

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS



ESTUDIO PRELIMINAR PARA EVIDENCIAR LA PRESENCIA DE
CONSERVADORES EN EL YOGURT COMERCIAL

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ALEJANDRO ARCE RUELAS

D I R E C T O R :

M. V. Z. SILVIA RUVALCABA BARRERA

A S E S O R :

Q. F. B. C. YOLANDA PARTIDA ORTIZ

GUADALAJARA, JAL. SEPTIEMBRE DE 1995

DEDICATORIAS

A MI PADRE:

Que con sus consejos sabios y cariñosos me dio la libertad de escoger un buen camino.

A MI MADRE:

Que con amor y ternura me estimulo a diario para seguir adelante.

A MIS HERMANOS:

Incluyéndolo, por el amor que me dan.

A MIS PADRINOS, SOBRINOS, A MIRLO:

Que desinteresadamente me brindan su amistad.

A MIS MAESTROS:

Que me ayudaron a realizar este proyecto y en especial a Silvia Ruvalcaba y Yolanda Partida.

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	X
INTRODUCCION	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
JUSTIFICACION	20
HIPOTESIS	21
OBJETIVOS	22
MATERIAL Y METODOS	23
CUESTIONARIO PARA PRUEBAS	29
RESULTADOS	31
DISCUSION	41
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	44

RESUMEN

El yogurt es un producto originado de la fermentación de la leche por el Lactobacillus bulgaricus y Streptococo termophilus como todas las fermentaciones está sujeto a los cambios y modificaciones que éstas sufren, desde su inicio de reacción hasta su degradación o envejecimiento, como éstas van evolucionando gradualmente hasta llegar a su completo estado de maduración momento en el cual sus factores alimenticios se han formado y se encuentran en el mayor grado de calidad.

El yogurt maduro, por su gran contenido en proteínas y sales minerales naturales es de alto valor alimenticio.

Siendo un producto resultante del desdoblamiento de la leche es de fácil digestión ayudando en éste sentido a las enzimas naturales del organismo, igualmente actúa en este mismo aspecto por la grandes cantidades de ácido láctico que contiene.

El yogurt siendo un producto fermentado tiene un período breve de duración en su etapa de madurez después de la cual por el mismo proceso empieza su degradación o envejecimiento éste producto degradado o envejecido pierde sus cualidades alimenticias y digestivas terminando por descomponerse.

Este estudio demostró por métodos sencillos como pruebas organolépticas y físicoquímicas que el yogurt de tipo comercial ha sido adicionado de elementos que alargan su vida de anaquel.

Los resultados obtenidos por los experimentos indicaron que algunas muestras de yogurt comercial como la muestra (2) se comportaron de la misma forma que la muestra (7) que contenía conservador sobrepasando por muchos días la fecha calculada de descomposición.

INTRODUCCION

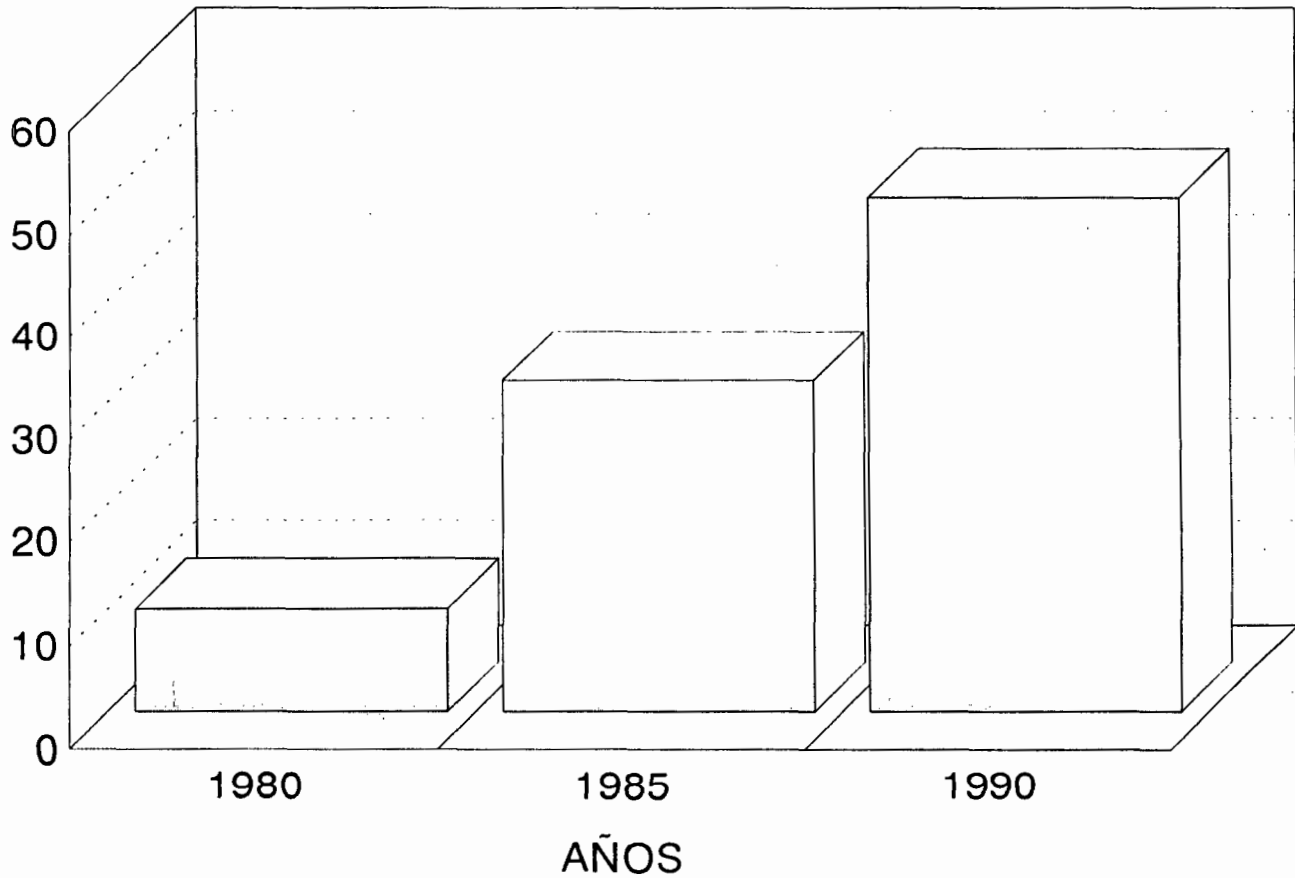
El yogurt es un producto lácteo fermentado por la acción de las bacterias termofilas Lactobacillus bulgaricus y Streptococo termophilus. Al natural sin adición con otras sustancias tiene una consistencia viscosa y sabor ligeramente ácido, con textura suave y fina, no debe verse la separación del suero, cuerpo firme pero no gelatinoso con aroma y sabor característico.

Históricamente el yogurt nace en Europa suboriental haciéndose pronto popular por sus cualidades nutricionales, su sabor y la facilidad de combinarlo con otros productos, frutas, dulces, etc., llegando a América donde también es ampliamente conocido y comercializado siendo en la actualidad un producto que se saborea y consume en casi todo el mundo. (1).

En México, su aceptación aumentó considerablemente en la década de los 80' S como se puede observar en la siguiente gráfica. (8)

CONSUMO DE YOGURT EN MEXICO

TONELADAS



El yogurt industrial se fabrica de leche de vaca generalmente descremada, la cual se somete a pasteurización sin que la temperatura exceda los 85°C durante 30 a 60 segundos y tras el enfriamiento adecuado se procede a la inoculación de la leche, el cual se hace por adición de los microorganismos Lactobacillus bulgaricus y Streptococo termophilus en una proporción del 2 al 5% mezclándose y distribuyéndose en los recipientes que se llevan al calor de la estufa a 45°C durante 2 a 5 horas según la especie que se desee que predomine en el producto, ya sea ácido o ligeramente aromático. (1)

Existen diferentes tipos de yogurt de acuerdo al tratamiento posterior a la inoculación de la leche. En el yogurt aplanado, de la inoculación se pasa al envasado y de ahí a la incubación la que se continúa con el enfriamiento obteniéndose así el producto terminado.

En el yogurt batido, de la inoculación se pasa a la incubación en estanque, pasando al batido para seguir con el enfriamiento y continuar con el envasado para volver a enfriar hasta obtener el producto terminado. En el yogurt líquido los pasos a seguir son semejantes al anterior variando solamente en que después del envasado ya se obtiene

el producto terminado, no sucediendo así con el anterior en el que antes de llegar a este punto se procede a una última fase de enfriamiento. (7)

El yogurt frecuentemente puede ser confundido con otro tipo de leches fermentadas como el KEFIR solamente que éste tiene cantidades mínimas de alcohol y es producido por el Streptococo láctico y fermentado a sólo 20°C durante 24 horas. (1)

El YMER producto originario de Dinamarca también tiene semejanzas que pueden conducir a confusión este es un producto lácteo fermentado con cultivo mesófilo mixto, enriquecido en proteínas y tiene una consistencia mayor que la del yogurt y un suave sabor aromático. (1)

La leche agria (butter milk) inicialmente se obtenía del suero producido en el batido de la mantequilla, actualmente se hace inoculando a la leche pasteurizada descremada un cultivo inicial seleccionado y permitiendo que la fermentación continúe hasta que tenga la acidez, aroma y sabor deseados, este cultivo inicial está formado por Streptococos láctis o Streptococo cremoris con Leuconostoc citrovorum o Leuconostoc dextranicum. (1)

Para algunos autores, el jocoque es considerado como leche agria. En México es leche identificada en forma natural, a temperatura ambiente de 24 a 72 horas sin inoculación artificial.

Leche Búlgara: Los microorganismos causan la fermentación son Lactobacillus bulgaricus, la leche es inoculada a 37°C y tiene características agrias y pérdida de aroma. (10)

Leche Acidófila: Es producida por los Lactobacillus acidophilus, debe estar esterilizada ya que este microorganismo se inhibe fácilmente con la contaminación de otras bacterias. (1)

El yogurt siendo el resultado de una fermentación ocasionada por bacterias acidófilas sobre un producto orgánico está sujeto a todos los cambios que estas reacciones producen, desde su comienzo hasta su descomposición, por lo que su utilidad debe considerarse sobre todo antes de que ésta llegue y donde los factores alimenticios están más activos y no ameritan aún conservación. (8)

Está demostrado que el yogurt proviene totalmente de la leche, por lo que tiene un alto contenido proteico lo que le da un gran valor nutricional siendo muy utilizado en el aspecto alimenticio además por su proporción en sales naturales como el calcio, potasio, y fósforo es de gran utilidad en las dietas para infantes y ancianos y en fin por su fuerte contenido en ácido láctico y su facilidad de digestión, son pues alimenticias las ventajas primordiales que proporciona el yogurt, pero el desdoblamiento que sufre la leche en la fermentación, dicho producto es más asimilable que ésta en su estado natural, dejando substancialmente los mismos beneficios y facilitando la absorción de grasas, proteínas y sales minerales.

Sobre esto hay que recordar que un gran número de personas no poseen suficiente cantidad de enzimas necesarias para la digestión de la leche y que precisamente el yogurt con su estado fermentativo salva este problema favoreciendo la digestión. Por otra parte el yogurt tiene la ventaja de que dado su sabor ligeramente ácido combina fácilmente con un gran número de productos lo que lo transforma en un medio apropiado y útil para hacer llegar al organismo sustancias nutritivas y de sabor agradable. A este respecto debe hacerse hincapié que el yogurt puede

consumirse en forma natural o mezclado con gran variedad de otras sustancias o formando parte en la elaboración de nieves, ensaladas, pasteles, bebidas, etc., siempre procurando que el producto sea fresco y carente de conservadores. (8) (9)

Ya que según lo expresa el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades y Establecimientos, Productos y Servicios, publicado en el Diario Oficial de la Federación de enero de 1988 del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. (16)

En su capítulo XVI artículo 382 el yogurt es un producto lácteo fermentado por la acidez de las bacterias termofilas Lactobacillus bulgaricus y Streptococo termophilus y tendrá una acidosis comprendida entre 0.8 y 1.8% expresada en ácido láctico y no contendrá conservadores. (16)

Debido al exceso de ácido láctico muchas veces el sabor del yogurt se torna extremadamente ácido, esto puede deberse también a problemas de envejecimiento, sin embargo el sabor desagradable es más bien indicador

de la presencia de microorganismos no fermentativos tales como hongos, levaduras, etc.

Por supuesto que una defectuosa fabricación de yogurt, ya sea en la temperatura de incubación, el tiempo de maduración, tipo de cepas bacterianas, y aún la separación del suero excedente pueden ocasionar modificaciones molestas en el sabor, recomendándose se almacene en refrigeración, así como la separación de utensilios o alimentos de otra naturaleza que puedan contaminarlo o darle olores que no le corresponden.

Una vez terminado el producto se pueden mezclar algunos aditivos permitidos por la Secretaría de Salud ENTENDIENDO POR ADITIVO (Ley de Salud, art. 657 capítulo único título noveno), aquellas sustancias que se añaden a los alimentos y bebidas con el objeto de proporcionar o intensificar aroma, color o sabor, prevenir cambios indeseables o modificar en general su aspecto físico. Queda prohibido su uso para ocultar defectos de calidad.

Los aditivos de acuerdo a su función se clasifican en:

- I Acentuadores de sabor
- II Acidulantes, alcalinizantes y reguladores
- III Antiaglomerantes
- IV Antiespumantes
- V Antihumectantes
- VI Antioxidantes
- VII Antisalpicantes
- VIII Colorantes y pigmentos
- IX Conservadores
- X Edulcolorantes sintéticos
- XI Emulsivos, estabilizadores y espesantes
- XII Enturbiadores
- XIII Enzimas
- XIV Espumantes
- XV Gasificantes para panificación
- XVI Hidrolizantes
- XVII Humectantes
- XVIII Ingredientes para goma de mascar
- XIX Leudantes
- XX Oxidantes
- XXI Saboreadores y aromatizantes y
- XXII Los demás que la Secretaría autorice. (16)

El empleo de aditivos se ha popularizado en la

industria alimenticia, pero el uso indiscriminado de ellos, pueden producir transtornos a la salud. A continuación se enlistan algunas características tóxicas de aditivos de uso común.

TIPO DE ADITIVO	NOMBRE	EFFECTOS TOXICOS
Conservadores	Benzoato sódico 0.1 - 0.3%	Dosis muy elevadas han ocasionado convulsiones epileptiformes en animales experimentales.
	Parabenos 0.10% (metil y propil) Esteres	Retrasan el crecimiento de ratas, ejercen efectos anestésicos locales.
Colorantes	Rojo Amaranto	Carcinogénico y embriotóxico.
	Rojo 40	Ha favorecido neumonía en ratas y aparentemente

		promueve la forma- ción de tumores.
Potenciadores	Glutamato Monosodico	Asociado con la acumulación de ácido úrico y por lo tanto a la presencia de "Gota". Provoca esterilidad y obesi- dad en ratas.
Antioxidantes	BHT y BHA	Asociado como cancerígenos
Saborizantes	Cumarina	Hepatotóxico.
Edulcolorantes	Dulcina	Hepatocarcino- génico
	P 400	Hepatocarcino- génico
	Ciclamatos	Su metabolito: La cicloexilamina pro-

duce daño en los cromosomas. Se le considera embriotóxico e inductor del cáncer de la vejiga.

Sacarina

Existen dudas sobre su toxicidad.

Aspartame

Prohibido en Fenilcetonuricos. (17)

Por razones éticas, no es posible hacer ensayos toxicológicos en la especie humana, por lo que entonces se busca hacer transferibles los resultados obtenidos con los animales de laboratorio. (17)

Probablemente y debido a su acción los aditivos más comúnmente usados sean los conservadores.

Conservador es la sustancia o mezcla de sustancias que provienen retardan o detienen el proceso de la fermentación enmohecimiento putrefacción, acidificación, u otra

alteración de los alimentos causada por algunas de las enzimas de los microorganismos. (13) (17).

Existen en el medio alimenticio gran variedad de conservadores de los cuales los más utilizados son:

ACETATO DE SODIO utilizado en los licores dulces tipo cremas.

DIACETATO DE SODIO que es de empleo corriente en panaderías y reposterías, en la elaboración de pan blanco, pan integral, pastas, pasteles, mantecadas, etc.

BENZOATO DE SODIO Y ACIDO BENZOICO de uso en casi todas las bebidas que no contengan alcohol, tipo de refresco, estos mismos conservadores se emplean también para margarinas y cremas de origen vegetal así como en el hielo para refrigerar pescados y mariscos, en embutidos para jugos de frutas, etc.

En los dulces y endulzantes artificiales y algunas bebidas se usa generalmente el Propil Parabeno, así como el hipoclorito de calcio en el lavado de frutas y legumbres. EL CARBAMATO DE POTASIO es un conservador

bacteriostático y es de gran uso en el proceso del azúcar por el control de los microorganismos en la caña. En el cuajado y elaboración de quesos.

EL HIPOCLORITO DE SODIO y la CLORTETRACICLINA que es a la vez conservador y antibiótico se utilizan en la conservación de pollo. (10)

Algunos de estos conservadores tienen efectos tóxicos, como el Hipoclorito de sodio que tiene un efecto corrosivo como el hidróxido de sodio pero al contacto con el jugo gástrico liberan ácido hipocloroso que es extremadamente irritante para piel y mucosas pero es inactiva rápidamente por el suero sanguíneo por lo que tiene baja toxicidad. El Benzoato de sodio es irritante para ojos y piel. La Clortetraciclina puede causar náuseas, anorexia, diarrea, erupción cutánea y toxemia, y en lactantes aumento de presión intracraneal y lesiones hepáticas.

La fermentación es un proceso de oxidación reducción de algunos compuestos orgánicos donde la oxidación no siendo completa libera solo parte de energía. (10).

En ausencia de aceptor de electrones, muchos or-

organismos efectúan reacciones redox balanceados de algunos compuestos orgánicos, con liberación de energía.

Existen varios tipos de fermentaciones las verdaderas, ocasionadas por organismos vivos y las falsas las que se originan por otro tipo de sustancias tales como los cuerpos nitrogenados llamados cimas y de acuerdo al producto de donde derivan las más conocidas son:

Acética- que causa el desdoblamiento de alcohol en ácido acético.

Alcohólica- Ocasiona el desdoblamiento de hidróxido de carbono en alcohol etílico y anhídrido carbónico.

Amilica- la de azúcar produciendo alcohol amílico.

Amoniaca- la que hace desdoblar la úrea en amoníaco y óxido de carbono.

Benzoica- la de la amigdalina.

Butírica- la de la caseína de la leche en la fabricación de quesos con producción de amoníaco a ácidos grasos.

Diastásica- la del almidón transformado en glucosa por influencia de ptialina.

De entre las verdaderas por ser ocasionadas por microorganismos vivos tenemos como ejemplo las producidas por las bacterias lácticas presentes en el yogurt. (14)

Se debe tomar en cuenta que el yogurt es producto de una fermentación y como tal esta sujeta a ciertas condiciones, en primer lugar los producidos por el desdoblamiento de un compuesto orgánico que es la leche, mediante la acción de un conjunto de microorganismos. El Lactobacillus bulgaricus y Streptococo termophullus, durante cierto tiempo y bajo una temperatura determinada: en dicha reacción se provoca además el citado desdoblamiento que facilita la asimilación y la producción de ácido láctico que es un elemento de gran utilidad para la digestión. (2) es de entenderse que otro tipo de microorganismos o produciendo las mismas sustancias, se salen de los indispensables que tiene el yogurt y pueden no ocasionar las cualidades digestivas de éste o ser nocivas para la salud. (3)

El yogurt como todos los fermentos requiere de ciertas condiciones para realizarse, entre ellas como ya se ha dicho, de un calor determinado que es donde los microorganismos pueden ser mas aptos para ejercer su acción y tienen mayores posibilidades de sobrevivencia: Es de comprender que en menor o mayor calor que el requerido estos microorganismos no encuentran el medio apropiado y no actúan pudiendo sufrir alteraciones y morir. (12).

Con respecto al tiempo es algo semejante, todas las fermentaciones tienen un tiempo de desarrollo y de maduración, el primero abarca desde que se colocan los microorganismos en el cultivo hasta que se inicia la reacción, es decir el desdoblamiento del producto lácteo; el segundo es propiamente aquel en que la reacción adquiere toda la fuerza pasando por los grados intermedios. (5)

Es natural que un yogurt que no ha llegado por tiempo y temperatura a estas condiciones alimenticias sufra un envejecimiento provocando su descomposición y mal sabor y por consecuencia es dañino para la salud.

Esta es la razón por la que los yogures tienen un tiempo normal para consumirse aún almacenados y expe-

dados en refrigeración.

Se ha visto que aunque los yogurts hayan rebasado su fecha de caducidad conservan sus características físicas y organolépticas sin mucha alteración aparente, probablemente debido a la acción de los conservadores que en estos casos inhiben la fermentación normal de los Lactobacillus y los Streptococos. (6)

Así pues el efecto de la fermentación láctica es la razón principal por la cual no se debe emplear conservadores en el yogurt como lo indica el artículo 382 de la ley General de Salud.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los conservadores consumidos durante tiempo prolongado aún en pequeñas cantidades son perjudiciales a la salud ya que se asocian algunos como cancerígenos y otros como productos de trastornos del sistema nervioso central así como nefropatías por lo que la Secretaría de Salud restringe su uso en el yogurt.

Sin embargo en el mercado se ponen a la venta un gran número de productos, tipo yogurt que de acuerdo a las normas de fabricación, el tiempo de permanencia en el mercado y las variaciones de temperatura ambiente, deberían de presentar signos de descomposición, lo que sucede con productos de fabricación casera aún mantenidos en refrigeración. Esto hace sugerir la adición de sustancias conservadoras en productos comerciales.

JUSTIFICACION

Considerando que el yogurt por ser un producto perecedero cuyo periodo de vida de anaquel a temperatura de refrigeración casera o comercial de 4-6°C es aproximadamente de quince días, es lógico suponer que pasado este lapso de tiempo sufra notorias alteraciones tanto en sus propiedades fisicoquímicas como organolépticas, causadas por acción bacteriana y enzimática principalmente.

Por lo anterior llama la atención encontrar en el mercado productos comerciales que rebasan este tiempo y mantienen sus cualidades inalterables; esto hace pensar que contienen algún aditivo que hace que estas alteraciones, tarden en presentarse o bien que no se presenten. Conservando así su aceptación por el consumidor y violado el artículo No. 382 del Reglamento de la Ley General de salud, que indica que el yogurt debe ser elaborado sin conservadores.

HIPOTESIS

La vida de anaquel del yogurt elaborado en casa, libre de conservadores y el elaborado en fábrica debe ser similar si se conservan en refrigeración, por lo tanto si ésta aumenta, para los productos comerciales sugiere la adición de conservadores.



BIBLIOTECA CENTRAL

OBJETIVOS

GENERAL:

Evidenciar la presencia de conservadores en el yogurt comercial.

PARTICULAR:

Conocer las variaciones que los yogurts sufren por las diferentes condiciones a que son expuestos.

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se llevó a cabo en el Depto. de Salud Pública de la División de Ciencias Veterinarias del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

Se adquirieron cinco diferentes yogurts de marcas comerciales y de tipo natural batido, cuya fecha de vencimiento fue semejante y sin caducación, a cada uno se le asignó un número, en escala progresiva para su identificación (muestra problema).

Se elaboraron dos muestras de yogurt a partir de leche semidescremada, inoculada con 2% de Lactobacillus bulgaricus y Streptococcus thermophilus.

La primera fue considerada como control negativo, y a la segunda se le adicionó un 0.3% de benzoato de sodio como conservador (control positivo). Todo lo anterior se realizó bajo estricto control higiénico en recipientes esterilizados y en zona protegida por mechero para evitar contaminaciones.

Tanto las muestras problemas como controles se dividieron en 30 submuestras y colocadas en recipientes plásticos de 100 ml. color blanco y con tapa hermética. Se etiquetaron de acuerdo a su procedencia y fueron mantenidos en refrigeración (4°C) durante todo el tiempo que duró el experimento.

Se tomó al azar una de las submuestras a la cual se le practicaron pruebas físico químicas al inicio de la etapa experimental, y otra al final de ésta. Al resto de las submuestra se le practicaron pruebas organolépticas mediante un monitoreo que tuvo una duración de entre 27 y 42 días según iban perdiendo sus propiedades de palatabilidad.

Las pruebas físico químicas a que se sometieron las muestras son las indicadas como condicionantes por la Secretaría de Salud en su Manual de Técnicas para el control Físicoquímico de alimentos de origen animal a saber: (15)

- A) Grasa Butírica
- B) Proteínas totales
- C) Sólidos totales
- D) Cenizas

E) Acidez titulable

Las pruebas organolépticas se realizaron cada veinticuatro horas, por grupos de tres personas que fungieron como jueces y los que reunieron la siguientes condiciones:

1.- No haber efectuado ninguna otra evaluación en el término de una hora anterior a esta prueba, ni haber ingerido alimento.

2.- No haber fumado, masticado chicle o tomado alguna bebida, por lo menos treinta minutos antes de la prueba.

3.- No presentar alguna enfermedad respiratoria por leve que sea.

4.- Asistir a la prueba sin haberse aplicado perfumes, lociones o pintura de labios.

5.- Lavarse las manos antes de la prueba con jabón neutro.

6.- Enjuagarse la boca con agua destilada antes y

después de cada degustación.

7.- Guardar una pausa después de una prueba, hasta que el sabor pase, antes de efectuar la siguiente.

8.- No tragarse la muestra.

Estas fueron cualitativas y se realizaron en un lugar cerrado, libre de olores extraños y a temperatura ambiente 20-25 grados C).

Las características consideradas fueron.

- A.- Textura
- B.- Color
- C.- Olor
- D.- Sabor
- E.- Resabio.

Los resultados fueron recabados por medio de un cuestionario que contestó cada juez, de acuerdo a pruebas de umbral de diferencia según Pedrero y Pangborn. (Se anexa cuestionario). 11).

En una escala del uno al cinco se calificaron las apreciaciones de los factores a analizar, con diferentes alternativas de acuerdo al criterio de cada juez.

El experimento se realizó por triplicado.

Al final del estudio se comprobó la significación estadística obtenida mediante una prueba de χ^2 . (4)

CUESTIONARIO PARA PRUEBAS

CUESTIONARIO PARA LAS PRUEBAS ORGANOLEPTICAS

JUEZ No. _____ DIANO. _____ MUESTRANO. _____

COLOR _____ INTENSIDAD _____

Según la escala: BLANCO 1: AMARILLO 5: (de usted un valor a la muestra)

COLOR _____

Según la escala: NO APARECE = 0: MUY DEBIL = 1, EXTREMADAMENTE INTENSO: = 5. Escriba a la derecha de la siguiente clasificación el número correspondiente para la muestra.

AROMA

TEXTURA

DULCE _____ PASTOSA _____

ALCOHOL _____ CHICLOSA _____

LECHE _____ SECA _____

FRUTAS _____ ARENOSA _____

ACIDO _____ GRUMOSA _____

LEVADURA(cerveza) _____ LIQUIDA _____

VINAGRE _____ CREMOSA _____

OTRO _____ OTRA _____
(identifíquelo) (identifíquela)

SABOR RESABIO
DULCE _____ SECO _____
SALADO _____ AMARGO _____
AMARGO _____ ACIDO _____
ACIDO _____ ASTRINGENTE _____
AVINAGRADO _____
AFRUTADO _____
ACRE (metálico) _____
EFERVESCENTE _____
ASTRINGENTE _____
OTRO _____
(identifíquelo)

RESULTADOS

En general las propiedades fisicoquímicas no cambiaron en forma considerable en cuanto a contenido inicial y contenido final de nutrientes excepto en concentración de ácido láctico, pero entre ellas mismas las muestras si presentaron variaciones notorias.

Con respecto a los contenidos de sólidos totales se encontraron valores entre el 26.0 (muestras No. 1) y el 10.0% (muestra No. 2). Como consecuencia el contenido de agua fue inversamente proporcional; del 74.0 (muestra No. 1) y 89.9% (muestra No. 2); las demás muestras presentaron como promedio un 13% de sólidos y un 87% de agua con muy poca variación.

La concentración de proteína varió entre un 2.5 a un 4.4% con un promedio de 3.3% y una desviación estándar de 0.48.

El promedio de grasa fue de 2.6% con grandes variaciones, encontrándose muestras sin grasa (1 y 5) y muestras con 4.3% (2) y una desviación estándar del 1.7.

Las cenizas no presentaron variaciones considerables, como promedio fueron 9.67% y una desviación estándar de 0.18.

En cuanto a carbohidratos si se hallaron variaciones considerables, los valores fluctuaron entre 5.3 (muestra 3) y 16.6% (muestra N°- 2) con un promedio de 8.1% y una desviación estándar de 3.6.

El porcentaje de ácido láctico al inicio del experimento tuvo un promedio de 8.3% con una desviación estándar de 1.8 siendo las muestras controles (6 y 7) las que iniciaron con menor porcentaje (6.1%) y la número 2 de la que inició con mayor contenido (11.0%).

El porcentaje de ácido láctico final tuvo como promedio 10.8% con una desviación estándar de 2.9, la muestra que tuvo mayor aumento de acidez (5.3%) fue la número 2 y la que menos cambio presentó (0.3%) fue la número: 3.

La duración del experimento fue en promedio de 28.3 días, y las muestras fueron eliminándose conforme perdieron su palatabilidad la de más duración fue de 42

días para la muestra N^o. 2 y la de menor tiempo fueron la 1 y la 6 con 27 días.

Todos los resultados de las pruebas físico químicas se resumen en el cuadro N^o. 1.

Las propiedades organolépticas presentaron variaciones considerables, excepto en el color que fue más constante; todas se mantuvieron entre blanco-amarillo (2.5) en la escala adaptada para el presente trabajo, (cuadro N^o. 2).

En aroma se encontraron apreciaciones que fueron de dulce afrutado hasta ácido y en dos muestras (1 y 3) avinagrado (cuadro 3).

La textura fue semi líquida para las muestras 5,6,7 y de cremosa a grumosa para la muestra 1,2,3 y 4 (cuadro 4).

El sabor tuvo en la muestra 1 de ácido a ácido efervescente, muestra 2 y 3 de dulce a avinagrado, en la 4 siempre fue ácido, y las muestras 5, 6 y 7 comenzaron afrutados y terminaron ácidas (cuadro 5).

El resabio fue menos cambiante en la muestra 1 (ácido) la 2,3, fueron de ácido amargo las muestras 5 y 7 ácido a seco y la muestra 6 de ácido astringente. (cuadro 6).1

Tabla No. 1

MUESTRA	1			2			3			4			5			6(-)			7(+)		
	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D	I	F	D
AGUA	85.8	89.9	↑ 0.1	74.0	77.1	↑ 3.1	88.3	88.6	↑ 0.3	88.4	88.0	↓ 0.4	84.6	83.3	↓ 1.3	87.6	87.2	↓ 0.4	87.6	87.1	↓ 0.5
SOLIDOS TOTALES	30.2	30.1	↓ 0.1	26.0	22.9	↓ 3.1	11.3	12.4	↑ 0.7	11.4	12.0	↑ 0.4	15.4	16.7	↑ 1.3	12.4	12.8	↑ 0.4	12.4	12.9	↑ 0.5
PROTEINAS	3.6	3.9	↑ 0.3	4.4	3.8	↓ 0.6	3.0	2.9	↓ 0.1	3.1	2.5	↓ 0.6	3.1	3.3	↑ 0.2	2.9	3.0	↑ 0.1	2.9	3.3	↑ 0.4
GRASA	---	---	---	4.0	4.3	↑ 0.3	2.9	2.6	↓ 0.3	2.9	2.5	↓ 0.4	---	---	---	2.8	3.3	↑ 0.3	2.8	2.6	↓ 0.2
CENIZAS	0.6	0.6	0.0	1.0	0.9	↓ 0.9	0.5	0.6	↑ 0.1	0.7	0.8	↑ 0.1	0.8	0.8	0.0	0.4	0.5	↑ 0.1	0.4	0.8	↑ 0.4
CARBOHIDRATOS	6.0	5.5	↓ 0.5	16.6	1.39	↓ 2.7	5.3	6.3	↑ 1.0	4.9	6.2	↑ 1.3	11.5	11.6	↑ 0.1	6.3	6.2	↓ 0.1	6.3	6.7	↑ 0.4
% ACIDO LACTICO	10.0	12.2	↑ 2.2	11.0	16.3	↑ 5.3	7.0	7.3	↑ 0.3	9.3	12.1	↑ 3.0	8.5	11.2	↑ 2.7	6.1	7.6	↑ 1.5	6.1	9.0	↑ 2.9
DIAS DE DURACION	27			42			31			31			40			27			40		

I = Inicial

F = Final

D = Diferencia entre la observación final e inicial

↑ = Aumentó

↓ = Disminuyó

COLOR

DIAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 1		3		2				1		2			1		3						2			
DIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 2				2					3											2				
DIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 3						1														2				
DIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 4						1										2						1		
DIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 5		3					2					1	2			3						2		
DIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 6						1				2			1								2			
DIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 7		2				1				2			1			2			1			2		

BLANCO

AMARILLO

1 5

	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 1		LECHE ACIDA						ACIDO Y VINAGRE				LEVADURA						VINAGRE						
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 2		DULCE Y AFRUTADO												ACIDO	VINAGRE	LECHE	ACIDO							
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 3		LECHE Y DULCE				LECHE Y FRUTAS				VINAGRE				ALCOHOL			LECHE Y ACIDO							
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 4		ACIDO						VINAGRE	ALCOHOL				ACIDO											
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 5		FRUTAS						ACIDO				ALCOHOL			VINAGRE	ALCOHOL	VINAGRE							
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 6			DULCE	AFRUTADO	DULCE Y AFRUTADO				ASTRINGENTE				ACIDO											
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 7		FRUTAS LECHE						DULCE				ACIDO LECHE												

TEXTURA

	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 1		CREMOSA					GRUMOSA					PASTOSA					GRUMOSA							
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 2		CREMOSA																		LIQUIDA	GRUMOSA			
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 3		CREMOSA					GRUMOSA				PASTOSA				GRUMOSA									
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 4		LIQUIDA CREMOSA						CREMOSA			LIQUIDA													
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 5		SEMILÍQUIDA																						
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 6		SEMILÍQUIDA																					GRUMOSA	
	DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 7		SEMILÍQUIDA																					CREMOSA	

SABOR

		DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
MUESTRA 1		ACIDO	ACIDO			ACIDO						AMARGO				AMARGO			ACIDO													
			AFRUTADO																										EFERVECENTE			
MUESTRA 2		DULCE																							DULCE							
		AFRUTADO																							AVINAGRADO							
MUESTRA 3		DULCE			AFRUTADO						AVINAGRADO				ACIDO																	
		AFRUTADO																										AVINAGRADO				
MUESTRA 4		ACIDO									AMARGO				ACIDO																	
MUESTRA 5		ACIDO	DULCE						ACIDO						ACIDO																	
																										AFRUTADO						
MUESTRA 6	DIA	AFRUTADO			DULCE			ASTRINGENTE						ACIDO																		
		AFRUTADO			AFRUTADO									ACIDO																		
														AMARGO			ACIDO			AFRUTADO			AVINAGRADO									
MUESTRA 7		AFRUTADO						DULCE						AFRUTADO			ACIDO															
																									ACIDO			SALADO				

RESABIO

	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 1		ACIDO																						
	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 2		ACIDO																		SECO		AMARGO		
	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 3		SECO ACIDO				SECO				AMARGO				AMARGO ACIDO										
	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 4		ACIDO						AMARGO						ACIDO										
	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 5		ACIDO						AMARGO						SECO										
	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 6		ACIDO						ACIDO ASTRINGENTE						ACIDO ASTRINGENTE										
	DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MUESTRA 7		ACIDO						SECO																

DISCUSION

Los cambios observados en cuanto a valores iniciales y finales de algunos componentes, como sería en el renglón de carbohidratos de las muestras 3,5 y 7 cuando es de esperarse que estos elementos disminuyan como consecuencia de la transformación en ácido láctico debida al metabolismo de las bacterias sobre la lactosa: y sin embargo aumentaron o permanecen igual; probablemente a una inadecuada homogenización de las muestras.

La muestra N^o. 2 quizá estuvo adicionada con sólidos, los cuales aumentaron su duración que fue superior al control positivo. Aún después de los 42 días no había perdido su palatabilidad a pesar de tener un aumento de acidez superior al de las demás muestras.

La muestra N^o. 5 tuvo igual duración que el control positivo, pero el contenido de carbohidrato fue superior y el de grasa fue inferior. Esto puede ser evidencia de adición de sólidos, sospechándose de gomas. Los demás porcentaje de nutrientes fueron similares.

La muestra N^o. 1 presentó un comportamiento muy

similar al control negativo ya que fue elaborado a partir de leche descremada, (según se observo en el análisis bromatológico); lo que puede indicar que no se le agregó ningún aditivo.

CONCLUSIONES

1- En base a los resultados obtenidos, se puede inferir que algunos yogurts comerciales, como los empleados en el presente trabajo, contienen algún aditivo que interviene en el proceso de fermentación, prolongando su vida de anaquel.

2- El presente trabajo no aporta resultados definitivos, por lo que se sugiere se siga investigando al respecto, ya que el uso indiscriminado de conservadores puede afectar la salud del consumidor.



BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALAIS, CH. Ciencia de la leche, Ed. C.E.C.S.A., Méx. 1991 (541-542).
- 2.- BADUI, D. Diccionario de tecnología de alimentos. Ed. Alhambra. Méx. 1988 (160-164).
- 3.- BROCK D, SMITH W, MADIGAN T, Microbiología, Ed. prentice Hall Hispanoamericana. 1987 (118).
- 4.- DANIEL, W. Bioestadísticas. Ed. Limusa, Méx. 1989 (283-285).
- 5.- DELAAT, A. Microbiología, Ed. Interamericana, Méx. 1985 (873).
- 6.- DESROISER, N. Elementos de Tecnología de Alimentos Ed. C.E.C.S.A. Mex., 1983 (467-468).
- 7.- F.A.O. Tecnología y Control de Calidad en Productos Lacteos, Méx. 1983.
- 8.- GARCIA, G. Yogurt, opciones de desarrollo tecnológico, Boletín Notitec Pual. Vol. 1, Núm. 3 Nov.-Dic. 1990.

- 9.- I.N.C.O., Ventajas y Desventajas del Yogurt, Revista del Consumidor, Méx. Núm. 171. Mayo 1991, (xxx).
- 10.- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF USA. Intentional Additives Used in Processed Foods. Chicago. 1975. (3).
- 11.- FEDRERO, F. PANGBROIN R. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Ed. Alhambra, Méx. 1989 (31-105).
- 12.- PELCZAR J, REID D, CHAN S. Microbiología, Ed. Mc. Graw Hill, Méx. 1981 (727).
- 13.- ROSENSTEIN, S. Diccionario de Especialidades para la Industria Alimentaria, Ed. P.L.M. Mex., 1992. (85).
- 14.- SALVAT EDITORES. diccionario de Terminología Médica, Barcelona, 1978 (790).
- 15.- SECRETARIA DE SALUD, Control Fisicoquímico de Alimentos de Origen Animal. Mex. 1988 (45-48).
- 16.- SECRETARIA DE SALUD. Reglamento de la Ley General

de Salud. Mex. 1988 (282-285).

17.-VEGA Y LEON, S. Aditivos Alimentarios y Salud, Cuadernos CBS, Núm. 20, U.A.M. Méx. 1989 (13-14).