

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

**“Determinación del contenido de grasa en yogurt entero y
descremado de marcas comerciales expandidas en la ciudad
capital”**

INFORME DE TESIS

Presentado por

Maria Marta Rosales Valenzuela

Para optar el título de

Química Farmacéutica

Guatemala, Octubre 2006

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. ANTECEDENTES	6
4. JUSTIFICACIÓN	20
5. OBJETIVOS.....	21
6. HIPÓTESIS.....	22
7. MATERIALES Y MÉTODOS	23
8. RESULTADOS.....	28
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	30
10. CONCLUSIONES	32
11. RECOMENDACIONES.....	33
12. REFERENCIAS.....	34
13. ANEXOS.....	37
ANEXO No. 1 (Gráfica No. 1).....	37
ANEXO No. 2 (Gráfica No. 2).....	38
ANEXO No. 3 (% GRASA DE CUATRO DIFERENTES MARCAS)	39
ANEXO No. 4 (% GRASA INDICADO EN LA ETIQUETA)	41

1. RESUMEN

El presente estudio tuvo como fin evaluar si las diferentes marcas de yogurt entero y descremado fabricados en Guatemala, expendidos en supermercados de la ciudad capital cumplen con el porcentaje de grasa especificado en la normativa Internacional Codex Alimentarius abreviado, 1989 (CODEX STAN A-11 (a) - 1975), así como también si cumplen con lo indicado en su etiqueta.

Se utilizó como parámetro de evaluación el Codex Alimentarius, debido a que en Guatemala no se cuenta con una norma propia para contenido de grasa en yogurt.

Para este estudio, se utilizó el método de Babcock para determinar el porcentaje de grasa en 20 muestras de yogurt naturales, de 4 diferentes marcas las cuales fueron identificadas con las letras A, B, C y D respectivamente, en presentación de vaso (170g); refiriéndose a las letras A y B como yogurt entero; y C y D al descremado.

Los resultados obtenidos mostraron que de las marcas A, B, C y D, solamente la marca D cumple con lo indicado en la etiqueta y con la norma internacional Codex Alimentarius, las marcas B y C no cumplen con

la norma, ni con lo indicado en la etiqueta, mientras que la marca A sólo cumple con la norma internacional.

Después de evaluar los resultados obtenidos, se concluye que solamente una de las cuatro marcas evaluadas, cumple con los dos parámetros establecidos en este estudio.

Es de suma importancia que en Guatemala se realicen monitoreos de calidad efectivos y periódicos para este tipo de productos, por parte del área de alimentos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para proteger la salud del consumidor.

También es recomendable que se establezca una normativa nacional al respecto, para mejorar la calidad y la competitividad de los yogurts fabricados en Guatemala, frente a los elaborados en otros países.

2. INTRODUCCIÓN

El yogurt es un alimento de origen biológico, que se obtiene de la fermentación láctica ácida de la leche, debida al *Lactobacillus bulgaricus* y el *Streptococcus thermophilus*. El yogurt contiene un mínimo de 100 millones de microorganismos vivos por gramo, dentro de sus propiedades se encuentran: Estabilizar la flora intestinal, favorecer la absorción de las grasas, combatir las diarreas y el estreñimiento, facilitar la asimilación de nutrientes, disminuir el colesterol y reducir los efectos negativos de los antibióticos.

Debido a sus características y propiedades, el yogurt ha ido adquiriendo mayor importancia en la alimentación actual, especialmente en personas sometidas a tratamientos terapéuticos con antibióticos y con problemas digestivos y para dietas bajas en grasa.

Comercialmente existe una gran variedad de marcas de yogurt entero y descremado que se distribuyen en los supermercados y tiendas de la ciudad capital, debido a que popularmente el consumo de yogurt está ligado al mantenimiento de una buena salud, siendo la tendencia actual más importante, el consumir alimentos bajos en grasa, por lo que se considera vital, determinar si estos productos comerciales cumplen con el contenido de grasa especificado en su etiqueta y por lo tanto con la normativa internacional respectiva (Codex Alimentarius).

3. ANTECEDENTES

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 DEFINICIÓN

Se entiende por yogurt, al producto lácteo coagulado obtenido a través de la fermentación de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, estos deben ser viables, activos y abundantes durante su plazo de validez (5,6,10).

Se entiende por yogurt natural al yogurt obtenido a partir de la leche entera (13).

3.1.2 HISTORIA

Aunque cualquiera de los pueblos Árabes o del Medio Oriente, Asia Central, de los Balcanes o Centro de Europa, podrían reclamar el ser la cuna de dicho alimento, su verdadero origen no se ha podido determinar, pero el nombre "yogurt" es de procedencia turca (17).

En la India hace dos mil quinientos años los Yoghis advirtieron a sus seguidores de no comer alimentos ácidos, la única excepción era el Dahi (yogurt de la india), considerado alimento de los dioses, en especial si se consumía con miel de abejas y nueces (17).

Galeno, famoso médico griego del siglo II D.C. aseguraba que el yogurt tenía efecto purificador, benéfico para el estómago bilioso y ardoroso y que la leche era de calidad ardiente y que producía flemas en el cuerpo (17).

Las hordas nómadas búlgaras llegaron a Europa en el siglo VII y se establecieron en los Balcanes el año 679 trayendo consigo el yogurt y ese mismo año se publica en Damasco "La gran explicación del poder de los alimentos y la medicina" en la que doctos médicos de Grecia, Arabia, Persia, Siria e India, recomendaban el yogurt para regular el aparato digestivo (17).

Cuando Genhis Khan recorrió Mongolia y Persia, alimentó a su ejército con yogurt y cuando conseguía carne, usaba el yogurt para conservarla (17).

El yogurt se conoció en Francia después que un médico de Constantinopla curó al anciano y enfermo emperador francés Francisco I con yogurt, al cual llamaron la latí de la vie eternelle (5,17).

Mahatma Gandhi preocupado por alimentar a su hambriento pueblo, hizo estudios sobre los alimentos, aprendiendo a usar comida que comúnmente se tiraba o no se utilizaba y escribió el libro "Reforma de la dieta" colección de notas y artículos en el que dedicó todo un capítulo a las virtudes del yogurt (23).

El profesor ruso Iliá Metchnikoff introdujo el yogurt al mundo occidental después de sus estudios en el Instituto Pasteur, lo que le valió el Premio Nobel en 1908 al descubrir que los Búlgaros, uno de los pueblos más pobres de la tierra, se alimentaban con yogurt, pero desprovistos de muchos alimentos considerados como necesarios para conservar la buena salud y que 1,600 búlgaros por millón sobrepasaban los cien años

de edad en comparación con tan solo 11 norteamericanos por millón (17,23).

Metchnikoff descubrió que algunas bacterias habitantes del intestino grueso se podían y formaban placas que se adherían a las paredes y liberaban sustancias tóxicas que envenenaban al cuerpo y sugirió que el ácido láctico del yogurt liberaba al organismo de éstas bacterias dañinas y producía grandes cantidades de vitaminas del complejo "B" (1,17).

Impresionado por la investigación de Metchnikoff, el español Isaac Carasso obtuvo cultivos de Bulgaria y del Instituto Pasteur, con los que elaboró yogurt para su venta en farmacias. Mas tarde extendió su mercado a Francia y Estados Unidos de Norteamérica. Al desencadenarse la Segunda Guerra Mundial, Dannon, el hijo de Carasso, instaló una fábrica en los EE.UU. para abastecer los Ghettos árabes, turcos y griegos que habitaban en los alrededores de Nueva York. A esta empresa se asoció Metzner para ofrecer el yogurt como "alimento de buen sabor", éste cambio psicológico logró el milagro comercial y su difusión entre las multitudes norteamericanas (17,23).

3.2 INGREDIENTES Y PROCESOS

3.2.1 FABRICACIÓN DE YOGURT

Los procedimientos para la preparación industrial del yogurt varían considerablemente en cuanto a ciertos detalles, pero el proceso fundamental es esencialmente el mismo en todas las instalaciones elaboradoras de productos lácteos. Se calienta leche de buena calidad

tanto para rebajar su contenido microbiano como para mejorarla para la proliferación de los organismos que producen el yogurt (4).

Para el yogurt que en los Estados Unidos se hace con leche concentrada, el tratamiento térmico suele quedar dentro de la escala de 82° C por espacio de 30 minutos, y a 93°C si es de 60 a 90 minutos. Sin embargo este tratamiento es demasiado fuerte para leches con contenido normal de sólidos, siendo causa de que el producto sea de cuerpo débil. Para este tipo de yogurt, Pette recomienda una exposición de 10 minutos a temperatura de 80 a 90°C. La leche para yogurt puede ser entera o descremada, si bien la grasa mejora el sabor del producto. A menudo se la homogeniza antes de la inoculación (4,19).

Después del tratamiento térmico, la leche se enfría a unos 48°C y se le inocula con 2 a 3% de cultivo para yogurt. El inóculo se mezcla bien con la leche, se distribuye la mezcla en los recipientes finales para la venta al detalle y se ponen a incubar a 45°C. La acidez final deseada del yogurt depende del gusto del consumidor, pero la mayoría parece que prefieren un producto con una acidez valorizable en 0.85 – 0.90 %. Para alcanzar este punto muchos de los preparadores sacan el yogurt de la incubadora cuando la acidez es de 0.65 – 0.70% mientras se enfría el producto tiene lugar más formación de ácido.

En las condiciones aquí descritas, un cultivo activo de yogurt no necesita más de 2.5 a 3.5 horas para producir la cantidad apetecida de ácido.

El yogurt se enfría a unos 5°C y se le guarda a esta temperatura hasta que se le entrega al consumidor. En estas condiciones el producto puede guardarse satisfactoriamente de 1 a 2 semanas (11,19)

3.2.2 ORGANISMOS DEL YOGURT

Las bacterias esenciales en los cultivos para yogurt son *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*, propagados por separado y mezclándolos luego para la preparación del yogurt final. El yogurt también puede ser preparado con otros organismos, pero las dos especies nombradas son las únicas esenciales para la obtención de un buen producto. Para lograr mejores resultados estos organismos deben hallarse en el cultivo en número aproximadamente igual; de no ser así el yogurt carecerá de la consistencia, el sabor y el olor más deseable. Cuando se inocula la mezcla en la leche, los cocos proliferan más aprisa que los bacilos, y al acabar la primera hora de incubación a 45°C a menudo su número es superior al de los últimos en proporción de 3 ó 4 a 1. Así pues la producción inicial de ácido se debe, en gran parte a la actividad de *Streptococcus thermophilus*. Los bacilos van aumentando paulatinamente en número hasta que, al final del periodo de incubación, su número es aproximadamente igual al de los cocos. La producción de ácido durante la última parte del periodo de incubación la lleva a cabo *Lactobacillus bulgaricus* (8,11).

No se sabe bien cual es la función de *Streptococcus thermophilus* en el cultivo para yogurt aparte del hecho de que prolifera más aprisa que

Lactobacillus bulgaricus y que, de esta manera, da comienzo a la producción de ácido. Algunos investigadores afirman que los cocos contribuyen al sabor y aroma del producto final (3,11).

Se dice que *Streptococcus thermophilus* mejora el cuerpo del yogurt disminuyendo la viscosidad característica de los cultivos lácteos de *Lactobacillus bulgaricus*.

Cualquiera que pueda ser su papel específico, **Streptococcus** es necesario para la producción del yogurt de buena calidad.

La función de *Lactobacillus bulgaricus* esta mejor comprendida que la del cultivo de los cocos. Se ha demostrado que los bacilos estimulan la proliferación de *Streptococcus thermophilus* al liberar aminoácidos esenciales, en especial valina de las proteínas de la leche. Se ha demostrado además que, cuando *Streptococcus thermophilus* prolifera junto con *Lactobacillus bulgaricus*, produce una cantidad mayor de ácido por célula que la que produce cuando prolifera solo. El cultivo de bacilos produce ácido suficiente para darle al producto sus características finales deseables, y además, libera los productos volátiles que son causa de la formación del sabor y aroma típicos del yogurt (11).

3.2.3 CALIDAD DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DEL YOGURT

Aunque se ha utilizado leche de diferentes especies animales para la fabricación del yogurt, en la industrialización se utiliza básicamente leche de vaca. Puede utilizarse, leche entera, leche parcialmente descremada, leche descremada o crema de leche. La leche más

apropiada es la que posea un contenido elevado de proteínas por razón de su alta densidad. A pesar de ello no es necesario elegir una leche con una proporción elevada de extracto seco para la producción de yogurt, pues aquel puede ser aumentado más tarde por medios de otros productos como, leche descremada concentrada, leche en polvo descremada, suero, lactosa (23).

La leche como materia prima puede afectar la calidad del yogurt o de cualquier producto lácteo fermentado, teniendo su efecto en el sabor y aroma; así como en la consistencia del producto y su acidez (21).

La leche debe ser de buena calidad bacteriológica, pues se ha observado que en leches mastíticas o provenientes de ubres anormales por fagocitosis de las bacterias lácticas, se presenta una disminución de la capacidad acidificante.

También puede afectarse la consistencia del yogurt al no considerar factores como la época de lactancia de la vaca, en donde se tiene, que la leche obtenida en primeras lactancias, dará producto de poca firmeza, la de las últimas lactancias será más firme (2).

Además la leche debe estar libre de inhibidores y tener acidez y reductasa normales (21).

3.3 CUALIDADES DEL YOGURT

Las cualidades nutritivas del yogurt provienen no solo de la presencia de los compuestos de la leche, sino también de la transformación de estos como

resultado de la fermentación de ácido láctico causada por los microorganismos (12).

La ingestión de este producto es recomendable en todas las edades.

Para la mayor parte de los lactantes intolerantes a las leches, constituye un magnífico alimento, pues la reducción moderada de su contenido de lactosa, en comparación con el de la leche, lo hace más apropiado para los pacientes con deficiencia de lactasa (22).

Las propiedades bacteriostáticas del yogurt contribuyen a la resistencia de infecciones. En efecto, este producto contiene bacterias activas que forman parte de nuestra flora intestinal indispensable, las cuales participan en la descomposición de los alimentos en el proceso digestivo. El yogurt se cataloga como un producto de alta digestibilidad, que aumenta el coeficiente de absorción de numerosas sustancias, tales como proteínas y grasas (1).

El consumo de yogurt intensifica la retención de fósforo, calcio y hierro en comparación con la leche; también cabe destacar su participación en la disminución de los problemas alérgicos (22).

CUADRO No. 1

CARACTERÍSTICAS FINALES DEL YOGURT

COMPOSICIÓN QUÍMICA APROXIMADA	PORCENTAJE (%)
Agua	84.1
Grasa	1.5 – 3
Proteína Cruda	4.0 – 4.6
Minerales	0.9
Carbohidratos	9.2
Fibra Cruda	0.3
Sólidos Totales	15.9
Sólidos no Grasos	8.25 – 14.4
Acidez	90 – 110 th*
PH	4.3 – 4.5

Fuente: (2,4,7)

* grados thornor: Es un indicador de la cantidad de ácido láctico que han producido los cultivos de bacterias lácticas de la leche.

* La acidez expresada en ^aTh es el número de décimas de mL de NaOH necesario para neutralizar frente a la fenolftaleína 10 mL de leche.

3.4 NORMATIVAS INTERNACIONALES

3.4.1 CODEX ALIMENTARIUS, abreviado, 1989

(CODEX STAN A - 11 (a) - 1975)

DEFINICIONES

- Yogurt, se entenderá un producto de leche coagulada, obtenido por fermentación láctica mediante la acción *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de la leche y los productos lácteos. Los microorganismos presentes en el producto final deberán ser apropiados y abundantes.
- Yogurt azucarada, es el yogurt al cual ha sido agregado una o más azúcares.

ESPECIFICACIONES

CUADRO No.2

COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

PRODUCTO	Máx. De contenido de grasa de leche	Mín. de contenido de grasa de leche
Yogurt Entero	-----	3.0%
Yogurt Descremado (desnatado)	0.5%	-----

Fuente: (13)

3.4.2 NORMA CENTROAMERICANA ICAITI 34-132

Esta norma tiene por objeto establecer las especificaciones y características que debe cumplir el yogurt.

DEFINICIÓN

- Yogurt, es el producto obtenido a partir de la leche entera o descremada, adicionada o no de sólidos lácteos no grasos, sometida a la acción fermentativa de los microorganismos *Lactobacillus bulgaricus* y/o *Streptococcus thermophilus*. El producto final puede ser adicionado de sustancias edulcorantes.

ESPECIFICACIONES

CUADRO No. 3

COMPOSICIÓN ESENCIAL DEL YOGURT

PRODUCTO	MATERIA GRASA (%)	
	Mín.	Máx.
Yogurt natural, aromatizado y con fruta	2.0%	-----
Yogurt descremado, descremado aromatizado y descremado con frutas	-----	0.2%

Fuente: (13)

3.4.3 CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO

CAP. 8 Artículos 31-32 Yogurt

DEFINICIÓN

- Se entiende por yogurt, el producto cuya fermentación se realiza con cultivos protosimbóticos de *Lactobacillus delbrueckii* Subs.. *Bulgaricus* y *Streptococcus salivaris* susp. Thermophilus a los que en forma complementaria pueden acompañar otras bacterias acidolácticas que, por su actividad, contribuyen a la determinación de las características del producto terminado.

ESPECIFICACIONES

CUADRO No.4

COMPOSICIÓN ESENCIAL DEL YOGURT

Materia grasa láctea (g/100g)
Norma FIL 116 ^a :1987
(leches fermentadas enteras o integrales)
3.0 a 2.9

Fuente: (6)

3.4.4 NORMA SALVADOREÑA

DEFINICIÓN

- Es el producto lácteo pasteurizado obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche entera, semidescremada o descremada fortificada o no con sólidos en la leche.
- Yogurt Natural simple: es el que no lleva edulcorantes, aromatizantes ni colorantes.

ESPECIFICACIONES

CUADRO No. 5

COMPOSICIÓN ESENCIAL DEL YOGURT

Producto	Materia Grasa	
	Gramos por 100g	
Yogurt entero, natural o simple	Mín	Máx
azucarado	3	6
Yogurt descremado natural o simple, azucarado o con frutas	0	1.4

Fuente: (15)

3.4.5 DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS (USDA)

CUADRO No.6

REQUISITOS DE COMPOSICIÓN

Producto	Grasa (%)
Yogurt Entero	Mínimo 3.25
Yogurt Descremado	Mínimo 0.5

Fuente: (9)

4. JUSTIFICACIÓN

Comercialmente existe una gran variedad de marcas de yogurt entero y descremado que se distribuyen en los supermercados y tiendas de la ciudad capital, por lo que se considera importante, determinar si estos productos comerciales cumplen con el contenido de grasa especificado en la normativa internacional Codex Alimentarius y en su etiqueta, ya que no se cuenta con estudios elaborados con ese propósito.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Evaluar si las diferentes marcas comerciales de yogurt entero y descremado cumplen con los requisitos legales establecidos para contenido de grasa y etiquetado.

5.2 ESPECÍFICOS

- 5.2.1 Determinar si las muestras de yogurt cumplen con el porcentaje de grasa establecido en la etiqueta de los mismos.
- 5.2.2 Establecer si las diferentes marcas de yogurt cumplen con el porcentaje de grasa establecido por el Codex Alimentarius abreviado, 1989 (CODEX STAN A- 11 (a) – 1975).
- 5.2.3 Determinar el porcentaje de grasa para los yogurts enteros y descremados.

6. HIPÓTESIS

Los yogurts preparados a base de leche entera y descremados de marcas comerciales nacionales expendidos en la ciudad capital no cumplen con el porcentaje de grasa requerido por la Norma Internacional Codex Alimentarius, ni con lo indicado en la etiqueta.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 UNIVERSO DE TRABAJO

Yogurt entero y descremado expendido en supermercados de la ciudad capital de Guatemala

7.2 MATERIALES

7.2.1 Recursos Humanos

- Tesista: Br. María Marta Rosales Valenzuela
- Asesora: Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta
- Revisora: Licda. Julia Amparo García Bolaños

7.2.2 Recursos Biológicos

- Muestras de yogurt

7.2.3 Recursos de Oficina

- Computadora e impresora
- Diskettes y CD
- Papel
- Lapiceros

7.2.4 Recursos de Laboratorio

- Butirómetro Babcock para análisis de yogurt
- Pipetas
- Centrifuga

- Baño de María
- Beacker
- Estufa
- Termómetro
- Bulbo
- Reactivos

7.2.5 Recursos Institucionales

- Laboratorio de Análisis Aplicado
- Biblioteca Central de la USAC
- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
- Internet

7.3 MÉTODOS

7.3.1 En el presente estudio se utilizó el método de Babcock el cual se basa en la propiedad que tiene el ácido sulfúrico de disolver los componentes de la leche, al mismo tiempo que libera la grasa en su totalidad y absolutamente intacta.

7.3.2 PROCEDIMIENTO

7.3.2.1 Preparación de la muestra:

- Se calienta la muestra en baño de María hasta aproximadamente 38°C, y se continúa mezclando hasta homogeneizar la muestra, usando una varilla, si fuera

necesario, para reincorporar cualquier porción de la crema que se adhiera al recipiente o a su tapa. Si la grasa permanece dispersa después de este tratamiento, se enfría la muestra a 20°C aproximadamente, antes de tomar la porción para el análisis, lo cual se hace de inmediato (24).

7.3.2.2 Procedimiento Operatorio:

- Con la pipeta se transfieren 18 g de muestra a la botella de Babcock.
- Después de aproximadamente 10 segundos de haberse vaciado libremente la pipeta se sopla la misma para que caiga el yogurt adherido a la punta.
- Se agregan poco a poco 17.5 ml del ácido sulfúrico concentrado, llevado previamente a una temperatura de 15 a 20°C. Se agita hasta que hayan desaparecido todos los coágulos; se coloca la botella en la centrifuga calentada previamente y se deja girar durante 5 minutos.
- Se agrega agua a una temperatura de 60 °C hasta que este lleno el bulbo de la botella y se pone en marcha

nuevamente la centrifuga dejándola girar durante dos minutos.

- Se agrega agua caliente hasta que el líquido se acerque a la graduación superior de la escala.
- Se centrifuga durante un minuto más a una temperatura comprendida entre 55 y 60 °C y se trasfiere la botella a un baño de agua caliente mantenido a la misma temperatura anterior, se sumerge hasta el nivel de la parte superior de la columna de grasa.
- Se retira la botella de baño María, se seca, se mide la columna de grasa, en porcentaje en peso, desde la superficie inferior hasta el punto más alto de menisco superior. En el momento en que se hace la medida, la columna de grasa debe estar translúcida, de color amarillo oro o ámbar, y libre de partículas suspendidas visibles (24).

7.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

7.4.1 Muestra y diseño de muestreo

Se analizaron 20 muestras por conveniencia de yogurt naturales de cuatro diferentes marcas identificadas con las letras A, B, C y D respectivamente, en presentación de vaso (170 g); refiriéndose a

las letras A y B como yogurt entero; y al descremado las muestras C y D.

7.4.2 Las muestras se seleccionaron en forma aleatoria con respecto a la marca y según la denominación como yogurt entero y/o descremado de la siguiente manera:

- Se compraron cuatro yogurts semanalmente (2 enteros y 2 descremados) en los diferentes supermercados de la ciudad capital, durante el período de cinco semanas, haciendo un total de 20 muestras, las cuales se transportaron en hielera para evitar la alteración del producto.
- El análisis se realizó el mismo día de la compra del producto.

7.4.3 Análisis de Resultados

- Los datos recopilados fueron tabulados, analizados y comparados con la Norma Internacional Codex Alimentarius por medio de estadística descriptiva, utilizando para el efecto tablas y gráficas.

8. RESULTADOS

Tabla No. 1

% de materia grasa de las diferentes marcas de yogurt entero y descremado comparado con la Norma Internacional Codex Alimentarius (CODEX STAN A-11 (a) – 1975)

MARCA	CODEX ALIMENTARIUS % Grasa		RESULTADO OBTENIDO	Desviación Estándar
	Mínimo	Máximo	\bar{X}	
A (Entero)	3.0	-----	5.4	1.39
B (Entero)	3.0	-----	1.8	0.67
C (Descremado)	0	0.5	3.7	1.14
D (Descremado)	0	0.5	0	0

Ver Anexo No. 3 (datos detallados)

Tabla No. 2

% de materia grasa en las diferentes marcas de yogurt entero y descremado comparado con lo indicado en la etiqueta

MARCA	PORCENTAJE DE GRASA INDICADO EN LA ETIQUETA	RESULTADO OBTENIDO — X	NO CUMPLE CON LO QUE INDICA EN EL ENVASE	CUMPLE CON LO QUE INDICA EN EL ENVASE
A (Entero)	3	5.4	X	
B (Entero)	3	1.8	X	
C (Descremado)	0.5	3.7	X	
D (Descremado)	0	0		X

Ver Anexo No. 4 (datos detallados)

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente estudio se analizó el porcentaje de grasa en yogurt entero y descremado de cuatro marcas comerciales expendidas en supermercados de la ciudad capital.

La determinación de la materia grasa, resulta de interés para asegurar el cumplimiento de las especificaciones nutricionales y legales, así como también establecer si las diferentes marcas que se distribuyen en los supermercados cumplen con el contenido de grasa especificado en su etiqueta y establecer así, si el consumidor está consumiendo un producto confiable.

Los resultados obtenidos de las cuatro marcas comerciales fueron comparados con la respectiva norma internacional Codex y con lo indicado en la etiqueta de cada marca.

De las cuatro marcas analizadas (A, B, C y D):

La tabla No. 2 indica que la marca A (entero) dió como resultado 5.4% de grasa, cumpliendo con la norma internacional (Codex Alimentarius abreviado, 1989 (CODEX STAN A-11 (a) – 1975), mientras

que en su etiqueta indica que tiene un 3 % de grasa por lo que no cumple.

La norma internacional Codex Alimentarius exige que para yogurts enteros contengan 3.0% de grasa como mínimo, la cual la marca B (entero) dió como resultado 1.8% de grasa, indicando un menor porcentaje por lo que no cumple con la norma internacional ni con lo indicado en la etiqueta que es de 3.0% de grasa.

La marca C especifica en la etiqueta que es un yogurt descremado (0.5% de grasa), sin embargo los resultados indican que tiene un 3.7% de grasa por lo cual no cumple con lo indicado, ni con lo que exige la norma internacional; lo cual representa un fraude para el consumidor, ya que se especifica en el etiquetado que es un yogurt dietético. (Véase anexos: gráfica No. 2)

De las cuatro marcas analizadas en este estudio la marca D (descremado) fue la única que cumplió con la norma internacional (Codex Alimentarius abreviado, 1989 (CODEX STAN A-11 (a) – 1975) y con lo indicado en su etiqueta.

10. CONCLUSIONES

1. El 50% de las marcas (A y D) si se encontraron dentro del rango establecido por la norma Internacional Codex Alimentarius abreviado, 1989 (CODEX STAN A-11 (a) – 1975.
2. Según los resultados la marca C (descremado) contiene más grasa de lo que indica su etiqueta y por lo tanto no cumple con la norma internacional.
3. La marca D (descremado) cumple satisfactoriamente tanto con la norma internacional como con lo indicado en su etiqueta.
4. De los productos lácteos del tipo yogurt enteros y descremados que se fabrican en Guatemala y se expenden en la ciudad capital, analizados en este estudio, el 50% no cumplen satisfactoriamente, con lo que se especifica en la norma internacional Codex Alimentarius abreviado, 1989 (CODEX STAN A-11 (a) – 1975, mientras que el 75% de las marcas no cumplen con lo que se indica en su etiqueta.

11. RECOMENDACIONES

1. Es de suma importancia que en Guatemala se establezcan normativas que puedan regir la calidad de productos lácteos tales como el yogurt, ya que, esto además de proteger la salud del consumidor, permite que se pueda competir con otros países que expenden este producto y a su vez abrir un nuevo mercado.
2. Se recomienda que el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, lleve un mejor control en cuanto a la calidad de este tipo de productos y a su vez, exija que sean establecidas normas que puedan asegurar la calidad del producto.
3. Se recomienda elaborar un trabajo de investigación, para establecer normativas en productos lácteos como el yogurt.

12. REFERENCIAS

1. Alais, Ch. 1984. Ciencia de la leche. 7 ed. México, D.F.
2. Alvarado, E. 1991. Técnica modificada y uso de Streptococcus lactis en la elaboración de yogurt. Tesis Lic. Zootecnia. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
3. Ajenjo, C. 1978. Industrias Lácteas. Segunda edición. Madrid, España. Espasa Calpe. p 297-301.
4. http://www.milkingredients.ca/DCP/article_e.asp?catid=145&page=721
Canadian Dairy Comisión. 2001. Yogurt. S.n.
5. http://www.codexalimentarius.net/STANDARS/volume12/vol12_e.htm
<ftp://ftp.fao.org/codex/Standard/en/CXSA11ae.pdf>Codex Estándar for Yogurt. CODEX STAN A-11-a-1975.2001// España, s.n. 2 p.
6. Código Alimentario Argentino. 2002. Reordenamiento del código alimentario argentino. Propuesta de la Comisión Nacional de Alimentos. Capítulo 8, artículos 31 al 32. Yogur. Argentina, Código Alimentario Argentino. 19 p
Tomado de internet:
http://www.portalalimentario.com/codigo_alimentario_argentino.htm
7. http://www.dairycouncilofca.org/dairy/dair_main.htm
Dairy Council of California. 2000. Dairy Nutrition Composition. Estados Unidos, California. P3
8. <http://www.foodsci.voguelph.ca/dairyedu/yogurt.html>.
Dairy Science and Technology. 2001. Yogurt. University. Guelph, s.n.
9. http://www.ams.usda.gov/dairy/yogurt_spec.pdf
Department of Agriculture. 2001. USDA Specifications for yogurt, nonfat yogurt and lowfat yogurt. Estados Unidos, Departamento de Agricultura de Estados Unidos. P4
10. FAO/OMS (Italia). 1977. Yogurt and Milk hygiene. Genova, s.n. 782 p.
11. Foster, E., et al. 1965. Microbiología de la leche. Trad. por Ramón Palazón. México, D.F. Editorial Herrero. p. 324-328.

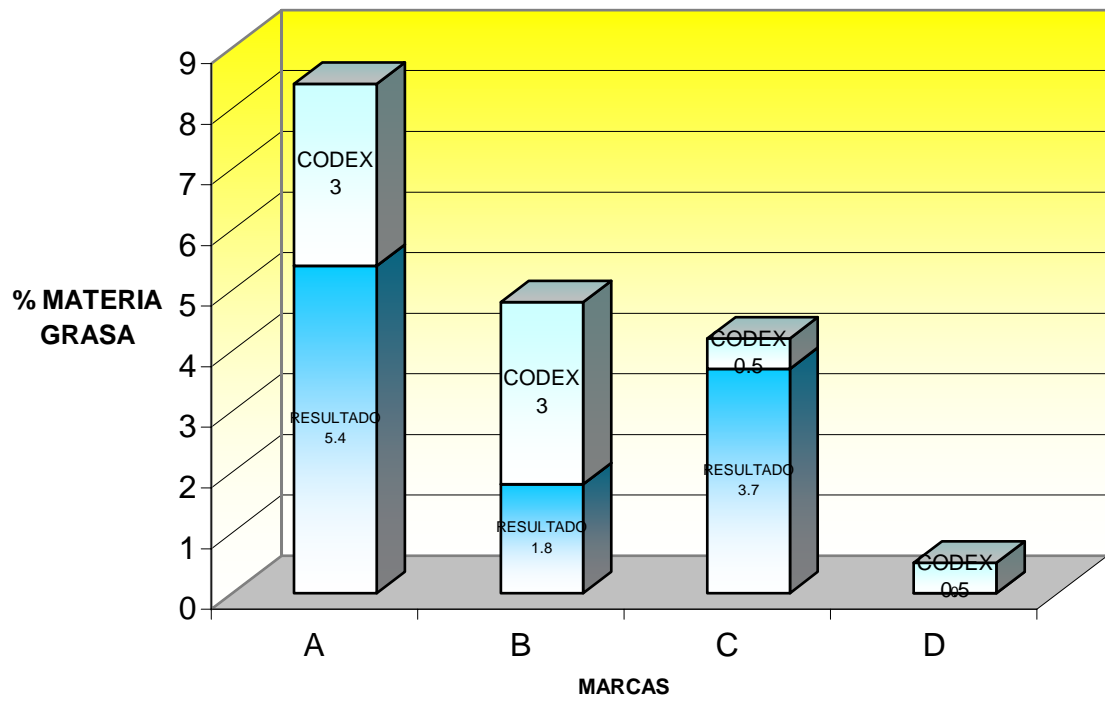
12. Fox, B. Cameron, A. 1992. Ciencia de los Alimentos, Nutrición y Salud. Trad. Por Carlos García. México, D.F. Limusa, S.A. de C.V. p. 94
13. Instituto Centro Americano de Investigación y Tecnología Industria CDU 637.146.1978. Norma Centroamericana. Yogurt. Guatemala, ICAITI. p.15
14. Morelli, L. 1978. La Industria Lechera. Trad. Por Pedro Girona. Tercera Edición. Argentina, Buenos Aires. Editoriales Reunidas, S.A. p.241 – 243
15. Norma Salvadoreña. 1995. Yogur. CDU.637.146, NS34 132:95. El Salvador, San Salvador. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. P.8
16. Oficial Methods of Análisis (AOAC). 2002. Milk testing procedures. 17 a. edición. AOAC Internacional.
17. Organización Panamericana de la Salud. 1963. Normas para el Examen de los Productos Lácteos. 11. ed. Estados Unidos, Washington D.C., Asociación Americana de Salud Pública. P 435-455.
18. <http://www.agsci.ubc.ca/fnh/courses/food302/lipids/plipl02.htm>
Proximate Análisis. 2002. Babcock Method. P3
19. Revilla, A. 1983. Tecnología de la Leche. 2 ed. México, D.F. Herrero Hermanos. P.293 – 303.
20. Rossell, J.M. ; Dos Santos, I. 1952. Métodos analíticos de laboratorio lactológico y microbiología de las industrias lácteas. Madrid, España. Editorial Labor. 913 p
21. <http://www.ind.com/KitcheNet>
Stevens, G. 1996. Yogurt Indianápolis., Stevens & Associate. P. 3
22. Tamine, A.Y.; Robinson, R.K. 1978. Yogur. Ciencia y Tecnología. Trad. Por María Díaz. Zaragoza, España, Acribia. P. 327 – 353.
23. <http://www.fortunecety.com>
Tecnología de la Leche. 2001. Derivados Lácteos. s.n.t. p. 3
24. COGUANOR 34 046 h3. Leche y Productos Lácteos. Determinación del Contenido de grasa en la leche por el método de Babcock. 1976. Ministerio de Economía, C.A.

25. Bellevita, R. y Guananja. G. Tecnología Láctea Latinoamericana. 1998. P. 29 – 30
26. www.uam.es/personal_pdi/ciencias/mariamc/lacteos/practica1.htm. Dra. Martín Cabrejas, María Ángeles. Prácticas de Tecnología y Caracterización de Productos Lácteos. Curso 2004-05. p.1

13. ANEXOS

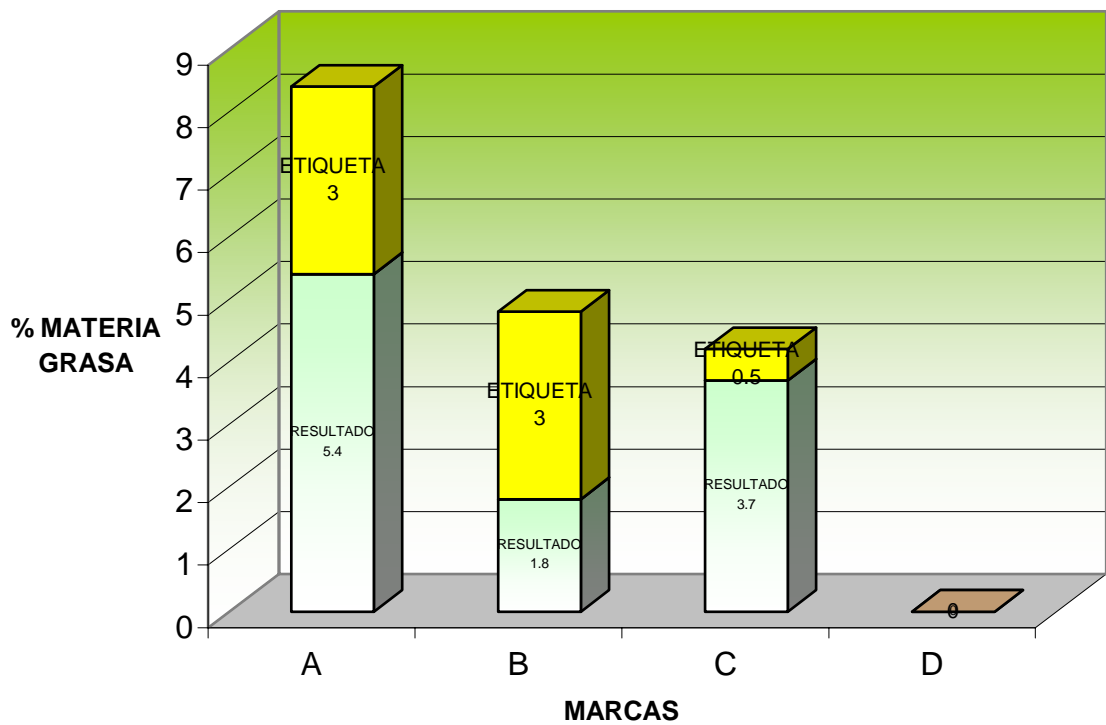
ANEXO No. 1

GRÁFICA No. 1
% de Materia Grasa en las Diferentes Marcas de Yogurt Entero y
Descremado Comparado con la Norma Internacional Codex
Alimentarius



ANEXO No. 2

GRÁFICA No. 2
% de Materia Grasa en las Diferentes Marcas de Yogurt Entero y
Descremado Comparado con lo Indicado en la Etiqueta



ANEXO No. 3 (% GRASA DE CUATRO DIFERENTES MARCAS)

ANEXO No. 4 (% GRASA INDICADO EN LA ETIQUETA)

