

**Formulación y elaboración de dos bebidas
refrescantes con base en suero dulce de queso
Fresco y sabores de frutas**

Pablo Williams Mena

ZAMORANO
Carrera de Agroindustria

Abril, 2002

Formulación y elaboración de dos bebidas
refrescantes con base en suero dulce de queso
Fresco y sabores de frutas

Tesis presentada como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

por

Pablo Williams Mena

Zamorano, Honduras
Abril, 2002

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

Pablo Williams Mena

Zamorano, Honduras
Abril, 2002

Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso Fresco y sabores de frutas

presentado por:

Pablo Williams Mena

Aprobada:

Manuel Morales, M. Sc.
Asesor Principal

Claudia García, Ph.D.
Coordinadora de Carrera

Gladys de Flores, M. Sc.
Asesora

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Aurelio Revilla, M.S.A.
Asesor

Keith L. Andrews, Ph.D.
Director General

Oscar Sanabria, M. Sc., MBA.
Asesor

Aurelio Revilla, M.S.A.
Coordinador PIA

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso quien permitió que iniciara y finalizara este trabajo.

A mi madre Bernarda Mena por haberme apoyado incondicionalmente siempre que la necesité.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Morales por haber confiado en la realización de este proyecto.

A la Licda. Flores por su amistad y todos sus consejos y apoyo.

Al Profesor Revilla por sus consejos y constancia durante el desarrollo de este proyecto.

Al Lic. Oscar Sanabria por su valiosa ayuda y observaciones durante el desarrollo de esta tesis.

A la Licda. Elsa Barrientos por su colaboración en la realización de los análisis microbiológicos.

A mi mamá Bernarda Mena y mi papá Pablo Williams por estar conmigo siempre dándome sus consejos y apoyo.

A mis hermanos Andy y David por estar conmigo siempre, gracias hermanos!

A mi abuela Paula y mi tía Araceli por su constante preocupación.

A mi tía Virginia por constante apoyo y consejos.

A la familia Pilz por haberme brindado la calidez de su hogar y haberme tomado como un miembro más de su familia.

A la familia Najar-Mena por su apoyo y facilidades brindadas para la redacción de este documento.

A mis asesores de planta Rigo, Fredy, Max, Juan, Emilio y Alfredo.

A Varinia, Edwin por su atención eficaz cuando lo requerí.

A mis amigos Christian, Dennis, Jacquelin, Virna, Erick, Shadia, Zoyla, Francisco, Carolina Espinoza, Danny, Pamela, Rosarito, Gaby, Daniel y Ximena, Alejandra, Margarita, Milagros, Carolina Rodríguez, Andrea, Paola, Sarahí, mis compañeros de PIATA y mis amigos de Agroindustria de la clase 02.

A Manuel, Jennifer y Susan por estar conmigo siempre en todo momento.

A Carmen por sus constantes palabras de aliento.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A Decanatura quien a través del Fondo Food for Progress permitió el financiamiento parcial del cuarto año.

A Granjas Marinas San Bernardo quien me patrocinó el Programa de Agrónomo.

RESUMEN

Williams Mena, Pablo. 2002. Formulación y elaboración de dos bebidas refrescantes con base en suero dulce de queso Fresco y sabores de frutas. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras.

En la planta de lácteos de Zamorano se producen aproximadamente 2,500 Kg por semana de suero dulce de queso Zamorela que contiene proteínas, vitaminas y minerales, que son destinados a la alimentación de cerdos o drenados. Sin embargo, en los países industrializados se aprovecha el alto valor nutritivo y las propiedades de las proteínas del suero a través de productos como concentrados proteicos. El objetivo del estudio fue encontrar un uso alternativo al suero de queso Fresco en una bebida con sabores de uva y naranja. El estudio se desarrolló en la planta de lácteos de Zamorano a partir de tres formulaciones, cada una con suero al 75, 65 y 50%, agua, sorbato de potasio, azúcar, ácido cítrico y sabores a naranja y uva, las cuales se optimizaron a través de una prueba de preferencia en la misma planta y se analizaron a través de un ANDEVA, una prueba DUNCAN y a través de pruebas de Diferencias Críticas Absolutas de la Sumas de Rangos. Seguidamente se hizo una prueba de aceptación, con 77 encuestados, en el puesto de ventas de Zamorano; luego se efectuó una Distribución de Frecuencias con el programa estadístico SAS®. El 77% de los encuestados en la prueba de aceptación afirmó que le agradaba la bebida con sabor a uva y el 26% dijo haberle agradado la bebida con sabor a naranja. Los costos de producir un litro de la bebida sabor a uva y naranja fueron de US\$ 0.359 y US\$ 0.324, respectivamente. La composición proteica de las bebidas fue de 0.39% y 0.38% y de azúcares totales 11.58% y 12.82% para las bebidas con sabor a naranja y uva, respectivamente. En las pruebas microbiológicas para ambas bebidas no se observó crecimiento de coliformes, *Escherichia coli*, mohos ni levaduras; se observó el crecimiento de 10 UFC/ml de aerobios en dos de tres corridas para ambas bebidas. Se recomendó hacer pruebas con zumos naturales en lugar de sabores artificiales.

Palabras claves: Bebidas nutritivas, jugos de frutas, proteínas del suero de queso.

NOTA DE PRENSA

Suero de queso, considerado un poderoso contaminante, sirvió como base para desarrollar dos bebidas prototipo

Ha sido utilizado para desarrollar dos bebidas prototipo que utilizan como base suero dulce de queso Fresco mezclado con sabores de uva y naranja. El suero comúnmente es descartado a ríos y lagunas donde consume oxígeno, evitando el crecimiento de peces y otros organismos acuáticos, por lo que se considera un poderoso contaminante de las aguas, comparable con la potencia contaminante de los desechos industriales.

Muchas personas desconocen el valioso valor biológico del remanente de proteínas que el suero contiene, las cuales a través de una bebida representan la forma de consumo más sencilla y agradable.

Las bebidas fueron desarrolladas en la Planta Procesadora de Lácteos de Zamorano en un estudio que abarcó de Agosto de 2001 a Febrero de 2002, el cual comprendió desde la formulación, el desarrollo del proceso hasta llegar al prototipo.

Se realizó una evaluación sensorial en la planta con el fin de evaluar las características de los seis tratamientos, de los cuales tres correspondían al sabor de naranja y tres al sabor de uva. De estos se seleccionaron los de mayor aceptabilidad, uno de cada sabor, para hacer pequeños cambios en su formulación y de esta manera correr una encuesta en el Puesto de Ventas de Zamorano con los consumidores finales. El estudio determinó que la bebida de mayor preferencia fue la que tenía sabor a uva y después la bebida con sabor a naranja.

Se recomendó hacer pruebas usando zumos naturales con el fin de mejorar el sabor y agregarle un valor nutrimental.

Licda. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Páginas de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a los 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
1.1	LIMITANTES.....	2
1.2	OBJETIVOS.....	2
1.2.1	Objetivo general.....	2
1.2.2	Objetivos específicos.....	2
2	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1	DISEÑO DE PRODUCTOS.....	3
2.2	BEBIDAS REFRESCANTES.....	3
2.2.1	Tendencias en el envase de bebidas refrescantes.....	4
2.2.2	Azúcar en las bebidas refrescantes.....	4
2.2.3	Ácido cítrico.....	4
2.2.3.1	Acidificación.....	4
2.2.3.2	Tamponamiento.....	5
2.2.3.3	Mejoramiento del aroma.....	5
2.2.4	Derivados ácidos de cadena corta provistos de acción antimicrobiana.....	5
2.2.4.1	Mecanismo inhibidor.....	5
2.3	LACTOSUERO.....	6
2.3.1	Generalidades del lactosuero.....	6
2.3.2	Obtención del lactosuero para procesamiento.....	7
2.3.3	Definición, composición y valor nutritivo del lactosuero.....	7
2.3.4	Proteínas del lactosuero.....	8
2.3.4.1	β-Lactoglobulina.....	9

2.3.4.2	α -Lactalbúmina.....	10
2.3.5	Usos del lactosuero.....	10
2.3.6	Co-precipitados.....	11
3	MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1	UBICACIÓN.....	12
3.2	MATERIALES.....	12
3.3	METODOLOGÍA.....	12
3.4	PROCESAMIENTO.....	13
3.5	ANÁLISIS QUÍMICO.....	15
3.6	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	15
3.7	ANÁLISIS DE COSTOS.....	16
3.8	EVALUACIÓN SENSORIAL.....	16
3.8.1	Evaluación sensorial en la planta de lácteos.....	16
3.8.2	Preferencia entre tratamientos en el Puesto de Ventas de Zamorano.....	16
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1	FORMULACIONES DE LAS BEBIDAS.....	18
4.2	DURANTE EL PROCESAMIENTO.....	18
4.3	ANÁLISIS DE PROTEÍNA Y AZÚCARES TOTALES.....	18
4.4	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	19
4.5	COSTO DE LAS BEBIDAS.....	19
4.6	EVALUACIÓN SENSORIAL EN LA PLANTA.....	21
4.6.1	Frecuencia de consumo.....	21
4.6.2	Prueba de aceptación del producto.	22
4.6.3	Prueba de preferencia.....	22
4.7	ENCUESTA REALIZADA EN EL PUESTO DE VENTAS DE ZAMORANO.....	23
4.7.1	Resultado de la degustación de las bebidas.....	24
5	CONCLUSIONES	26
6	RECOMENDACIONES	27
7	BIBLIOGRAFÍA	28
8	ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		
1.	Distribución de proteínas de la leche desnatada.....	9
2.	Composición porcentual de ingredientes de los tratamientos con sabor a uva basado en peso.....	13
3.	Composición porcentual de ingredientes de los tratamientos con sabor a naranja basado en peso.....	13
4.	Composición porcentual de ingredientes de los tratamientos seleccionados para ser evaluados en el Puesto de Ventas de Zamorano.....	18
5.	Composición proteica y de azúcares totales de las bebidas (%)...	19
6.	“Bench marking” de las bebidas.....	20
7.	Análisis de sensibilidad.....	21
8.	Porcentaje de la población encuestada por frecuencia de consumo.....	24
9.	Sabores de preferencia en porcentaje de la población encuestada.....	24
10.	Preferencia por sexo del tamaño de envase de la bebida con sabor a uva.....	25
11.	Preferencia por sexo del tamaño de envase de la bebida con sabor a naranja.....	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Proceso para la fabricación de las bebidas refrescantes a partir de suero de queso.....	14
2.	Frecuencia de consumo de bebidas con sabor a frutas en la población encuestada.....	21
3.	Grado de preferencia para los diferentes tratamientos.....	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		
1	Equipo usado durante el procesamiento de las bebidas refrescantes.....	31
2	Bebidas prototipo y petrifilmes usados en el análisis microbiológico.....	32
3	Encuesta de bebidas refrescantes en Puesto de Ventas de Zamorano.....	33
4	Detalle de costos incurridos en la elaboración de las bebidas.....	34
5	Cuadros de salida, del programa estadístico SAS, de la información recolectada en el Puesto de Ventas de Zamorano.....	38
6	Etiqueta propuesta para la presentación de 925 ml	43

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que enfrenta la industria láctea es el uso y manejo del suero de queso. El problema radica en la contaminación de las aguas de desecho de la planta, por la deposición del suero en ellas, lo que conlleva según Andrade (1999) a un incremento de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Según Andrade (1999), en Honduras existen varias industrias lácteas y muchas queserías artesanales que generan suero y éste es vendido a precios muy bajos a los engordadores de cerdos, o es desechado a los desagües o directamente a los ríos aledaños.

La contaminación por el desecho de suero de queso no solamente tiene una connotación nacional o regional sino mundial. Tal es el caso de la India en donde se estima que más de tres millones de toneladas de suero son producidas anualmente, conteniendo cerca de 200,000 toneladas de algunos componentes de la leche (Khamrui y Rajorhia, 1998), como la riboflavina, calcio, fosfato y las proteínas β -lactoglobulina y α -lactoalbúmina (Webb, 1974). En general la manufactura de una tonelada de queso o caseína resulta en la producción de 8 y 25 toneladas de suero líquido, respectivamente. En total la producción mundial de suero en 1980 fue aproximadamente de 75 millones de toneladas provenientes de queso y 4.8 toneladas de caseína (Marshall, 1982).

La cantidad de suero producida por elaboración de queso Fresco para hacer queso Zamorela, en la planta de lácteos de Zamorano, es de 2500 kg por semana; el cual es destinado a la alimentación de cerdos o es desechado por los drenajes de la Planta.

En los países industrializados se aprovecha el alto valor nutritivo y las propiedades funcionales de las proteínas del suero, a través de productos industriales como: suero deshidratado, concentrados proteicos de suero con diversos niveles de proteína y aislados proteicos de alta pureza (Revelo, 1998).

La importancia de éste es su uso alternativo en la elaboración de otros productos, creando de esta forma una nueva fuente de ingreso para el procesador y una menor contaminación ambiental.

En Zamorano, se han realizado pruebas sobre el uso de suero como bebidas, las que han sido una mezcla de suero dulce de queso con jugo de cítricos y azúcar¹. También se han desarrollado estudios sobre la aplicación del método de ultrafiltración del suero para obtener aislados proteicos y desarrollar bebidas nutritivas y sorbetes (Dominguez, 2000) o bebidas isotónicas con el ultrafiltrado (Torres, 2001)

¹ Andrade, JE. 2001. Trabajo grupal en proyecto de desarrollo de un nuevo producto (correo electrónico). Purdue, US.

El suero de leche recién obtenido de la elaboración del queso contiene propiedades nutrimentales que ayudan al buen funcionamiento del organismo humano. Según MedSpain (2000), el suero de leche es el medio más suave y al mismo tiempo eficaz para mejorar el flujo libre de la bilis, la evacuación de las deposiciones y la orina. Entre las propiedades terapéuticas más importantes se pueden mencionar la regeneración de la flora intestinal, estimulación y desintoxicación del hígado y la activación de la eliminación de toxinas por los riñones.

1.1. LIMITANTES

Falta de paneles catadores entrenados para hacer una diferenciación sensorial entre los diferentes tipos de bebidas.

El suero usado fue obtenido de la elaboración de queso Fresco para la producción de queso Zamorela, en la Planta de Lácteos de Zamorano.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Encontrar un uso alternativo al suero de queso a través de la elaboración de una bebida utilizando sabores de frutas (uva y naranja).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Definir el proceso de elaboración de las bebidas con el equipo que cuenta la planta de Lácteos de Zamorano.
- Desarrollar fórmulas para las bebidas a partir de suero dulce de queso y sabores de frutas.
- Realizar análisis de proteína y azúcares totales.
- Realizar cómputo total de mesófilos aerobios y coliformes totales.
- Evaluar la aceptación de las bebidas a través de degustaciones a nivel de planta y Puesto de Ventas.
- Determinar el costo de producción de las bebidas.
- Definir etiquetas y envases apropiados a partir de los existentes en la Planta Procesadora de Lácteos de Zamorano.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 DISEÑO DE PRODUCTOS

Según Graf (2001), el diseño de nuevos productos es la vida de la mayoría de las compañías alimentarias. En 1989 la revista “Business Week”, después de un análisis estadístico de casi 900 compañías en 40 grupos de industrias, reportó que los líderes del mercado invierten lo más que pueden en investigación y desarrollo (ID). Existe una correlación alta entre los gastos de investigación y desarrollo y los beneficios. Procesadores independientes de alimentos invierten alrededor de 3.7% de sus ventas en ID, mientras que las subsidiarias de grandes corporaciones invierten solamente 2.3%.

2.2. BEBIDAS REFRESCANTES

Según Arroyo (sf), el consumo de bebidas en general se ha alejado de su función básica de saciar la sed, sino que, al igual que otros alimentos, las bebidas tienen un valor hedónico (procurar placer) y en ocasiones llegan a consumirse en cantidades que exceden en mucho las necesarias para mantener la hidratación corporal.

En la actualidad, el mercado ofrece una gran variedad de bebidas refrescantes, muchas de ellas son carbonatadas, aunque el consumo de refrescos sin gas cada vez es mayor. Estos últimos son un grupo intermedio entre los refrescos carbonatados y los jugos de fruta y se obtienen de la mezcla de agua con azúcares o edulcorantes, aromatizantes y acidulantes. También se les suele añadir ácido ascórbico como antioxidante y fuente de vitamina C.

Las bebidas rehidratantes para deportistas son refrescos que se formulan para reponer líquidos y facilitar la rehidratación tras una actividad física intensa o durante ella, estas bebidas se conocen también como isotónicas y reemplazadoras de electrolitos. Este tipo de bebidas también contienen carbohidratos como fuente de energía y suelen incluir una mezcla de vitaminas, particularmente vitamina C, complejo B y E.

Otros tipos de bebidas refrescantes son las llamadas enriquecidas, que contienen proteínas, minerales, vitaminas y fibra. Algunas se destinan a mercados específicos, como las bebidas sin cafeína para niños y que contienen un alto nivel de calcio. También, están las bebidas funcionales que en algunos casos incluyen hipérico o hierba de San Juan, ginseng, etc.

Cabe recordar que los refrescos tienen un contenido elevado de azúcar y que el consumo de estas bebidas en grandes cantidades conducen a un aporte calórico suplementario, lo que no es deseable para la salud; por este motivo, diferentes empresas comerciales han

puesto en el mercado bebidas "bajas en calorías", en las que el azúcar (sacarosa) se ha sustituido por un edulcorante sintético. En general el valor nutrimental de estas bebidas es casi nulo. Sólo merece destacar el posible aporte de vitamina C en aquéllas que se refuerzan con este nutrimento.

2.2.1 Tendencias en el envase de bebidas refrescantes

Durante los últimos años el consumo de las bebidas refrescantes ha ido en aumento, el envasado de las bebidas refrescantes ha tenido una reorientación fuerte sustituyendo el envase de vidrio retornable por envases plástico P.E.T. no retornables (Polietilen Tereftalato, el cual es formado según Richardson (sf) por el ácido tereftálico y el etilén glicol). Una comparación entre los envases retornables vs los no retornables indica una marcada preferencia por aquellos no retornables; tal como lo muestran Francis y Harmer (1993) en una comparación de tendencias del envasado en Inglaterra, donde a principios de los setenta el 77% de las bebidas refrescantes eran envasadas en envases de vidrio retornables, sin embargo este tipo de envase fue reducido a 16% a mediados de los ochenta, siendo desplazado mayormente por el envase P.E.T. en un 43%.

2.2.2 Azúcar en las bebidas refrescantes

Según Francis y Harmer (1993), los azúcares que se encuentran más frecuentemente en las bebidas refrescantes son la sacarosa, el jarabe de glucosa, la fructosa y el azúcar invertido, que son estimados en conjunto midiendo los grados Brix por medio de un refractómetro o un hidrómetro.

Debe señalarse que si el azúcar predominante no es la sacarosa, el valor Brix determinado no se refiere exactamente al contenido de azúcar en peso. La escala internacional que relaciona grados Brix, peso específico e índice de refracción fue determinado usando sacarosa pura. Normalmente el grado Brix por si solo se considera suficiente a efectos rutinarios.

2.2.3 Ácido cítrico

El ácido cítrico es un aditivo multifuncional, apropiado para las más diversas aplicaciones (Wong, 1995); entre sus principales funciones se destacan la acidificación, tamponamiento y mejoramiento del aroma.

2.2.3.1 Acidificación. Según Wong (1995), el ácido cítrico suele utilizarse para acidificar alimentos poco ácidos hasta un pH de 4.6 o más bajos, en la industria conservera.

Ciertos alimentos como las judías, zanahorias, pepinillos, maíz, guisantes, espárragos, espinacas, frutas tropicales y el pescado tienen un pH final superior a 4.6 y una actividad

de agua superior a 0.85. Si se reduce el pH, puede reducirse la temperatura y el tiempo de tratamiento, ya que un pH menor de 4.6 inhibe el crecimiento de los microorganismos más preocupantes de la industria conservera.

La fermentación de las uvas con escasa acidez total suele dar un vino de baja calidad, por lo que es frecuente recurrir a la acidificación con ácido cítrico, antes de la fermentación.

2.2.3.2 Tamponamiento. Junto con sus sales, el ácido cítrico ejerce un eficaz efecto tampón que permite estabilizar el pH a lo largo de diversas etapas de elaboración de alimentos, al igual que en la elaboración de productos acabados.

2.2.3.3 Mejoramiento del aroma. Debido a su elevada solubilidad (84 g/100 g de agua a 100°C) y sus excelentes características aromáticas, el ácido cítrico se ha venido utilizando en la industria de bebidas, para impartirles un agradable sabor ácido, afrutado y para potenciar los numerosos saborizantes y aromatizantes, naturales y artificiales, a que recurre. A la mayor parte de los té instantáneos también se les añade ácido cítrico, para potenciar el sabor a limón.

Otra importante función del ácido cítrico es la de secuestrar iones metálicos que pueden acelerar procesos, tales como el enranciamiento oxidativo de grasas y aceites, el pardeamiento y la formación de complejos (turbidez del vino y del té con hielo). El ácido cítrico se emplea, en las grasas y aceites, para potenciar la eficacia de los antioxidantes y en los vinos, para protegerlos contra la formación de turbidez en las etapas de acabado. Las trazas de metales que se encuentran en las frutas y hortalizas suelen provocar decoloraciones durante el procesado; como ejemplos, se pueden citar el empardeamiento superficial de la coliflor, las patatas, y los champiñones y la aparición de color rosa en las peras enlatadas. El ácido cítrico permite controlar esas decoloraciones por secuestrar las trazas metálicas.

2.2.4 Derivados ácidos de cadena corta provistos de acción antimicrobiana

Entre los agentes antimicrobianos derivados de ácidos de cadena corta, se encuentran el benzoato sódico, los esteres alquílicos, el sorbato y sus sales (generalmente sódicas y potásicas), el propionato y el sulfito.

2.2.4.1 Mecanismo inhibitor. El efecto antimicrobiano de estos ácidos de cadena corta se ejerce a través de su forma no disociada, cuya concentración depende del pK_a del ácido y del pH del medio. La especie ionizada apenas puede penetrar a través de la membrana celular. Las dosis máximas a las que se emplean se hallan en torno al 0.1%.

La inhibición del crecimiento microbiano es lentamente reversible y dependiente de la concentración. La cantidad necesaria para la inhibición descende al aumentar la longitud de cadena del ácido. Se cree que la inhibición del crecimiento microbiano, por estos

conservadores ácidos, implica la disrupción del sistema de transporte de la membrana celular; pero aún se desconoce el mecanismo exacto por el que operan.

En *Bacillus subtilis* y *Escherichia coli*, se ha considerado que la absorción celular de aminoácidos, ácidos orgánicos, fosfatos y otros compuestos se ve inhibida por la presencia de conservadores. También, se ha observado una inhibición similar de los sistemas de transporte en el hongo *Penicillium chrysogenum*. Se ha sugerido que los ácidos no disociados penetran a través de la membrana lipófila y que se ionizan, una vez que han alcanzado compartimientos intracelulares con bajas concentraciones de protones. La concentración intracelular de ácidos orgánicos perturba el gradiente de protones, o de carga, implicado en el suministro de energía para el transporte de membrana.

También en las levaduras se da un cúmulo intracelular de altas concentraciones de conservadores, pero una determinada especie, *Saccharomyces bailli*, se desarrolla en presencia de 600 mg de ácido benzoico o sórbico / litro y a pH inferior al pK_a de estos ácidos. Esta levadura es capaz de mantener una concentración intracelular de conservadores relativamente baja, merced a un sistema inducible capaz de liberar la célula de conservadores, con el oportuno consumo de energía.

2.3 LACTOSUERO

2.3.1 Generalidades del lactosuero

Según Marshal (1982), en la manufactura de queso o caseína a partir de la leche, la cuajada es formada por la acción de enzimas o ácido. El lactosuero es la parte líquida resultante después de recobrar la cuajada. El suero contiene más de la mitad de los sólidos presentes de la leche entera, en su mayoría lactosa, 20% de las proteínas, minerales y vitaminas hidrosolubles.

Durante la década de los 80's el depósito de suero era un problema cuando el queso era producido en pequeñas plantas en áreas rurales. El suero era usado para alimentar a los cerdos, o era esparcido en los campos o desechado en los ríos. Sin embargo, el suero tiene una demanda biológica de oxígeno de 35,000-45,000 g/L y 100 L de suero tiene una fuerza de contaminación equivalente al agua residual producida por 45 personas. Durante los años 60 hubo un incremento en la presión de las regulaciones de anticontaminación y el costo de ubicar plantas municipales de aguas residuales, lo que hacía impráctico depositar grandes cantidades de suero para tratarlo con métodos tradicionales.

El suero de queso, en muchos lugares, ya no se considera como un producto de desecho de la manufactura de queso, para ser esparcido en los campos o depositado en el drenaje o usado en la alimentación animal. De hecho, la opción de depositarlo en los drenajes fue abandonada hace mucho tiempo; pero las pequeñas cantidades de suero o suero salado, de plantas de queso Cheddar, contribuye a la alta demanda biológica de oxígeno de los sólidos del suero, viniendo principalmente de la lactosa. También el método de regado en los campos causa severos problemas de mal olor. La tecnología moderna del suero es un tema amplio por si mismo; no se ha intentado cubrir todo el campo, pero una descripción

del procesamiento del suero, podría ser incorporada en el negocio de la elaboración de quesos (Johnson y Law, 1999).

También, en los últimos veinte años, ha habido un alto reconocimiento del valor nutrimental de las proteínas y la lactosa del suero que no debe ser desperdiciado. Esto, mas el crecimiento de la tecnología de alimentos y el uso de proteínas funcionales en alimentos procesados, junto con la emergencia de métodos comerciales para la recuperación económica de tales proteínas del suero han resultado en una marcada diferencia en actitud hacia el suero (Marshall, 1982).

2.3.2 Obtención del lactosuero para procesamiento

Después de dejar el queso en la tina en la fase de drenado, el suero pasa a través de un colador para remover las partículas finas de la cuajada. Estas partículas son agregadas de nuevo a la cuajada y el suero va a un tanque de mantenimiento, de igual manera puede ir a un clarificador centrífugo o a un filtro muy fino, para remover las pequeñas partículas que no han sido retenidas en la primera filtrada. Si el suero va a ser almacenado antes de su procesamiento, es enfriado debajo de los 10°C; las plantas más eficientes en el uso de energía usan el calor recobrado para calentar la leche refrigerada antes de pasteurizarla. El suero está así libre de partículas pero contiene remanentes de grasa en forma globular, la cual podría ser concentrada por una subsecuente ultrafiltración (UF) que podría interferir en la recuperación de proteínas. Para remover la grasa, el suero es calentado alrededor de 50-55°C para derretir toda la grasa que puede ser separada por centrifuga, dejando solamente alrededor de 0.05% de grasa en el suero (Johnson y Law, 1999); sin embargo, Khamrui y Rajorhia (1998) indican que un calentamiento a 45°C basta para la separación de la grasa por centrifugación.

La temperatura de almacenamiento del suero debe ser menor de 10°C si éste se pretende usar después de unas horas (Johnson y Law, 1999). Sin embargo, si se pretende almacenar por más tiempo ésta debe ser a 4°C (Khamurui y Rajhoria, 1998).

2.3.3 Definición, composición y valor nutritivo del lactosuero

El lactosuero, suero o suero de queso puede ser definido como la porción de la leche que es drenada de la manufactura de quesos o caseína, éste puede ser dulce o ácido (Webb, 1974). Contiene 65 g/L de los sólidos de la leche de bovinos y sus mayores componentes son lactosa (70-80%) y proteína (9%) (Marshall, 1982).

La clasificación del lactosuero depende de su pH después del procesamiento del queso, el que es altamente influenciado por el tipo de cuajo que se haya usado.

Comúnmente se conocen dos tipos de lactosuero, según Marshall (1982): lactosuero dulce proveniente de la manufactura de queso o caseína de leche por la acción de las enzimas de cuajo, con una acción relativamente pequeña o sin desarrollo de acidez, con un pH mínimo de 5.6 y el suero ácido con un pH máximo de 5.1. Sin embargo, otros autores

como Early (2000) considera al lactosuero dulce como aquél que tiene un pH entre 5.8 – 6.6 y una acidez titulable (AT) de 0.1-0.2%; y al lactosuero ácido aquél que es separado en la fabricación de quesos ácidos y en la fabricación de caseína y que tiene un pH menor de 5.0 y una acidez titulable del 0.4% o superior. Early (2000) también crea una tercera clasificación llamada lactosuero de acidez media, obtenido en la elaboración de quesos fresco ácidos, por ejemplo el Cottage y el Ricotta; su pH es de 5.0-5.8 y su AT de 0.2-0.4%.

Si la acidez ha sido comenzada por bacterias iniciadoras, la concentración de lactosa es reducida con un correspondiente incremento en ácidos orgánicos (generalmente láctico, pero también cítrico, acético etc.). La composición del suero varía con la composición de la leche, el tipo de queso o caseína, los métodos de procesamiento, etc.

Según Johnson y Law (1999), la composición promedio del lactosuero dulce en porcentaje es de 6.80 sólidos totales, 0.80 proteína, 4.60 lactosa, 0.50 grasa, 0.50 minerales, 93.20 agua, menos de 0.1 ácido láctico, y de 0.1-0.3 partículas de queso.

El lactosuero contiene un poco más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8% de la materia grasa y cerca del 95% de la lactosa (Cunningham, 2001).

Los lactosueros de quesos más ácidos tienen mayor contenido de minerales que los lactosueros de quesos ácidos (Cunningham, 2001), debido a que el suero ácido contiene más calcio y fosfato que el suero dulce, a raíz de la acción solvente del ácido usado para precipitar la caseína (Webb, 1974).

Según Webb (1974), el valor nutritivo del suero es alto en algunos aspectos pero bajo en otros. La grasa y la mayoría de las proteínas han sido convertidas a queso; sin embargo, el valor biológico de las proteínas del suero es tan alto como el de la caseína pero su concentración es menor. Excesivo calentamiento durante el procesamiento, especialmente durante el secado del suero, puede disminuir los valores de aminoácidos, especialmente la lisina, quedando no disponible biológicamente. La mayoría de la lactosa y los minerales permanecen en el lactosuero dulce, menos en el suero ácido (fermentado). La intolerancia a la lactosa existe en algunas personas quienes carecen de la habilidad para hidrolizar el azúcar; y esto les provoca un malestar abdominal temporal. El 73% de los sólidos del suero es lactosa, la cantidad de suero que puede ser consumido por personas con intolerancia a la lactosa es limitado.

2.3.4 Proteínas del lactosuero

La leche contiene dos tipos de proteínas: las caseínas y las proteínas del suero; aunque las proporciones típicas pueden variar en función de la estación del año, los valores medios que se consideran típicos se muestran en la Cuadro 1. En los primeros días de la lactancia y al final de la misma, el contenido de proteínas del suero es mucho más elevado, aumentando especialmente las proteínas de origen sanguíneo (Early, 2000).

Cuadro 1. Distribución de las proteínas de la leche desnatada.

Tipo de proteína	%
Caseínas	82.2
<i>Proteínas del suero</i>	
β-lactoglobulina	9.6
α-lactalbúmina	3.8
Albúmina	1.4
Componentes minoritarios	3.0

Fuente: Davis y Law (1980)

El lactosuero tiene 0.8% de proteína, en la cual hay proteínas no caseínicas como la β-lactoglobulina, α-lactalbúmina, sero albúmina, sero globulinas y otras proteínas desnaturalizables (Webb, 1974). También está la fracción y fragmentos de la caseína, los cuales se mantienen solubles cuando la caseína ha sido precipitada enzimáticamente por el cuajo o isoeléctricamente por el ácido. Las proteínas séricas y la lactosa son componentes de alto valor nutritivo y existen muchos procesos diferentes para transformarlas en ingredientes de los alimentos.

Las proteínas del suero representan una mezcla de proteínas aún más heterogénea que las caseínas y comparten pocas características comunes, excepto la de ser solubles bajo condiciones que precipitan las caseínas. La leche de mamíferos carnívoros contiene una considerable cantidad de proteínas diferentes a la caseína y específicas de la leche, mientras que la leche de otras especies, especialmente de roedores, contienen muy poco. Algunas de las proteínas del suero parecen tener distintos roles fisiológicos y bioquímicos, por ejemplo lactoferrina liga fuertemente al hierro, α-lactalbumina es un constituyente de la lactosa sintetasa y la lisozima es una enzima que destruye la pared de las células bacteriales. Respecto a la β-lactoglobulina, ésta es dominante en la proteína del suero de la leche bovina (Hambraeus, 1982).

2.3.4.1 β-Lactoglobulina. β-lactoglobulina es la proteína del suero predominante en la leche bovina. Esta es algo termolábil. Ha sido aislada de la leche de vaca, cabra, búfalo de agua y ovejas. Aunque ha sido indicada como ausente en la leche de humanos, camellos y cobayos, recientemente se reportó que la β-lactoglobulina aparece en menores cantidades en la leche humana. La función fisiológica todavía no ha sido establecida; existen, sin embargo, algunas especulaciones de que juega un papel regulador en el metabolismo del fósforo en la glándula mamaria. Algunos de los cambios en las propiedades de la leche, que toman lugar en el calentamiento, son debidos a la desnaturalización y agregación de la β-lactoglobulina desnaturalizada con otras proteínas, tales como la formación de enlaces disulfuros entre la β-lactoglobulina y la κ-caseína. Se ha postulado que la β-lactoglobulina puede ser el factor responsable de la incrementada incidencia de alergia a la leche en infantes alimentados con fórmulas en edad temprana, cuando la tasa de proteínas del suero/caseína es 60/40 (Hambraeus, 1982).

2.3.4.2 α -Lactalbúmina. α -Lactalbúmina es uno de los tres componentes proteicos predominantes en la leche humana y el segundo predominante en las proteínas del suero bovino. Esta tiene una configuración estable en pH 5.4 – 9 y es también la más estable al calor de las proteínas del suero. Se encuentra en la leche de todos los mamíferos, aunque está presente en bajos niveles en leches que no contienen o tienen poca lactosa; consecuentemente parece haber una relación entre el contenido de lactosa y la α -lactalbúmina, cuando la leche obtenida de varios mamíferos es comparada. Existe sin embargo una relación directa entre la lactosa y el contenido de α -lactalbúmina de leche humana, de acuerdo a estudios longitudinales y transversales, los cuales muestran que la concentración de lactosa aumenta mientras que el contenido de α -lactalbúmina decrece a través de la lactancia. Aunque el rol primario de la α -lactalbúmina parece ser una función enzimática, es obvio que también juega un rol importante por su alto valor nutrimental. Esto debe explicar por que el contenido de α -lactalbúmina es tan alto en la leche humana. La secuencia completa de aminoácidos de la α -lactalbúmina de la leche bovina y humana son conocidos y esta composición es la óptima para los requerimientos de los bebés humanos (Hambraeus,1982).

2.3.5 Usos del lactosuero

Según Early (2000), antes del tratamiento térmico y de la evaporación, la leche desnatada puede mezclarse con lactosuero dulce, normalmente en una proporción de 5:1, para obtener un producto que sustituye a la leche concentrada desnatada. Este producto se conoce como “mezcla lactosuero-desnatada” y presenta una alternativa más barata a la leche concentrada, teniendo sus mismas aplicaciones.

Early (2000) también indica que uno de los principales usos del lactosuero en todo el mundo es la fabricación de alimentos para el ganado, pero también se utiliza en muchos productos de alimentación humana. Por ejemplo el concentrado de suero se utiliza como sustituto de la leche concentrada desnatada en la elaboración de helados, postres, recubrimientos, sopas, salsas y muchos otros usos diferentes. Otra importante utilización del lactosuero es la producción de margarina y otros productos grasos para untar. El lactosuero dulce es el más utilizado para hacer los Concentrados Proteicos de Suero (WPC, por sus siglas en inglés), de los cuales existen muchos tipos, desde la especificación básica del WPC-35 hasta productos bajos en grasa, productos enriquecidos en proteínas funcionales específicas del suero y productos bajos en minerales.

2.3.6 Co-precipitados

Según Marshall (1982), los coprecipitados contienen combinaciones de caseína y proteínas del suero precipitadas juntas al calentar la leche descremada. El calentamiento inicial ($>85^{\circ}\text{C}$) de la leche desnatura las proteínas del suero, algunas de las cuales forman complejos con las caseínas. La mezcla de proteínas es precipitada por la adición de ácido (pH 4.6 - 5.6 a $55 - 65^{\circ}\text{C}$) o sales solubles de calcio (pH 5.8 - 5.9 a 65°C). Para prevenir la desnaturación de la proteína se deben usar temperaturas menores de 70°C .

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El estudio se desarrolló en la Planta Procesadora de Lácteos y el análisis químico y microbiológico en el Centro de Evaluación de Alimentos de Zamorano; ubicadas en el Valle del río Yeguare, departamento de Francisco Morazán, Honduras.

3.2 MATERIALES

- Azúcar.
- Ácido cítrico (40g/100ml).
- Sabor a Naranja Formula T y Uva Welch.
- Suero dulce descremado de queso Fresco.
- Agua potable.
- Sorbato de potasio.

Equipo:

- Agitador de leche
- Descremadora o centrífuga.
- Marmita mezcladora.
- Cámara refrigerada a 4°C.
- Baldes plásticos de 20 litros.
- Enfriadora de placas.
- Envases de polietileno pigmentado de blanco de 3.70 litros, 925 ml y de 230 ml.
- Equipo para pruebas de laboratorio.
- Termómetro.
- Cronómetro.
- Balanza.
- Colador de plástico.

3.3 METODOLOGÍA

El ensayo se desarrolló a partir de ocho diferentes tratamientos. Cuatro tratamientos se destinaron para el desarrollo de la bebida con sabor a uva (U) y cuatro tratamientos para el desarrollo de la bebida sabor a naranja (N).

Los tratamientos para la bebida con sabor a uva se definieron como U75%LS, U65%LS, U50%LS y U0%LS; los tratamientos N75%LS, N65%LS, N50%LS, N0%LS se usaron para la bebida sabor a naranja. Los porcentajes de suero utilizado para los ocho tratamientos se describen en las Cuadros 2 y 3. Los tratamientos U0%LS y N0%LS fungieron como controles, los cuales no contenían suero sino 100% agua.

Los diferentes tratamientos los cuales variaron de acuerdo a la proporción de suero y de sabor usados. Las concentraciones de sabor utilizadas fueron definidas de acuerdo a recomendaciones del fabricante.

Cuadro 2. Composición porcentual de ingredientes de los tratamientos con sabor a uva basado en peso.

Ingrediente	U75%LS	U65%LS	U50%LS	U0%LS
Suero	75.00	65.00	50.00	0.00
Agua	17.35	27.35	42.35	92.35
Azúcar	7.00	7.00	7.00	7.00
Sabor a Uva “Welch”	0.40	0.40	0.40	0.40
Ácido cítrico	0.20	0.20	0.20	0.20
Sorbato de potasio	0.05	0.05	0.05	0.05

Cuadro 3. Composición porcentual de ingredientes de los tratamientos con sabor a naranja basado en peso

Ingrediente	U75%LS	U65%LS	U50%LS	U0%LS
Suero	75.00	65.00	50.00	0.00
Agua	17.25	27.25	42.25	92.25
Azúcar	7.00	7.00	7.00	7.00
Sabor a naranja fórmula T	0.50	0.50	0.50	0.50
Ácido cítrico	0.20	0.20	0.20	0.20
Sorbato de potasio	0.05	0.05	0.05	0.05

Se realizaron varios procesos de elaboración con el fin de determinar cuál era el más apropiado, basado en las características finales del producto como el color, precipitación, sabor y olor.

Después de evaluar los diferentes procesos y seleccionar el más apropiado, se procedió a desarrollar los ocho tratamientos, en donde se tomó una muestra de cada uno para ser evaluada microbiológica y químicamente. Seguidamente se pasó a la fase de evaluación sensorial.

3.4 PROCESAMIENTO

El proceso seguido para la elaboración de las bebidas mostrado en la Figura 1 se describe a continuación:

- a) Pesar ingredientes (Cuadros 2 y 3).
- b) Remover partículas gruesas con el colador.
- c) Descremar o centrifugar el suero a 45°C.
- d) Adicionar agua, sabor, sorbato de potasio y azúcar.
- e) Pasteurizar el suero a 71°C por 30 minutos.
- f) Enfriar a 4°C.
- g) Adicionar el ácido cítrico previamente pasteurizado a 71°C por 30 minutos.
- h) Tomar muestras para análisis químicos y microbiológicos.
- i) Envasar y almacenar.



Figura 1. Proceso para la fabricación de las bebidas refrescantes a partir de suero de queso.

3.5 ANÁLISIS QUÍMICO

Se realizaron análisis químicos a cada uno de los diferentes productos de los tratamientos seleccionados de las pruebas de preferencia del puesto de ventas. Los análisis químicos que se realizaron fueron proteína cruda con el método Kjeldahl (N*6.38) y azúcares totales con el método de Carbohidratos totales con fenol-ácido sulfúrico (AOAC, 1990).

3.6 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En la evaluación microbiológica se realizaron cómputos de mesófilos aeróbicos, recuento de levaduras y mohos, recuento de *Escherichia coli* y coliformes totales con placas Petrifilm™.

Las placas Petrifilm™ para recuento de levaduras y mohos son un medio listo para usar, utilizado para la determinación de levaduras y mohos, comúnmente encontrados en los alimentos. Las placas Petrifilm™ para recuento de levaduras y mohos contienen nutrientes suplementados con antibióticos, un agente gelificante en agua fría y un indicador para realizar la visualización del cultivo en la placa.

Las placas se incuban en posición horizontal, con el film superior (transparente) hacia arriba a temperatura de 20-25°C, observando los filmes a los 3 y 5 días para determinar el crecimiento.

Las placas Petrifilm™ para recuento de aerobios contienen elementos nutritivos para el Cómputo Estandar en Placas (“Plate Count Agar” o “PCA”) un agente solidificante soluble en agua y un indicador de tetrazolio que facilita el conteo de las colonias. Estas placas son útiles para la enumeración de bacterias aeróbicas en las industrias alimentarias o de productos lácteos. Las placas Petrifilm™ se incuban durante 48 ± 3 h a 32 ± 1 °C y se todas las colonias rojas independientemente de su tamaño o intensidad.

Las placas Petrifilm™ para recuento de *E. coli* y coliformes (EC) contienen los elementos nutritivos del Violeta Rojo Bilis (V.R.B.) y al igual que los Petrifilmes descritos anteriormente contiene un indicador y un agente solidificante soluble en agua. Para su conteo las colonias *E. coli* son de color azul a rojo-azul y asociadas íntimamente (aproximadamente al diámetro de una colonia) a gas atrapado, las demás colonias sin gas no se cuentan como *E. coli*, el recuento total de coliformes incluye las colonias rojas y azules asociadas a gas a las 24 h de incubación.

Las muestras de las bebidas fueron previamente mezcladas para garantizar la homogeneidad. Se tomaron 250 ml de muestra los cuales fueron almacenados a 4°C para ser evaluados dentro de 24 h después de elaboradas. Todo el material usado fue previamente esterilizado.

3.7 ANÁLISIS DE COSTOS

El análisis de costos se hizo con el propósito de determinar la factibilidad de competir con productos similares en el mercado.

3.8 EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizaron dos tipos de evaluaciones, una en la planta con el fin de evaluar las características de las bebidas y otra en el Puesto de Ventas de Zamorano.

El estudio en la planta se realizó en tres partes, con el fin de determinar la frecuencia de consumo de bebidas de frutas de los panelistas, evaluar las características de los tratamientos y determinar cuál de los tratamientos era el de mayor preferencia. Después de seleccionar el tratamiento de mayor preferencia de cada sabor, se realizaron pruebas sensoriales en el Puesto de ventas de Zamorano.

3.8.1 Evaluación sensorial en la planta de lácteos

- *Frecuencia de consumo del producto:* en esta prueba las personas expresaron la frecuencia con que consumen jugos de frutas, agrupándose en tres niveles: diariamente, dos o tres veces por semana y esporádicamente.
- *Aceptación del producto, evaluación sensorial:* en esta fase los encuestados dieron su opinión acerca del sabor (dulzura y acidez), color, olor, y calificación global del producto, dentro de una escala hedónica de 9 niveles. Se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) evaluando los datos para la clasificación global mediante la prueba DUNCAN con el fin de encontrar diferencias del control con los tratamientos y entre los tratamientos, estos análisis se realizaron siguiendo la pauta de Métodos Sensoriales de Evaluación de Alimentos (Watts, *et al.* 1992).

Prueba de preferencia: Mediante esta prueba fue posible analizar cuál era el producto preferido por los encuestados y cuál era el que menos les agradaba; para ello se asignó la calificación de 1 para la muestra que más les gustó y 6 para la que más les disgustó. Los datos fueron analizados por calificación acumulada en donde el que obtenía menor puntaje era el más aceptado; además se analizaron los datos con pruebas de Diferencias Críticas Absolutas de la Sumas de Rangos, para las Comparaciones de “Todos los Tratamientos” a un nivel de significancia de 5%.

3.8.2 Preferencias entre tratamientos en el Puesto de Ventas de Zamorano

Se realizaron encuestas en el Puesto de Ventas del Zamorano, para evaluar la aceptabilidad de los productos a través del programa estadístico SAS® usando distribución de frecuencias.

La encuesta se realizó con un total de 77 personas que respondieron un conjunto de preguntas sobre información del sexo, consumo de bebidas refrescantes con sabor a frutas, frecuencia de consumo, sabor de preferencia. Luego respondieron las preguntas relacionadas con los dos productos evaluados, con un enjuague con agua entre las degustaciones. Las preguntas fueron: les agradaba el sabor, cuál era el tamaño de envase preferido en que les gustaría encontrar el producto en el mercado y por último se les preguntaba si estarían dispuestos a comprar el producto.

La información recopilada de las encuestas nos ayudó a conocer la aceptabilidad del producto y la preferencia por el tamaño del envase en que comprarían las bebidas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FORMULACIONES DE LAS BEBIDAS

A partir de las evaluaciones sensoriales realizadas en la planta de lácteos, se decidió incrementar la cantidad recomendada por el fabricante del sabor de uva, porque no era lo suficiente fuerte, y reducir la cantidad de sabor a naranja porque éste era demasiado fuerte y astringente. La formulación final para ambos sabores se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Composición porcentual de ingredientes de los tratamientos seleccionados para ser evaluados en el Puesto de Ventas de Zamorano

Ingrediente	Sabores de las bebidas	
	Naranja	Uva
Suero	50.00	50.00
Agua	42.35	41.15
Azúcar	7.00	8.00
Sabor	0.40	0.60
Ácido cítrico	0.20	0.20
Sorbato de potasio	0.05	0.05

4.2 DURANTE EL PROCESAMIENTO

Al momento de pasteurizar la mezcla se observó precipitaciones al segundo día esto se debe principalmente al calentamiento a altas temperaturas que desnaturaliza las proteínas del suero. También, las proteínas del suero pudieron haber sido floculadas por la adición de ácido a altas temperaturas, por lo que se decidió pasteurizar el ácido cítrico por separado y luego adicionarlo a la mezcla.

4.3 ANÁLISIS DE PROTEÍNAS Y AZÚCARES TOTALES

El Cuadro 5 resume la composición proteica de las bebidas, las cuales resultaron con un contenido proteico promedio entre 0.38 y 0.39%, el cual es superior al reportado por Torres (2001) en su bebida isotónica con sabor a mandarina, debido a que su materia prima no era suero sino el ultrafiltrado del suero.

Cuadro 5. Composición proteica y de azúcares totales de las bebidas (%)

Repetición	Con sabor a naranja		Con sabor a uva	
	Proteína	Azúcares totales	Proteína	Azúcares totales
1	0.39	11.04	0.40	12.80
2	0.36	11.72	0.36	12.86
3	0.42	11.97	0.39	12.79
Media	0.39	11.58	0.38	12.82
DE	0.03	0.50	0.02	0.04

DE = Desviación Estándar

El contenido proteico de las bebidas es aproximadamente la mitad (0.39%) de la del suero original (0.85%) reportada por Cunningham (2001), esto es debido a que los tratamientos sólo contienen 50% de lactosuero en su formulación y el resto está compuesto mayormente por agua. El contenido proteico en la bebida representa un valor agregado en comparación a otras bebidas refrescantes en el mercado hondureño como el de la marca “Florida” que no reporta ningún contenido proteico.

La diferencia porcentual de azúcares totales entre las bebidas pudo estar dada por las cantidades de sabor que se utilizó en cada una de ellas, ya que en la bebida con sabor a uva se utilizó 43% más sabor que en la bebida con sabor a naranja, y a las concentraciones de azúcar usadas en cada formulación.

4.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Torres (2001) indica que según la División Central de Alimentos del Ministerio de Salud Pública, bajo normas ICAITI, las bebidas no carbonatadas deben tener recuentos totales de mesófilos menores que 400 UFC/ml y de coliformes totales menor que 75 UFC/ml y de mohos y levaduras menor que 100 UFC/ml.

Los cálculos obtenidos, en UFC/ml, de mesófilos aerobios totales, coliformes, *E. coli*, hongos y levaduras de las bebidas con sabor a uva y naranja, después de elaboradas fueron de 10 UFC/ml de mesófilos aerobios, en dos de tres corridas. Sin embargo, no se observó crecimiento en los petrifilmes para coliformes, *Escherichia coli*, mohos y levaduras.

El conteo de los cuatro tipos de microorganismos se encuentran dentro del rango de las normas para bebidas no carbonatadas, lo que indica que el proceso llevado a cabo es adecuado y que las normas de higiene seguidas fueron adecuadas.

4.5 COSTO DE LAS BEBIDAS

El costo de producir un litro de la bebida con sabor a naranja fue de US\$ 0.35 y de la bebida sabor a uva fue de US\$ 0.38, lo cual representa US\$ 0.03 más de lo que cuesta

producir la bebida con sabor a naranja. Ambos precios son mas bajos que el reportado por Torres (2001) en su bebida isotónica que fue de US\$ 0.583 por medio litro y la bebida nutritiva, hecha a base de concentrado proteico, realizada por Domínguez (2000) que fue de US\$ 0.392 el litro. La rentabilidad sobre costos para la bebida con sabor a uva fue de 15.32% y la rentabilidad sobre los ingresos fue de 13.29% considerando un precio de venta de US\$ 0.44. La rentabilidad sobre costos de la bebida con sabor a naranja fue de 26.43% y la rentabilidad sobre los ingresos para la bebida con sabor a naranja fue de 21.00%, considerando un precio de venta de US\$ 0.44.

El Cuadro 6 muestra las diferentes marcas de productos existentes en el mercado que pueden ser competidores potenciales de las bebidas desarrolladas. La bebida a base de suero se diferencia con el nombre de “ZamoSport”, también se reporta el precio de cada una de las marcas así como el volumen, en donde se puede apreciar una ventaja altamente competitiva en precio respecto a la competencia.

Cuadro 6. “Bench Marking” de las bebidas

Marca	Volumen (Litro)	Precio (Lempiras)	Precio (Dólares)
Fristy	0.946	9.25	0.59
Tampico	1.000	9.15	0.58
Florida	1.000	9.25	0.59
Sula	0.946	12.55	0.79
Leyde	0.946	10.25	0.65
ZamoSport	1.000	7.00	0.44

El Cuadro 7 muestra el análisis de sensibilidad de las bebidas, considerando un costo de producción a la fecha de US\$ 0.350, también muestra como la rentabilidad cambia con incrementos o decrementos en los costos totales y en el precio de venta. Las dos últimas filas del análisis nos muestran las rentabilidades de nuestro producto, usando el precio más bajo y más alto de productos existentes en el mercado a diferentes costos totales, en donde los costos totales de la bebida pueden incrementar en más de 15%, y las bebidas siguen siendo rentables sin incrementar el precio de venta.

Cuadro 7. Análisis de sensibilidad.

		COSTOS TOTALES (US\$)							
		0.300	0.316	0.333	0.350	0.368	0.386	0.405	
PRECIO DE VENTA (US\$)	0.300	0.00%	-5.00%	-9.75%	-14.26%	-18.35%	-22.23%	-25.94%	
	0.316	5.26%	0.00%	-5.00%	-9.75%	-14.05%	-18.14%	-22.04%	
	0.333	10.80%	5.26%	0.00%	-5.00%	-9.52%	-13.83%	-17.94%	
	0.350	16.64%	10.80%	5.26%	0.00%	-4.76%	-9.30%	-13.62%	
	0.368	22.47%	16.34%	10.53%	5.00%	0.00%	-4.76%	-9.30%	
	0.386	28.59%	22.16%	16.05%	10.25%	5.00%	0.00%	-4.76%	
	0.405	35.02%	28.27%	21.86%	15.76%	10.25%	5.00%	0.00%	
	0.425	41.77%	34.68%	27.95%	21.55%	15.76%	10.25%	5.00%	
	0.580	93.28%	83.62%	74.44%	65.71%	57.82%	50.31%	43.15%	
0.790	163.26%	150.10%	137.59%	125.71%	114.97%	104.73%	94.98%		

4.6 EVALUACIÓN SENSORIAL EN LA PLANTA

4.6.1 Frecuencia de consumo

La prueba fue corrida con estudiantes de Zamorano, para determinar la frecuencia de consumo de bebidas de frutas de la población encuestada. Se observó que la mayor tendencia es el consumo de dos o tres veces por semana, en segundo lugar el consumo diario y por ultimo el consumo esporádico. La Figura 2 muestra la frecuencia de consumo en porcentaje de la población encuestada.

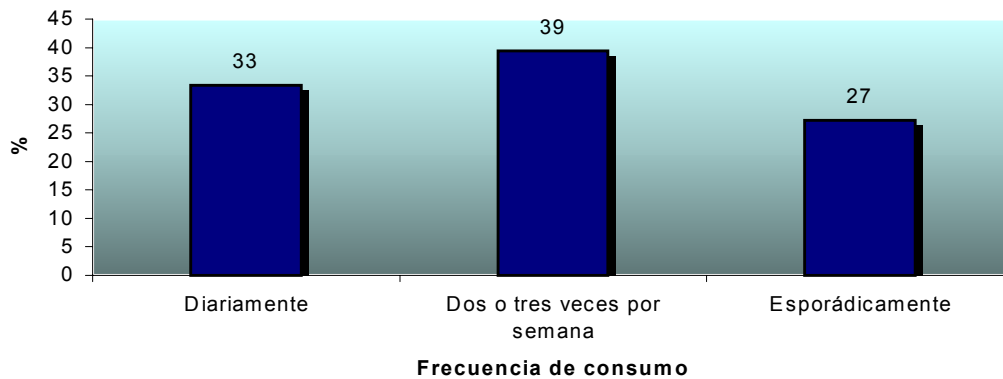


Figura 2. Frecuencia de consumo de bebidas con sabor a frutas en la población encuestada.

4.6.2 Prueba de aceptación del producto

Dado que los valores F calculados para las variables acidez, dulzura, olor y color y calificación global fueron superiores a los valores F tabulados se concluyó que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los puntajes hedónicos promedio para los ocho tratamientos.

Los valores F calculados para los panelistas por cada variable que se midió, acidez, dulzura, olor y color y calificación global, fueron superiores a los valores F tabulados, se concluyó que existe una diferencia significativa ($p < 0.05$), por lo tanto si existe un efecto significativo de panelistas debido a la variabilidad inherente a cada persona en la manera de percibir cada una de las variables antes mencionadas.

4.6.3 Prueba de preferencia

A través de este análisis se evaluó el nivel de preferencia que existe entre los 8 tratamientos. En una escala de uno a ocho se calificó con uno al más preferido y con ocho al menos preferido. El tratamiento con 50% de lactosuero con sabor a uva fue el que más gustó después del control de uva.

De los tratamientos con sabor a naranja el de mayor preferencia resultó ser el tratamiento control, el cual tiene 100% agua con sabor a naranja, en segundo lugar de preferencia se posicionó el tratamiento con 50% lactosuero.

La tendencia observada es que a mayor nivel de lactosuero en la formulación la preferencia disminuye. Se observó que, sin importar la cantidad de suero contenido en la formulación, hay una marcada preferencia por aquellos tratamientos con sabor a uva en comparación con los de sabor a naranja. La Figura 3 muestra el grado de preferencia para los diferentes tratamientos, en donde se ha graficado el puntaje acumulado de los diferentes tratamientos. Aquel tratamiento con menor puntaje acumulado es el que mayor preferencia tuvo, ya que en la evaluación se pidió categorizar con uno al tratamiento de mayor preferencia y con ocho al de menor preferencia.

De los tratamientos con sabor a uva que contenían lactosuero, el más aceptado fue el de 50% de lactosuero; al igual que para los tratamientos con sabor a naranja.

Con 33 panelistas y 8 muestras, el valor crítico tabulado para $p = 0.05$ es de 61. Por lo tanto, en lo que respecta a la aceptabilidad, se encontró que para los tratamientos con sabor a uva:

- No existe una diferencia significativa entre el tratamiento con 75% de lactosuero contra los tratamientos con 65 y 50% de lactosuero. Sin embargo la preferencia de estos últimos fue la más baja, como se puede observar en la Figura 3.
- No existe una diferencia significativa entre el tratamiento con 65% y 50% de lactosuero.

- El único tratamiento que no tuvo diferencias significativas con el control de 100% agua con sabor a uva fue el tratamiento con 50% lactosuero. Por lo tanto éste fue seleccionado para pasar a las pruebas de aceptabilidad en el puesto de ventas, ya que es el tratamiento con lactosuero de mayor aceptabilidad.

Para los tratamientos con sabor a naranja:

- No existe una diferencia significativa entre todos los tratamientos; sin embargo, para pasar a la fase de pruebas en el puesto de ventas, se tomó el tratamiento con 50% de lactosuero por ser el que presentaba mayor aceptabilidad, además que facilitaría el trabajo de elaboración en la planta ya que se contaría con una fórmula base para elaborar ambas bebidas variando únicamente el porcentaje de sabor que cada una llevaría en su formulación. La Figura 3, muestra aquellos tratamientos que tuvieron mayor aceptación, los cuales son los que obtuvieron menor puntaje acumulado.

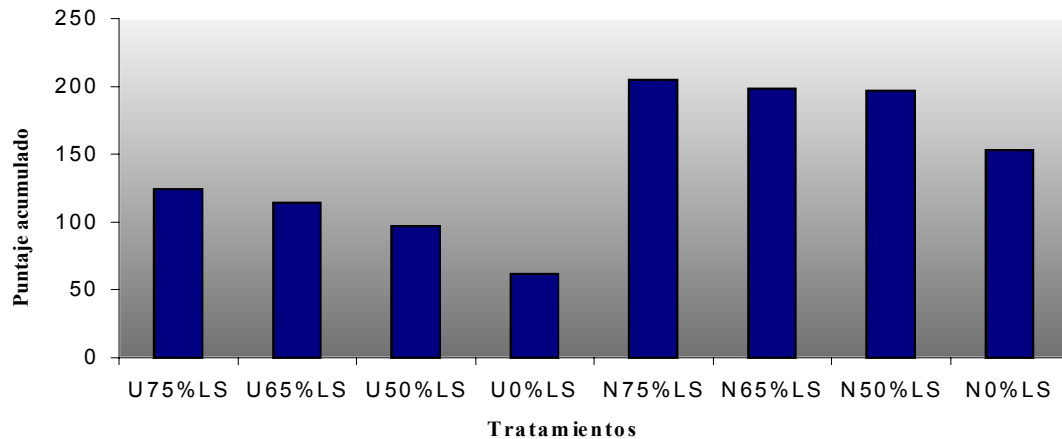


Figura 3. Grado de preferencia para los diferentes tratamientos.

4.7 ENCUESTA REALIZADA EN EL PUESTO DE VENTAS DE ZAMORANO

Esta encuesta fue realizada con personas que frecuentan el Puesto de Ventas y analizada con el programa estadístico SAS®. El total de encuestados fueron 75 los cuales, como muestra el Cuadro 8, se encuentran uniformemente distribuidos por sexo observándose que el 50.67% fueron hombres y el 49.33% mujeres.

La frecuencia de consumo indicó que existe un fuerte hábito por el consumo diario de bebidas con sabor a frutas, lo que representa un 50.67% de la población encuestada. Este está distribuido en un 28.00% femenino y un 22.67% masculino como puede apreciarse en el Cuadro 1 del Anexo 5. El 29.33% respondió que consumía este tipo de bebidas dos veces a la semana y un 4% lo hacía una vez a la semana. El 16% de la población encuestada respondió que tenían otra frecuencia de consumo, como se puede observar en el Cuadro 9.

Cuadro 8. Porcentaje de la población encuestada por frecuencia de consumo.

Frecuencia de consumo	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
Todos los días	50.67	38	50.67
Dos veces a la semana	29.33	60	80.00
Una vez a la semana	4.00	63	84.00
Otra frecuencia	16.00	75	100.00

El Cuadro 9 muestra que el 53.33% de los encuestados usualmente prefiere el sabor a naranja, seguido de un 14.67% que prefiere manzana, un 6.67% pera y el 3% uva. El 22.67% prefería otros sabores como piña, melocotón y fresa.

Cuadro 9. Sabores de preferencia en porcentaje de la población encuestada.

Sabor de preferencia	Porcentaje	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
Naranja	53.33	40	53.33
Pera	6.67	45	60.00
Manzana	14.67	56	74.67
Uva	2.67	58	77.33
Otros	22.67	75	100.00

4.7.1 Resultado de la degustación de las bebidas

El 77.33% de los encuestados manifestó agrado por la bebida con sabor a uva, de éstos el 33.33% fueron mujeres y el 44.00% fueron hombres, sin embargo el 72.00% de la población estaba dispuesta a comprar esta bebida.

En lo referente al tamaño de preferencia del envase, al 18.67% de la población que le agradó la bebida con sabor a uva le gustaría encontrarla en un envase de 230 ml (Pequeño), al 44.00% de la población le agradaría encontrarla en un envase de 925 ml (Mediano), de esta un 12.00% fueron mujeres y un 32.00% fueron hombres. El 13.33% de la población preferiría encontrar la bebida en un envase de 3.70 L (Grande) como lo describe el Cuadro 10.

Cuadro 10. Preferencia por sexo del tamaño de envase de la bebida con sabor a uva.

Sexo	%				Total
	Pequeño	Mediano	Grande	Ninguno	
Femenino	14.67	12.00	6.67	17.33	50.67
Masculino	4.00	32.00	6.67	6.67	49.33
Total	18.67	44.00	13.33	24.00	100.00

El 26.67% de los encuestados manifestó agrado por la bebida con sabor a naranja, de estos el 10.67% fueron mujeres y el 16.00% fueron hombres, sin embargo el 25.33% de la población estaba dispuesta a comprar esta bebida.

En lo referente al tamaño de preferencia del envase, al 4.00% de la población que le agradó la bebida con sabor a uva le gustaría encontrarla en un envase de 230 ml (Pequeño), al 13.33% de la población le agradaría encontrarla en un envase de 925 ml (Mediano), de ésta un 2.67% fueron mujeres y un 10.67% fueron hombres. El 9.33% de la población preferiría encontrar la bebida en un envase de 3.70 L (Grande) como lo describe el Cuadro 11.

Cuadro 11. Preferencia por sexo del tamaño de envase de la bebida con sabor a naranja.

Sexo	%				Total
	Pequeño	Mediano	Grande	Ninguno	
Femenino	2.67	2.67	5.33	40.00	50.67
Masculino	1.33	10.67	4.00	33.33	49.33
Total	4.00	13.33	9.33	73.33	100.00

5. CONCLUSIONES

- El contenido proteico promedio fue de 0.39 y 0.38% para la bebida con sabor a naranja y uva respectivamente, el cual le imparte un valor agregado en comparación a otras bebidas refrescantes en el mercado, como la marca “Florida”, que no reportan ningún contenido de proteína.
- El costo de producir un litro la bebida con sabor a uva fue de US\$ 0.359 y la bebida con sabor a naranja fue de US\$ 0.324.
- El tratamiento con lactosuero de mayor preferencia, obtenido por el análisis sensorial en la planta, fue el de sabor a uva que contenía 50% lactosuero, el cual fue escogido como bebida prototipo para desarrollar el estudio.
- De acuerdo a encuestas, el envase de mayor preferencia es el envase de 925 ml para las bebidas de ambos sabores.
- Existe una fuerte influencia de la calidad del saborizante sobre la aceptación de los productos, ya que de ésta dependen características muy importantes como el sabor que tendrá el producto final. Prueba de esto es el concentrado de naranja el cual imparte un sabor desagradable que no fue aceptado.
- El 77% de los encuestados mostró agrado por la bebida con sabor a uva y el 72% estaba dispuesto a comprarla. El 27% de los encuestados mostró agrado por la bebida con sabor a naranja y el 25% estaba dispuesto a comprarla.
- De acuerdo a los resultados microbiológicos, el proceso desarrollado es el adecuado debido a que los conteos de unidades formadoras de colonias se encuentran debajo de las normas exigidas por el ICAITI.

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer pruebas usando zumos naturales en lugar de sabores artificiales.
- Se recomienda seguir el proceso de desarrollo de nuevos productos relacionados a bebidas a base de lactosuero, con el fin de garantizar un mayor éxito en el mercado.
- Hacer tesis conjuntas con la carrera de Agronegocios para integrar los conocimientos de otras áreas relacionadas a la agroindustria.
- Entrenar a personas de Zamorano, al menos al nivel de panelistas semientrenados, con el fin de reducir la variabilidad al momento de realizar pruebas sensoriales.
- Realizar un estudio de mercado más exhaustivo para determinar con mayor exactitud el mercado de este tipo de productos.
- Realizar investigaciones sobre el material y diseño de preferencia del envase por parte de los consumidores finales.

7. BIBLIOGRAFÍA

Andrade, JE. 1999. Efecto del flujo de alimentación sobre la ultrafiltración del suero pasteurizado de queso. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 24 p.

AOAC, 1990. Official methods of analysis. 15 ed. USA. AOAC. 1298 p.

Arroyo, M. sf. Tema de actualidad: refresco de mil sabores (en línea). Consultado 19 oct. 2001. Disponible en <http://www.dietanet.com>.

Cunningham AI. 2001. Manejo y usos del lactosuero de quesería. Zamorano. 35p.

Davis, DT; Law, AJ. 1980. The Content and composition of protein in creamery milk in south west Scotland. 83-90p.

Domínguez, W. 2000. Evaluación de sorbetes y bebidas elaboradas a base de concentrado proteico del suero de queso. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 42 p.

Early, R. 2000. Tecnología de los productos lácteos: leches concentradas y leches en polvo. 2da ed. Trad. RM Oría. Zaragoza. Aspen Publisher, Inc. 672 p.

Francis, AJ; Harmer, PW. 1993. Manual de industrias de los alimentos: zumo de frutas y bebidas refrescantes. Ed. MD Ranken. 2 ed. Zaragoza. Editorial ACRIBIA. 672 p.

Hambraeus, L. 1982. Developments in dairy chemistry-1: nutritional aspects of milk protein. Ed. PF Fox. London. Applied Science Publishers. 409p.

Graf, 2001. Designing food products: How R&D makes it work. Food product design. Material dado en clase. Sp

Johnson, M; Law, B. 1999. Technology of cheesemaking: the origins, development and basic operation of cheesemaking technology. Ed. BA Law. England. Sheffield Academic Press. 322p.

Khamrui, K; Rajorhia, GS. 1998. Indian journal dairy: formulation of ready-to-serve whey based kinnow juice beverage. 51(6) 413-419 p.

Marshall, KR. 1982. Developments in dairy chemistry-1: industrial isolation of whey proteins: whey proteins. Ed. PF Fox. London. Applied Science Publishers. 409 p.

MedSpain, ES. 2000. ¿Qué es el suero de leche?. España. Consultado 24 feb. 2001. Disponible en http://www.medspain.com/ant/n8_ene00/suero.htm

Revelo, M. 1998. Ultrafiltración del suero de queso y evaluación química y microbiológica del concentrado proteico. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 30p.

Richardson, TL. sf. Microsoft Encarta Encyclopedia 2000: Plastics. 1 disco compacto, 8 mm.

Torres, J. 2001. Utilización del ultrafiltrado de suero pasteurizado del queso para el desarrollo de una bebida isotónica. Tesis de Ing. Agr. Zamorano, Honduras. 37 p.

Watts, BM; Ylimaki, GL; Jeffery, LE; Elías, LG. 1992. Métodos sensoriales básicos de evaluación de alimentos. Ottawa, CA. Ed. Centro internacional de investigaciones para el desarrollo. 170 p.

Webb, BH. 1974. Encyclopedia of food technology: whey. Eds. AH Johnson; M Peterson. Connecticut. THE AVI PUBLISHING COMPANY, INC. v. 2, 993 p.

Wong, DWS. 1995. Química de los alimentos: mecanismos y teoría. Trad. J Burgos. Zaragoza, España. Editorial ACRIBIA. 476p.

8. ANEXOS

ANEXO 1



Foto 1: Marmita con agitador



Foto 2: Descremadora centrífuga



Foto 3: Pasteurizador continuo

ANEXO 2



Foto 4: Prototipos de las bebidas (izquierda: naranja, derecha: uva)



Foto 5: Petrifilmes de coliformes e incubadora

ANEXO 3

Encuesta de bebidas refrescantes en el Puesto de Ventas de Zamorano

1. Sexo: M____ F____
2. ¿Consumen usted bebidas con sabor a frutas?
Sí____ No____
3. ¿Cuántas veces a la semana consume este tipo de bebidas?
Todos los días____ Dos veces a la semana____ Una vez a la semana____ otros____
4. ¿Que sabor prefiere?
Naranja____ Pera____ Manzana____ Uva____ otros____

Dar prueba de degustación

Uva

5. ¿Le agrada el sabor del producto?
Si____ No____ Por que?_____
6. ¿Tamaño de preferencia
Pequeño____ Mediano____ Grande____
7. ¿Compraría este producto?
Si____ No____ Por qué?_____

Naranja

8. ¿Le agrada el sabor del producto?
Si____ No____ Por que?_____
9. ¿Tamaño de preferencia
Pequeño____ Mediano____ Grande____
10. ¿Compraría este producto?
Si____ No____ Por qué?_____

ANEXO 4

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL	ANÁLISIS UNITARIO	ANÁLISIS PORCENTUAL
INGRESOS						
BEBIDA REFRESCANTE (UVA)	1 litro	200	7	1400	7	100%
(-) DEVOLUCIONES	1 litro					
TOTAL INGRESOS		200		1400	7	100%
COSTOS						
COSTOS VARIABLES						
MANO DE OBRA DIRECTA						
EMPAQUE DE PRODUCTO	HORA	1	43.17	43.17		
SUELDOS EXTRAORDINARIOS	HORA M.O.D.	1	1.6	1.6		
PREVENDA SUELDOS	HORA M.O.D.	1	1.6	1.6		
CATORCEAVO	HORA M.O.D.	1	3.89	3.89		
PREAVISO	HORA M.O.D.	1	0.27	0.27		
CESANTÍA	HORA M.O.D.	1	1.27	1.27		
TRECEAVO	HORA M.O.D.	1	3.89	3.89		
PLAN DE RETIRO	HORA M.O.D.	1	0.11	0.11		
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	HORA M.O.D.	1	2.98	2.98		
TRANSPORTE	HORA M.O.D.	1	0.05	0.05		
SEGURO MEDICO HOSPITALARIO	HORA M.O.D.	1	0.59	0.59		
SEGURO POR MUERTE	HORA M.O.D.	1	0.24	0.24		
FOSOVI	HORA M.O.D.	1	0.71	0.71		
MANO DE OBRA INDIRECTA				60.32		
DISTRIBUCIÓN OVERHEAD						
TOTAL MANO DE OBRA				60.32	0.3	5%
MATERIA PRIMA						
AGUA	LITRO	85	2	170		
AZÚCAR	kg	14	3.7	51.8		
ÁCIDO CÍTRICO	kg	0.4	15.08	6.03		
SABOR A UVA	kg	1.4	157	221		
SUERO DE QUESO	kg	100	0.1	10		
SORBATO DE POTASIO	g	100	0.29	29		
ETIQUETA	UNIDAD	200	0.95	190		
ENVASE	UNIDAD	200	1.65	330		
TOTAL DE MATERIA PRIMA				1007.83	5.03	82.86%
TOTAL COSTOS VARIABLES				1068.15	5.34	87.98%
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN				331.85	1.66	
COSTOS FIJOS						
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	HORA M.O.D	1	18.96	18.96		
SUMINISTROS DE LIMPIEZA	HORA M.O.D	1	7.14	7.14		
SUMINISTROS Y ACCESORIOS	HORA M.O.D	1	0.86	0.86		
SUMINISTROS MÉDICOS	HORA M.O.D	1	0.18	0.18		
SUMINISTROS DE LABORATORIO	HORA M.O.D	1	0.18	0.18		
MATERIAL DIDACTICO	HORA M.O.D	1	0.01	0.01		
HERRAMIENTAS	HORA M.O.D	1	0.26	0.26		
UNIFORMES	HORA M.O.D	1	0.76	0.76		
OTROS SUMINISTROS	HORA M.O.D	1	0.38	0.38		
ADICIONES MENORES DE MOB.	HORA M.O.D	1	5.28	5.28		
SERVICIO DE LAVANDERÍA	HORA M.O.D	1	0.89	0.89		
SERVICIO DE TALLER	HORA M.O.D	1	2.09	2.09		

SERVICIO DE TALLER	HORA M.O.D	1	2.09	2.09		
SERVICIO DE INTERNET	HORA M.O.D	1	0.3	0.3		
TELÉFONO	HORA M.O.D	1	0.46	0.46		
MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS	HORA M.O.D	1	0.81	0.81		
MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO	HORA M.O.D	1	5.89	5.89		
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	HORA M.O.D	1	1.16	1.16		
VARIOS	HORA M.O.D	1	1.51	1.51		
FLETE Y ACARREO	HORA M.O.D	1	2.46	2.46		
GASTOS DE VIAJE	HORA M.O.D	1	0.87	0.87		
DEPRECIACIÓN DE EDIFICIOS	HORA M.O.D	1	0.09	0.09		
DEPRECIACIÓN DE MOBILIARIO	HORA M.O.D	1	3.92	3.92		
DEPRECIACIÓN DE OTRA MAQUINARIA	HORA M.O.D	1	1.02	1.02		
DEPRECIACIÓN MEJORAS	HORA M.O.D	1	1.05	1.05		
TOTAL COSTOS FIJOS				56.53		
TOTAL COSTOS FIJOS Y VARIABLES				1124.68	5.62	92.58%
UTILIDAD DE OPERACIÓN						
GASTOS						
GASTOS ADMINISTRATIVOS						
ADMINISTRACIÓN SECCIÓN		3000				
UNIDAD EMPRESARIAL DE CÁRNICOS Y LACTEOS		3000	0.03	90		
ADMINISTRACIÓN DE ZAMORANO		3000				
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS						
TOTAL GASTOS				90	0.45	7.41%
TOTAL COSTOS Y GASTOS				1214.68	6.07	100%
RENTABILIDAD SOBRE VENTAS				13.29%		
RENTABILIDAD SOBRE COSTOS				15.32%		
PRECIO DE EQUILIBRIO				6.07		

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	ANALISIS	
				TOTAL	ANALISIS UNITARIO PORCENTUAL
INGRESOS					
BEBIDA REFRESCANTE (NARANJA)	1 litro	200	7	1400	
(-) DEVOLUCIONES	1 litro				
TOTAL INGRESOS		200		1400	7 100%
COSTOS					
COSTOS VARIABLES					
MANO DE OBRA DIRECTA					
EMPAQUE DE PRODUCTO	HORA	1	43.17	43.17	
SUELDOS EXTRAORDINARIOS	HORA M.O.D.	1	1.6	1.6	
PREVENDA SUELDOS	HORA M.O.D.	1	1.6	1.6	
CATORCEAVO	HORA M.O.D.	1	3.89	3.89	
PREAVISO	HORA M.O.D.	1	0.27	0.27	
CESANTÍA	HORA M.O.D.	1	1.27	1.27	
TRECEAVO	HORA M.O.D.	1	3.89	3.89	
PLAN DE RETIRO	HORA M.O.D.	1	0.11	0.11	
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	HORA M.O.D.	1	2.89	2.89	
TRANSPORTE	HORA M.O.D.	1	0.05	0.05	
SEGURO MEDICO HOSPITALARIO	HORA M.O.D.	1	0.54	0.54	
SEGURO POR MUERTE	HORA M.O.D.	1	0.24	0.24	
FOSOVI	HORA M.O.D.	1	0.71	0.71	
MANO DE OBRA INDIRECTA					
DISTRIBUCIÓN OVERHEAD					
TOTAL MANO DE OBRA				60.23	0.26 5.42%
MATERIA PRIMA					
AGUA	LITRO	85	2	170	
AZÚCAR	kg	14	3.7	51.8	
ÁCIDO CÍTRICO	kg	0.4	15.08	6.03	
SABOR A NARANJA	kg	0.8	142.11	113.68	
SUERO DE QUESO	kg	100	0.1	10	
SORBATO DE POTASIO	g	100	0.29	29	
ETIQUETA	UNIDAD	200	0.95	190	
ENVASE	UNIDAD	200	1.65	330	
TOTAL DE MATERIA PRIMA				900.51	4.5 81.37%
TOTAL COSTOS VARIABLES				960.83	4.8 86.81%
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN				439.17	2.19
COSTOS FIJOS					
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	HORA M.O.D	1	18.96	18.96	
SUMINISTROS DE LIMPIEZA	HORA M.O.D	1	7.14	7.14	
SUMINISTROS Y ACCESORIOS	HORA M.O.D	1	0.86	0.86	
SUMINISTROS MÉDICOS	HORA M.O.D	1	0.18	0.18	
SUMINISTROS DE LABORATORIO	HORA M.O.D	1	0.18	0.18	
MATERIAL DIDACTICO	HORA M.O.D	1	0.01	0.01	
HERRAMIENTAS	HORA M.O.D	1	0.26	0.26	
UNIFORMES	HORA M.O.D	1	0.76	0.76	
OTROS SUMINISTROS	HORA M.O.D	1	0.38	0.38	
ADICIONES MENORES DE MOB.	HORA M.O.D	1	5.28	5.28	
SERVICIO DE LAVANDERÍA	HORA M.O.D	1	0.89	0.89	
SERVICIO DE TALLER	HORA M.O.D	1	2.09	2.09	

SERVICIO DE TALLER	HORA M.O.D	1	2.09	2.09		
SERVICIO DE INTERNET	HORA M.O.D	1	0.3	0.3		
TELÉFONO	HORA M.O.D	1	0.46	0.46		
MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS	HORA M.O.D	1	0.81	0.81		
MANTENIMIENTO DE MOBILIARIO	HORA M.O.D	1	5.89	5.89		
MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	HORA M.O.D	1	1.16	1.16		
VARIOS	HORA M.O.D	1	1.51	1.51		
FLETE Y ACARREO	HORA M.O.D	1	2.46	2.46		
GASTOS DE VIAJE	HORA M.O.D	1	0.87	0.87		
DEPRECIACIÓN DE EDIFICIOS	HORA M.O.D	1	0.09	0.09		
DEPRECIACIÓN DE MOBILIARIO	HORA M.O.D	1	3.92	3.92		
DEPRECIACIÓN DE OTRA MAQUINARIA	HORA M.O.D	1	1.02	1.02		
DEPRECIACIÓN MEJORAS	HORA M.O.D	1	1.05	1.05		
TOTAL COSTOS FIJOS				56.53		
TOTAL COSTOS FIJOS Y VARIABLES				1017.36	5.09	92.14%
UTILIDAD DE OPERACIÓN						
GASTOS						
GASTOS ADMINISTRATIVOS						
ADMINISTRACIÓN SECCIÓN		3000				
UNIDAD EMPRESARIAL DE CÁRNICOS Y LACTEOS		3000	0.03	90		
ADMINISTRACIÓN DE ZAMORANO		3000				
TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS						
TOTAL GASTOS				90	0.45	8.13%
TOTAL COSTOS Y GASTOS				1107.36	5.53	100%
RENTABILIDAD SOBRE INGRESOS				21.00%		
RENTABILIDAD SOBRE COSTOS				26.43%		
PRECIO DE EQUILIBRIO				5.53		

ANEXO 5

Cuadro 1. Frecuencia de consumo por sexo en porcentaje de la población encuestada en el Puesto de Ventas de Zamorano

Sexo	Frecuencia de consumo				Total
	Diario	2 veces/semana	1 vez/semana	Otra frecuencia	
Femenino	28.00	10.67	2.67	9.33	50.67
Masculino	22.67	18.67	1.33	6.67	49.33
Total	50.67	29.33	4.00	16.00	100.00

Cuadro 2. Sabores de preferencia por sexo en porcentajes

Sexo	Sabores de preferencia					Total
	Naranja	Pera	Manzana	Uva	Otros	
Femenino	25.33	2.67	9.33	0.00	13.33	50.67
Masculino	28.00	4.00	5.33	2.67	9.33	49.33
total	53.33	6.67	14.67	2.67	22.67	100.00

Cuadro 3. Frecuencia y porcentaje de personas que le agradó la bebida con sabor a uva

Agrado del sabor a uva	Frecuencia	Porcentaje
Si agradó	58	77.33
No agradó	17	22.67

Cuadro 4. Porcentaje del agrado de la bebida con sabor a uva en base en el sexo

Sexo	Si agradó	No agradó	Total
Femenino	33.33	17.33	50.67
Masculino	44.00	5.33	49.33
Total	77.33	22.67	100.00

Cuadro 5. Preferencia en porcentaje del tamaño de envase de la bebida con sabor a uva

Tamaño de preferencia	Porcentaje
Pequeño	18.67
Mediano	44.00
Grande	13.33
Ninguno	24.00

Cuadro 6. Porcentajes de las personas encuestadas en el Puesto de Ventas de amorano, que comprarían la bebida con sabor a uva

Compraría la bebida sabor a uva	Porcentaje
Si compraría	72
No compraría	28

Cuadro 7. Porcentaje por sexo de la población encuestada que compraría la bebida con sabor a uva

Sexo	Si compraría	No compraría	Total
Femenino	33.33	17.33	50.67
Masculino	38.67	10.67	49.33
Total	72.00	28.00	100.00

Cuadro 8. Porcentaje de las personas que les agradó la bebida con sabor a naranja

Agrado del sabor a naranja	Porcentaje
Si agradó	26.67
No agradó	73.33

Cuadro 9. Porcentaje del agrado de la bebida con sabor a naranja con base en el sexo

Sexo	Si agradó	No agradó	Total
Femenino	10.67	40.00	50.67
Masculino	16.00	33.33	49.33
Total	26.67	73.33	100.00

Cuadro 10. Preferencia en porcentaje del tamaño de envase de la bebida con sabor a naranja

Tamaño de preferencia	Porcentaje
Pequeño	4.00
Mediano	13.33
Grande	9.33
Ninguno	73.33

Cuadro 11. Porcentaje de encuestados en el Puesto de Ventas de Zamorano que comprarían la bebida con sabor a naranja

Compraría la bebida con sabor a naranja	Porcentaje
Si compraría	25.33
No compraría	74.67

Cuadro 12. Porcentaje por sexo de la población encuestada que compraría la bebida con sabor a naranja

Sexo	Si compraría	No compraría	Total
Femenino	9.33	41.33	50.67
Masculino	16.00	33.33	49.33
Total	25.33	74.67	100.00

Cuadro 13. Relación porcentual entre las personas que les agradó la bebida con sabor a uva vs los distintos sabores de preferencia

Sabor de preferencia	Agrado de la bebida sabor uva		Total
	Si	No	
Naranja	41.33	12.00	53.33
Pera	6.67	0.00	6.67
Manzana	12.00	2.67	14.67
Uva	2.67	0.00	2.67
Otros	14.67	8.00	22.67
Total	77.33	22.67	100.00

Cuadro 14. Relación porcentual entre las personas que les agradó la bebida con sabor a naranja vs los distintos sabores de preferencia

Sabor de preferencia	Agrado de la bebida sabor naranja		Total
	Si	No	
Naranja	18.67	34.67	53.33
Pera	0.00	6.67	6.67
Manzana	2.67	12.00	14.67
Uva	0.00	2.67	2.67
Otros	5.33	17.33	22.67
Total	26.67	73.33	100.00

Cuadro 15. Relación porcentual entre los encuestados que les agradó las bebidas sabor a naranja y uva

Agrado de la bebida sabor a uva	Agrado de la bebida sabor a naranja		Total
	Si	No	
Si	22.67	54.67	77.33
No	4.00	18.67	22.67
Total	26.67	73.33	100.00

Cuadro 16. Relación porcentual de los encuestados entre las preferencias por los tamaños de envases de cada una de las bebidas

Agrado de la bebida sabor a uva	Agrado de la bebida sabor a naranja				Total
	Pequeño	Mediano	Grande	Ninguno	
Pequeño	2.67	1.33	1.33	1.33	18.67
Mediano	0.00	12.00	2.67	29.33	44.00
Grande	1.33	0.00	2.67	9.33	13.33
Ninguno	0.00	0.00	2.67	21.33	24.00
Total	4.00	13.33	9.33	73.33	100.00

Cuadro 17. Relación porcentual entre los encuestados que comprarían las bebidas sabor a naranja y uva

Compraría la bebida sabor a uva	Compraría la bebida sabor a naranja		Total
	Si	No	
Si	21.33	50.67	72.00
No	4.00	24.00	28.00
Total	25.33	74.67	100.00

Cuadro 18. Relación porcentual entre personas que comprarían la bebida sabor a uva vs los distintos tamaños de envases de preferencia

Tamaño de preferencia	Compraría la bebida sabor a uva		Total
	Si	No	
Pequeño	16.00	2.67	18.67
Mediano	41.33	2.67	44.00
Grande	13.33	0.00	13.33
Ninguno	1.33	22.67	24.00
Total	72.00	28.00	100.00

Cuadro 19. Relación porcentual entre personas que comprarían la bebida sabor a naranja vs los distintos tamaños de envases de preferencia

Tamaño de preferencia	Compraría la bebida sabor a naranja		Total
	Si	No	
Pequeño	4.00	0.00	4.00
Mediano	12.00	1.33	13.33
Grande	9.33	0.00	9.33
Ninguno	0.00	73.33	73.33
Total	25.33	74.67	100.00

ANEXO 6



ZAMORANO
Aprender Haciendo

LamoSport
BEBIDA REFRESCANTE CON SABOR A
NARANJA

7 84562 010554 3

INFORMACIÓN NUTRIMENTAL	
Tamaño por porción	__ mL
Calorías por porción	__ cal
Calorías de la grasa	__ cal
% basado en una dieta de 2000 calorías	
Total de grasa	__%
Grasa saturada	__%
Colesterol	__%
Sodio	__%
Carbohidratos totales	__%
Proteína	__%
Vitamina A	__%
Calcio	__%

PRODUCTO CENTRO AMERICANO HECHO EN HONDURAS POR
LA ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA, TEGUCIGALPA,
HONDURAS, KM 30 Carretera Danli
TEL. 776-6140 al 50 ext. 2203 APARTADO POSTAL 93

Contenido Neto
925 ml

R.S.A. 1-0000100-03-2001

PREPARADA EN HONDURAS

INGREDIENTES: agua, lactosuero, azúcar, sabor artificial, ácido cítrico, sorbato de potasio.

MANTÉNGASE REFRIGERADA A
4°C



