación, aunque de acuerdo a <http://www.revista.consumer.es>. (2006), la cantidad de grasa en los yogures "bio" enteros varía entre el 1,4%. La mitad de la grasa de estos "bio" es saturada, pero su contenido en colesterol es muy bajo: unos 10 miligramos por cada 100 gramos. En los bio desnatados, la grasa oscila entre el 0,05% y el 0,2%.

e. Contenido de minerales %

El yogur tipo II elaborado en el segundo ensayo presentó 0.66 % de minerales, valor que difiere estadísticamente de los minerales del yogur elaborado en el primer ensayo en el cual se identificó 0.57 %, según <http://monografias.com>. (2000), reportan que el porcentaje de ceniza en el yogur es de 0.7%, además de acuerdo a los resultados obtenidos en su estudio de elaboración de un yogur con base en una mezcla de leche y garbanzo (*Cicer corietinum*), se determinó un porcentaje de ceniza de 1.1, estos valores se encuentran dentro de los obtenidos en la presente investigación.

f. Sólidos totales %

En lo relacionado a los sólidos totales, en el segundo ensayo el yogur identificó 17.59 % de sólidos totales, valor superior estadísticamente del primer ensayo con

el cual se determinó 17.44 %, por lo que se puede manifestar que la mayor densidad del yogur en el segundo ensayo se debe a la presencia de sólidos totales. Según García, L. (2008), la cantidad de materia seca identificó un porcentaje de 22.46 %; Mejía, V. (2006), determinó el 19.9% de materia seca en el yogur elaborado a base de gel de *Opuntia ficus*, estos valores son superiores a los encontrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que los productos mencionados anteriormente son elaborados con otros productos que influyen en el contenido de materia seca y sólidos totales del yogur.

2. Análisis Microbiológico

a. Coliformes totales UFC/g

El yogur fresco elaborado con gel de linaza, no presentó coliformes totales, por lo que es necesario manifestar que es un producto apto para el consumo tanto del primero como del segundo ensayo. A los 21 días la presencia de estos microorganismos se observó en una cantidad de 17.18 y 16.00 UFC/g; esto nos indica que el yogur fresco cumple con los requerimientos de la Norma NTE INEN 1526-7(2006), que indica que el yogur debe poseer como máximo 10 UFC/g, debiendo presentar únicamente los gérmenes de la flora normal del yogur, mientras que a los 21 días este producto no es adecuado utilizarlo, puesto que presenta coliformes totales. <http://www.revista.consumer.es>. (2006), manifiesta que: en el yogur, los problemas microbiológicos proceden de la materia prima o de las contaminaciones que pueden desencadenarse durante el procesado, incluido el envasado. En cuanto a la materia prima, la leche se trata mediante calor para eliminar la posible contaminación inicial.

b. Mohos y levaduras NMP/g

Inicialmente el yogur fresco no tiene mohos y levaduras, en los dos ensayos consecutivos, mientras que a los 21 días este producto ya posee este tipo de microorganismo, por lo que manifestamos que es necesario tomar precauciones

en este tipo de productos puesto que permiten la presencia de mohos y levaduras los cuales alteran la calidad del producto alimenticio.

3. Análisis organoléptico

a. Olor

El olor del yogur según los catadores del producto en el primero y segundo ensayo registraron un valor de 17.76 puntos/20 respectivamente, entre los cuales no existe diferencias estadísticas.

b. Sabor

El sabor más agradable según los catadores corresponde al yogur elaborado en el segundo ensayo cuyo valor fue de 19.08/20 puntos que corresponde a excelente, que difiere significativamente del valor encontrado en el yogur del primer ensayo puesto que se registró 17.04/20 puntos que corresponde a una calificación de muy buena, a pesar de encontrarse en una buena aceptación fue inferior a la encontrada en el segundo ensayo, esto quizá se deba a la experiencia que va adquiriendo el investigador para elaborar ciertos productos alimenticios con gel de linaza.

c. Color

El color del yogur elaborado en el segundo ensayo presentó un valor de 18.76/20 puntos que corresponde a excelente, mientras que el yogur del primer ensayo presenta una calificación de 17.36/20 puntos que corresponde a muy bueno, por lo visto en los dos ensayos el producto es aceptado sin embargo de ello el producto elaborado en el segundo ensayo tuvo una mejor calificación.

d. Apariencia

La apariencia del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza en el primer ensayo recibió un puntaje de 17.56/20 mientras que en el segundo ensayo 19.08 puntos que corresponde a una calificación de excelente frente a muy buena del yogur elaborado en el primer ensayo.

e. Características organolépticas totales

El yogur acumuló un total de 74.68/80 puntos en el segundo ensayo, mientras que en el primer ensayo apenas alcanzó un valor de 69.72 puntos, siendo inferior y diferentes estadísticamente, esta calificación se debe a la práctica del investigador que hace que se refleje en la aceptación de los catadores, observándose que en el segundo ensayo ya se obtiene un alto puntaje que mejora sustancialmente de la calificación promedia de los jueces.

C. EFECTO DEL GEL DE LINAZA EN EL YOGUR TIPO II COMO ESTABILIZANTE NATURAL EN INTERACCION CON LOS ENSAYOS

1. Análisis físico químico

a. Densidad

La mayor densidad se obtuvo en el yogur tipo II elaborado con el 0.50 % de gel de linaza en el segundo ensayo con el cual se registró 1.69, valor que superó significativamente del resto de tratamientos, principalmente del yogur elaborado con el tratamiento control primer ensayo puesto que registró un valor de 1.057, esto se debe a que en primera instancia la utilización de gel de linaza, la densidad va mejorando, y por otro lado la práctica que se va adquiriendo en la elaboración de productos alimenticios, hace que el producto vaya mejorando en su aspecto, que se basa en la densidad del yogur como se puede ver en el cuadro 11.

Cuadro 11. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA (0, 0.35, 0.40, 0.45 y 0.50 %) EN EL YOGUR TIPO II EN INTERACCIÓN CON LOS ENSAYOS.

Variables	Interacción (niveles de linaza x ensayos)										Sign
	A0B1	A0B2	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	A3B1	A3B2	A4B1	A4B2	
Densidad	1,057 h	1,058 g	1,059 f	1,061 e	1,062 d	1,064 c	1,064 c	1,067 b	1,067 b	1,069 a	**
pH	4,90 a	5,00 a	4,90 a	5,00 a	4,90 a	5,00 a	4,90 a	5,00 a	4,90 a	5,00 a	ns
Contenido de proteína (%)	2,99 b	3,21 a	2,82 f	2,92 c	2,86 e	2,87 d	2,52 j	2,57 i	2,60 g	2,59 h	**
Contenido de grasa (%)	1,00 a	1,00 a	0,60 e	0,80 c	0,70 d	0,90 b	0,60 e	0,90 b	0,90 b	1,00 a	**
Contenido de minerales (%)	0,62 f	0,64 e	0,57 h	0,69 b	0,59 g	0,65 c	0,55 i	0,70 a	0,53 j	0,64 d	**
Sólidos totales (%)	17,29 h	16,87 j	17,41 g	17,72 d	17,46 f	17,78 c	17,94 a	17,71 e	17,08 i	17,85 b	**
Coliformesn fecales y totales UFC/g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Coliformes fecales y totales 21 días UFC/g	12,00 h	9,00 i	15,00 f	13,00 g	17,00 e	17,00 e	21,00 c	19,00 d	24,00 a	22,00 b	**
Mohos y levaduras NMP/g	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Mohos y levaduras 21 días NMP/g	1,00 g	3,00 f	4,00 e	4,00 e	5,00 d	6,00 c	6,00 c	8,00 b	9,00 b	8,00 a	**
Olor (puntos)	17,40 bc	17,60 bc	17,20 bc	17,80 b	17,00 c	18,00 a	18,60 a	18,00 ab	18,60 a	17,40 bc	**
Sabor (puntos)	16,00 e	18,40 c	16,40 e	19,00 abc	16,80 e	18,80 bc	17,40 d	19,40 ab	18,60 bc	19,80 a	**
Color (puntos)	18,00 ab	18,20 ab	17,00 b	18,20 ab	15,20 c	19,20 a	18,00 ab	19,20 a	18,60 a	19,00 a	*
Apariencia (puntos)	17,80 ab	18,40 ab	15,80 b	18,80 ab	18,00 ab	19,20 a	18,40 ab	19,60 a	17,80 ab	19,40 a	*
Características organolépticas totales (puntos)	69,20 c	72,60 bc	66,40 d	73,80 b	67,00 c	75,20 ab	72,40 c	76,20 a	73,60 ab	75,60 ab	**

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%.

CV %: Coeficiente de variación.

Ns: No difiere significativamente.

** : Difiere significativamente (P < 0.01).

* : Difiere significativamente (P < 0.05).

Fuente: Jácome, S. (2009).

b. pH

El pH del yogur elaborado con los diferentes niveles gel de linaza en el segundo ensayo permitió obtener valores de 4.9 en el primer ensayo y 5.00 en el segundo ensayo entre los cuales no se registran diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, sin embargo al comparar con Sacón, P. (2004), el pH del yogur elaborado con distintos niveles de estabilizante registraron valores entre 4.40 a 4.50, contiene esta propiedad ácida al proceso de elaboración en base a la inoculación e incubación debido a la adición de bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, valores inferiores a los reportados en la presente investigación, esto posiblemente se deba a la metodología de elaboración de este producto, que se considera excelente en el presente caso.

c. Contenido de proteína %

Únicamente con la utilización del tratamiento control permitió registrar 3.21 % de proteína, siendo superior al resto de tratamientos, principalmente del nivel 0.50 % de linaza con el cual se registró 2.60 % de proteína, esto quizá se deba a que el gel de linaza carece de proteína y su inclusión influye en la proporcionalidad de este elemento bromatológico en el yogur. Según Sacón, P. (2004), quién para la coagulación de yogur persa determinó que el contenido de proteína se registró 5.30 a 6.50 % en los niveles de 0.0 a 1.50% de estabilizante, valores superiores a los encontrados en la presente investigación. Mientras que las NTE INEN 16 (2006), manifiesta que el yogur tipo II debe presentar como mínimo 2.7% de proteína.

d. Contenido de grasa %

La utilización del tratamiento control en el yogur, en el primero y segundo ensayo permitió obtener 1.00 % de grasa, mientras que con la utilización de diferentes niveles de gel de linaza, la grasa se redujo estadísticamente, principalmente con el nivel 0.35 % primer ensayo con el cual se registró 0.60 % de contenido de grasa, valores inferiores a los citados por García, L. (2008), la misma que

encontró 2.41 % de grasa, siendo superior al encontrado en la presente investigación, esto quizá se deba a que la leche que se utilizó en el presente trabajo investigativo se extrajo parte de la grasa que hizo que este componente sea inferior. Mientras que las NTE INEN 12 (2006), expresa que el yogur tipo II debe tener entre 1 y 3 % de grasa.

e. Contenido de minerales %

El mayor porcentaje de minerales se encontró con la utilización de 0.45 % de gel de linaza segundo ensayo, con el cual se registró 0.70 %, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del 0.50 % de gel de linaza en el primer ensayo con el cual se obtuvo 0.53 % de minerales, esto quizá se deba a factores externos que no tiene que ver con la linaza. Según García, L. (2008), el yogur posee 0.78 % de minerales, valor ligeramente superior al encontrado en la presente investigación, esto quizá se deba a factores externos que no se estudiaron en la presente investigación.

f. Sólidos totales %

La utilización de 0.45 % de gel de linaza en el yogur en el primer ensayo permitió registrar 17.94 % de sólidos totales, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento control segundo ensayo, con el que se obtuvo 16.87 % de sólidos totales. García, L. (2008), encontró en promedio el 22.46 % de materia seca, siendo superior a los reportados en la presente investigación, esto quizá se deba que al incluir el gel de linaza, este producto de alguna manera incluye materia orgánica y minerales el cual modifica el contenido de sólidos totales del yogur tipo II.

2. Análisis Microbiológico

a. Coliformes totales UFC/g

El yogur fresco no presentó microorganismos como son coliformes totales en todos los tratamientos, mientras que a los 21 días, la presencia de este microorganismo fue evidente en todos los tratamientos, aunque en mayor cantidad en el tratamiento, cuyo nivel de gel de linaza fue de 0.50 % en los dos ensayos consecutivos en los cuales se registraron 24.00 y 22.00 UFC/g respectivamente. Aunque según las normas INEN, los productos alimenticios como el yogur tolera como máximo 10 UFC/g de coliformes totales.

b. Mohos y levaduras NMP/g

La presencia de mohos y levaduras en el yogur fresco elaborado con gel de linaza fue ausente, mientras que a los 21 días, estos microorganismos estuvieron presentes en 9.00 y 8.00 NMP/g, por lo que se puede manifestar que es necesario tomar medidas alternativas para evitar la presencia de microorganismos en yogures almacenados por más de 20 días y evitar la presencia de hongos que bajan la calidad del producto alimenticio, y se encuentre bajo las exigencias de las NTE INEN 1529-10 (2006), las cuales manifiestan que el yogur tipo II debe presentar hasta 10 UFC/g de mohos y levaduras.

3. Análisis organoléptico

a. Olor

Los yogures elaborados con 0.40, segundo ensayo, 0.45 y 0.50 % de linaza en el primero y segundo ensayo registraron 18.00, 18.60, 18.00 y 18.60/20 puntos con relación al olor de este producto alimenticio, el cual supera significativamente al resto de niveles de linaza, principalmente del tratamiento 40 % de linaza primer ensayo con el cual se registró 17.00/20 puntos según la percepción de los catadores.

b. Sabor

Según los catadores el yogur elaborado con 0.50 % de linaza segundo ensayo registró 19.80/20 puntos, valor que supera significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control primer ensayo en el cual obtuvo 16.00/20 puntos, esto quizá se deba a la percepción de los catadores, los cuales influyeron en su aceptabilidad del producto.

c. Color

La utilización de 0.40 y 0.45 % de gel de linaza en el segundo ensayo permitió registrar 19.20/20 puntos respectivamente para el color del yogur, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del 0.40 % de gel de linaza primer ensayo con el cual se registró 15.20 puntos, esto quizá sea únicamente la percepción de los catadores.

d. Apariencia

La mejor apariencia del yogur tipo II, al utilizar 0.45 % de gel de linaza segundo ensayo, se registró 19.60 puntos equivalente a excelente, el mismo que difiere significativamente de resto de tratamientos, principalmente del 0.35 % de gel de linaza primer ensayo el cual obtuvo un valor de 15.80/20 puntos, el mismo que apenas obtuvo una aceptación de buena, siendo el producto que menor apariencia alcanzó con relación al resto de tratamientos.

e. Características organolépticas totales

La utilización de 0.45 % de gel de linaza en el segundo ensayo en el yogur permitió obtener 76.20/80 puntos que corresponde a excelente, valor que difiere significativamente de tratamiento 0.35 % de gel de linaza con el cual se registró 66.40/80 puntos correspondiente a buena, siendo aceptado en su totalidad pero con un puntaje de mínimo aceptable.

D. VIDA DE ANAQUEL

El yogur fresco no presentó microorganismos tanto de coliformes totales como mohos y levaduras, sin embargo de ellos a los 21 días se puede manifestar que estos microorganismos ya estuvieron presentes, lo que hace que su calidad se vea afectada en todos los tratamientos como indica el cuadro 12.

E. ANÁLISIS BENEFICIO / COSTO

El mayor beneficio del yogur se obtuvo con la utilización del tratamiento control con el cual se obtuvo un beneficio de 74 centavos de dólar por cada dólar invertido, de la misma manera ocurre con la utilización de los diferentes niveles de linaza, esto se debe principalmente a que los niveles que se utiliza en la elaboración de yogur es mínima pudiéndose notar esto en el cuadro 13.

Cuadro 12. VIDA DE ANAQUEL DEL YOGUR ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA.

Microorganismos	Niveles de gel de linaza (%)									
	0,00		0,35		0,40		0,45		0,50	
Mohos y levaduras NMP/g	0 ±	0	0 ±	0	0 ±	0	0 ±	0	0 ±	0
Mohos y levaduras 21 días NMP/g	2 ±	1	4 ±	0	6 ±	1	7 ±	1	9 ±	1
Coliformes fecales y totales UFC/g	0 ±	0	0 ±	0	0 ±	0	0 ±	0	0 ±	0
Coliformes fecales y totales 21 días UFC/g	11 ±	2	14 ±	1	17 ±	0	20 ±	1	23 ±	1

Fuente: Jácome, S. (2009).

Cuadro 13. INGRESOS Y EGRESOS DEL YOGUR ELABORADO CON DIFERENTES NIVELES DE GEL DE LINAZA.

Rubro	Und	Cant	C. Unit	Niveles de linaza				
				0,000	0,350	0,400	0,450	0,500
Leche	Lt	60	0,3	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Gel de linaza	Lt	0,2	0,6	0,000	0,025	0,029	0,032	0,036
Azúcar	Kg	6	0,7	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840
Fermento	G	3,6	0,25	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180
Envases	Und	60	0,12	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
Gas	Kg	0,5	1,8	0,180	0,180	0,180	0,180	0,180
Mano de obra	Jornal	1	10	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Total de egresos				8,240	8,265	8,269	8,272	8,276
Ingresos								
Litros Yogurt				12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
Precio				1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Ingresos				14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
B/Costo				1,748	1,742	1,741	1,741	1,740

Fuente: Jácome, S. (2009).

V. CONCLUSIONES

- La inclusión de 0.35 % de gel de linaza en el yogur, permitió obtener 2.87 % de % de proteína, 0.70 % de grasa, 0.63 % de minerales, siendo el mejor nivel frente al resto de niveles de gel de linaza.
- En lo relacionado a las características organolépticas la utilización de 0.35 % de gel de linaza de acuerdo a los catadores alcanzaron en total 70.10/80 puntos debido a la acumulación de puntajes de olor, color, sabor, apariencia del producto.
- El producto inicialmente no presentó microorganismos, pudiendo notarse esto a los 21 días tanto de mohos y levaduras además de coliformes totales.
- Finalmente se puede manifestar que el beneficio costo fue igual en todos los tratamientos, esto se debe a que el costo del gel de linaza fue bajo, por lo que por cada dólar invertido se obtuvo un beneficio de 74 centavos.

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar el 0.35% de gel de linaza, en la elaboración de yogur, puesto que con ello no se disminuye la calidad bromatológica de producto final además de no influir en el pH respectivamente.
- Estudiar el efecto de la inclusión de otros tipos de gelificante en el yogur para determinar su efecto en la composición físico químico, microbiológico, organoléptico y costos de producción.
- Evaluar el efecto simbiótico del yogur con gel de linaza en pacientes con problemas gástricos.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALAIS, C. 1998. Ciencia de la leche. 4a ed. Traducido del inglés Antonio Lacasa. Zaragoza, España. Edit. Reverte. pp 3-20, 540 – 557, 766, 767.
2. BLACK, M. 1990. Producción casera de mantequilla, quesos y yogures. Sn traducido del inglés por Aurora Rodríguez. Barcelona, España. Edit. Aura. pp 56, 57, 60 – 63.
3. BOSELLO, O. 1991. The Mediterranean diet in health and disease. Van Nostrand Reinhold. New York. pp 252-276.
4. COPYRIGHT 2003 Azteca Productos Natural 1-877-884-6920 Los Angeles - New York - Manitoba Canadá.
5. COPYRIGHT © 2009 Yahoo! Inc. All Rights Reserved.
6. COTECSU, T. 1984. Compendio de Elaboración de Productos Lácteos. SE. New York. pp 9-10.
7. GILLILAND, S. 1985. Influence of Bacterial Starter Cultures on Nutritional Value of Foods. USA. pp 28 – 33.
8. GODED, A 1966 Técnicas Modernas Aplicadas al Análisis de la Leche 1a ed. Madrid, España. Edit. Dossat. pp 54, 89, 92.
9. HALL, C. TULBEK, M.C.; XU, Y. 2006. Flaxseed. Ad. Food Nutr. Res. 51: 2-99.

10. <http://www.aquisaludenlinea.com/nutricion.php> 2001. Nutrición y Dietética. Calorías y composición de los alimentos.
11. <http://www.crovato.spaces.live.com/Blog/cns!FC9ABC6AB7F02252!196.entry>. (2008).
12. <http://www.fitness.com.mx/alimenta206.htm> 2008. García, I. Bondades del Yogurt.
13. <http://www.geocities.com> 2008. Cabrera, J. Defectos en los helados.
14. <http://www.gomasprodigy.net.mx>. (2009).
15. <http://www.linoflax.com/tienda-virtual.htm>. (2009).
16. <http://www.monografias.com/elaboraciondeyogurt1/accidentesdefabricacion2.shtml2008>.
17. <http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml2008>., Beneficios del yogurt.
18. <http://www.monografias.com/trabajos38/yogurt/yogurt2.shtml2008>. Elaboración de yogurt.
19. <http://www.manzana.com> 2008. Bondades del yogurt.
20. <http://www.mundohelado.com/materiasprimas/yogurt/yogurt08.htm>.
21. <http://www.oirsa.org>. 2007, Manual de Buenas Prácticas en Explotaciones Lecheras.

22. <http://www.paginasdeimpacto.com>. (2009).
23. <http://www.unlu.edu.ar/~argenfood/Tablas/Grupo/Leche.pdf>,2008.
Composición Nutritiva de varios tipos de yogurt.
24. <http://es.wikipedia.org> 2006. Yogurt, Suero de leche.
25. <http://www.zonadiet.com> 2006. Licata, M. Beneficios del yogurt.
26. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, INEN. 1996. Elaboración de Yogur. Norma 710. Quito, Ecuador.
27. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, INEN. 2003. Leche y productos lácteos. Examen Microbiológico. Disposiciones generales. Norma 700. Quito, Ecuador INEN 9:2003. Leche cruda-Requisitos.
28. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, INEN. 2006. Elaboración de Yogur. Quito, Ecuador.
29. JÁCOME, S. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE YOGUR TIPO II UTILIZANDO GEL DE LINAZA COMO ESTABILIZANTE NATURAL. Resultados estadísticos de la investigación.
30. KAUR, M. SINGH, N. 2005. Studies on functional, thermal and pasting properties of flours from different Chickpea (*Cicer arietinum* L) cultivars. Food Chemistry 91: 403-411.
31. KOLARS, J. 1984. Yogurt – An Autodigesting Source of Lactose. SE. Journal Med. USA. pp 1-3.

- 32.** KOSIKOWKI. F., 1988. Enzyme Behavior Utilization in Dairy Technology. SE. USA. pp 126 – 138.
- 33.** KRETCHMER, N. 1972. Lactose and lactase. Food Readings from Scientific American. SE. USA. pp 35 – 43.
- 34.** LESEUR, L. MELIK, N.1993, segunda edición, traducido por Calvo Regollar Miguel, Zaragoza – España, Editorial Acribia S.A. pp 3, 39-46.
- 35.** LITTELL Rc, MILLIKEN Ga, 1998. Stroup Wolfinger. El experimento se realizó en el campus Veracruz del colegio de postgraduados.
- 36.** Microsoft® Encarta® 2005. © 1993-2005 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- 37.** Microsoft® Encarta® 2008. © 1993-2007 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- 38.** MORALES, J. 2000. Elaboración de un yogurt con base en una mezcla de leche y garbanzo (*Cicer arietinum*). Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ). México, DF.
- 39.** OOMAH, B. D. 2001. Flaxseed as functional food source. J. Sci. Food Agric. 81: 889-904.
- 40.** OOMAH, B. D. 2003 Processing of flaxseed fiber, oil, protein, and lignan. In: Thompson, L.U.; Cunnane, S.C.(eds.). Flaxseed in Human Nutrition. 2nd edn., Champaign, Illinois. AOCS Press. pp. 363-386.

41. VAYAS, E. 2003. Resúmenes de la materia de procesamiento de la leche. Composición del Yogurt. Octavo semestre. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de mohos y levaduras NMP/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,35	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,35	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,45	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,45	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anexo 2. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de mohos y levaduras a los 21 días NMP/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
0,00	2	3,00	3,00	3,01	3,00	0,01
0,35	1	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
0,35	2	4,00	4,00	4,00	4,00	0,00
0,40	1	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
0,40	2	6,00	6,00	6,00	6,00	0,00
0,45	1	6,00	6,00	6,00	6,00	0,00
0,45	2	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00
0,50	1	9,00	9,00	9,00	9,00	0,00
0,50	2	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	169,15				
Tratamiento	4	154,13	38,53	11559900,95 **	2,87	4,43
Ensayos	1	4,81	4,81	1442400,99 **	4,35	8,10
Interacción	4	10,21	2,55	765901,00 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,03			
Media			5,40			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	2,00	e
0,35	4,00	d
0,40	5,50	c
0,45	7,00	b
0,50	8,50	a

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	5,00	b
2	5,80	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	1,00	g
A0B2	3,00	f
A1B1	4,00	e
A1B2	4,00	e
A2B1	5,00	d
A2B2	6,00	c
A3B1	6,00	c
A3B2	8,00	b
A4B1	9,00	b
A4B2	8,00	a

Anexo 3. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de coliformes fecales y totales UFC/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,35	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,35	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,45	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,45	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Anexo 4. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la presencia de coliformes fecales y totales 21 días UFC/g en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	12,00	12,00	12,00	12,00	0,00
0,00	2	9,00	9,00	9,01	9,00	0,01
0,35	1	15,00	15,00	15,00	15,00	0,00
0,35	2	13,00	13,00	13,00	13,00	0,00
0,40	1	17,00	17,00	17,00	17,00	0,00
0,40	2	17,00	17,00	17,00	17,00	0,00
0,45	1	21,00	21,00	21,00	21,00	0,00
0,45	2	19,00	19,00	19,00	19,00	0,00
0,50	1	24,00	24,00	24,00	24,00	0,00
0,50	2	22,00	22,00	22,00	22,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	608,54				
Tratamiento	4	577,07	144,27	43280401,7 **	2,87	4,43
Ensayos	1	24,28	24,28	7284601,118 **	4,35	8,10
Interacción	4	7,19	1,80	539101,0087 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,01			
Media			16,90			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	10,50	e
0,35	14,00	d
0,40	17,00	c
0,45	20,00	b
0,50	23,00	a

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	17,80	a
2	16,00	b

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	12,00	h
A0B2	9,00	i
A1B1	15,00	f
A1B2	13,00	g
A2B1	17,00	e
A2B2	17,00	e
A3B1	21,00	c
A3B2	19,00	d
A4B1	24,00	a
A4B2	22,00	b

Anexo 5. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la densidad en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	1,057	1,057	1,057	1,0570	0,0000
0,00	2	1,058	1,058	1,059	1,0583	0,0006
0,35	1	1,059	1,059	1,059	1,0590	0,0000
0,35	2	1,061	1,061	1,061	1,0610	0,0000
0,40	1	1,062	1,062	1,062	1,0620	0,0000
0,40	2	1,064	1,064	1,064	1,0640	0,0000
0,45	1	1,064	1,064	1,064	1,0640	0,0000
0,45	2	1,067	1,067	1,067	1,0670	0,0000
0,50	1	1,067	1,067	1,067	1,0670	0,0000
0,50	2	1,069	1,069	1,069	1,0690	0,0000

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	0,00				
Tratamiento	4	0,00	0,00	3085,00 **	2,87	4,43
Ensayos	1	0,00	0,00	961,00 **	4,35	8,10
Interacción	4	0,00	0,00	16,00 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,02			
Media			1,06			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	1,058	E
0,35	1,060	D
0,40	1,063	C
0,45	1,066	B
0,50	1,068	A

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	1,062	b
2	1,064	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	1,057	h
A0B2	1,058	g
A1B1	1,059	f
A1B2	1,061	e
A2B1	1,062	d
A2B2	1,064	c
A3B1	1,064	c
A3B2	1,067	b
A4B1	1,067	b
A4B2	1,069	a

Anexo 6. Resultados experimentales y análisis estadísticos del pH en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	4,91	4,90	4,90	4,90	0,01
0,00	2	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
0,35	1	4,90	4,90	4,90	4,90	0,00
0,35	2	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
0,40	1	4,90	4,90	4,90	4,90	0,00
0,40	2	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
0,45	1	4,90	4,90	4,90	4,90	0,00
0,45	2	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00
0,50	1	4,90	4,90	4,90	4,90	0,00
0,50	2	5,00	5,00	5,00	5,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	0,074				
Tratamiento	4	0,000	0,000	1,00 ns	2,87	4,43
Ensayos	1	0,074	0,074	22201,00 **	4,35	8,10
Interacción	4	0,000	0,000	1,00 ns	2,87	4,43
Error	20	0,000	0,000			
CV %			0,037			
Media			4,950			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	4,95	A
0,35	4,95	A
0,40	4,95	A
0,45	4,95	A
0,50	4,95	A

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	4,90	b
2	5,00	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	4,90	a
A0B2	5,00	a
A1B1	4,90	a
A1B2	5,00	a
A2B1	4,90	a
A2B2	5,00	a
A3B1	4,90	a
A3B2	5,00	a
A4B1	4,90	a
A4B2	5,00	a

Anexo 7. Resultados experimentales y análisis estadísticos del contenido de grasa (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
0,00	2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
0,35	1	0,61	0,60	0,60	0,60	0,01
0,35	2	0,80	0,80	0,80	0,80	0,00
0,40	1	0,70	0,70	0,70	0,70	0,00
0,40	2	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00
0,45	1	0,60	0,60	0,60	0,60	0,00
0,45	2	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00
0,50	1	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00
0,50	2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	0,67				
Tratamiento	4	0,40	0,10	29941 **	2,87	4,43
Ensayos	1	0,19	0,19	57121 **	4,35	8,10
Interacción	4	0,08	0,02	5821 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,22			
Media			0,84			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	1,00	A
0,35	0,70	E
0,40	0,80	C
0,45	0,75	D
0,50	0,95	B

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	0,76	b
2	0,92	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	1,00	a
A0B2	1,00	a
A1B1	0,60	e
A1B2	0,80	c
A2B1	0,70	d
A2B2	0,90	b
A3B1	0,60	e
A3B2	0,90	b
A4B1	0,90	b
A4B2	1,00	a

Anexo 8. Resultados experimentales y análisis estadísticos del Contenido de proteína (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	2,99	2,99	2,99	2,99	0,00
0,00	2	3,21	3,21	3,21	3,21	0,00
0,35	1	2,83	2,82	2,82	2,82	0,01
0,35	2	2,92	2,92	2,92	2,92	0,00
0,40	1	2,86	2,86	2,86	2,86	0,00
0,40	2	2,87	2,87	2,87	2,87	0,00
0,45	1	2,52	2,52	2,52	2,52	0,00
0,45	2	2,57	2,57	2,57	2,57	0,00
0,50	1	2,60	2,60	2,60	2,60	0,00
0,50	2	2,59	2,59	2,59	2,59	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	1,33				
Tratamiento	4	1,24	0,31	92836,00 **	2,87	4,43
Ensayos	1	0,04	0,04	12100,00 **	4,35	8,10
Interacción	4	0,05	0,01	3775,00 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,07			
Media			2,80			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	3,10	A
0,35	2,87	B
0,40	2,87	B
0,45	2,55	D
0,50	2,60	C

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	2,76	b
2	2,83	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	2,99	b
A0B2	3,21	a
A1B1	2,82	f
A1B2	2,92	c
A2B1	2,86	e
A2B2	2,87	d
A3B1	2,52	j
A3B2	2,57	i
A4B1	2,60	g
A4B2	2,59	h

Anexo 9. Resultados experimentales y análisis estadísticos del Contenido de minerales (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	0,62	0,62	0,62	0,62	0,00
0,00	2	0,64	0,64	0,63	0,64	0,01
0,35	1	0,57	0,57	0,57	0,57	0,00
0,35	2	0,69	0,69	0,69	0,69	0,00
0,40	1	0,59	0,59	0,59	0,59	0,00
0,40	2	0,65	0,65	0,65	0,65	0,00
0,45	1	0,55	0,55	0,55	0,55	0,00
0,45	2	0,70	0,70	0,70	0,70	0,00
0,50	1	0,53	0,53	0,53	0,53	0,00
0,50	2	0,64	0,64	0,64	0,64	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	0,09				
Tratamiento	4	0,01	0,00	626,50 **	2,87	4,43
Ensayos	1	0,06	0,06	18769,00 **	4,35	8,10
Interacción	4	0,02	0,00	1256,50 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,30			
Media			0,62			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	0,628	A
0,35	0,630	A
0,40	0,620	B
0,45	0,625	B
0,50	0,585	C

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	0,572	b
2	0,663	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	0,620	f
A0B2	0,637	e
A1B1	0,570	h
A1B2	0,690	b
A2B1	0,590	g
A2B2	0,650	c
A3B1	0,550	i
A3B2	0,700	a
A4B1	0,530	j
A4B2	0,640	d

Anexo 10. Resultados experimentales y análisis estadísticos del Contenido de sólidos totales (%) en el yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Ensayos	Repeticiones			Media	Desviación
		I	II	III		
0,00	1	17,29	17,29	17,29	17,29	0,00
0,00	2	16,87	16,87	16,87	16,87	0,00
0,35	1	17,42	17,41	17,41	17,41	0,01
0,35	2	17,72	17,72	17,72	17,72	0,00
0,40	1	17,46	17,46	17,46	17,46	0,00
0,40	2	17,78	17,78	17,78	17,78	0,00
0,45	1	17,94	17,94	17,94	17,94	0,00
0,45	2	17,71	17,71	17,71	17,71	0,00
0,50	1	17,08	17,08	17,08	17,08	0,00
0,50	2	17,85	17,85	17,85	17,85	0,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	29	3,34				
Tratamiento	4	1,81	0,45	135653,51 **	2,87	4,43
Ensayos	1	0,17	0,17	50176,00 **	4,35	8,10
Interacción	4	1,36	0,34	102053,50 **	2,87	4,43
Error	20	0,00	0,00			
CV %			0,01			
Media			17,51			

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	17,08	e
0,35	17,57	c
0,40	17,62	b
0,45	17,83	a
0,50	17,47	d

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	17,44	b
2	17,59	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	17,29	h
A0B2	16,87	j
A1B1	17,41	g
A1B2	17,72	d
A2B1	17,46	f
A2B2	17,78	c
A3B1	17,94	a
A3B2	17,71	e
A4B1	17,08	i
A4B2	17,85	b

Anexo 11. Resultados experimentales y análisis estadísticos del olor (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Bloques									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A0A1	18,00		18,00		17,00		17,00		17,00	
A0B2		17,00		18,00		18,00		17,00		18,00
A1B1	18,00		17,00		16,00		17,00		18,00	
A1B2		18,00		18,00		18,00		18,00		17,00
A2B1	18,00		16,00		15,00		18,00		18,00	
A2B2		18,00		17,00		19,00		18,00		18,00
A3B1	20,00		18,00		18,00		18,00		19,00	
A3B2		19,00		17,00		19,00		17,00		18,00
A4B1	19,00		19,00		17,00		19,00		19,00	
A4B2		18,00		17,00		18,00		17,00		17,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	49,00	41,12				
Bloques	9	15,12	1,68	4,83 **	2,20	3,04
Trat. Ajust	9	15,21	1,69	4,86 **	2,20	3,04
Error Intrab.	31,00	10,79	0,35			
CV %			3,32	Media	17,76	

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	17,50	B
0,35	17,50	B
0,40	17,50	B
0,45	18,30	A
0,50	18,00	Ab

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	17,76	A
2	17,76	A

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	17,40	Bc
A0B2	17,60	Bc
A1B1	17,20	Bc
A1B2	17,80	B
A2B1	17,00	C
A2B2	18,00	A
A3B1	18,60	A
A3B2	18,00	Ab
A4B1	18,60	A
A4B2	17,40	Bc

Anexo 12. Resultados experimentales y análisis estadísticos del color (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A0A1	20,00		18,00		18,00		17,00		17,00	
A0B2		18,00		18,00		18,00		18,00		19,00
A1B1	20,00		14,00		15,00		18,00		18,00	
A1B2		18,00		18,00		17,00		19,00		19,00
A2B1	20,00		10,00		12,00		16,00		18,00	
A2B2		19,00		19,00		19,00		19,00		20,00
A3B1	20,00		16,00		19,00		18,00		17,00	
A3B2		19,00		19,00		19,00		19,00		20,00
A4B1	19,00		19,00		18,00		19,00		18,00	
A4B2		19,00		19,00		19,00		18,00		20,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	49,00	182,82				
Bloques	9	83,22	9,25	5,37 **	2,20	3,04
Trat. Ajust	9	46,26	5,14	2,99 *	2,20	3,04
Error Intrab.	31,00	53,34	1,72			
CV %			7,26	Media	18,06	

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	18,10	Ab
0,35	17,60	Ab
0,40	17,20	B
0,45	18,60	A
0,50	18,80	A

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	17,36	B
2	18,76	A

I INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	18,00	Ab
A0B2	18,20	Ab
A1B1	17,00	B
A1B2	18,20	Ab
A2B1	15,20	C
A2B2	19,20	A
A3B1	18,00	Ab
A3B2	19,20	A
A4B1	18,60	A
A4B2	19,00	A

Anexo 13. Resultados experimentales y análisis estadísticos del sabor (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A0A1	19,00		15,00		14,00		16,00		16,00	
A0B2		19,00		19,00		17,00		18,00		19,00
A1B1	17,00		13,00		17,00		18,00		17,00	
A1B2		19,00		19,00		19,00		19,00		19,00
A2B1	19,00		14,00		15,00		17,00		19,00	
A2B2		19,00		19,00		18,00		19,00		19,00
A3B1	20,00		14,00		18,00		17,00		18,00	
A3B2		19,00		20,00		19,00		20,00		19,00
A4B1	20,00		18,00		18,00		19,00		18,00	
A4B2		20,00		19,00		20,00		20,00		20,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	49,00	156,82				
Bloques	9	102,02	11,34	14,00 **	2,20	3,04
Trat. Ajust	9	29,70	3,30	4,08 **	2,20	3,04
Error Intrab.	31,00	25,10	0,81			
CV %			4,98	Media	18,06	

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	17,20	c
0,35	17,70	bc
0,40	17,80	bc
0,45	18,40	ab
0,50	19,20	a

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	17,04	b
2	19,08	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	16,00	e
A0B2	18,40	c
A1B1	16,40	e
A1B2	19,00	abc
A2B1	16,80	e
A2B2	18,80	bc
A3B1	17,40	d
A3B2	19,40	ab
A4B1	18,60	bc
A4B2	19,80	a

Anexo 14. Resultados experimentales y análisis estadísticos de la apariencia (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A0A1	19,00		16,00		19,00		17,00		18,00	
A0B2		19,00		19,00		18,00		17,00		19,00
A1B1	17,00		12,00		14,00		19,00		17,00	
A1B2		19,00		19,00		19,00		18,00		19,00
A2B1	18,00		15,00		19,00		19,00		19,00	
A2B2		19,00		20,00		19,00		19,00		19,00
A3B1	20,00		18,00		17,00		18,00		19,00	
A3B2		20,00		20,00		20,00		19,00		19,00
A4B1	18,00		18,00		16,00		18,00		19,00	
A4B2		19,00		20,00		19,00		19,00		20,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	49,00	120,88				
Bloques	9	58,88	6,54	6,03 **	2,20	3,04
Trat. Ajust	9	28,35	3,15	2,90 *	2,20	3,04
Error Intrab.	31,00	33,65	1,09			
CV %			5,69	Media	18,32	

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	18,10	a
0,35	17,30	a
0,40	18,60	a
0,45	19,00	a
0,50	18,60	b

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	17,56	a
2	19,08	b

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	17,80	ab
A0B2	18,40	ab
A1B1	15,80	b
A1B2	18,80	ab
A2B1	18,00	ab
A2B2	19,20	a
A3B1	18,40	ab
A3B2	19,60	a
A4B1	17,80	ab
A4B2	19,40	c

Anexo 15. Resultados experimentales y análisis estadísticos de las características organolépticas totales (puntos) del yogur elaborado con diferentes niveles de gel de linaza

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Tratamientos	Repeticiones									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
A0A1	76,00		67,00		68,00		67,00		68,00	
A0B2		73,00		74,00		71,00		70,00		75,00
A1B1	72,00		56,00		62,00		72,00		70,00	
A1B2		74,00		74,00		73,00		74,00		74,00
A2B1	75,00		55,00		61,00		70,00		74,00	
A2B2		75,00		75,00		75,00		75,00		76,00
A3B1	80,00		66,00		72,00		71,00		73,00	
A3B2		77,00		76,00		77,00		75,00		76,00
A4B1	76,00		74,00		69,00		75,00		74,00	
A4B2		76,00		75,00		76,00		74,00		77,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	49,00	1276,00				
Bloques	9	775,60	86,18	12,02 **	2,20	3,04
Trat. Ajust	9	278,19	30,91	4,31 **	2,20	3,04
Error Intrab.	31,00	222,21	7,17			
CV %			3,71	Media	72,20	

SEPARACION DE MEDIAS SEGUN WALLER DUNCAN
NIVELES DE LINAZA (%)

Tratamientos	Medias	Rango
0,00	70,90	b
0,35	70,10	b
0,40	71,10	b
0,45	74,30	a
0,50	74,60	a

ENSAYOS

Ensayos	Medias	Rango
1	69,72	b
2	74,68	a

INTERACCION

Interacción	Medias	Rango
A0A1	69,20	c
A0B2	72,60	bc
A1B1	66,40	d
A1B2	73,80	b
A2B1	67,00	c
A2B2	75,20	ab
A3B1	72,40	c
A3B2	76,20	a
A4B1	73,60	ab
A4B2	75,60	ab

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CANTON BAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INDUSTRIAS PECUARIAS

PRUEBA ORGANOLEPTICA

Por favor luego de realizar la prueba de citación, según el orden establecido clasifíquelas de acuerdo a la hoja adjunta

CARÁCTER	VALOR EN PUNTOS	TRATAMIENTOS				
		0%	0,35%	0,40%	0,45%	0,50%
APARIENCIA	20					
COLOR	20					
OLOR	20					
SABOR	20					
ACIDEZ	20					
TOTAL	100					

Características para evaluar la calidad de yogur tipo II utilizando gel de linaza como estabilizante natural.

OLOR:

- 1 – 4 Extraño, desagradable, putrefacto, ácido
- 5 – 8 Típico, claramente dañado, insípido, rancio, picante
- 9 – 12 Levemente perjudicado, normal, todavía aceptable.
- 13 – 15 Específico del producto, no muy intenso, bueno
- 16 – 20 Excepcionalmente agradable, específico del producto, muy intenso.

SABOR:



- 1 – 4 Demasiado ácido y ligeramente amargo.
- 5 – 8 Ligeramente extraño.
- 9 – 12 Sabor con tendencia acida
- 13 – 15 Agradable.
- 16 _ 20 Muy agradable.

COLOR:

- 1 – 5 Malo
- 6 – 10 Regular
- 11 – 15 Bueno
- 16 – 20 agradable

ACIDEZ:

- 1 – 5 Poco apetecible
- 6 – 10 Ligeramente apetecible
- 11 – 15 Medianamente apetecible
- 16 – 20 Altamente apetecible.

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS</p> <p>Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
--	---	---

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1175
09 - 0101 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos Calle Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRAS:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

25 de Septiembre de 2009
1
2009 / 09 / 11 - 10:44
2009 / 09 / 09 - 10:00
2009 / 09 / 11 - 2009 / 09 / 25
Yogurt
LAB-Alm 371-09
T₀E₁ (0%)
Planta de Lácteos Tunshi
Grasa, Proteína, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,99	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	1	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,71	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,62	--	--

OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
---	---	--

INFORME DE ENSAYO No: 1175
ST: 09 - 0101 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Santiago Jácome
Atn.: -
Dirección: C/da. Los Olivos Calle Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba, Chimborazo

FECHA: 25 de Septiembre de 2009
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2009 / 09 / 11 - 10:44
FECHA DE MUESTREO: 2009 / 09 / 09 - 10:00
FECHA DE ANÁLISIS: 2009 / 09 / 11 - 2009 / 09 / 25
TIPO DE MUESTRA: Yogurt
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 372-09
CÓDIGO DE LA EMPRESA: T₁E₁ (0,35%)
PUNTO DE MUESTREO: Planta de Lácteos Tunshi
ANÁLISIS SOLICITADO: Grasa, Proteína, Humedad, Ceniza
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Santiago Jácome
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,82	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,6	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,59	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,57	--	--

OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
---	--	--

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1175
09 - 0101 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos Calle Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRAS:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

25 de Septiembre de 2009
1
2009 / 09 / 11 - 10:44
2009 / 09 / 09 - 10:00
2009 / 09 / 11 - 2009 / 09 / 25
Yogurt
LAB-Alm 373-09
T₂E₁ (0,40%)
Planta de Lácteos Tunshi
Grasa, Proteína, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.:25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,86	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,7	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,54	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,59	--	--


OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- *Muestra receptada en laboratorio*

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
---	---	--

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1175
09 – 0101 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos Calle Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRAS:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

25 de Septiembre de 2009
1
2009 / 09 / 11 – 10:44
2009 / 09 / 09 – 10:00
2009 / 09 / 11 - 2009 / 09 / 25
Yogurt
LAB-Alm 374-09
T₃E₁ (0,45%)
Planta de Lácteos Tunshi
Grasa, Proteína, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.:25,0 °C. T mín.: 21,0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,52	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,6	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,06	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,55	--	--

OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

**LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH**


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
--	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 1175
ST: 09 - 0101 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Santiago Jácome
Atn.: -
Dirección: Cdfa. Los Olivos Calle Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba, Chimborazo

FECHA: 25 de Septiembre de 2009
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2009 / 09 / 11 - 10:44
FECHA DE MUESTREO: 2009 / 09 / 09 - 10:00
FECHA DE ANÁLISIS: 2009 / 09 / 11 - 2009 / 09 / 25
TIPO DE MUESTRA: Yogurt
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 375-09
CÓDIGO DE LA EMPRESA: T₄E₁ (0,50%)
PUNTO DE MUESTREO: Planta de Lácteos Tunshi
ANÁLISIS SOLICITADO: Grasa, Proteína, Humedad, Ceniza
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Santiago Jácome
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,60	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,9	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,92	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,53	--	--

OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS</p> <p>Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
--	---	---

INFORME DE ENSAYO No: 1220
ST: 09 - 0104 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario: Sr. Santiago Jácome
Atn.: -
Dirección: C/da. Los Olivos, Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba, Chimborazo

FECHA: 01 de Octubre de 2009
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2009 / 09 / 22 - 16:50
FECHA DE MUESTREO: 2009 / 09 / 22 - 11:00
FECHA DE ANÁLISIS: 2009 / 09 / 22 - 2009 / 10 / 01
TIPO DE MUESTRA: Yogurt Tipo 2
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-Alm 387-09
CÓDIGO DE LA EMPRESA: T₀E₂
PUNTO DE MUESTREO: Planta de Lácteos Tunshi
ANÁLISIS SOLICITADO: Proteína, Grasa, Humedad, Ceniza
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sr. Santiago Jácome
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	3,21	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	1,0	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	83,13	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,64	--	--


OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
--	--	---

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1220
09 - 0104 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos, Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRAS:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

01 de Octubre de 2009
1
2009 / 09 / 22 - 16:50
2009 / 09 / 22 - 11:00
2009 / 09 / 22 - 2009 / 10 / 01
Yogurt Tipo 2 con Linaza
LAB-Alm 388-09
T₁E₂ (0.35%)
Planta de Lácteos Tunshi
Proteína, Grasa, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.:25.0 °C. T mín.: 21.0°C


RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,92	--	--
*Grasa	PEE/LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,8	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,28	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,69	--	--

OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(F)

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
E INSPECCION
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE I.E. 2C 06-008</p>
--	--	---

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1220
09 - 0104 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos, Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRA:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

01 de Octubre de 2009
1
2009/09/22 - 16:50
2009/09/22 - 11:00
2009/09/22 - 2009/10/01
Yogurt Tipo 2 con Linaza
LAB-Alm 389-09
T₂E₂ (0.40%)
Planta de Lácteos Tunshi
Proteína, Grasa, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE/LAB-CESTTA/104 AOAC/ Gravimétrico	%	2,87	--	--
*Grasa	PEE/LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,9	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,22	--	--
*Cenizas	PEE/LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,65	--	--

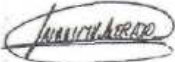
OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrón
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO



LABORATORIO DE ANÁLISIS
AMBIENTAL E INSPECCIÓN
LAB-CESTTA

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO
CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS
Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL
FACULTAD DE CIENCIAS
Panamericana Sur Km. 1½
Teléfono: (03) 2 998232
RIOBAMBA - ECUADOR



ENSAYOS
No. OAE LE 2C 06-008

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1220
09 - 0104 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos, Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRAS:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

01 de Octubre de 2009
1
2009 / 09 / 22 - 16:50
2009 / 09 / 22 - 11:00
2009 / 09 / 22 - 2009 / 10 / 01
Yogurt Tipo 2 con Linaza
LAB-Alm 390-09
T₃E₂ (0.45%)
Planta de Lácteos Tunshi
Proteína, Grasa, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0°C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,57	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	0,9	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,29	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,70	--	--

OBSERVACIONES:



- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQE Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO

 <p>LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN LAB-CESTTA</p>	<p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO</p> <p>CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL</p> <p>FACULTAD DE CIENCIAS Panamericana Sur Km. 1½ Teléfono: (03) 2 998232 RIOBAMBA - ECUADOR</p>	 <p>ENSAYOS No. OAE LE 2C 06-008</p>
--	--	---

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1220
09 - 0104 ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre Peticionario:
Atn.
Dirección:

Sr. Santiago Jácome
-
Cda. Los Olivos, Abogado Jaime Roldos Aguilera, Riobamba,
Chimborazo

FECHA:
NUMERO DE MUESTRAS:
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:
FECHA DE MUESTREO:
FECHA DE ANÁLISIS:
TIPO DE MUESTRA:
CÓDIGO LAB-CESTTA:
CÓDIGO DE LA EMPRESA:
PUNTO DE MUESTREO:
ANÁLISIS SOLICITADO:
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:
CONDICIONES AMBIENTALES:

01 de Octubre de 2009
1
2009 / 09 / 22 - 16:50
2009 / 09 / 22 - 11:00
2009 / 09 / 22 - 2009 / 10 / 01
Yogurt Tipo 2 con Linaza
LAB-Alm 391-09
T_{4E2} (0.50%)
Planta de Lácteos Tunshi
Proteína, Grasa, Humedad, Ceniza
Sr. Santiago Jácome
T máx.: 25.0 °C. T mín.: 21.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETRO	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LIMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Proteína	PEE /LAB-CESTTA/104 AOAC/ Volumétrico	%	2,59	--	--
*Grasa	PEE /LAB-CESTTA/102 AOAC/ Gravimétrico	%	1,0	--	--
*Humedad	PEE/LAB-CESTTA/80 AOAC/ Gravimétrico	%	82,15	--	--
*Cenizas	PEE /LAB-CESTTA/101 AOAC/ Gravimétrico	%	0,64	--	--

OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Muestra receptada en laboratorio

RESPONSABLES DEL INFORME:


BQF. Ximena Carrión
RESPONSABLE TÉCNICO(E)

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO



esPOCH



FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS Y
TÉCNICAS INDUSTRIALES

Panamericana Sur Km. 1.5 Telefax 2 965068 Riobamba - Ecuador

Fecha de Recepción de la muestra:	Viernes 11 de Septiembre de 2009.
Remitente:	Sr: Santiago Jácome.
Producto a Analizar:	Yogur con linaza
Código:	1 ^{ra} Repetición
Lugar de Procedencia:	Planta de lácteos Tunshi.
Análisis Solicitado: (1 día).	Microbiológico (Coliformes fecales y totales UFC/g, Mohos y levaduras NMP/g, Recuento total UFC/g) Físicos (Acidez y densidad).

RESULTADOS: Análisis Microbiológico.

PRODUCTOS	TRATAMIENTO	MICROORGANISMOS	RECuento UFC/gr.
T0 Yogur	0%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T1 Yogur	0,35%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T2 Yogur	0,40%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T3 Yogur	0,45%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T4 Yogur	0,50%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0



esPOCH



RESULTADOS: Análisis Físicos

PRODUCTO	TRATAMIENTO	RESULTADO	
		pH	DENSIDAD
T0 Yogur	0%	4.9	1.057
T1 Yogur	0,35%	4.9	1.059
T2 Yogur	0,40%	4.9	1.062
T3 Yogur	0,45%	4.9	1.064
T4 Yogur	0,50%	4.9	1.067



Ing. M. Cs Iván Flores M.

JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA



esPOCH



FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS Y
TÉCNICAS INDUSTRIALES

Panamericana Sur Km. 1.5 Telefax 2 965068 Riobamba - Ecuador

Fecha de Recepción de la muestra:	Viernes 2 de Octubre de 2009
Remitente:	Sr. Santiago Jácome
Producto a Analizar:	Yogur con linaza
Código:	1 ^{ra} Repetición
Lugar de Procedencia:	Planta de lácteos Tunshi
Análisis Solicitado (21 días):	Microbiológico (Coliformes fecales y totales UFC/g, Mohos y levaduras NMP/g, Recuento total UFC/g) Físicos (Acidez y densidad).

RESULTADOS: Análisis Microbiológico

PRODUCTOS	TRATAMIENTO	MICROORGANISMOS	RECuento UFC/gr.
T0 Yogur	0%	Coliformes fecales y totales.	8
		Mohos y levaduras.	1
T1 Yogur	0,35%	Coliformes fecales y totales.	8
		Mohos y levaduras.	4
T2 Yogur	0,40%	Coliformes fecales y totales.	10
		Mohos y levaduras.	5
T3 Yogur	0,45%	Coliformes fecales y totales.	11
		Mohos y levaduras.	6
T4 Yogur	0,50%	Coliformes fecales y totales.	13
		Mohos y levaduras.	9



esPOCH



RESULTADOS: Análisis Físicos

PRODUCTO	TRATAMIENTO	RESULTADO	
		pH	DENSIDAD
T0 Yogur	0%	4.4	1.060
T1 Yogur	0,35%	4.4	1.062
T2 Yogur	0,40%	4.4	1.065
T3 Yogur	0,45%	4.4	1.067
T4 Yogur	0,50%	4.4	1.070


Ing. M. Cs Iván Flores M.
JEFE DE LABORATORIO



esPOCH



FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS Y
TÉCNICAS INDUSTRIALES

Panamericana Sur Km. 1.5 Telefax 2 965068 Riobamba - Ecuador

Fecha de Recepción de la muestra: Miércoles 16 de Septiembre de 2009
Remitente: Sr. Santiago Jácome.
Producto a Analizar: Yogur con linaza.
Código: 2^{da} Repetición
Lugar de Procedencia: Planta de lácteos Tunshi.
Análisis Solicitado (1 día): Microbiológico (Coliformes fecales y totales UFC/g, Mohos y levaduras NMP/g, Recuento total UFC/g) Físicos (Acidez y densidad).

RESULTADOS: Análisis Microbiológico.

PRODUCTOS	TRATAMIENTO	MICROORGANISMOS	RECUESTO UFC/gr.
T0 Yogur	0%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T1 Yogur	0,35%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T2 Yogur	0,40%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T3 Yogur	0,45%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0
T4 Yogur	0,50%	Coliformes fecales y totales. (negativo)	0
		Mohos y levaduras. (negativo)	0



esPOCH



RESULTADOS: Análisis Físicos

PRODUCTO	TRATAMIENTO	RESULTADO	
		pH	DENSIDAD
T0 Yogur	0%	5.0	1.058
T1 Yogur	0,35%	5.0	1.061
T2 Yogur	0,40%	5.0	1.064
T3 Yogur	0,45%	5.0	1.067
T4 Yogur	0,50%	5.0	1.069



Ing. M. Cs. Iván Flores M.

JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA





esPOCH



FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS Y
TÉCNICAS INDUSTRIALES

Panamericana Sur Km. 1.5 Telefax 2 965068 Riobamba - Ecuador

Fecha de Recepción de la muestra:	Miércoles 7 de Octubre de 2009.
Remitente:	Sr. Santiago Jácome.
Producto a Analizar:	Yogur con linaza
Código:	2 ^{de} Repetición
Lugar de Procedencia:	Planta de lácteos Tunshi.
Análisis Solicitado (21 días):	Microbiológico (Coliformes fecales y totales UFC/g, Mohos y levaduras NMP/g, Recuento total UFC/g) Físicos (Acidez y densidad).

RESULTADOS: Análisis Microbiológico.

PRODUCTOS	TRATAMIENTO	MICROORGANISMOS	RECUESTO UFC/gr.
T0 Yogur	0%	Coliformes fecales y totales.	6
		Mohos y levaduras.	3
T1 Yogur	0,35%	Coliformes fecales y totales.	9
		Mohos y levaduras.	4
T2 Yogur	0,40%	Coliformes fecales y totales.	10
		Mohos y levaduras.	6
T3 Yogur	0,45%	Coliformes fecales y totales.	11
		Mohos y levaduras.	8
T4 Yogur	0,50%	Coliformes fecales y totales.	14
		Mohos y levaduras.	8



esPOCH



RESULTADOS: Análisis Físicos

PRODUCTO	TRATAMIENTO	RESULTADO	
		pH	DENSIDAD
T0 Yogur	0%	4.5	1.062
T1 Yogur	0,35%	4.5	1.065
T2 Yogur	0,40%	4.5	1.067
T3 Yogur	0,45%	4.5	1.069
T4 Yogur	0,50%	4.5	1.071



Ing. M. Cs Iván Flores M.

JEFE DE LABORATORIO MICROBIOLOGIA

