

Elaboración de Yogurt Líquido en Zamorano y su aceptación en el mercado de Tegucigalpa.

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

presentado por

Belinda Desirée Zelaya Baldovinos

MICROFIS:	_____
FECHA:	_____
ENCARGADO:	_____

Zamorano-Honduras
Diciembre, 1998

1801

El autor concede permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Belinda Zelaya

Belinda Desirée Zelaya Baldovinos

Zamorano-Honduras
Diciembre, 1998

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y mi luz en todo momento.

A mi madre por toda su comprensión, fortaleza, incondicional amor y por ser mi cómplice perfecta siempre.

A mi padre por ser mi ejemplo de honestidad, sabiduría, rectitud y amor.

A mis hermanos Adilia, Marie Anne y Daniel por su cariño, paciencia y comprensión.

A mi querido y recordado amigo Jesús Búlnes (Q.D.G.G.) que siempre me acompaña desde allá arriba.

A mi novio Juan José por todo su amor y alegría que trae a mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Cuevas por su apoyo y por haberme brindado la oportunidad para culminar este estudio exitosamente.

Al Ing. José Teuben por su valiosa ayuda, paciencia y dedicación en el desarrollo de este estudio.

A Roque Barrientos por todo su tiempo, esfuerzo, sabios consejos y sobre todo su valiosa amistad.

Al Ing. Manuel Morales por su colaboración y apoyo para la realización de este estudio.

A todo el personal de la Planta de Lácteos, en especial a Max, Juan y Fredil por toda su paciencia, ayuda incondicional, y su valiosa amistad.

A todos mis compañeros PIA Tecnología, gracias a cada uno de ustedes por su amistad y apoyo en momentos duros.

A mi amiga Francis Figueroa por ser más que una amiga, una hermana, por siempre estar allí.

A mis amigos del alma: Marco Haro, Carlos Carpio, Jorge Castedo y Wolfgang Pejuan, por ser tan especiales, gracias por su amistad sincera e incondicional.

A todo el Personal del Puesto de Ventas que colaboró con el desarrollo de este estudio.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este estudio, muchas gracias.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A la Familia Zelaya Baldovinos por el enorme esfuerzo y sacrificio que hizo para financiar mis estudios durante estos cuatro años.

RESUMEN

Zelaya, Belinda, 1998. Elaboración de Yogurt Líquido en Zamorano y su aceptación en el mercado de Tegucigalpa. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 46p.

El yogurt líquido puede definirse como un yogurt batido con baja viscosidad. En Tegucigalpa hay un mercado relativamente limitado por el alto costo del producto existente en el mercado y el desconocimiento del producto por la población hondureña. El consumo de este producto puede venir a competir con bebidas artificiales como jugos, refrescos artificiales que por lo general contienen un bajo valor nutritivo. El procesamiento en general y la acidificación de la leche son las mismas que se usan para elaborar el yogurt batido, con la diferencia que el coágulo del yogurt líquido se rompe por medio de bombas centrífugas, mezcladoras a alta presión o por homogeneización; en este caso se realizó con la homogeneización. En este estudio se evaluó la viabilidad técnica y económica de elaborar yogurt líquido en Zamorano utilizando el equipo disponible en la Planta de Lácteos de Zamorano. Para ello se validó una formulación usada a nivel industrial y se adaptó a las condiciones en la Planta. Se establecieron dos sabores para el yogurt líquido, fresa y durazno. Se realizó un sondeo de mercado para determinar la aceptación del producto en Zamorano y el Supermercado Sucasa de Tegucigalpa. En Tegucigalpa y Zamorano se obtuvieron niveles de aceptabilidad del producto altos, demostrando que es un producto con potencial en el mercado y otro posible producto para la Planta de Lácteos de Zamorano. El envase propuesto para el producto fue uno en bolsitas plásticas de 250 ml. El volumen de la presentación se definió por medio de la aplicación de las encuestas en Zamorano y Tegucigalpa. Para finalizar con el estudio se determinó el costo del producto.

Palabras claves: aceptabilidad, procesamiento, yogurt líquido

NOTA DE PRENSA

YOGURT LÍQUIDO: UNA BEBIDA SALUDABLE Y NUTRITIVA

A comienzos del 1998, se desarrolló en Zamorano un estudio para determinar la viabilidad técnica y económica de la elaboración de yogurt líquido en la Planta de Lácteos de Zamorano para posteriormente determinar la aceptación en el sector meta del mercado de Tegucigalpa.

Este estudio consistió en la validación de una fórmula a nivel industrial, pero utilizando los equipos y materias primas disponibles en la Planta de Lácteos. Después de realizar un total de 17 pruebas, se desarrolló un producto aceptable. Se trabajó con diferentes variables para lograr este propósito, tales como porcentaje de grasa, acidez, estabilizador, presión de homogeneización, etc. Se realizó un sondeo de mercado para determinar la aceptación de nuestro producto en Tegucigalpa, asimismo se determinó el costo del producto.

En el Puesto de Ventas de Zamorano, se realizó la encuesta piloto, la cuál mostró una aceptabilidad de 75%. Las encuestas en Tegucigalpa fueron levantadas en el Supermercado Sucasa, y nuestro producto tuvo arriba de 80% de aceptabilidad. El tamaño de envase preferido por la población encuestada era el tamaño de ¼ de litro. Los sabores preferidos fueron fresa, durazno, y otros. La población encuestada mostró un nivel bajo de conocimiento acerca del producto, menos de un 60 %. El costo de este producto es de Lps. 3.59, dándonos un margen de contribución de Lps. 1.61, ya que su precio de venta en el Puesto de Ventas es de Lps. 5.

El yogurt líquido es un producto poco conocido en el mercado de Tegucigalpa y Zamorano, pero con un potencial en el mercado. El yogurt líquido es una bebida altamente nutritiva que tiene muchos beneficios para las personas que lo consumen. El yogurt líquido es un producto que puede formar parte de la gama de productos Zamorano ya existentes en el mercado.

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Páginas de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de Cuadros.....	xi
	Índice de Figuras.....	xii
	Índice de Anexos.....	xiii
1	INTRODUCCIÓN	1
2	REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1	Origen del yogurt.	2
2.2	Importancia nutricional.	2
2.2.1	Valor nutritivo del yogurt.	3
2.3	Efectos terapéuticos del yogurt.	5
2.4	Tipos de yogurt.	6
2.5	Elaboración de yogurt líquido.	6
2.5.1	Diferentes flujos de proceso de yogurt líquido.	8
2.6	Factores que afectan la calidad del yogurt firme.	10
2.6.1	Características de diferentes cultivos utilizados para la elaboración de yogurt.	14
2.6.2	Problemas comunes en la elaboración de yogurt.	16
2.6.3	Equipo necesario para la producción de yogurt.	17
2.6.4	Control de calidad del producto terminado.	17
2.7	Mercado actual.	18
2.8	Terminología de costos.	18
3	MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1	Ubicación.	20
3.2	Materiales utilizados.	20
3.3	Proceso de elaboración de yogurt líquido.	20
3.3.1	Pruebas de diferentes formulaciones para aumentar la viscosidad del yogurt líquido, utilizando leche en polvo descremada y pectina.	22
3.4	Recolección de información sensorial.	23
3.5	Información económica	23
3.5.1	Análisis de costos	23
3.5.1	Estudio de la demanda	23

4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1	Aspectos técnicos relevantes.	25
4.1.1	Control de la acidez del yogurt líquido	25
4.1.2	Estabilizador indicado	25
4.1.3	Presión de homogeneización del coágulo.	26
4.1.4	Pasteurización del producto final vs. la no pasteurización.	26
4.1.5	Cantidad ideal de azúcar y saborizante.	27
4.1.6	Pruebas de diferentes formulaciones para aumentar la viscosidad, Utilizando leche en polvo y pectina.	27
4.1.7	Vida útil del yogurt líquido.	27
4.1.8	Proceso de elaboración del yogurt líquido.	27
4.1.9	Formulación del yogurt líquido.	28
4.2	Sondeo de mercado.	28
4.2.1	Mercado en Zamorano.	29
4.2.1.1	Opinión acerca del yogurt líquido.	29
4.2.1.2	Preferencia de tamaño de envase del yogurt líquido en el Puesto de Ventas en Zamorano.	29
4.2.1.3	Opinión acerca de la consistencia del yogurt líquido.	30
4.2.2	Mercado de Tegucigalpa.	31
4.2.2.1	Conocimiento sobre el yogurt líquido.	31
4.2.2.2	Personas dispuestas a comprar el yogurt líquido.	31
4.2.2.3	Aceptación del yogurt líquido.	32
4.2.2.4	Tamaño de preferencia según el estrato socioeconómico	33
4.2.2.5	Aceptación del empaque propuesto para el yogurt líquido.	33
4.2.2.6	Aceptación de la consistencia del yogurt líquido.	34
4.2.2.7	Consumo de yogurt.	35
4.2.2.8	Tipos de yogures de preferencia y sabores más gustados.	35
4.2.2.9	Momento preferido para consumir yogurt líquido.	36
4.3	Costeo del yogurt líquido.	36
5	CONCLUSIONES	38
6	RECOMENDACIONES	39
7	BIBLIOGRAFÍA	40
8	ANEXOS	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pag.
1.	Diferencias en composición entre la leche y el yogurt por aditivos y por fortificaciones.	3
2.	Cifras típicas de concentraciones de algunos compuestos mayoritarios de la leche y el yogurt.	4
3.	Concentración de vitaminas en la leche y el yogurt.	4
4.	Porcentaje de los componentes de algunos tipos de yogurt.	13
5.	Problemas comunes en la elaboración de yogurt.	16
6.	Resumen de pruebas realizadas durante la elaboración de yogurt líquido.	21
7.	Niveles socioeconómicos de la población de Tegucigalpa, sujeta a muestreo para la estimación de la demanda de yogurt líquido.	24
8.	Separación que ocurre al pasteurizar vs. no pasteurizar el producto final a una temperatura de 7°C.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pag.
1. Comportamiento de cepas puras y mixtas de cultivos de yogurt sembradas e incubadas a 40°C en la leche desnatada.	15
2. Opinión acerca del yogurt líquido en el Puesto de Ventas de Zamorano expresada en porcentaje.	30
3. Tamaño de preferencia por parte de la población de Zamorano expresada en porcentaje.	30
4. Opinión acerca de la consistencia del yogurt líquido en el Puesto de Ventas de Zamorano.	31
5. Nivel de conocimiento del yogurt líquido en cada estrato socioeconómico.	32
6. Porcentaje de la población que compraría yogurt líquido.	32
7. Niveles de aceptación del yogurt líquido en cada estrato socioeconómico.	33
8. Preferencia de tamaño según el estrato socioeconómico.	33
9. Aceptación de la presentación en bolsa plástica para el yogurt líquido según el estrato social de la población.	34
10. Aceptación de la consistencia del yogurt líquido según el estrato social.	35
11. Consumo de yogurt expresado en porcentaje.	35
12a. Preferencias de tipo de yogurt por la población encuestada.	36
12b. Sabores preferidos por la población encuestada.	36
13. Momento preferido para consumir yogurt líquido por la población encuestada.	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pag.
1.	Encuesta aplicada en el Puesto de Ventas en Zamorano.	41
2.	Encuesta aplicada en el supermercado Sucasa en Tegucigalpa.	42
3.	Determinación del tamaño de la muestra de la población.	43
4.	Costos del yogurt líquido.	44
5.	Flujo de proceso del yogurt líquido	46

1. INTRODUCCIÓN

El yogurt es un producto lácteo preparado por medio de la acidificación de la leche. Esta acidificación se logra a través de la inoculación de las bacterias *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* y *Lactobacillus delbruekii ssp. bulgaricus*. Estos microorganismos se encargan de convertir la lactosa, un azúcar de la leche, en ácido láctico. En este proceso de conversión hay producción de sustancias como ácido acético, diacetilo, acetaldehído, y otras que causan sabores y aromas reconocidos en el yogurt (Bylund, 1996).

El yogurt es el más popular de los productos de leches acidificadas y es el de mayor consumo alrededor del mundo. El yogurt es un producto lácteo altamente digerible con un alto valor nutritivo, que suple una gran cantidad de proteínas, excelente fuente de calcio, fósforo, potasio y significativas cantidades de vitaminas (Symmons, 1996). Hay varios tipos de yogurt, los principales que se pueden mencionar son: yogurt batido, yogurt firme, yogurt líquido, yogurt congelado, y yogurt concentrado.

El yogurt líquido se define como un yogurt batido de baja viscosidad. El yogurt líquido es un producto lácteo que tiene un mercado relativamente limitado en Tegucigalpa, dado por varias razones: a) el desconocimiento acerca de las cualidades del producto b) el alto costo del producto existente en el mercado c) la capacidad económica de la mayoría de la población.

El objetivo general de este estudio fue el de determinar la viabilidad técnica y económica para la elaboración de yogurt líquido en la Planta de Lácteos de Zamorano utilizando el equipo disponible en la Planta. De manera específica el estudio plantea los siguientes objetivos secundarios: la elaboración de un producto de óptima calidad a un precio accesible, el establecimiento de un proceso de producción que se adapte a la Planta, el establecimiento del empaque más adecuado para el producto, la realización de un sondeo de mercado para determinar el grado de aceptabilidad del producto y la determinación del costo del producto.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 ORIGEN DEL YOGURT

No se puede determinar con exactitud el origen de este producto lácteo, pero se ha sabido por miles y miles de años muchas civilizaciones lo han utilizado por creencias de efectos positivos en la salud humana. Hay muchas suposiciones sobre el origen del yogurt, pero principalmente se cree que es proveniente del Medio Oriente. Los cambios que ha sufrido este producto fermentado se le atribuyen a las habilidades culinarias de los pueblos nómadas originarios de esa parte del mundo (Tamime & Robinson, 1991).

La acidificación de la leche por medio de la fermentación es uno de los mecanismos más viejos que se empleaban para poder aumentar la vida útil de la leche y de esa manera preservarla, dándole una serie de características organolépticas agradables. El proceso de la fermentación se puede llevar a cabo por medio de diferentes métodos, dando origen a diferentes productos fermentados, tales como kumis, kefir, leche acidófila y yogurt (Fraser, 1992).

El yogurt es el más conocido de los productos acidificados y es el más popular alrededor del mundo. El yogurt por definición es un producto lácteo que se obtiene de la acidificación directa o microbiológica de la leche, ya sea de vaca, cabra, búfala, camella, etc. (Revilla, 1996).

Según el Codex Alimentarius (Std n A-11/a/1975) el yogurt es un producto obtenido de la coagulación de la leche y se obtiene por fermentación específica del ácido láctico por la acción de las bacterias *Lactobacillus delbrueckii* var. *bulgaricus* y *Streptococcus salivarius* var. *thermophilus*, proveniente de la leche de vaca, con o sin la adición de leche en polvo, o leche en polvo descremada. Se dice que estos microorganismos deben de estar vivos y en forma abundante.

2.2 IMPORTANCIA NUTRICIONAL

El yogurt es un alimento que tiene un sinnúmero de atributos nutricionales. La creencia de que tiene efectos positivos para la salud del humano ha estado presente en la mente de muchas civilizaciones.

Los estudios del bacteriólogo ruso Ilya Metchinkoff realizados a principios de este siglo influyeron para que se realizaran investigaciones de mayor profundidad con respecto al valor nutritivo del yogurt. Él sostuvo que el yogurt era un medio efectivo de combatir una

serie de enfermedades que iban desde una resequead en la piel hasta la arteriosclerosis (Tamime & Deeth, 1981).

2.2.1 Valor nutritivo del yogurt

En su composición química en general, el yogurt no difiere mucho a la leche. Las diferencias existentes son producto de dos motivos principales: por adiciones de leche o yogurt (por fortificaciones y el uso de aditivos) y por cambios que ocurren en la fermentación. La información disponible sobre las variaciones en composiciones de la leche y el yogurt han resultado diferentes, ya que varios tipos de yogurt han sido analizados por diferentes métodos.

Esto se puede observar en el Cuadro 1 (Deeth & Tamime, 1982). Como una conclusión general se puede inferir que el yogurt es un alimento altamente nutritivo y balanceado y esto lo podemos ver claramente en el Cuadro 2. (Tamime & Deeth, 1981).

Cuadro 1. Diferencias en composición entre la leche y el yogurt por aditivos y por fortificaciones.

Aditivos	Componente que aumenta en el yogurt
Fortificación	Todos los constituyentes mayores
Concentración / Evaporación	Todos los constituyentes mayores
Leche en polvo descremada	En su mayoría proteínas
Cascinatos	En su mayoría proteínas
Leche descremada concentrada por ultrafiltración	En su mayoría proteínas y lactosa
Leche descremada concentrada por osmosis reversa	En su mayoría proteínas y lactosa
Adiciones	
Pulpa de frutas endulzada	Carbohidratos (sucrosa), polisacáridos, fibra, proteínas, ácidos.
Estabilizador	Polisacáridos (al utilizar gomas) o proteínas (al utilizar gelatinas).
Sabores / Colores	Usualmente carbohidratos y sabores/ colores en menores cantidades.
β -Galactosidasa	Galactosa, glucosa, oligosacáridos (disminuye la lactosa).

(Tomado de Tamime & Deeth, 1982)

Cuadro 2. Cifras típicas de concentración de algunos compuestos mayoritarios de la Leche y el Yogurt.

Compuesto (unidades/100g)	Leche		Yogurt		
	Entera	Descremada	Entero	Descremado	De Frutas
Calorías	67.5	36	72	64	98
Proteínas(g)	3.5	3.3	3.9	4.5	5.0
Grasa(g)	4.25	0.13	3.4	1.6	1.25
Carbohidratos(g)	4.75	5.1	4.9	6.5	18.6
Calcio(mg)	119	121	145	150	176
Fósforo(mg)	94	95	114	118	153
Sodio(mg)	50	52	47	51	-
Potasio(mg)	152	145	186	192	254

El extracto seco total del yogur es parecido en todos los tipos, el mayor contenido en extracto seco magro es el del yogur descremado. Las concentraciones de los distintos nutrientes en los yogures de frutas dependen del tipo de fruta añadida. El mayor contenido en extracto seco magro del yogurt en comparación con la leche fluida tiene una mayor concentración de iones inorgánicos (Tomado de Tamime & Robinson, 1991).

En cuanto al contenido de vitaminas del yogurt vs. el contenido de vitaminas en la leche, esto ha estado sujeto a debate por varios autores, ya que unos aseguran que es una fuente rica en vitaminas, mientras que otros indican que durante la producción de yogurt la cantidad de las vitaminas disminuye. Se ha determinado que el contenido de vitaminas en el yogurt relacionado con el contenido de vitaminas de la leche cruda depende grandemente de los procesos de fortificación y de elaboración. Las altas temperaturas que se necesitan para elaborar el yogurt influye en la disminución del contenido de vitaminas. Las vitaminas más susceptibles son: C, B₆, B₁₂ y ácido fólico (Tamime & Deeth, 1981).

Cuadro 3. Concentración de Vitaminas en la Leche y el Yogurt

Vitamina (Unidades/100g)	Leche		Yogurt	
	Entera	Descremada	Entero	Descremado
Vitamina A (UI)	148	-	140	70
Tiamina (B ₁) (µg)	37	40	30	42
Riboflavina(B ₂) (µg)	160	180	190	200
Piridoxina(B ₆) (µg)	46	42	-	-
Cianocobalamina(B ₁₂) (µg)	0.39	0.4	-	0.23
Vitamina C (mg)	1.5	1.0	-	0.7
Vitamina D (UI)	1.2	-	-	-
Vitamina E (UI)	0.13	-	-	Trazas
Acido fólico (µg)	0.25	-	-	4.1
Acido nicotínico (µg)	480	-	-	125
Acido pantoténico (µg)	371	370	-	381
Biotina (µg)	3.4	1.6	1.2	2.6
Colina (mg)	12.1	4.8	-	0.6

(Tomado de Tamime y Robinson, 1991)

Durante la fermentación algunas vitaminas son consumidas por las bacterias, mientras que otras son activamente sintetizadas. Esto va a depender estrictamente de las condiciones de la fermentación y la cantidad de cultivo que se utiliza. El contenido de vitaminas disminuye grandemente durante el almacenamiento y esto varía con respecto al tiempo que tiene de elaborado el yogurt. Algunas vitaminas son aparentemente más estables durante el almacenamiento en el yogurt que en la leche (Tamime & Deeth, 1981).

El yogurt es un alimento altamente digerible. Se ha comprobado que es más digerible que la leche. Esto se atribuye a varios factores: a) el tratamiento térmico a altas temperaturas precipita las proteínas, resultando en un coágulo más suave (Jay, 1975) y digerible b) una acidez alta, y un aumento en la secreción de enzimas digestivas por las glándulas salivares cuando éstas son estimuladas por las partículas del coágulo que hacen que sean más fáciles de digerir (Tamime & Deeth, 1981).

Es importante mencionar que las proteínas del yogurt son altamente digeribles y esto es apoyado por la proteólisis causada por los microorganismos. El yogurt tiene una concentración superior de proteínas comparada con la leche y esto es el resultado de agregar leche en polvo a la mezcla. (Tamime & Robinson, 1991).

Los carbohidratos en el yogurt tienen altos niveles de digestibilidad, ya que durante la fermentación más de la mitad de la lactosa es hidrolizada (Tamime & Deeth, 1981). Este es un aspecto de mucha relevancia ya que favorece significativamente a personas intolerantes a la lactosa.

Varios estudios han mostrado que el yogurt puede ser incluido en una dieta saludable y balanceada, ya que niveles altos de consumo de yogurt no van a alterar los niveles de presión arterial (Symons, 1996).

El yogurt, al igual que la leche es una excelente fuente de calcio y fósforo, fundamentales para el crecimiento y fortalecimiento de la estructura ósea. El yogurt contiene relativamente altas cantidades de potasio, y esto nos indica la gran disponibilidad de estos minerales. El consumo de este producto es importante para poder aliviar problemas de osteoporosis en especial para las mujeres.

2.3 EFECTOS TERAPÉUTICOS DEL YOGURT

En los últimos tiempos se han encontrado varias contribuciones del yogurt con respecto a varios problemas de tipo gastrointestinal. En su recorrido por el intestino, el contenido de ácido láctico en el producto promueve el crecimiento de microflora beneficiosa y destruye cualquiera que resulte indeseable. También se ha reportado su uso para regular problemas de diarrea infantil (Tamime & Robinson, 1991).

En la actualidad se ha incluido con frecuencia el yogurt como alimentos para personas que están sometidas a dietas para bajar de peso, han despertado interés en investigaciones de su efecto en enfermedades coronarias y en la reducción de los niveles de colesterol.

Los resultados de estas investigaciones han demostrado efectos positivos en cuanto a la prevención de este tipo de enfermedades. (Tamime & Deeth, 1982).

El yogurt es una fuente rica en calcio y se ha demostrado que personas que son intolerantes a la lactosa, son muy propensas a sufrir de osteoporosis y en especial para las mujeres. Al no poder consumir leche, tienen que encontrar la manera de suplir el requerimiento de calcio, y el yogurt resulta una alternativa ideal para aliviar este problema. Estudios han encontrado que el calcio que suple el yogurt es mejor absorbido y utilizado que el resto de calcio que se adquiere de diversas fuentes (Tamime & Deeth, 1982).

2.4 TIPOS DE YOGURT

Según Bylund (1996), el yogurt se clasifica de la siguiente manera:

- Yogurt firme, que se incuba y enfría en el mismo envase que está.
- Yogurt batido, que es incubado en depósitos y enfriado antes de su envasado.
- Yogurt congelado, que es incubado en tanques y congelado como un helado de crema.
- Yogurt concentrado, que es incubado en tanques, concentrado y enfriado antes de ser envasado.
- Yogurt líquido, similar al yogurt batido, aunque el coágulo se rompe hasta obtener una forma líquida antes de su envasado.

En el desarrollo de este estudio, el tipo de yogurt que nos interesa elaborar es el Yogurt Líquido.

2.5 ELABORACION DE YOGURT LÍQUIDO

El yogurt líquido puede definirse como un yogurt batido con baja viscosidad. Las indicaciones básicas para el tratamiento de la leche y la acidificación son iguales que las del yogurt batido, pero no con el mismo cuidado de mantener el coágulo firme, sino que al contrario ya que se rompe por medio de bombas centrífugas, mezcladoras de alta velocidad o por homogeneización.

Según Kosikowski (1982), el yogurt líquido se encuentra comúnmente en países europeos y en el Japón. Este difiere por su alto contenido graso y su bajo contenido de sólidos totales, temperaturas de incubación bajas y presiones bajas de homogeneización. La leche que se utiliza como base para la elaboración del yogurt líquido es por lo general tratada a temperaturas altas para darle un coágulo suave y por lo general este contiene mayores cantidades de concentrados de fruta.

En Japón el yogurt líquido se ha hecho muy popular y tiene una alta demanda, sin embargo el tipo de yogurt líquido que elaboran los japoneses es diferente al que se

consume en América Latina. En Japón se utiliza únicamente la bacteria *L.bulgaricus*, con lo que se puede decir que no es exactamente un verdadero yogurt ya que no emplean las dos bacterias necesarias para considerarlo como verdadero yogurt (Kosikowski, 1982).

Según Tamime & Robinson (1991), la baja viscosidad del yogurt líquido puede obtenerse por dos métodos tradicionales en forma resumida: El primero, que es el tradicional, consiste en incubar el yogurt, luego se agita para romper el coágulo, se refrigera y lo que le da la consistencia tan líquida es la disolución en un volumen igual de agua. El segundo método mencionado es el de utilizar una mezcla con un bajo extracto seco total, la agitación a alta velocidad para romper el coágulo es necesaria y esto puede realizarse mediante un homogeneizado sin presión.

La vida útil de los productos lácteos fermentados puede aumentar por medio de dos tratamientos principales: primero, la producción y llenado asépticamente y segundo, por un tratamiento térmico al producto terminado, que se puede realizar antes de su llenado o cuando está en su envase (Bylund, 1996).

Es común que el producto sea sometido a un tratamiento térmico posterior, esto se realiza con el propósito de alargar la vida de anaquel del producto. Esta necesidad de tener un producto con una mayor vida útil ha surgido en vista de la tendencia hacia unidades de producción de mayores volúmenes y la lejanía entre un mercado y otro. La preservación de este producto por un mayor espacio de tiempo se convierte en una necesidad, además que día con día crece la demanda por producto que puedan estar almacenados a temperaturas ambientales. Este tipo de yogurt se denomina yogurt de larga duración o esterilizado (Bylund, 1996).

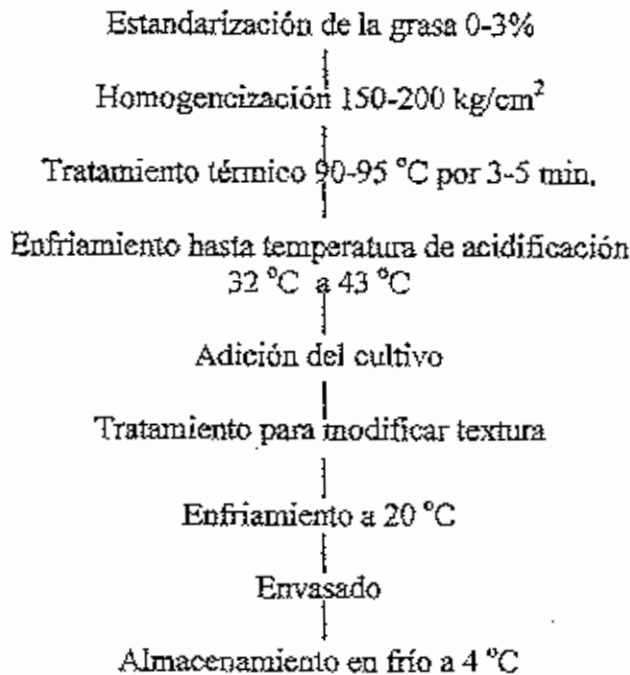
El yogurt líquido tiene una característica distintiva relativamente indescable, siendo muy frecuente que después de unos días hay una separación de los sólidos y del suero, y esto hace que se exija que el producto sea agitado antes de ser tomado (Tamime & Robinson).

2.5.1 Diferentes flujos de Proceso de Yogurt Líquido

Según Tamime & Robinson(1991), estos son los posibles métodos de elaboración de yogurt líquido:

Proceso utilizado en el Oriente Medio	Proceso utilizado en Europa y Norte América
Tratamiento preliminar de la leche:	Tratamiento preliminar de la leche:
<ul style="list-style-type: none"> • Normalización del contenido de grasa de 0,5-3,0% • Aumento del extracto seco al 14-16% • Adición de azúcar y/o estabilizantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Normalización del contenido de grasa de 0,5-3,0% • Aumento del extracto seco al 14-16% • Adición de azúcar y/o estabilizantes
Pre calentamiento de la leche a 50-60 °C	Pre calentamiento de la leche a 50-60 °C
Homogeneización a 100-200 kg/cm ²	Homogeneización a 100-200 kg/cm ²
Tratamiento térmico de la leche a	Tratamiento térmico de la leche a
<ul style="list-style-type: none"> • 85 °C durante 30 minutos • 90-95 °C durante 5-10 minutos • 120 °C durante 3-5 segundos 	<ul style="list-style-type: none"> • 85 °C durante 30 minutos • 90-95 °C durante 5-10 minutos • 120 °C durante 3-5 segundos
Enfriamiento hasta la temperatura de incubación	Enfriamiento hasta la temperatura de incubación
<ul style="list-style-type: none"> • Incubación corta 42-45 °C • Incubación larga 30 °C 	<ul style="list-style-type: none"> • Incubación corta 42-45 °C • Incubación larga 30 °C
Siembra con el cultivo estéril	Siembra con el cultivo estéril
Tras la refrigeración del yogurt, se procede a diluir el producto con un volumen igual de agua	Se parte de una mezcla base con un bajo contenido de grasa, extracto seco magro y azúcar
Envasado en botellas de vidrio y cierre de las mismas con tapas de aluminio	Refrigeración del yogurt, adición de los jarabes de fruta y bombeo de la mezcla mediante una bomba centrífuga o a través de un homogeneizador pero sin aplicar presión
Conservación en refrigeración y comercialización	Envasado, conservación en refrigeración y Comercialización

Según CHR. HANSEN¹, el proceso de elaboración de yogurt líquido es el siguiente:



2.6 FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL YOGURT FIRME

Según Bylund (1996), existen varios factores que pueden afectar de forma directa la calidad del yogurt. Se tienen que tomar en cuenta una serie de factores para obtener un producto con el adecuado sabor, aroma, viscosidad, consistencia, apariencia y evitar la separación del suero en el producto final, y asegurar una vida de anaquel lo suficientemente larga.

Todos los factores que a continuación se enumerarán son de suma importancia para la elaboración del yogurt líquido por igual.

Estos factores son los siguientes:

- Elección de la leche
- Normalización de la leche
- Aditivos lácteos
- Homogeneización
- Tratamiento térmico
- Preparación de los cultivos
- Diseño de la planta

¹ Chr. Hansen. Laboratorio de desarrollo de cultivos lácticos. Copenhague, Dinamarca 1996

La leche que se utiliza tiene que tener un recuento bajo de bacterias, no debe tener antibióticos, ni sustancias químicas que puedan interferir con el desarrollo del cultivo. Se debe seleccionar a los mejores ganaderos con prácticas de calidad aprobadas para utilizar su leche en la elaboración del yogurt (Bylund, 1996).

Los residuos de antibióticos en la leche han tenido repercusiones en las bacterias utilizadas para la elaboración de yogurt, ya que se ha comprobado que inhiben significativamente su crecimiento. En vista de este serio problema, se han buscado diversos mecanismos para inactivar estos antibióticos, y se ha logrado solventar este problema con éxito en el caso de la penicilina (Tamime & Robinson, 1991).

Se utiliza una enzima llamada penicilinasas que es contenida en el filtrado de cultivos del género *Bacillus*. Este producto se conoce comercialmente como Bacto-penasa y la actividad de estos preparados se puede determinar por métodos químicos o microbiológicos. Esto es solamente una alternativa que da resultados si se toma en cuenta que los antibióticos utilizados contengan penicilina (Tamime & Robinson, 1991).

La normalización de la leche se hace por medio de regulaciones de la FAO/OMS² y son las siguientes:

Según Bylund (1996), el yogurt puede tener un contenido graso que varía de 0 a 10%. Lo más común es que tenga un contenido graso de 0.5-3.5%. El yogurt se clasifica en los siguientes grupos, según el código y principios establecidos por la FAO/OMS:

- Yogurt : Contenido graso mínimo 3%
- Yogurt parcialmente descremado: Contenido graso máximo, menor del 3%
Contenido graso mínimo, más del 0,5%
- Yogurt descremado: Contenido graso máximo 0,5%

El mínimo contenido de sólidos no grasos de la leche establecido por la FAO/OMS debe ser de 8.2%. El incremento en el contenido total de materia seca, especialmente por la proporción de caseína y proteínas del suero da como resultado un yogurt más consistente y al mismo tiempo la prevención de la separación del suero. Para aumentar el contenido de materia seca lo que generalmente se hace es: evaporar un 10-20% del volumen de la leche, agregar leche descremada en polvo hasta un 3% y agregar leche concentrada (Bylund, 1996).

En cuanto a los aditivos de la leche tales como edulcorantes o azúcar podemos mencionar algunas de las siguientes características:

El disacárido sacarosa o la glucosa se puede añadir solo en combinación con las frutas. Para personas con restringido uso de azúcares como diabéticos, es necesario el uso de edulcorantes, ya que éstos sólo proporcionan el dulzor al alimento, sin ninguna aportación alimenticia. Esta dulzura se puede obtener mediante la adición de un 12-18% de fruta. Si se agrega demasiada azúcar a la leche antes del período de incubación, esto trae problemas para la fermentación, ya que ocurren cambios de presión osmótica en la leche (Bylund, 1996).

² Food Administration Organization / Organización Mundial de la Salud

La función principal de los estabilizadores es de ligar agua, así aumenta la viscosidad del producto y previene la separación del suero. Es importante utilizar los estabilizadores en las proporciones indicadas con el fin de evitar consistencias indeseables para el producto. Los estabilizadores que más se utilizan son: gelatina, pectina, agar-agar, almidón, por lo general en proporciones de 0.1-0.5%(Bylund, 1996).

El estabilizador también contribuye a darle una mayor viscosidad al yogurt. Para que el estabilizador de mejores resultados, éste se deja "madurar" para que aumente la viscosidad. Este término de madurar significa que se deja la mezcla de yogurt ya elaborada en el cuarto frío de un día para otro.

La cantidad de estabilizador que se va a agregar en el yogurt está estrictamente controlada por disposiciones legales, ya que su uso inadecuado puede causar cambios indeseables en la consistencia, textura y palatabilidad, del yogurt. Las cantidades recomendadas de estabilizador para adicionar al yogurt son las siguientes:

- 0.02-0.2% para pectinas o almidones modificados.
- 0.2-0.5% para agar-agar, goma de algarrobo, goma de guar, alginato, gelatina o carragenatos.
- 1-2% para preparaciones de almidón

Existen varias pectinas en mercado, pero es importante escoger la pectina correcta para el tipo de producto que se está elaborando. La pectina se recomienda en el uso de productos lácteos acidificados. La pectina tiene las siguientes ventajas: previene la separación al mezclarse con frutas durante el transporte y almacenamiento; el producto puede ser elaborado con amplio rango de pH y sólidos solubles para obtener diferentes consistencias y hay mejoras en el sabor del producto(Bulmer Pectins, 1998).

Para la elaboración de yogurt líquido se recomienda el uso de pectinas. Dentro de las diferentes pectinas que se pueden mencionar tenemos las siguientes: pectina de alta metoxilación, baja metoxilación amidatada y de baja metoxilación convencional. La combinación de una pectina de baja metoxilación con la leche antes de ser acidificada podría resultar en un aumento en la consistencia del producto que puede variar desde un leve incremento a un producto firme(Bulmer Pectins,1998).

Hay diferencias en cuanto a las normas legales que tiene cada país sobre la adición de estabilizadores para el yogurt. Las cantidades recomendadas de estabilizador para el yogurt líquido se ven en el Cuadro 4.

Cuadro 4. % de los componentes de algunos tipos de Yogurt

Componente	Con Frutas	Líquido	Congelado
Grasa	0,50 - 3,80	1,0 - 2,00	2,00 - 6,00
SNG	11,00 - 14,00	8,0 - 9,25	5,00 - 14,00
Azúcar	6,00 - 7,00	5,5 - 7,00	8,00 - 20,00
Estabilizador	0,25 - 0,50	0,2 - 0,30	0,20 - 1,00
Fruta	10,00 - 15,00		

(Tomado de Revilla, 1996)

La razón primordial de la homogeneización de la leche a emplearse en elaboración de yogurt es de prevenir la separación de la nata durante el período de incubación y asegurarnos que la grasa de la leche esté uniformemente distribuida. Hay una evidente estabilidad y agradable consistencia al homogeneizar la leche. (Bylund, 1996).

Según Bylund, la leche se tiene que tratar térmicamente antes de que se inoculan los cultivos a la mezcla, esto se hace con los siguientes propósitos:

- Mejorar las características de la leche como sustrato para las bacterias del cultivo a utilizar.
- Garantizar que el coágulo que se obtiene finalmente esté firme.
- Reducir al mínimo el riesgo de separación de suero en el producto terminado.

Durante la elaboración del yogurt líquido es muy importante el manejo que se le da al coágulo ya que este debe mantenerse íntegro hasta que esté firme y ya haya ocurrido la coagulación. Esto nos indica que la etapa de fermentación o acidificación ya ha concluido y podemos darle cualquier tratamiento posterior al coágulo. Es importante recalcar que no se puede proceder a darle ningún tipo de tratamiento al coágulo sin que se haya alcanzado esta firmeza.

El momento que ocurre esta coagulación se le denomina punto isoeléctrico. El punto isoeléctrico es la reacción (pH) en la que hay un equilibrio en el número de iones con cargas negativas y positivas. Las moléculas protéicas tienen la tendencia a formar sales con los ácidos o las bases en el estado de equilibrio en el que se encuentra y es allí que se ocurre la coagulación de las proteínas (Spreer, 1975).

La caseína es la principal proteína de la leche, y está conformada por varios componentes o fracciones. La coagulación no se da a un pH específico, sino que ocurre dentro de un margen o rango de acidez. Este rango de acidez está dado a un pH comprendido entre un pH entre 4,6 y 4,9. A un pH de 4,65 la mayoría de las fracciones de la caseína se coagulan y ese valor se considera punto isoeléctrico (Spreer, 1975).

La determinación directa del pH por medio de métodos potenciométricos es lo más práctico. Se han encontrado correlaciones entre el pH y las características óptimas de cada diferente tipo de yogurt, lo que nos indica que el control riguroso de este parámetro debe ser parte de la rutina de la elaboración de este producto. Pero para que podamos llevar un mejor control de la acidez del producto es importante también tomar muestras representativas de la acidez titulable (Tamime & Robinson, 1991).

Después de comprobar la relación entre la acidez titulable y el pH al elaborar yogurt líquido, comprobamos que un pH de 4.7 es equivalente a una acidez titulable expresada como ácido láctico (ATECAL) de 0.55.

2.6.1 Características de diferentes cultivos utilizados para la elaboración de Yogurt

La preparación y el manejo adecuado del cultivo en la fabricación del yogurt es fundamental. Se necesita llevar un estricto control de calidad y normas de higiene. En el mercado existen diferentes tipos de cultivos, tales como: concentrados, congelados, y liofilizados (Bylund, 1996).

La producción de cultivos estériles es uno de los procesos más importantes que se realizan en la industria láctea y también más dificultosos de realizar por los diversos factores que se necesitan tomar en cuenta para su producción. Los equipos para la producción deben ser bien elegidos, y el proceso a emplearse debe ser lo más eficiente posible para evitar cualquier riesgo de contaminación por mohos, levaduras y bacteriófagos que abundan en el aire. Los sistemas de limpieza deben ser adecuadamente diseñados para evitar que cualquier residuo de detergente tenga efectos en el cultivo. (Bylund, 1996).

Hay diferentes etapas en la propagación de cultivos lácteos, estos se conocen con los siguientes nombres:

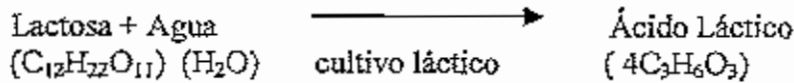
- **Cultivo comercial:** que es el cultivo maestro, es el cultivo que es la base para preparar demás cultivos, es el que la industria láctea compra a los laboratorios.
- **Cultivo madre:** es el cultivo que se prepara a partir del cultivo maestro. Esta preparación se hace diariamente.
- **Cultivo intermedio:** es una etapa que le anterior a la producción de grandes volúmenes de cultivo industrial.
- **Cultivo industrial:** es el cultivo que se utiliza en el proceso de producción.

Según Bylund (1996), las etapas del proceso de elaboración de los cultivos madres, intermedios e industriales son las siguientes:

- Tratamiento térmico de la leche descremada a emplearse
- Enfriamiento de la leche descremada hasta llegar a la temperatura de inoculación
- Inoculación
- Incubación
- Enfriamiento del cultivo terminado
- Almacenamiento del cultivo

Al agregar el cultivo a la mezcla de yogurt, las bacterias comienzan a reproducirse y este es el comienzo del período de la incubación, acidificación o fermentación. Estas bacterias al multiplicarse están fermentando la lactosa y convirtiéndola en ácido láctico (Bylund, 1996).

Según Tamime & Robinson(1991), este proceso comprende muchas reacciones bioquímicas bastante complejas, pero se simplifica en la siguiente ecuación:



Según Tamime & Robinson(1991), el ácido láctico en la elaboración de yogurt es importante por diversas razones: ayuda a que las micelas de caseína se desestabilicen dando lugar para que el fosfato y el calcio pasen a un estado soluble, que hace que se precipite la caseína a valores de pH de 4,6-4,7 que es cuando ocurre la formación del gel que compone el yogurt. El ácido láctico contribuye a darle el sabor característico del yogurt.

El cultivo preparado debe de contener y aportar a la leche las bacterias necesarias para el proceso de acidificación, éstas se denominan bacterias acidolácticas (Spreer,1975).El cultivo para yogurt debe contener las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Ambas especies tienen una relación simbiótica y para lograr esta asociación benéfica entre ambas, es necesario que estén en una proporción adecuada (Spreer,1975).Juntas producen características deseadas del yogurt como aroma, consistencia, pH. La mayoría de los yogurts están en una proporción de cocos a bacilos de 1:1 y 2:1. Si se deja que los bacilos superen esta proporción, resultaría en un sabor muy ácido (Bylund,1996).

S. thermophilus es inicialmente más activo en la producción de ácido láctico que *L.bulgaricus*. El uso de cultivos mixtos se recomienda para la alcanzar la relación óptima que es del:1:1 entre éstas bacterias. La proporción entre ambas bacterias también tiene influencia sobre el aroma del yogurt. *L. bulgaricus* es el principal productor del aroma característico del yogurt, ya que ayuda a la hidrólisis de la materia grasa de la leche y así libera ácidos grasos y altas cantidades de acetaldehído (Spreer, 1975).

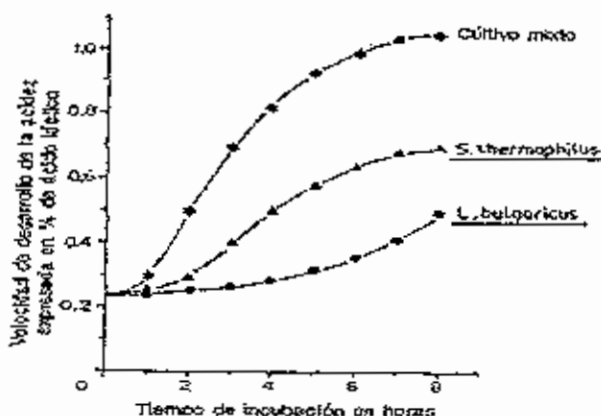


Figura 1. Comportamiento de cepas puras y mixtas de cultivos de yogurt sembrados e incubados a 40° C en leche desnatada (10%EST) esterilizada en autoclave y sembrada con un 2% de cultivo. El organismo de referencia es la cepa de lab. Chr. Hansen's (CH-1). (Tomado de Tamime & Robinson, 1991).

La producción de acetaldehído no es notable hasta que no se llega a determinado nivel de acidificación, que sería de un pH de 5, siendo un máximo a pH de 4.2 y manteniéndose estable a un pH de 4. Para poder lograr un sabor y aroma óptimo del yogurt, se necesita un contenido de acetaldehído entre un rango de 23-41 ppm y un rango de pH entre 4.0-4.4 (Bylund, 1996).

La temperatura de incubación tiene influencia sobre la proporción de cocos/bacilos. A 40 °C la proporción es de 4:1, y a 45 °C la proporción es de 1:2. Por esa razón se ha podido determinar que la temperatura ideal para la incubación en el yogurt es de 43 °C para lograr una proporción de 1:1. Este tiempo de incubación por lo general dura de 2.5-3 horas (Bylund, 1996).

2.6.2 Problemas comunes en la elaboración de Yogurt

El Cuadro 5 resume los defectos más comunes que ocurren en la elaboración de yogurt, las posibles causas a éstos problemas, y sus soluciones. Estos defectos se aplican de igual forma en la elaboración de yogurt líquido.

Cuadro 5. Problemas comunes en la elaboración de yogurt

Defecto	Posible Causa	Solución o modo de evitarlo
Sinéresis	Bajo contenido en grasa o ESM. Alto contenido en minerales en la leche. Tratamiento térmico u homogeneización de la leche insuficiente. Temperatura de incubación demasiado alta. Acidez insuficiente, ejemplo pH 4.8. Presencia de enzimas contaminantes capaces de coagular las proteínas. Alteraciones del coágulo previas a la refrigeración. Otras.	Ajustar la composición de la mezcla base. Mezclar con leche de bajo contenido en sales. Ajustar las condiciones de elaboración. Bajar la temperatura de a 42° C. Garantizar un pH de 4.4. Eliminar la fuente de estas enzimas. Refrigerar convenientemente. Añadir estabilizantes. Cambiar el estarter por uno de tipo viscoso.
Baja Viscosidad	Bajo EST. Tratamiento térmico u homogeneización de la leche insuficientes. Temperatura de incubación muy baja. Inoculación insuficiente. Agitación excesiva. Otras.	Ajustar la composición de la mezcla base. Ajustar las condiciones de tratamiento. Elevar la temperatura a 42 °C (o prolongar el tiempo de incubación). Aumentar la proporción de inoculación a un 2% (v/v) aprox. Mejorar las condiciones de manejo. Añadir un estabilizante. Cambiar el estarter por uno de tipo viscoso.
Presencia de burbujas en el coágulo	Condiciones de almacenamiento deficientes. Contaminación con levaduras. Contaminación con coliformes. Aireación excesiva de la mezcla base.	Comprobar la temperatura de las cámaras de refrigeración. Eliminar la fuente de contaminación. Higiene deficiente de las instalaciones o cultivo estarter contaminado. Controlar la agitación.

Coágulo granuloso	Mezcla defectuosa de la leche en polvo. Agitación previa a la refrigeración. Temperatura de incubación demasiado elevada. Tasa de inoculación demasiado baja.	Ajustar las condiciones de procesado. Refrigeración correcta. Reducir la temperatura a 42 °C.
Problemas de aroma y sabor	Otras. Insípido Sucio Amargo Acido A malta / a levadura	Eleva la tasa de inoculación a un 2% (v/v) aprox. Cambiar el estérter por uno de tipo viscoso. Reducir la tasa de inoculación al 2%. Prolongar el tiempo de incubación. Eleva la tasa de inoculación al 2%. Reducir el tiempo de incubación. Reducir la tasa de inoculación al 2%. Comprobar de cultivo estérter. Reducir la tasa de inoculación al 2%. Comprobar la temperatura de almacenamiento. Sospechar de una contaminación por levaduras.

(Tomado de Tamime & Robinson, 1991).

2.6.3 Equipo necesario para la producción de Yogurt

El diseño de la planta es importante ya que el coágulo que se forma a lo largo del proceso es bastante sensible al tratamiento mecánico. Esto resalta la importancia de la correcta selección de dimensiones de tuberías, válvulas, bombas, enfriadores, etc. (Bylund, 1996).

Para la elaboración de yogurt líquido se necesita el siguiente equipo: tanque de incubación, enfriador, homogeneizador, pasteurizador, incorporador de sólidos y máquina de llenado.

2.6.4 Control de Calidad del Producto Terminado

Las normas de control de calidad deben llevarse a cabo de manera muy puntual y exigente. En la actualidad vemos como muchos países han establecido normas legales para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad. El análisis del producto final es fundamental en las prácticas de control de calidad. Los problemas que surgen a lo largo de la elaboración del producto traen como consecuencia un producto terminado defectuoso. Los controles de calidad en esta etapa final tienen varios propósitos: a) velar por los intereses del consumidor, evitando riesgos de salud para el consumidor b) evitar devoluciones de productos defectuosos c) estandarizar la calidad de los productos terminados (Tamime & Robinson, 1991).

Según Tamime & Robinson (1991), es esencial que se lleven a cabo los siguientes controles en el producto terminado:

- **Análisis de composición química:** valores estándar en % de grasa y de extracto seco magro.
- **Control de propiedades físicas:** estándares de viscosidad

- **Examen microbiológico:** recuento de microorganismos totales; mohos y levaduras; y coliformes.
- **Control de propiedades organolépticas:** por medio de panel catadores que determina los siguientes parámetros : color y aspecto; cuerpo y textura; aroma y sabor.

Estos controles deben de hacerse rutinariamente, y los resultados deben ser monitoreados cuidadosamente por el departamento de Control de Calidad (Tamime & Robinson, 1991).

2.7 MERCADO ACTUAL

En la actualidad, el mercado del yogurt líquido en Tegucigalpa es reducido. Solamente existe un producto en el mercado que es producido por Dos Pinos. El problema radica en un desconocimiento del producto y la falta de costumbre de la población de consumir productos lácteos acidificados, con una marcada preferencia hacia el consumo de otros productos fermentados.

Por ser un producto líquido puede ser ingerido como cualquier otra bebida, pero con las cualidades nutritivas que tiene un producto lácteo. El mercado potencial del yogurt líquido incluye los mercados de bebidas artificiales como jugos y refrescos artificiales que por lo general contienen un bajo valor nutricional.

2.8 TERMINOLOGÍA DE COSTOS

Es importante definir algunos conceptos para poder realizar el costeo del producto correctamente:

Se comienza por definir lo que es principalmente la **Contabilidad de Costos**, que se define como la parte de la contabilidad que define y controla los costos de un negocio determinado. (Horngren & Harrison, 1991).

Costo del producto: son todos los costos relacionados con la manufactura de un producto (Cashin & Polimeini, 1982).

Costos Fijos: son los costos que permanecen constantes con la producción (Cashin & Polimeini, 1982).

Costos Variables: son los costos que están en directa relación con el volumen de producción (Cashin & Polimeini, 1982).

Costos Totales: se define como la suma de los costos fijos más los costos variables en un volumen determinado (Cashin & Polimeini, 1982).

Margen de Contribución: es el total de ingresos por ventas menos los gastos variables (Cashin & Polimeini, 1982).

Punto de Equilibrio: es el punto que se expresa en términos de unidades o de dólares, en donde los costos totales igualan a los ingresos totales y la utilidad es igual a cero (Cashin & Polimeini, 1982).

Total de ingresos por ventas: la multiplicación de las unidades vendidas por el precio por unidad (Cashin & Polimeini, 1982).

Utilidad Bruta: es el excedente de ingresos por ventas sobre el costo de los productos vendidos, también se le conoce como margen bruto (Horngren & Harrison, 1991).

Utilidad Neta: es el excedente de los ingresos totales sobre los gastos totales, también se le conoce con el nombre de utilidades netas (Horngren & Harrison, 1991).

Rentabilidad sobre ventas: es la utilidad neta sobre los ingresos por ventas.

Rentabilidad sobre los costos: es la utilidad neta sobre el total de costos.

El estudio del análisis de equilibrio es importante ya que nos da una idea clara del comportamiento de los costos y los ingresos en la empresa. Es una herramienta útil para que la gerencia la pueda interpretar y utilizar, además de ser muy importante para el proceso de planeación. Ayuda en la toma de decisiones ya que éstas se toman en torno a conceptos de precios, los costos variables de producción y los costos fijos (Cashin & Polimeini, 1982).

Para que las operaciones en una empresa sean productivas, éstas tienen que ser debidamente planeadas y controladas. La gerencia de la empresa debe de estar enterada de cualquier cambio que haya ocurrido que pueda afectar la utilidad bruta. El análisis de la utilidad bruta debe ser un proceso constante e intensivo. Las principales causas para que hayan cambios en la utilidad bruta son los cambios en el precio de venta, el volumen de venta, los costos y la mezcla de productos (Cashin & Polimeini, 1982).

3.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

Este estudio se llevó a cabo en la Planta de Industrias Lácteas de la Escuela Agrícola Panamericana, ubicada en Valle de Zamorano.

3.2 MATERIALES UTILIZADOS

Los materiales empleados en este estudio fueron los siguientes:

- Leche pasteurizada, homogeneizada y estandarizada a 0.5% de grasa
- Estabilizador para yogurt
- Azúcar
- Cultivo láctico con las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*
- Saborizantes naturales
- Sorbato de potasio

Los equipos utilizados fueron los siguiente:

- Pasteurizador por tandas
- Homogeneizador
- Enfriador de placas
- Envasadora

3.3 PROCESO DE ELABORACIÓN DE YOGURT LÍQUIDO

A continuación se presenta la fórmula que se validó en este estudio. De ésta fórmula se partió para realizar todas las pruebas realizadas en el estudio. La fórmula fue proporcionada por el Ing. Walter Nuiten, Asesor para la Industria Láctea.

- 1.) Receta para 100 lts : (esta receta está dada para yogurt líquido de durazno)
 - 85.54 kg. Leche descremada (0.05 % de grasa y 1.0335 densidad)
 - 1.66 kg Mezcla de azúcar / pectina 3:1
 - 8.89 kg. Azúcar
 - 9.93 kg. Agua
 - 1.08 kg. Jugo de durazno

- 2.) La leche descremada, pasteurizada y homogeneizada se bombea al tanque de maduración.
- 3.) Pasteurizar en el tanque durante 5 minutos a 85 °C y enfriar a 45° C.
- 4.) Agregar el cultivo a la leche, se agita por 5 minutos. Incubar a 45° C hasta alcanzar un pH de 4.1. El tiempo de incubación es de aproximadamente 6 horas.
- 5.) El pH se puede corregir con ácido láctico (bajando) y con bicarbonato (aumentando). Pero para no perder sabor, no se debe corregir más que un pH 0.2.
- 6.) Preparar la mezcla de azúcar /pectina 3:1 en agua fría. 10% de agua sobre la cantidad de leche y emulsificar con la bomba centrífuga.
- 7.) Pesar el azúcar, aroma y/o frutas.
- 8.) Agregar #6 y #7 al fermentador de yogurt y se mezcla. La temperatura final es de 35° C- 40° C.
- 9.) Pasteurizar a 80° C , homogeneizar a 150 bar y enfriar a 3.5° C +/- 0.5° C.
- 10.) Llenar los envases.

Se llevaron a cabo varias pruebas para establecer el proceso estándar y llegar a la formulación adecuada de este producto. El Cuadro 6. resume todas las diferentes pruebas que se realizaron .

Cuadro 6. Resumen de pruebas realizadas durante la elaboración del yogurt líquido

Tanda	% grasa	Azúcar (kgs.)	Estabilizador (kgs.)	Saborizante (lbs.)	Presión de Homogeneización	Pasteurizado No Pasteurizado Al Producto Final	Acidez Títulable ATECAL	Estabilizador utilizado	Maduración del Estabilizador SI/NO
1	0.05	4.0	0.20	4.0	500psi	Pasteurizado	0.6	Gelatina y Almidones	No
2	0.05	4.5	0.20	4.0	600psi	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
3	0.5	5.5	0.20	3.5	600psi	Pasteurizado	0.7	Gelatina y Almidones	No
4	0.5	3.5	0.25	2.5	600psi	Pasteurizado	0.7	Gelatina y Almidones	No
5	0.5	5.5	0.25	2.5	600psi	Pasteurizado	0.7	Pectina	No
6	1.0	5.5	0.25	3.0	600psi	Pasteurizado	0.7	Gelatina y Almidones	No
7	0.5	5.5	0.25	3.0	600psi	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
8	0.5	3.5	0.30	3.0	600psi	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
9	0.5	5.5	0.30	3.0	600psi	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	Si
10	0.5	5.5	0.30	3.0		Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
11	0.5	5.5	0.30	3.0	-----	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
12	0.5	5.5	0.30	3.0	-----	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	Si
13	0.5	5.5	0.40	3.0	-----	Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
14	0.5	5.5	0.40	3.0	-----	No Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones	No
15	0.5	5.5	0.40	3.0	-----	No Pasteurizado	0.5	Pectina	No

Taoda	% grasa	Azúcar (kgs.)	Estabilizador (kgs.)	Saborizante (lbs.)	Presión de Homogeneización	Pasteurizado No Pasteurizado Al Producto Final	Acidez Titulable ATECAL	Estabilizador utilizado	Maduración del Estabilizador SI/NO
16	0.5	5.5	0.40	3.0	-----	No Pasteurizado	0.5	Gelatina y Almidones + **	No
17	0.5	5.5	0.40	3.0	-----	No Pasteurizado	0.5	Pectina + **	No

* = La máquina de helados fué utilizada en remplazo del homogeneizador.

** = Leche descremada en polvo (Low Heat).

3.3.1 Pruebas de diferentes formulaciones para aumentar la viscosidad del yogurt líquido, utilizando leche en polvo descremada y pectina.

Durante el desarrollo del yogurt líquido un problema que se tenía era el aspecto de la baja viscosidad del yogurt líquido que se estaba elaborando. Para poder aumentar la viscosidad del producto a un nivel deseado, se realizaron cuatro pruebas diferentes para poder determinar cuál era la formulación que iba a resultar en un producto con una viscosidad deseada. La leche utilizada para elaborar el yogurt líquido se estandariza a un 0.5% de grasa. Se utilizó leche descremada en polvo para aumentar el nivel de sólidos totales de la leche (con 0.5% de grasa) y aumentarlos de 8.25%- 12% de sólidos totales.

Para hacer las cuatro formulaciones se realizó el flujo de proceso establecido en este estudio, lo que cambió fueron las proporciones de los ingredientes utilizados. A continuación se presentarán las cuatro formulaciones diferentes que se emplearon, todas fueron hechas en base a 50 kgs de mezcla:

Formulación 1. (Fórmula Tradicional)

44 kgs de leche estandarizada al 0.5% de grasa
5.5 kgs. de azúcar
0.4 kgs. de estabilizador de yogurt (el que se usa en la Planta de Lácteos)

Formulación 2.

44 kgs de leche estandarizada al 0.5% de grasa
5.5 kgs. de azúcar
0.4 kgs. de estabilizador pectina

Formulación 3.

44 kgs de leche estandarizada al 0.5% de grasa
5.5 kgs. de azúcar
1.5 kgs. de leche en polvo descremada Low Heat

Formulación 4.

44 kgs de leche estandarizada al 0.5% de grasa
 5.5 kgs. de azúcar
 1.5 kgs. de leche en polvo descremada Low Heat
 0.4 kgs de pectina

Las variables a evaluarse en este estudio son de carácter cualitativo, como ser, color, olor, sabor y viscosidad del producto.

3.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SENSORIAL

Se realizaron encuestas a nivel del Puesto de Ventas del Zamorano, para evaluar la aceptabilidad del producto en dicha área. Posteriormente se realizaron encuestas en el Supermercado Sucasa de Tegucigalpa con el mismo fin.

Se establecieron los sabores fresa y durazno.

La información recopilada de las encuestas nos ayudará a saber la aceptabilidad o no del producto, conformidad o no con el precio de venta, conformidad o no con la presentación del producto y el volumen de preferencia del producto. Toda esta información se analizó mediante el programa estadístico SPSS[®].

3.5 INFORMACIÓN ECONÓMICA

3.5.1 Análisis de Costos

El análisis de costos se hizo con el propósito de determinar el precio de venta que permita generar un margen de contribución a la unidad de productos Lácteos de Zamorano.

3.5.2 Estudio de la Demanda

Para estimar la demanda potencial del yogurt líquido se realizó un sondeo de mercado en los mercados de Zamorano y Tegucigalpa.

Se procedió a determinar el tamaño de muestra adecuado que nos indicará el número de encuestas a levantar de la población en el estudio. El propósito de la información recopilada en las encuestas deberá permitir concluir en forma confiable sobre la percepción que los consumidores tienen acerca del producto en estudio. Éste análisis también permitirá determinar la cantidad de producto demandado por los consumidores de los mercados en estudio.

La encuesta permanente de hogares realizada por la Dirección General de Estadísticas y Censos presenta información estadística útil para realizar investigaciones de mercado que permitan medir la aceptación de productos nuevos. Esta encuesta nos permitió determinar la población a muestrear. Para el año de 1997 el número de hogares en la ciudad de Tegucigalpa fue de 166,745. Esta misma encuesta permite estratificar los hogares en cinco grupos de nivel socioeconómico: Nivel Alto 3%, Nivel Medio Alto 7%, Nivel Medio 12%, Nivel Medio Bajo 18% y Nivel Bajo 60%. Con esta información podemos determinar el número de hogares de cada nivel y a partir de aquí determinar el método de muestreo a utilizar. (Mejía, 1996).

Para poder responder a la pregunta de a que nivel socioeconómico pertenecen las personas se utilizó la procedencia de las personas encuestadas, por colonia donde residen. Se determinó que el yogurt líquido es un producto especial dirigido a un segmento específico de la población. Eso condujo a utilizar el muestreo estratificado para proporciones y se decidió evaluarlo sobre tres segmentos de la población de Tegucigalpa, estos incluyen el nivel alto, medio alto y medio. Se descartaron los niveles socioeconómicos medio bajo y bajo asumiendo que carecen de capacidad de compra de este producto. El Cuadro 7 presenta los resultados de esta información.

Cuadro 7. Niveles socioeconómicos de la población de Tegucigalpa, sujeta a muestreo para estimación de la demanda de Yogurt Líquido.

Nivel Socioeconómico	Número total de hogares	Colonias de Tegucigalpa
Nivel Alto	5,002	Las Lomas, El Hatillo, Los Castaños y Palmira.
Nivel Medio Alto	11,672	La Alameda, La Campaña, 15 de Septiembre, Las Hadas, Lomas del Mayab, Tepeyac, Payaqué, El Prado, Humuya, Lara, Residencial Santa Lucía
Nivel Medio	20,010	Las Colinas, Los Robles, Miraflores, Satélite, Loarque, Río Grande, Centro América, El Country, Las Vegas, Cerro Grande, Bella Oriente, Lomas del Toncontín, La Leona.
Total	36,683	

(Tomado de Orlando Mejía, 1996)

Para determinar el tamaño de la muestra bajo el método de muestreo estratificado para proporciones se utiliza la siguiente fórmula:

$$n_0 = \sum (W_h * p_h * q_h) / V; \quad n = n_0 / (1 + n_0 / N) \quad [1]$$

- N_o = Tamaño de la muestra.
 W_h = Proporción de cada segmento con respecto a la población objetivo.
 P_h = Proporción de la población muestreada dispuesta a comprar el producto.
 Q_h = Proporción de la población muestreada no dispuesta a comprar el producto.
 $V = (d / t)^2 \quad [2]$

- d = Margen de error a aceptar (7%)
 t = Valor t al 95% de confianza

La población objetivo es la población sujeta a muestreo, esta incluye tres niveles socioeconómicos mencionados anteriormente, que incluyen un total de 36,684 familias. La proporción de la población muestreada dispuesta a comprar el producto resulta de una prueba piloto de la encuesta realizada en el Puesto de Ventas de Zamorano. Esta resultó ser de un 70%. Lo que nos indica que de cada diez personas encuestadas, siete estarían dispuestas a comprar el producto.

El nivel de significancia a aceptar es del 95%. El valor t para este nivel es de 1.96. El porcentaje de error a aceptar se estimó a un 7%.

De la aplicación de esta fórmula resultó que el tamaño óptimo de muestreo era de: 164 encuestas, de las cuáles corresponden al segmento Alto 22, Medio Alto 52 y Medio 89.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados de este estudio:

4.1 ASPECTOS TÉCNICOS RELEVANTES

Tomando en cuenta todos los parámetros para elaborar yogurt líquido, los siguientes aspectos técnicos fueron los más importantes para desarrollar este producto:

4.1.1 Control de la acidez del yogurt líquido

El control de la acidez del yogurt líquido es uno de los aspectos más importantes para la elaboración de un yogurt líquido que tenga una acidez que guste a la mayoría de la población. La acidez a la que se está llegando en este tipo de yogurt es de 0.55 % ATECAL (acidez expresada como ácido láctico), esto es equivalente a un pH de 4.7. Es importante mantener la acidez que se desea alcanzar, la forma que se logra esto es por medio del enfriamiento de la mezcla a una temperatura de 4°C, esto detiene el crecimiento de las bacterias y su producción de ácido láctico.

4.1.2 Estabilizador indicado

En este estudio se probó el efecto de utilizar una pectina de lenta gelificación vs. el uso del estabilizador disponible en la Planta de Productos Lácteos que es a base de gelatina y almidones modificados.

Los resultados que se obtuvieron no tuvieron una diferencia evidente, ya que se vio que el estabilizador utilizado en la Planta daba mejores resultados, además de abaratar costos. La pectina que se empleó fue una pectina de lenta gelificación, que normalmente se utiliza para la elaboración de jaleas y por esa razón no se obtuvieron los resultados que nos mostraran un aumento evidente en la viscosidad del producto. El producto que se estaba elaborando tenía una consistencia muy líquida, el propósito de realizar esta prueba era de alcanzar un aumento en la viscosidad del producto.

El estabilizador utilizado para la elaboración de yogurt líquido es a base de gelatina y almidones modificados. Los porcentajes de utilización del estabilizador en el yogurt líquido variaron de 0.2%-0.4%. El porcentaje que mejor resultados se obtuvieron fue el de 0.4%.

4.1.3 Presión de Homogeneización del coágulo

Para obtener el yogurt líquido se necesita romper el coágulo por medio de la homogeneización. En este estudio se probaron los efectos que tenía sobre la consistencia del yogurt líquido el homogeneizar con presión y sin presión. Los resultados que se obtuvieron después de realizar varias pruebas con presiones bajas (600psi) daban un yogurt líquido con una consistencia muy líquida que no agradaba al consumidor. Cuando se probó el efecto que tenía no utilizar presión al homogeneizar resultó en un yogurt líquido con mayor consistencia, y por ende una mayor aceptabilidad del producto de acuerdo a la consistencia.

4.1.4 Pasteurización del producto final vrs. la no pasteurización

Según el procedimiento de elaboración que se validó en este estudio, el yogurt se pasteurizaba al final o se le daba un tratamiento térmico posterior al producto. Se intentó hacer esto con el producto, pero después de realizar varias pruebas se notó una evidente separación de suero del producto. Esta separación ocurrió a los dos días de la elaboración del producto. Lo que ocurre es que esta pasteurización debe de realizarse en un pasteurizador de placas y no por tandas, como se estaba trabajando en el estudio. Esta pasteurización en el pasteurizador por tandas que haya una mayor desnaturalización de las proteínas, causando una mayor separación del suero.

Al dejar de pasteurizar el producto final en el tanque pasteurizador por tandas se notó que ya no había esa separación de suero. Esto nos indicó que la pasteurización del producto final de la forma que se estaba realizando no es la ideal para este producto, ya que debe de realizarse por un pasteurizador de placas. En vista de las razones anteriormente expuestas, se tomó la decisión de dejar de pasteurizar el producto al final y se le agregó sorbato de potasio como preservante para que actúe inhibiendo cualquier tipo de mohos y levaduras que puedan estar presentes en el producto final. El Cuadro 8 muestra los resultados obtenidos con respecto a la separación que ocurre al pasteurizar vrs. no pasteurizar .

Cuadro 8. Separación que ocurre al pasteurizar vrs. no pasteurizar el producto final a una temperatura de 7°C.

# Días	Pasteurizado	No Pasteurizado
1 Día	-----	-----
2 Días	0.1 cm	-----
3 Días	0.3 cm	-----
4 Días	0.7 cm	-----
5 Días	0.7 cm	-----
6 Días	0.8 cm	-----
7 Días	1.0 cm	0.1 cm

Esta separación se midió tomando como referencia un biker de 200 ml de vidrio, en donde se conocía el volumen de la muestra del yogurt líquido y se podía medir claramente la separación de suero.

4.1.5 Cantidad ideal de azúcar y saborizante

Para el yogurt líquido se recomienda utilizar entre 5.5 a 7% de azúcar. La cantidad que se utilizó para la elaboración del yogurt líquido es de 5.5 %. La cantidad de saborizante ideal para fresa es de 15-20% y para durazno es de 20-25%. Estos porcentajes varían de acuerdo a las concentraciones y tipos de carbohidratos naturales presentes. No se recomienda utilizar altas cantidades de azúcar ya que puede inhibir el efecto del cultivo láctico en el tiempo de la incubación.

4.1.6 Pruebas de diferentes formulaciones para aumentar la viscosidad del yogurt líquido, utilizando leche en polvo descremada y pectina.

De las cuatro formulaciones utilizadas, solamente la Formulación 1, obtuvo los resultados que se buscaban en cuanto a la consistencia del yogurt líquido. Esta prueba ayudó a establecer ya la formulación final del producto. Los resultados de las formulaciones 2, 3, y 4 no era necesario continuar analizándolas, ya que no reunían las características deseadas en cuanto a la viscosidad del producto.

4.1.7 Vida útil del yogurt líquido

La vida útil que se determinó del yogurt líquido fue de aproximadamente tres semanas. Esto se estableció utilizando una cantidad específica de yogurt líquido en un biker esterilizado, y el constante monitoreo de su el apto consumo. Este monitoreo consistió en el control del pH del producto y características organolépticas, tales como olor, sabor. El producto en el empaque de bolsa se monitoreo de igual manera hasta llegar a la conclusión que su vida útil es de tres semanas. La temperatura de almacenamiento era de 7° C.

4.1.8 Proceso de elaboración del Yogurt Líquido

El proceso de elaboración del yogurt líquido que se estableció como resultado de la investigación en este estudio fue el siguiente:

1. Estandarización de la leche cruda a 0.5% de grasa.
2. La leche estandarizada se precalienta a 32°C , luego se incorpora el azúcar y estabilizador en el tanque pasteurizador (se pasteuriza hasta llegar a 180° F / mantiene 30 min).
3. Homogeneización de la mezcla a 2,000 psi.
4. Enfriamiento de la mezcla hasta que se alcance la temperatura de inoculación. (Rango es de 43-45° C).
5. Adición de 2 a 3% de cultivo para yogurt(tiempo de acidificación es de aproximadamente 2 horas).

6. El coágulo tiene que llegar a un pH de 4.6 - 4.7.
7. Agregar 225 gms de sorbato de potasio por cada tambo de 50 lts.
8. Homogeneización del coágulo sin presión y adición de saborizantes.
9. Enfriado a 4° C
10. Envasado del producto final.
11. Almacenamiento del producto final en la cámara de 4°C hasta su venta.

4.1.9 Formulación del yogurt líquido

Mezcla para 50 kgs

- 44.1 kgs. de leche estandarizada al 0.5% de grasa
- 5.5 kgs. de azúcar
- 0.4 kgs. de estabilizador marca Stabilized Products Inc. #310 a base de gelatina y almidones modificados
- 3 lbs de saborizante de fresa (puré con contenido aproximado de 36° Brix)
- 1.5 lbs de saborizante de durazno (puré contenido aproximado de 36° Brix)
- 225 gms. de sorbato de potasio por cada tambo de 50 lts de mezcla

4.2 SONDEO DE MERCADO

El sondeo de mercado se realizó en dos sectores principales: el sector de Zamorano y el sector de Tegucigalpa para determinar el nivel de aceptación del producto, preferencias en sabores, consumo, conocimiento, nivel socioeconómico, sexo y edad. La Prueba estadística de Chi Cuadrado nos permitió encontrar asociaciones o independencias entre cada una de las variables que se utilizaron en la encuesta. Las encuestas utilizada puede verse en los Anexos 3 y 4.

4.2.1 Mercado en Zamorano

El levantamiento de las encuestas para este segmento de mercado se realizó en el Puesto de Ventas en Zamorano. Los resultados de esta encuesta permitieron determinar que segmentos de la población de Zamorano y visitantes estarían dispuestos a comprar el producto. Los resultados obtenidos se compararían con las encuestas recolectadas en el mercado de Tegucigalpa. El análisis de la información se realizó con el programa "Statistical Program for Social Surveys"(SPSS). Esta encuesta fue diferente de la que se utilizó en el mercado de Tegucigalpa. Los resultados más significativos se presentan a continuación:

4.2.1.1 Opinión acerca del yogurt líquido. Las encuestas que fueron realizadas en el Puesto de Ventas permitieron determinar la opinión que tenían las personas acerca del yogurt líquido. Como puede verse en la Figura 2, el 43% de las personas encuestadas categorizaron el producto como excelente y un 94% lo considera entre bueno y excelente. Esto indica que el yogurt líquido tiene mucho potencial de mercado.

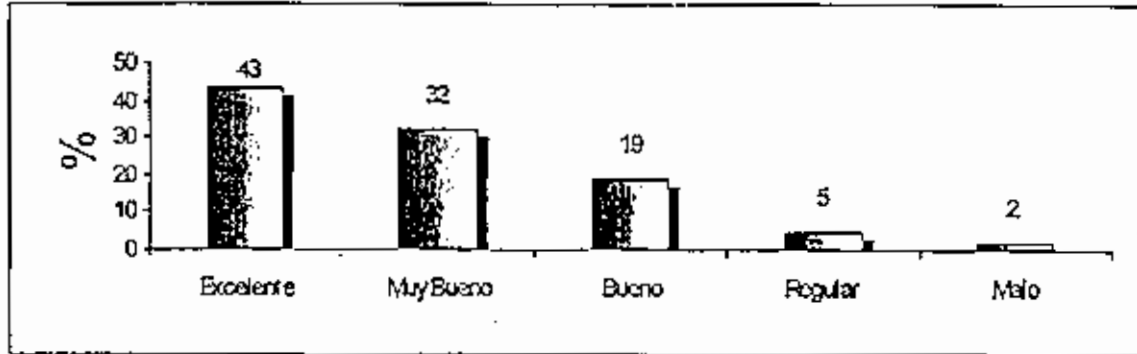


Figura 2. Opinión acerca del yogurt líquido en el Puesto de Ventas de Zamorano expresada en porcentaje.

4.2.1.2 Preferencia de tamaño de envase del yogurt líquido en el Puesto de Ventas en Zamorano. El producto se ofreció en tres presentaciones: envase de $\frac{1}{4}$ litro, de $\frac{1}{2}$ litro, y de un litro. La preferencia de los consumidores fue para el envase de $\frac{1}{4}$ de litro. Seis de cada diez personas tuvieron preferencia por este envase. Los resultados pueden expresarse en la Figura 3.

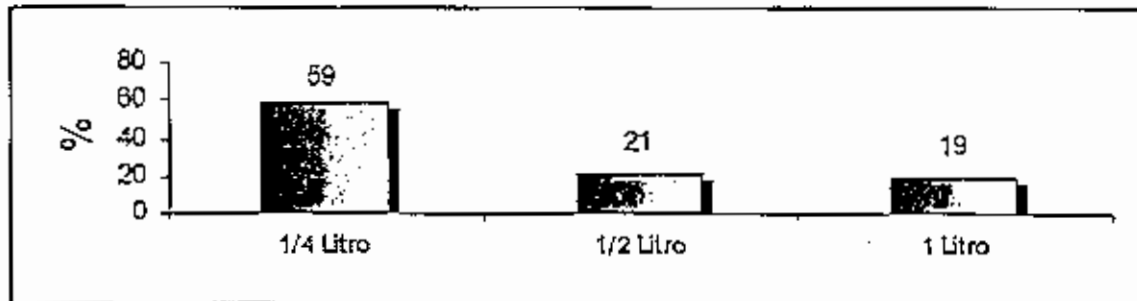


Figura 3. Tamaño de preferencia por parte de la población de Zamorano expresada en porcentaje.

4.2.1.3 Opinión acerca de la consistencia del yogurt líquido. La consistencia del yogurt líquido fue otro parámetro que se midió. Los resultados de esta variable no son muy confiables, ya que la mayoría de la población no tenía ningún patrón de comparación, y en muchos casos no conocían el producto, por ello las respuestas de esta pregunta se distribuyeron casi uniformemente entre las respuestas excelente, muy buena, buena y regular. La Figura 4, muestra los porcentajes que corresponden a cada respuesta.

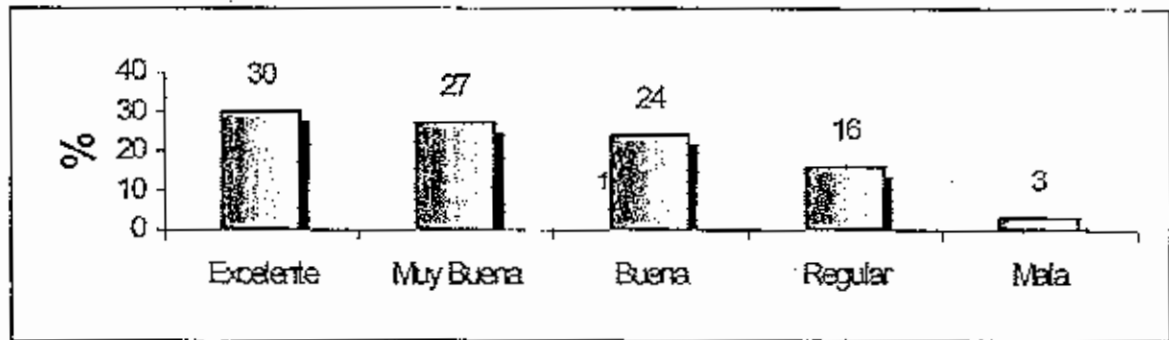


Figura 4. Opinión acerca de la consistencia del yogurt líquido expresada en porcentaje.

4.2.2 Mercado en Tegucigalpa

Estas encuestas se llevaron a cabo en el Supermercado Sucasa. El tamaño de la muestra fue de 164 encuestas, dentro de las cuáles se necesitaban obtener 22 encuestas del estrato Alto, 52 del Medio Alto y 89 del Medio. Con el propósito de asegurar obtener el número de encuestas mínimas de las cuáles se puede inferir a la población de Tegucigalpa, se levantaron 230 encuestas en total para hacer el análisis con el número de encuestas necesarias.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

4.2.2.1 Conocimiento sobre el Yogurt Líquido

En la Figura 5 se puede observar que menos de un 60% de la población conocían este producto y lo consumían con frecuencia. Al buscar una asociación entre el nivel socioeconómico y el conocimiento del producto, no encontramos ninguna asociación entre estrato económico y conocimiento del yogurt líquido ($X^2=2.49; g=2; P=0.287$). Esto indica que en los tres estratos económicos es un producto desconocido, sin importar el nivel socioeconómico del consumidor. El estrato socioeconómico Medio Alto es el que más conocía este producto con un 46 %, este resultado podría haber sido debido a que la mayoría de las personas encuestadas pertenecían a este estrato. La Figura 5. indica el nivel de conocimiento del yogurt líquido en cada estrato socioeconómico.

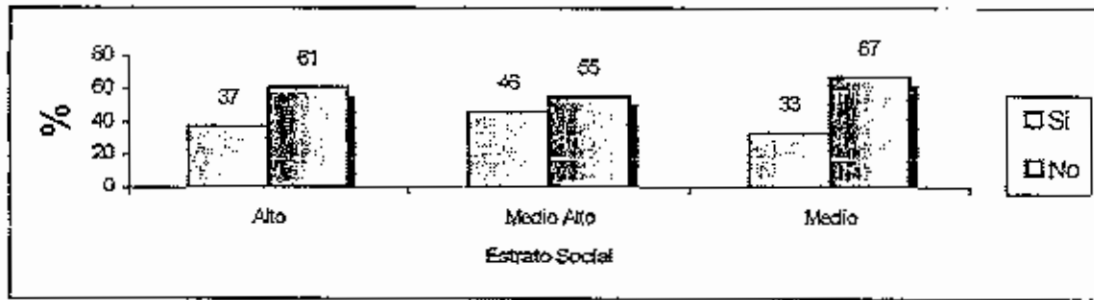


Figura 5. Nivel de conocimiento del yogurt líquido en cada estrato económico

4.2.2.2 Personas dispuestas a comprar el yogurt líquido. El total de la población encuestada mostró niveles de aceptabilidad altos, en los tres estratos socioeconómicos se pudo observar que eran superiores del 80%. Esto implica que independiente de su estrato económico un alto porcentaje de la población en cada estrato estaría dispuesta a comprar este producto. Se ve que el mayor porcentaje de la población dispuesta a comprar el yogurt líquido se encuentra en el nivel socioeconómico Medio Alto. La Figura 6. muestra los porcentajes de la población que comprarían este producto.

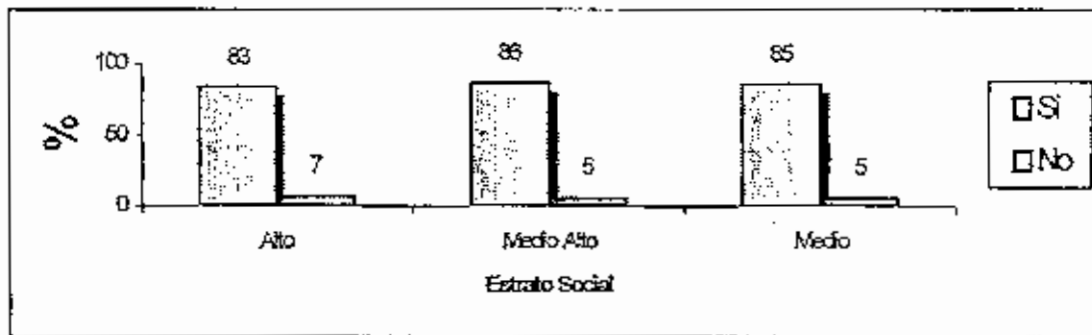


Figura 6. Porcentaje de la población que compraría yogurt líquido

4.2.2.3 Aceptación del yogurt líquido. Más del 85% de la población encuestada tenía una opinión favorable con respecto al yogurt líquido. El mayor porcentaje de aceptabilidad se encuentra dentro del estrato social Medio. No se encontró ninguna asociación entre la aceptabilidad del producto y el estrato social del consumidor ($X^2=0.385$; g.l.=2; $P=0.825$). Esto indica que el producto como tal puede ser aceptado dentro de cualquier estrato socioeconómico y ese resultado indica una respuesta bastante positiva hacia el producto. La Figura 7. indica los niveles de aceptabilidad dentro de cada estrato social.

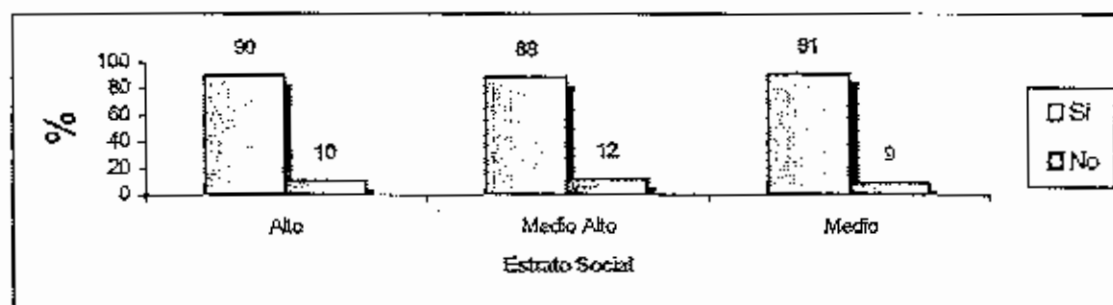


Figura 7. Niveles de aceptación del yogurt líquido en cada estrato socioeconómico

No se encontró ninguna relación significativa entre la aceptación del yogurt líquido y la edad del encuestado ($X^2=4.345$; g.l.=3; $P=0.227$), esto podría dar indicios de que el yogurt líquido es un producto que puede gustar a gran parte de la población sin importar la edad. El yogurt líquido es un producto que tiene potencial para ser consumido por personas de cualquier edad. El yogurt líquido es un producto que puede ser dirigido a personas de diferentes edades, ya sea niños, adultos y ancianos. Se puede orientar específicamente a la edad que más nos convenga, pero existen varias alternativas para diversas edades en la población.

4.2.2.4 Tamaño de preferencia según el estrato socioeconómico. De la población que se encuestó se ve una marcada preferencia hacia el tamaño de $\frac{1}{4}$ de litro, seguido por $\frac{1}{2}$ litro, y 1 litro respectivamente. Notándose un porcentaje alto, arriba del 85% en el estrato Alto que prefiere el tamaño de $\frac{1}{4}$ de litro, en el Medio Alto un 75% y en el Medio un 69%. En los estratos socioeconómicos Medio Alto y Medio se observa que aumenta la preferencia por los tamaños de $\frac{1}{2}$ litro y un litro. En el estrato Medio está la mayor preferencia por el tamaño de 1 litro, que es baja, de 15%. No se encontró ninguna asociación entre el estrato socioeconómico y el tamaño de preferencia de la población encuestada ($X^2=7.113$; g.l.=4; $P=0.130$). En la Figura 8 se nota la preferencia de cada tamaño por cada estrato socioeconómico.

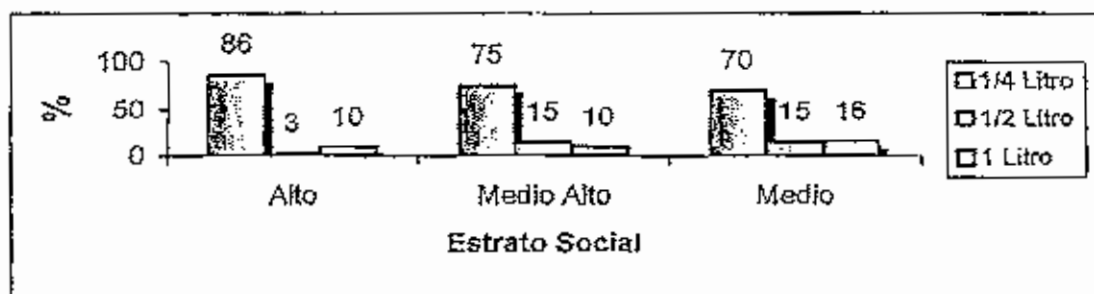


Figura 8. Preferencia de tamaño según el estrato socioeconómico

4.2.2.5 Aceptación del empaque propuesto para el yogurt líquido según el estrato socioeconómico. El empaque propuesto de la bolsa plástica para el yogurt líquido fue una variable interesante de analizar para determinar el nivel de aceptación dentro de la población encuestada. La bolsa plástica que se mostró al consumidor estaba en blanco, es decir no tenía ningún tipo de impresión, pero se le pedía al consumidor que diera su opinión imaginándose que tuviera toda la información requerida en un empaque. Más del 50% de la población encuestada en los tres estratos socioeconómicos no les gustó la presentación de la bolsa plástica para el yogurt líquido. La no aceptación de la presentación en bolsa fue mayor en el estrato socioeconómico Medio Alto, alcanzando casi un 60%.

No se encontró ninguna asociación entre el estrato socioeconómico y el agrado o no con la presentación del yogurt líquido ($X^2=3.268$; g.l.=4; $P=0.514$). Lo que dice que el criterio acerca del agrado o desagrado hacia la presentación en bolsa plástica es indiferente del estrato social del encuestado. La Figura 9 resume los porcentajes para cada criterio de acuerdo al estrato social.

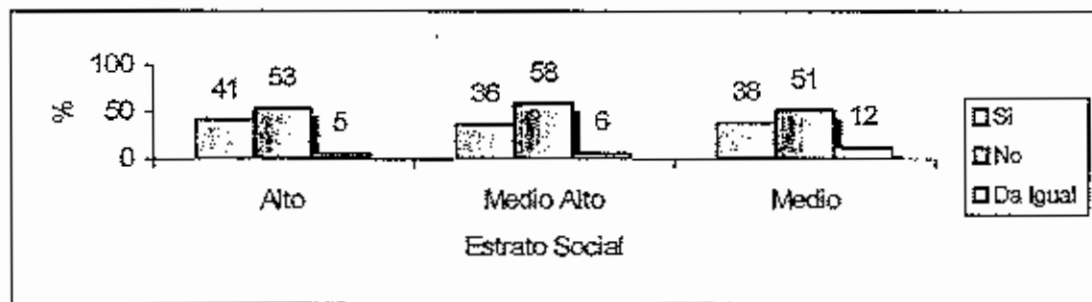


Figura 9. Aceptación de la presentación en bolsa plástica para el yogurt líquido según el estrato social de la población.

4.2.2.6 Aceptación de la consistencia del yogurt líquido. La variable de la consistencia del yogurt líquido era determinante para poder establecer la consistencia del producto final que más gustaría al consumidor, haciendo de ésta una variable muy importante de analizar en este estudio. Los resultados obtenidos muestran un alto porcentaje de aceptación hacia la consistencia del producto. Casi un 80% de la población encuestada mostró respuestas positivas hacia la consistencia del yogurt líquido elaborado. En el estrato socioeconómico Medio Alto vemos el mayor porcentaje favorable, siendo éste de un 82%. No se encontró ninguna asociación entre lo que es la aceptación de la consistencia y el estrato social de la población sometida a la encuesta ($X^2=2.43$; g.l.=2; $P=0.886$). Este resultado muestra que los criterios obtenidos, ya sea favorables o desfavorables, son independientes del nivel socioeconómico de las personas que se encuestaron. En la Figura 10 se pueden observar estos resultados.

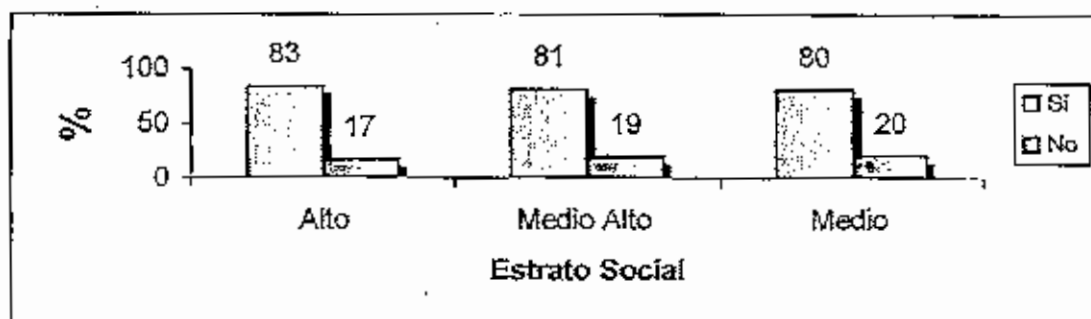


Figura 10. Aceptación de la consistencia del yogurt líquido según el estrato social

4.2.2.7 Consumo de yogurt. La importancia de saber el porcentaje de consumo de yogurt nos ayuda a determinar la demanda de dicho producto y saber el porcentaje de la población que serían potenciales consumidores de nuestro producto. De la población que se sometió a la encuesta, se obtuvieron resultados de consumo de 81% y un 18% que no consume yogurt de ninguna manera. Aquí nos referimos a yogurt convencional, o batido, que es el que mayoría de la población conoce y consume. La Figura 11 nos indica el número de veces por semana que la población encuestada consume yogurt. Notándose que la mayoría de la población que se encuestó consumía por lo menos dos veces por semana yogurt.

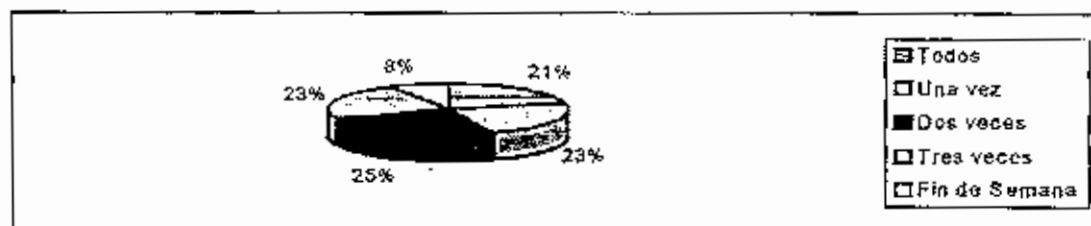


Figura 11. Consumo de yogurt expresado en porcentaje

4.2.2.8 Tipo de yogures de preferencia y sabores más gustados. Dentro de la población que se encuestó se establecieron Los yogures que más le gustan a la población, y se determinaron los sabores que más agradan. Las Figuras 12a y 12b muestran ambos criterios. En la Figura 12a se observa que el yogurt de frutas se consume más, después gente que consume ambos yogures (natural y de frutas) y finalmente la gente que consume yogurt natural. En la Figura 12b se ve la marcada preferencia de la población hacia el sabor fresa con un 56%, seguido por durazno con 19%, otros sabores no incluidos en la encuesta obtuvieron 14% de preferencia. Esto indica cuáles son los sabores que la mayoría de la población escoge.

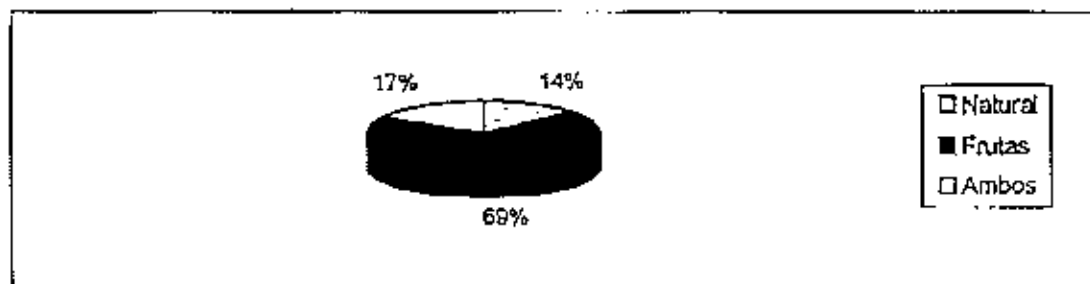


Figura 12a. Preferencias de tipo de yogurt por la población encuestada.

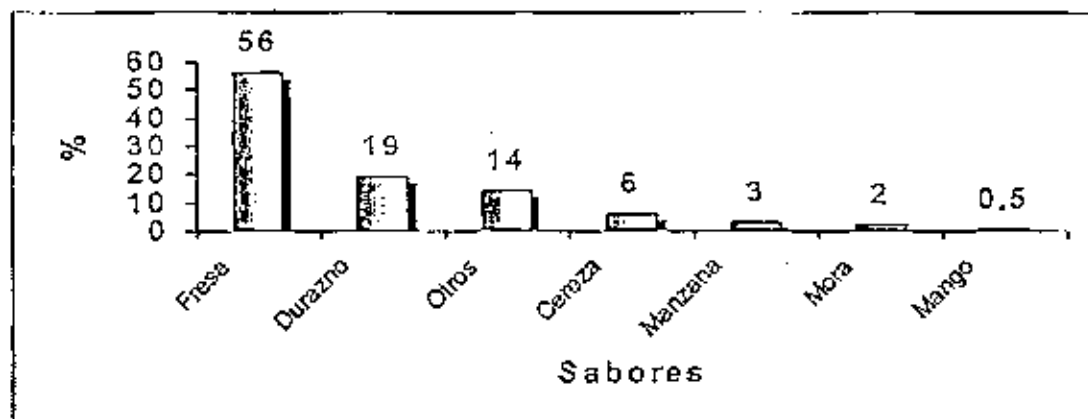


Figura 12b. Sabores preferidos por la población encuestada.

4.2.2.9 Momento preferido para consumir yogurt. En la encuesta que se realizó, se determinó el momento en que la población encuestada prefería consumir yogurt. Se notó claramente la preferencia por consumir yogurt como parte del desayuno, seguido por la merienda, cena, almuerzo y merienda para niños, respectivamente. La Figura 13 muestra los porcentajes que corresponden a cada momento en que se consume yogurt por la mayoría de la población encuestada.

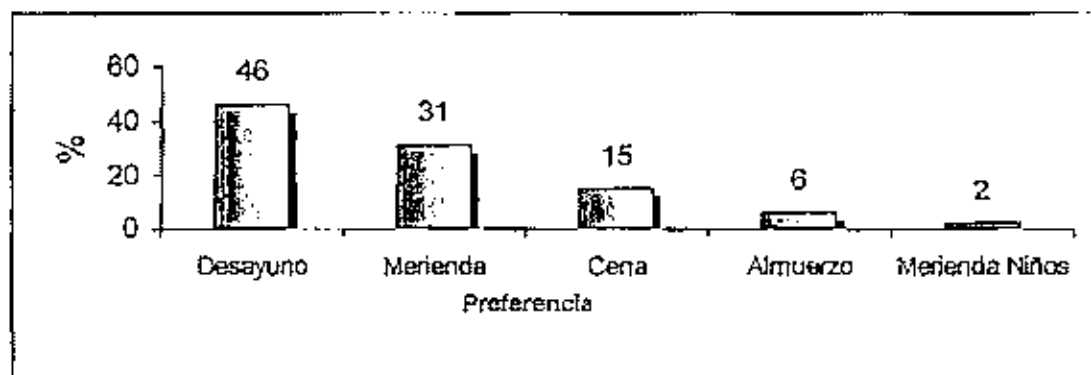


Figura 13. Momento preferido por la población para consumir yogurt.

4.3 COSTEO DEL YOGURT LÍQUIDO

El costeo del yogurt líquido se realizó utilizando el programa SIE (Sistema de Información Económica). El costo de producir 200 bolsitas de 250 ml. de yogurt líquido es de Lps. 678. El costo unitario del yogurt líquido envasado en bolsitas plásticas es de Lps.3.39 por cada bolsita de 250 ml.

El precio de venta es de Lps. 5 en el Puesto de Ventas en Zamorano, lo que nos permite obtener un margen de utilidad o contribución de Lps 1.61 por bolsita de 250 ml de yogurt líquido. La rentabilidad sobre ventas es por lo tanto de 32% y de 48% sobre los costos. El punto de equilibrio se encuentra con la venta de 91 bolsitas de 250 ml. de yogurt líquido, y el precio de equilibrio es de Lps.3.39. Estos datos son presentados en el Anexo 4.

Se estimaron las cantidades de personas que demandan el producto por cada estrato socioeconómico. Para el cálculo de la demanda se multiplicó el número total de hogares de cada nivel socioeconómico por el porcentaje de aceptabilidad del producto en cada estrato socioeconómico. Los resultados fueron los siguientes:

- Nivel Socioeconómico Alto: 4,092 hogares
- Nivel Socioeconómico Medio Alto: 10,038 hogares
- Nivel Socioeconómico Medio: 17,009 hogares

5. CONCLUSIONES

Aspectos Técnicos:

1. La pasteurización por tandas del producto final no mejora sus características, sino que al contrario contribuye a una mayor separación de suero debido a que hay una mayor precipitación de las proteínas.
2. La mejor consistencia que se obtuvo fue al no utilizar presión al homogeneizar el coágulo.
3. Para llegar a una acidez adecuada en el producto final (0.5 ATECAL), el enfriamiento debe de realizarse en el momento que la mezcla alcanza una acidez titulable de 0.55.

Aspectos Económicos y de Mercado:

1. El yogurt líquido es un producto poco conocido (40% de conocimiento) en el mercado de Tegucigalpa, para introducirlo se necesita informar al público acerca de sus características y valor nutricional, para que pueda ser consumido.
2. El yogurt líquido es un producto lácteo que según los resultados obtenidos en el sondeo de mercado tiene un nivel de aceptación alto en el mercado de Zamorano y de Tegucigalpa (arriba de 80%).
3. Si se quiere competir en el mercado de Tegucigalpa con el yogurt líquido, se tendrá que buscar otra alternativa para el empaque, ya que se determinó según la encuesta realizada en Tegucigalpa un alto porcentaje de personas que no les agradaba este tipo de presentación (mayor a un 50%).
4. El yogurt líquido es un producto rentable para la Planta de Lácteos de Zamorano. Tiene un margen de rentabilidad de 48%.

6. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda investigar el efecto que tiene la pasteurización por placas del producto final en cuanto a la separación de suero.
2. No se recomienda homogeneizar con presión el coágulo, ya que la mejor consistencia se obtiene no utilizando presión.
3. Vigilar rigurosamente la acidez de la mezcla del yogurt para asegurar que la acidez final de nuestro producto será de 0.55 ATECAL.
4. Se requiere de estrictos controles de calidad para obtener un producto de optima calidad.
5. Realizar pruebas con otro estabilizador específico para yogurt líquido, para determinar los efectos que tiene sobre el producto final.
6. Profundizar el estudio de mercado para determinara con mayor exactitud el mercado existente del producto.

7.BIBLIOGRAFÍA

- BYLUND, G. 1996. Manuel de Industrias Lácteas. Trad. Iragra S.A. Madrid, España, Ediciones Calle Almasa. 436p.
- CASHIN, J.A. ; POLMINEI, R.S. 1982. Contabilidad de Costos. Bogotá, Editorial Mc Graw Hill Latinoamericana. 394p.
- DAIRY APPLICATIONS. Bulmer Pectin.
- FRASER, B. 1992. Fundamentos Tecnológicos de la Fabricación de Yoghurt. 14p.
- HANSEN LABORATORY INC, Bebida a base de yoghurt.
- HORNGREN, C. ; HARRISON, JR. 1991. Trad. Por Julio Coro Pando. México, D.F. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 641p.
- KOSIKOWSKI, F. 1982. Cheese and Fermented Milk Foods. 2 ed. New York. 711p.
- MEJÍA, O. 1998. Estudio de factibilidad para la producción de bonsái en Tegucigalpa. Tesis Ing. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 60 p.
- REVILLA, A. 1996. Tecnología de la leche. 3 ed. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 396p.
- SPREER, E. 1975. Lactología Industrial. Trad. De la 2 ed alemana por José Muñoz de Arenillos. Editorial Acribia. Zarazoga, España. 461p.
- SYMONS, H. 1996. Nutritional and health benefits of yogurt and fermented milks. 8p.
- TAMIME A.Y. ; DEETH H.C. 1982. Yogurt: Nutritive and Therapeutic Aspects. Journal of Food Protection (EE.UU). 44(1): 78-86.
- TAMIME, A.Y. ; ROBINSON, R.K. 1976 Quality Approval of Yoghurt , Journal of the Society of Dairy Technology (EE.UU). 29(3):148-154.
- TAMIME, A.Y. ; ROBINSON, R.K. 1991. Yoghurt , Science and Tecnología. New York, Pergman. 431p.

8. ANEXOS

Anexo I. Encuesta del Yogurt Líquido en Zamorano

1. ¿Cuál es su opinión acerca de este producto?

Excelente___ Muy Bueno___ Bueno___ Regular___ Malo___

2. ¿Cómo califica el color de este producto?

Excelente___ Muy Bueno___ Bueno___ Regular___ Malo___

3. ¿Qué opina sobre la consistencia del producto?

Excelente___ Muy Bueno___ Bueno___ Regular___ Malo___

4. ¿Cómo califica el sabor de este producto?

Excelente___ Muy Bueno___ Bueno___ Regular___ Malo___

5. ¿Cómo siente la acidez de este producto?

Excelente___ Muy Bueno___ Bueno___ Regular___ Malo___

6. ¿Está de acuerdo con el volumen de este envase? O desearía:

1 Litro___ ½ Litro___ ¼ Litro___

7. ¿En qué otros sabores le gustaría este producto?

Mora___ Durazno___ Fresa___ Otros___

Observaciones_____

Anexo 2. Encuesta de Yogurt Líquido en Tegucigalpa

Colonia ubicada residencia: _____

Fecha: _____

Nombre del Supermercado: _____

1. ¿Consume usted Yogurt?

Sí _____ No _____

2. ¿Que tipo de yogurt consume?

Natural _____ Frutas _____ Ambos _____

3. ¿Cuántas veces a la semana consume yogurt?

Todos los días _____ Dos veces a la semana _____ Tres veces a la semana _____ Una vez a la semana _____

4. ¿En que momento consume yogurt?

Desayuno _____ Almuerzo _____ Cena _____ Merienda _____ Merienda para niños en la Escuela _____

5. ¿Que sabor prefiere?

Fresa _____ Durazno _____ Cereza _____ Manzana _____ Mora _____ Mango _____ Banano _____ Otros _____

6. ¿Ha probado el yogurt líquido?

Sí _____ No _____

DAR PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

7. ¿Le agrada el sabor de este producto?

Sí _____ No _____ Porque _____

8. ¿Que le parece la acidez?

Muy Acido _____ Acido _____ Normal _____ Poco Acido _____

9. ¿Le gusta la consistencia del producto?

Sí _____ No _____ Porque _____

10. ¿Que opina sobre el empaque de este producto?

Gusta _____ No gusta _____ Da igual _____ Sugerencias _____

11. Tamaño de preferencia:

250 ml (¼ litro) _____ 500ml (1/2 litro) _____ 1000ml (1 litro) _____

12. ¿Que opina sobre el precio del yogurt líquido en relación con los jugos naturales u otras bebidas?

Alto _____ Igual _____ Bajo _____

13. ¿Compraría este producto?

Sí _____ No _____ Porque _____

• Sexo: M _____ F _____

• Edad: < 25 _____ 25-35 _____ 35-45 _____ >45 _____

• Encuestador: _____

Anexo 3. Determinación de Tamaño de Muestra

1. # de hogares en Tegucigalpa 1997 166,745

2. Estratos sociales

Estrato	Porcentaje	Distribución
Alto (a)	3%	5,002
Medio Alto (b)	7%	11,672
Medio (c)	12%	20,009
Medio bajo (d)	18%	30,014
Bajo (e)	60%	100,047

Proporción a favor (P) 0.7

Proporción en contra (Q) 0.3

P*Q 0.21

Margen de confianza 95%

Valor t al 95% 1.96

Margen de error a aceptar 7%

3. Determinación de la población objetivo (a + b +c) 36,684

$(d/t)^2$ 0.00128

d = error

t = valor t al 95%

4. Numero de muestras No 165

5. Correccion por finitud N 164

6. Determinación del # de Muestras por estrato

Estrato	Muestras
Alto	22
Medio Alto	52
Medio	89
Total	164

Anexo 4. Costo de Manufactura de Yogur Líquido

Subcuenta	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor	Total	Análisis Unitario	Análisis Porcentual
INGRESOS							
16042011	YOGUR LIQUIDO	260 ml	200.00	6.00	1,000.00		
	(-) DEVOLUCIONES						
	TOTAL INGRESOS				<u>1,000.00</u>	<u>5.00</u>	<u>100%</u>
COSTOS							
COSTOS VARIABLES							
MANO DE OBRA DIRECTA							
15050001	MANUFACTURA Y EMPAQUE	HORA	4.00	17.13	68.52		
15050001	MANUFACTURA DE PRODUCTOS	HORA	-	20.29	-		
15050001	MANUFACTURA DE PRODUCTOS	HORA	-	27.08	-		
15050002	EMPAQUE DE PRODUCTO	HORA	1.25	17.13	21.41		
15052001	PREBENDAS SUELDOS	HORA M.O.D.	6.25	0.09	0.47		
15054001	CAPACITACION	HORA M.O.D.	5.25	1.29	6.77		
16087001	CATORCEAVO	HORA M.O.D.	5.25	1.72	9.03		
15056001	PREAVISO	HORA M.O.D.	5.25	0.12	0.63		
15060001	CESANTIA	HORA M.O.D.	5.25	0.78	3.99		
15061001	TRECEAVO	HORA M.O.D.	5.25	1.72	9.03		
15063001	PLAN DE RETIRO	HORA M.O.D.	5.25	0.09	0.47		
15069001	IMPUESTO SOBRE LA RENTA	HORA M.O.D.	5.25	0.32	1.68		
15073001	TRANSPORTE	HORA M.O.D.	5.25	0.26	1.31		
15077001	SEGURO POR MUERTE	HORA M.O.D.	5.25	0.08	0.42		
15079001	FOSOMI	HORA M.O.D.	5.25	0.35	1.84		
MANO DE OBRA INDIRECTA							
16050999	DISTRIBUCION OVERHEAD				69.49		
	TOTAL MANO DE OBRA				<u>195.07</u>	<u>0.98</u>	<u>29%</u>
MATERIA PRIMA							
15100001	LECHE ENTERA	LITRO	4.00	4.10	16.40		
	LECHE DESCREMADA	LITRO	40.00	1.70	68.00		
	CULTIVO LACTICO	KILOGRAMO	0.80	1.70	1.35		
	ESTABILIZADOR YOGUR	LIBRA	0.85	51.00	45.45		
	SORBATO DE POTASIO	LIBRA	28.00	0.19	5.32		
	SABOR NATURAL FRESA	CU	3.00	9.81	29.43		
	AZUCAR	CU	12.13	2.60	31.46		
15170001	PELICULA PARA LECHE	CU	0.94	15.50	14.57		
	TOTAL MATERIA PRIMA				<u>212.60</u>	<u>1.06</u>	<u>31%</u>
	TOTAL COSTOS VARIABLES				<u>407.07</u>	<u>2.04</u>	<u>60%</u>
	MARGEN DE CONTRIBUCION				<u>788.00</u>	<u>3.94</u>	

4

Subcuenta	Descripción	Unidad	Cantidad	Valor	Total	Análisis Unitario	Análisis Porcentual
	COSTOS FIJOS						
15171001	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	HORA M.O.D.	5.25	12.73	66.94		
15177001	SUMINISTROS DE LIMPIEZA	HORA M.O.D.	5.25	5.03	26.51		
15178001	SUMINISTROS Y ACCESORIOS	HORA M.O.D.	5.25	0.64	3.35		
15179001	SUMINISTROS MEDICOS	HORA M.O.D.	5.25	0.19	1.00		
15180001	SUMINISTROS DE LABORATORIO	HORA M.O.D.	6.25	1.40	7.35		
15181001	MATERIAL DIDACTICO	HORA M.O.D.	5.25	0.18	0.95		
15187001	HERRAMIENTAS	HORA M.O.D.	5.25	0.10	0.53		
15189001	UNIFORMES	HORA M.O.D.	5.25	1.44	7.56		
15190001	OTROS SUMINISTROS	HORA M.O.D.	5.25	0.42	2.21		
15192001	ADICIONES MENORES DE MOBIL.	HORA M.O.D.	5.25	0.65	3.41		
15202001	SERVICIO DE LAVANDERIA	HORA M.O.D.	5.25	0.64	3.38		
15207001	SERVICIO DE TALLER	HORA M.O.D.	5.25	0.36	1.89		
15210001	SERVICIO DE LABORATORIO	HORA M.O.D.	5.25	0.05	0.26		
15245001	TELEFONO	HORA M.O.D.	5.25	0.07	0.37		
15280001	MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS	HORA M.O.D.	5.25	0.10	0.63		
15281001	MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO	HORA M.O.D.	5.25	5.38	28.26		
15284001	MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	HORA M.O.D.	5.25	0.97	5.09		
15302001	VARIOS	HORA M.O.D.	5.25	0.62	3.28		
15304001	FLETE Y ACARREO	HORA M.O.D.	5.25	0.11	0.58		
15307001	GASTOS DE VIAJE	HORA M.O.D.	5.25	0.35	1.84		
15900001	DEPRECIACION DE EDIFICIOS	HORA M.O.D.	5.25	0.12	0.63		
15902001	DEPRECIACION DE MOBILIARIO	HORA M.O.D.	5.25	5.17	27.14		
15906001	DEPRECIACION DE OTRA MAQUINARIA	HORA M.O.D.	5.25	1.35	7.09		
15910001	DEPRECIACION MEJORAS	HORA M.O.D.	5.25	1.38	7.24		
	TOTAL COSTOS FIJOS				207.32	1.04	31%
	TOTAL COSTOS VARIABLES Y FIJOS				614.39	3.07	91%
	UTILIDAD DE OPERACIÓN				385.61	1.93	
	GASTOS						
	GASTOS ADMINISTRATIVOS						
	ADMINISTRACION SECCION		1,000.00	0.03	26.00		
	ADMINISTRACION DEPARTAMENTO		1,000.00	0.01	7.20		
	ADMINISTRACION ZAMORANO		1,000.00	-	-		
	TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS				33.20	0.76	8%
	GASTOS FINANCIEROS						
	INVENTARIO DE MATERIA PRIMA		1,000.00	0.02	20.00		
	INVENTARIO DE PRODUCTO MANUFACTURADO		1,000.00	0.01	8.20		
	TOTAL GASTOS FINANCIEROS				28.20	0.14	1%
	TOTAL GASTOS				61.40	0.32	9%
	TOTAL COSTOS Y GASTOS				672.79	3.39	100%
	RETORNO AL CAPITAL Y AL RIESGO				322.21	1.61	
	RENTABILIDAD SOBRE VENTAS					32%	
	RENTABILIDAD SOBRE COSTOS					48%	
	CANTIDAD MINIMA DE EQUILIBRIO				91.32		
	PRECIO DE EQUILIBRIO				3.38		

Anexo 5.

Flujo de Proceso del Yogurt Líquido

