



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

INFUSIONES HELADAS COMO BEBIDAS ALTERNATIVAS EN EL MERCADO NACIONAL

Armando Román Vera Tudela

Piura, 08 de Mayo de 2003

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área Departamental de Ciencias de la Ingeniería

Mayo 2003

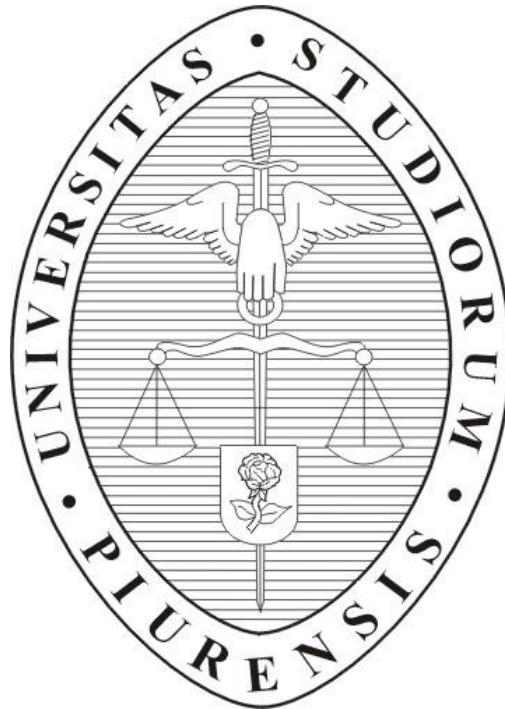


Esta obra está bajo una [licencia](#)
[Creative Commons Atribución-](#)
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA



“Infusiones heladas como bebidas alternativas en el mercado nacional ”

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y Sistemas

Armando Román Vera Tudela

Asesor: Dr. Ing. Gastón Cruz Alcedo

A mi madre,
con amor.

PRÓLOGO

La satisfacción de la sed es, junto con la satisfacción del hambre, la principal necesidad del ser humano. El agua, durante mucho tiempo ha servido para este propósito. Con el paso del tiempo y el adelanto de la tecnología, surgieron nuevos productos, tales como jugos, bebidas alcohólicas y gaseosas que sirven como alternativas para cubrir esta necesidad.

No obstante, las posibilidades que existen para la fabricación de bebidas son infinitas, dado que actualmente contamos con un sinnúmero de sabores y materias primas que permiten crear productos novedosos y saludables. Cabe anotar, sin embargo, que la variedad actual de bebidas no contempla muchas opciones que podrían ser utilizadas para cubrir más ampliamente las exigencias de los consumidores.

Las infusiones heladas son una posibilidad para la satisfacción de la sed y que actualmente existen sólo en el extranjero. Productos como el té helado son ampliamente aceptados en el mercado internacional por su exquisito sabor, por sus efectos para la salud y por su bajo contenido calórico.

En el Perú existen muchas hierbas capaces de dar vida a infusiones, que, debidamente tratadas, pueden ser comercializadas como bebidas heladas con valor agregado, pues muchas de las plantas que existen en el Perú tienen propiedades que pueden ser muy apreciadas por un determinado sector del mercado nacional o internacional.

Lo mencionado anteriormente fue la razón para realizar el presente estudio que pretende plantear la producción de este tipo de bebidas como una posibilidad de negocio en un mercado que aún no conoce ni consume este tipo de productos.

La presente tesis estudia el diseño, análisis del grado de aceptación y planteamiento de proceso de tres bebidas heladas alternativas: té, hierba luisa y café de algarroba con el fin de servir de base para estudios posteriores sobre este tema que, sin duda, pueden contribuir a la creación de una nueva industria en el Perú.

Hago extensivo mi agradecimiento a mi asesor, Dr. Gastón Cruz Alcedo por la constante paciencia, apoyo y asesoría que demostró durante el período que abarcó la presente tesis, a la Ing. MSc. Fabiola Ubillús Albán por su ayuda en las etapas analíticas del estudio, a Federico Szczechny por sus sugerencias y recomendaciones y a todas aquellas personas que con paciencia me brindaron toda la información que hizo posible el desarrollo de este trabajo. Por último, gracias a mi madre y abuelos, pues su apoyo significó un impulso constante.

RESUMEN

El presente trabajo consiste en diseñar tres bebidas heladas alternativas: té, hierba luisa y café de algarroba, verificar su aceptación por parte de la población de Piura y Castilla y plantear un proceso productivo para cada uno de los productos. Está basado en la aceptación de este tipo de productos en el extranjero, siendo una excelente posibilidad para un país como el Perú, donde la variedad de materias primas para este fin es muy grande.

El trabajo se encuentra dividido en cuatro partes: la primera parte, que consiste en la recopilación de información sobre las ventajas del uso de estos productos y algunos antecedentes de mercado. En la segunda parte se analizó la aceptación de los productos por parte de la población de Piura y Castilla a través de encuestas a una muestra representativa. Como tercer paso se hicieron diversas pruebas para definir la forma de preparación estándar de los productos, así como mediciones de pH, pruebas espectrofotométricas para la estandarización de la concentración, evaluación sensorial de cada uno de los productos y pruebas de conservación que permitieron conocer el grado de duración de los productos. Como cuarto paso, se dan algunos datos para el diseño de un proceso industrial para la producción de cada una de las bebidas.

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: ANTECEDENTES	3
1.1.- Las infusiones en la actualidad	3
1.2.- Productos con potencial para la producción de infusiones heladas	4
1.3.- Beneficios de los productos seleccionados	6
1.3.1.- Té	6
1.3.2.- Hierba luisa	12
1.3.3.- Algarroba	13
CAPITULO II: ASPECTOS DE MERCADO	17
2.1.- Clientes	17
2.1.1.- Características del consumidor	17
2.1.2.- Tipología de los clientes consumidores	18
2.1.3.- Poder negociador de los clientes	18
2.2.- Competidores	18
2.2.1.- Competidores directos	18
2.2.2.- Competidores indirectos	18
2.2.3.- Barreras de entrada y de salida	19
2.2.4.- Capacidades de los competidores indirectos	20
2.2.5.- Reacción esperada de los competidores	20
2.3.- Productos sustitutos	20
2.4.- Análisis del negocio	20
2.5.- Objetivos trazados para los productos	22
2.6.- Segmentación del mercado	22
2.7.- Posicionamiento	24
2.7.1.- Posibles diferencias de los productos en relación con los principales productos sustitutos	24
2.7.2.- Criterios para elegir las diferencias más importantes	24
2.7.3.- Mensajes hacia el mercado deseado	25
2.8.- Marca	26
2.9.- Encuestas	27
2.10.- Precio	34
2.11.- Cálculo de la demanda	35
CAPITULO III: DISEÑO DEL PRODUCTO	37
3.1.- Pruebas preliminares	37
3.1.1.- Forma de preparación de las infusiones	38
3.1.2.- Proporciones adecuadas de azúcar	41
3.1.3.- Proporciones adecuadas de ácido cítrico	44
3.1.4.- Proporciones adecuadas de saborizantes	46
3.1.5.- Proporciones adecuadas de preservantes y antioxidantes	47
3.1.6.- Pruebas de clarificación de la bebida de té	49
3.1.7.- Medición de pH y su relación con los preservantes	49
3.2.- Método de estandarización para la concentración de las bebidas	50

3.3.- Información sobre los aditivos utilizados	58
3.3.1.- Información general	58
3.3.2.- Preservantes	60
3.3.3.- Antioxidantes	62
3.3.4.- Saborizantes	62
3.4.- Aspectos normativos	62
3.5.- Pruebas sensoriales	65
3.6.- Obtención de los extractos	71
3.7.- Formas de presentación	73
3.7.1.- Tipos de envases	73
3.7.2.- Selección del envase	77
3.8.- Aspectos de conservación de los productos	78
3.8.1.- Introducción	78
3.8.2.- Tratamientos térmicos	79
3.8.3.- Resultados de las pruebas de conservación	83
CAPITULO IV: PLANTEAMIENTO DEL PROCESO	91
4.1.- Cálculo de la capacidad del proceso	91
4.2.- Materias primas y proveedores	92
4.3.- Requerimientos de materias primas	94
4.4.- Diseño del proceso	95
4.5.- Especificación general de los equipos	101
4.6.- Cursograma sinóptico del proceso	103
4.7.- Selección de la configuración del proceso	107
CONCLUSIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	115
ANEXO A DISTRIBUCIÓN POR EDADES Y MODELO DE CUESTIONARIO	117
ANEXO B GRÁFICAS CORRESPONDIENTES A LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	125
ANEXO C PRODUCCIÓN NACIONAL DE GASEOSAS POR MESES EN LOS ULTIMOS AÑOS	143
ANEXO D MODELO DE BOLETA DE EVALUACIÓN	145
ANEXO E CÁLCULOS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS DE LA PRUEBA HEDÓNICA	147

ANEXO F	
DISTRIBUCIÓN DE F AL NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE 5%	149
ANEXO G	
VALORES CRÍTICOS (VALORES Q) DE LA PRUEBA DE AMPLITUD MÚLTIPLE DE DUNCAN AL NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5%	153
ANEXO H	
CARACTERÍSTICAS MAS IMPORTANTES DEL AGUA UTILIZADA PARA BEBIDAS	155

INTRODUCCIÓN

El presente estudio “Infusiones heladas como bebidas alternativas en el mercado nacional” pretende estudiar el diseño de tres bebidas heladas: té, hierba luisa y café de algarroba, conocer su aceptación en la población de Piura y Castilla y diseñar un proceso productivo para cada una de las bebidas.

En el primer capítulo se hace una recopilación de datos y propiedades acerca del té, la hierba luisa y el café de algarroba, como productos saludables para la producción de bebidas. Asimismo, se revisan algunos antecedentes del mercado y producción de infusiones heladas a nivel nacional e internacional.

En el segundo capítulo se realizan encuestas a una muestra representativa de Piura urbana, con la finalidad de conocer el grado de aceptación de los productos planteados por parte de posibles consumidores y verificar así, si efectivamente estos productos tienen acogida. Posteriormente, se hace un análisis de estas encuestas, cuyo resultado serán las conclusiones expuestas en este capítulo. Se hace, asimismo, un análisis del entorno con el fin de conocer las ventajas y desventajas de la introducción de los productos en el mercado.

En el tercer capítulo se hacen diversas pruebas en el laboratorio para obtener las proporciones adecuadas de los ingredientes constituyentes de las bebidas, de tal manera que se obtenga un sabor óptimo y con estándares de calidad que garanticen una adecuada presentación y envasado del producto, así como su conservación de modo que sea inocuo a la salud. Asimismo, se realizan diversas pruebas tales como pruebas de clarificación, pruebas para estandarizar la concentración, medidas de grados Brix, pH, entre otras.

Asimismo, en esta etapa se realizó una evaluación sensorial para cada uno de los productos, en donde se conoce el grado de aceptación del sabor de éstos frente a un grupo de panelistas, con el objeto de ajustar las proporciones de ingredientes según las preferencias. Por otro lado, se hacen pruebas de conservación de los productos en donde se evalúan los cambios organolépticos y microbiológicos de los productos en distintas condiciones de almacenamiento durante un período de exposición de dos meses.

En el cuarto capítulo se especifican cada uno de los pasos necesarios para una producción industrial de estas bebidas. Se plantean los equipos necesarios y el tipo de proceso a utilizar.

CAPITULO I “ANTECEDENTES”

1.1.- Las infusiones en la actualidad.

Las infusiones son productos líquidos que se obtienen introduciendo una sustancia orgánica, por lo general, de origen herbal, en agua caliente para que queden en ésta sus partes solubles.

El consumo de infusiones tiene su origen hace miles de años en diversas partes del mundo. Preparados calientes con ingredientes herbales han sido utilizados como instrumentos contra el frío y dolencias de la más diversa índole.

En el Perú se producen a nivel artesanal diversas bebidas calientes, las cuales por lo general se usan con fines medicinales. Bebidas tales como la uña de gato, la emoliente, el naranjo, el boldo, el anís, la manzanilla, la hierba luisa, etc., son comercializadas en la actualidad a nivel nacional. Sin embargo, el uso que le da el consumidor a estos productos tienen dos características principales:

- Son consumidos calientes.
- Son utilizados con fines medicinales.

Actualmente, tenemos una serie de infusiones calientes que son consumidas, tales como:

- Uña de gato (*Uncaria tomentosa*): Artritis, úlceras, cáncer, circulación y diversas aplicaciones.
- Manzanilla (*Matricaria chamomilla*): Digestivo y relajante.
- Anís (*Pimpinella anisum*): Digestivo y para cólicos uterinos o menstruaciones dolorosas.
- Hoja de naranjo (*Citrus sp.*): Relajante.
- Boldo (*Peumus boldus*): Digestivo y desinflamante.
- Chanca piedra (*Phyllanthus niruri*): Riñones y cálculos renales.
- Valeriana (*Valeriana officinalis*): Tranquilizante.
- Hierba luisa (*Cymbopogon citratus*): Digestivo, antigripal y antiflatulento.
- Orégano (*Origanum vulgare*): Para dolores estomacales y cólicos de ovarios.
- Menta (*Mentha spicata*): Digestivo y saborizante.
- Toronjil (*Melissa oficinalis*): Digestivo y calmante.
- Emoliente (Preparado de diversas hierbas): Problemas renales y biliales.
- Té (*Camellia sinensis*): Propiedades antioxidantes.

Las características antes mencionadas, en especial la segunda, hacen que el consumo que se les da a estos productos sea limitado, pues se recurrirá a ellos en el caso que se desee aliviar algún malestar específico, considerando que las propiedades benéficas que tienen las plantas cuando se utilizan como infusiones son bastante conocidas.

Las maneras en que los consumidores obtienen cualquiera de las infusiones existentes en el mercado, son básicamente tres:

- Adquiriendo las hierbas deseadas en tiendas naturistas, herbarios, mercados o directamente con los productores de estas hierbas. El usuario puede adquirir, de esta manera, las hierbas según el peso que desee. De esta forma, el mismo usuario prepara las infusiones domésticamente, en las concentraciones que desee, las cuales dependen de la cantidad utilizada y del tiempo de permanencia de las hierbas en el agua caliente.
- En supermercados, bodegas y mercados, bajo la forma de bolsitas filtrantes, las cuales poseen un peso estandarizado de la hierba escogida que permite al usuario obtener una infusión que se ajusta a las características mayormente preferidas por los consumidores.
- Adquiriendo las infusiones ya preparadas, tal como se da en el caso de los conocidos “emolientes”, que es una infusión preparada en base a una combinación de distintas hierbas. Esta bebida es vendida por comerciantes ambulantes.

El potencial que tienen ciertas plantas para la producción de bebidas frías es bastante considerable, si tenemos en cuenta el agradable sabor que tienen y los grandes beneficios que se obtienen al escogerlas como bebidas cotidianas.

Por otro lado, son muy pocas las infusiones que se consumen frías. La principal, que se hace en base a semillas es la cebada, la cual es muy popular para el consumo en sectores reducidos y específicos de la población. Sin embargo, las bebidas basadas en las frutas son muy populares, tales como los jugos envasados o embotellados. Jugos de mango, de papaya, de manzana, naranja, piña, entre otros, son muy consumidos a nivel nacional como bebidas propias del desayuno y como refrescos que acompañan al almuerzo.

1.2.- Productos con potencial para la producción de infusiones heladas.

La venta de bebidas heladas preparadas en base a hojas o hierbas aromáticas y/o medicinales en el Perú no está siendo explotada, lo cual significa un gran potencial actualmente desperdiciado, ya que en nuestro país contamos con una gran variedad de productos naturales a los cuales sólo se les está dando un uso particular.

Debido a que no todas las plantas que se utilizan actualmente únicamente como infusiones poseen un sabor que les permita darles uso para la producción de bebidas heladas, se han seleccionado para el presente estudio el té (negro), hierba luisa y café de algarroba. Sin embargo, pueden existir otras infusiones, que, al consumirlas heladas, posean un sabor agradable y que podrían ser utilizadas para el fin ya citado.

El té es una de las bebidas más populares a nivel mundial y ha sido comercializado hace muchos años con una demanda cada vez mayor, debido a su incomparable sabor y a las propiedades que posee para la salud. Inicialmente se comercializaba como

hojas sueltas vendidas a granel, para pasar luego a comercializarlo en forma de bolsitas filtrantes.

Desde hace unos años, el té está siendo utilizado en diversos países para la producción de bebidas heladas, con resultados gratamente satisfactorios. Su ínfimo contenido calórico y sus propiedades refrescantes y revitalizantes la hacen una bebida única.



Figura 1.1- Hojas de té molidas

Asimismo, la hierba luisa es una planta medicinal que, además de utilizarse en infusiones calientes, ha sido empleada como ingrediente activo de una de las bebidas gaseosas más exitosas en el Perú, Inca Kola, por lo que el mercado peruano ya se encuentra identificado, indirectamente, con el sabor de esta planta. La hierba luisa se utiliza en otros países para la producción de diversos tipos de bebidas y cócteles. Esta planta posee un sabor característico que es muy agradable.

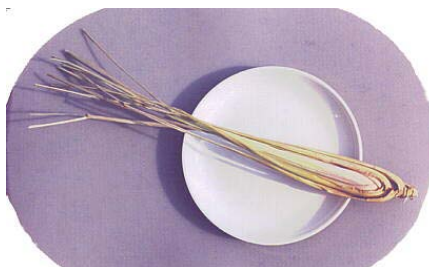


Figura 1.2.- Hojas de hierba luisa

Por otro lado, el algarrobo y su perfecta adaptación a las condiciones del suelo y clima desértico, ofrece potencialidades económicas que puede contribuir de manera significativa, para aminorar los efectos de las sequías que ocurren en la región norte del país.

La utilización de su madera para aplicaciones variadas (fabricación de muebles, postes, estacas, etc.) y de sus “vainas” para la fabricación de alimentos y bebidas y como forraje para ganado, traducen la importancia económica de esta leguminosa para el Perú.

El algarrobo posee diversos productos destinados a la industria alimentaria, entre ellos, un sucedáneo del café, llamado comúnmente “café de algarroba”. Este

producto se caracteriza por la ausencia de cafeína y por tener un sabor muy agradable.

El café de algarroba es utilizado en el medio como una infusión caliente. Sin embargo, se plantea en este estudio un aprovechamiento alternativo de este producto de manera que también pueda ser utilizado para la producción de una infusión helada, a manera de bebida refrescante.



Figura 1.3.- Taza con café de algarroba.

1.3.- Beneficios de los productos seleccionados

1.3.1.- Té

En la India, se atribuye el descubrimiento del té a un monje budista que vivía exclusivamente de hierbas y creía que el mayor grado de santidad consistía en pasar día y noche en piadosa meditación. Después de pasar largos años en vela sucumbió al cansancio y cuando se sentía próximo a dormirse, masticó unas hierbas que crecían junto a él, notando que inmediatamente su cansancio y sueño desaparecía.

Pese a esta leyenda, hay que recordar que el hábito de tomar té proviene de la China, donde se tiene historia de él desde el año 2737 AC. La leyenda de su descubrimiento es bastante más práctica, dice que el Emperador Shen-Nung, famoso por su interés en la higiene, un día hirviendo agua, a modo de precaución sanitaria, agregó en ella unas pocas hojas de una rama silvestre, las que impartieron al agua un delicado y exquisito aroma. Aunque China fue la cuna del té, su cultivo no tardó en extenderse por la India y Ceilán, gracias al desarrollo del comercio y a hombres visionarios y emprendedores como Thomas Lipton, quien decidió que valía la pena ir hasta el fin del mundo para dar a probar a todos "la mejor taza de té" (www.lipton.cl/inside.htm).

El té, después del agua, es la bebida más popular en el mundo, de la cual se estima que se beben dos mil quinientos millones de tazas diarias a nivel mundial. El té es una planta alimenticia natural y todas las variedades del té provienen de las hojas de la planta *Camellia sinensis*. Luego de que las hojas son cosechadas, distintos métodos de procesamiento dan origen a tres tipos básicos de té: negro, verde y oolong (www.lipton.com/livewell/teahealth.shtml).

El té es consumido tanto en caliente, como en frío. En el primer caso, existe una amplia variedad de bolsitas filtrantes con combinaciones de hierbas que, adicionales al té, proporcionan un sabor exquisito a la infusión final. Ejemplos de esto, son el té

canela y clavo, té con hierba luisa, entre otros. En el segundo caso, la forma en que son ofrecidos es combinando el sabor característico del té con sabores de frutas. Es así, que en otros países, existen bebidas heladas de té con sabor a mango, a manzana, a melocotón, entre otros, siendo una bebida muy consumida, sobre todo en los Estados Unidos.

La mayoría del té cosechado se procesa como té negro, el tipo más popular en los Estados Unidos, Gran Bretaña, Europa e India. El té negro es hecho exponiendo las hojas de té al aire para promover un proceso bioquímico natural, que produce el profundo color rojizo-marrón y un único y exquisito sabor. Posteriormente, las hojas de té son sometidas a calentamiento, proceso que comúnmente se conoce como “quemado”. El té verde, popular en la China y en Japón y creciendo en popularidad en los Estados Unidos, es hecho por un calentamiento rápido (o también por sometimiento a vapor) de filas de hojas de té. Esto previene el proceso bioquímico, obteniendo el color verde original de las hojas. El té oolong hace referencia a un proceso intermedio al de los tés negro y verde.

La siguiente gráfica ilustra los procesos utilizados para el té negro y para el té verde (www.teahealth.co.uk/th/facts/1.htm):

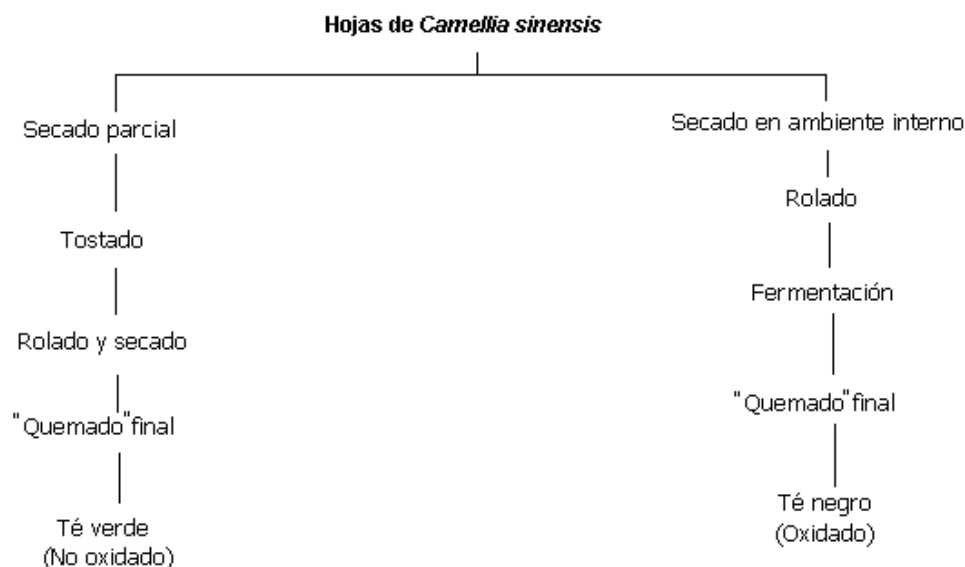


Figura 1.4 Proceso de obtención de té verde y té negro

Valor nutricional del té (www.teahealth.co.uk)

En promedio, un 70% de los británicos beben aproximadamente 3 tazas de té diarias, considerando condiciones normales. Las investigaciones están descubriendo que esta tasa de consumo podría ofrecer considerables beneficios en la salud.

Además de la contribución del té como medio para ingerir los fluidos necesarios diarios, existe la presencia de potentes antioxidantes llamados flavonoides. El té,

cuando es tomado con leche puede contribuir a nuestra ingesta diaria de ciertos nutrientes.

En sí mismo, el té no contiene calorías. Sin embargo, cuando se añade leche, como es usual en países como Inglaterra, India y Francia, puede proveer un número determinado de vitaminas y minerales. La tabla 1.1 lista los nutrientes presentes en 3 tazas de té con leche semi descremada.

Además de los nutrientes descritos en la tabla 1.1, el té provee el 70% de nuestra ingesta diaria de flúor, el cual se necesita para evitar la mineralización de los huesos y para proteger a los dientes de las caries.

Aparte de contribuir a la ingestión de fluidos y de actuar como un antioxidante, el consumo diario de 3 a 4 tazas de té con leche, puede proveer ciertas vitaminas y minerales, ayudando así a mantener una buena salud.

Tabla 1.1.- Información de nutrientes

NUTRIENTES³	Cantidad dada por 3 tazas de té sólo.*	Porcentaje de ingesta diaria de nutrientes dada por té sólo. **	Porcentaje de ingesta diaria de nutrientes dada por sólo la leche en 3 tazas de té. ***	Cantidad total dada por 3 tazas de té* con leche semi descremada.
Minerales:			15%	108 mg
Calcio	Trazas	-	5% (Mujeres), 4% (Hombres)	0.36 mg
Zinc	Trazas	-	4%	232 mg
Potasio	97 mg	3%	-	0.8 mg
Manganeso	0.8 mg	-		
Vitaminas:	-	-	5% (Mujeres), 4% (Hombres)	36 µg
Tiamina (B1)	Trazas	5% (Mujeres), 4% (Hombres)	15% (Mujeres), 13% (Hombres)	219 µg
Riboflavina (B2)	57 µg	-		54 µg
Vitamina (B6)	Trazas	-	5% (Mujeres), 4% (Hombres)	5.4 µg
Ácido fólico	Trazas	4% (Mujeres), 3% (Hombres)	3%	0.66 mg
Niacina	0.57 mg	-	1% (Mujeres), 1% (Hombres)	0.3 mg
Pantotenato	Trazas	-	-	0.36 µg
Vitamina B12	Aprox. 0	-	24%	

Valor nutricional de 3 tazas de té y la leche presente en 3 tazas de té.

*1 taza = 190 mL ** Basado en el consumo recomendado para personas con edades entre 19 y 50 años. ***Porción de leche en una taza = 30 mL

Beneficios del té para la salud (www.teahealth.co.uk)

El té y sus propiedades antioxidantes

Una mayor evidencia le está dando importancia al rol que los antioxidantes podrían tener en protegernos de ciertos males, como daños cardíacos y cáncer. Ha sido propuesto que los mecanismos que provocan estos daños pueden ser promovidos por los radicales libres. Los antioxidantes podrían oponerse a la acción de estas moléculas. Adicionalmente a los bien conocidos antioxidantes como las vitaminas C y E, hay una creciente demostración en base a investigación de los efectos benéficos de los antioxidantes, polifenoles, que provienen de plantas tales como frutas, vegetales, nueces, cereales y bebidas como el té y el vino tinto.

Los radicales libres son moléculas inestables que incluyen el átomo de hidrógeno, el óxido nítrico y las moléculas de oxígeno. Esto ocurre naturalmente en el cuerpo como un resultado de las reacciones químicas durante los procesos normales celulares. Estos también pueden ser formados como una respuesta a una excesiva polución, como exposición a los rayos ultravioletas y exposición al cigarrillo.

En su intento de estabilizarse, atacan otras moléculas en el cuerpo, degenerando en daños celulares y activando la formación de otro radical libre en una reacción en cadena. Algunos científicos creen que este tipo de acción del radical libre ha sido implicado en ciertas deficiencias crónicas y que tienen que ver con la edad, tales como cáncer, daños cardíacos, artritis reumática, cataratas y Alzheimer.

Tradicionalmente, los antioxidantes se encontraban en las vitaminas E, C y en el caroteno. En años recientes ha habido un interés particular en la actividad antioxidante y en los beneficios de los fitoquímicos y sus fuentes alimenticias.

Tabla 1.2.- Fitoquímicos en los alimentos

Fitoquímicos	Categorías	Subcategoría	Fuentes en alimentos
Carotenoides	Caroteno	α -Caroteno	Zanahorias, calabazas, avocados
		β - caroteno	Zanahorias, pimientos, albaricoques, espinaca
	Licopeno	Tomates, sandías	
	Luteína	Espinaca, col, col de bruselas	
Polifenoles	Flavonoides	Antocianinas	Moras, vino tinto, uvas negras
		Flavones	Apio, perejil, olivo
		Flavonoles; Quercetina	Té, manzanas, cebollas, vino, ajo
		Flavonoles; Catequinas	Té, vino, peras, manzanas, chocolates.
		Flavononas	Frutas cítricas
		Isoflavonas	Leguminosas
		Ácidos fenólicos	Ácido hidroxibenzoico; ácido gálico, ácido elágico, ácido salicílico
	Otros compuestos fenólicos	Capsaicina	Pimientos
		Taninos	Té, vino tinto, uvas

El té tiene uno de los contenidos más altos de flavonoides de todas las plantas y es la mayor fuente de flavonoides en la dieta de los ingleses, proveyendo aproximadamente 80% de la dieta de flavonoides.

Los flavonoides del té

Los tipos y cantidades de flavonoides presentes en el té diferirán dependiendo de la variedad de las hojas, del entorno de crecimiento, procesamiento, manufactura, tamaño de las partículas de las hojas de té y el modo de preparación de la infusión. Generalmente, el 93% de los compuestos fenólicos del té, son flavonoides. El té verde contienen más de los flavonoides simples, mientras que el té negro contiene flavonoides más complejos. Los flavonoides son solubles en agua y una taza de té inglés puede tener aproximadamente 140 mg de flavonoides.

Los flavonoides del té han demostrado actividad antioxidante y a pesar de que no es un reemplazo de las frutas y vegetales, la actividad antioxidante del té ha sido comparada con la de las frutas y vegetales en un buen número de estudios. Un estudio concluyó que en el típico consumo diario inglés de tres tazas de té existe aproximadamente el mismo poder antioxidante que comer seis manzanas. Otro estudio encontró que una o dos tazas de té tienen la misma “capacidad de purga de radicales” que cinco porciones de frutas y vegetales o equivalentes de vitamina C de 400 mg.

Beneficios en la salud de los flavonoides del té

Muchos flavonoides comunes son varias veces más potentes que la vitamina C o E. Este creciente interés en la actividad antioxidante de los compuestos fenólicos ha originado un aumento en la investigación sobre el potencial de beneficio para la salud:

- Daños al corazón e infartos: Muchos reportes indican que los flavonoides del té inhiben la oxidación del colesterol LDL *in vitro*.
- Cáncer: Estudios con animales han mostrado que el té y sus flavonoides protegen contra muchos tipos de cáncer, como por ejemplo, tumores de piel en ratones, cáncer de pulmón en ratones y cáncer digestivo en ratones y ratas.
- Efectos antibacteriales: El extracto de té muestra efectos inhibidores contra: *Salmonella typhi*, *Campilobacter jejuni*, *Campilobacter coli*, *Helicobacter pylori*, *Shigella*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Candida* y otros.
- Caries dental: El té exhibe efectos inhibidores en el crecimiento de la bacteria de la caries, previniendo la adhesión y crecimiento de la bacteria a la superficie de los dientes.

Té y cafeína

El té negro y el té verde tienen la mitad de la cafeína en comparación con una taza semejante de café. Una investigación demuestra que una ingesta moderada de cafeína de aprox. 300 mg por día no implica un riesgo de salud. Asimismo, no existe vínculo entre un consumo moderado de cafeína y un posible riesgo de cáncer, daño cardiovascular u osteoporosis. Asimismo, la U.S. Food and Drug Administration ha establecido que la cafeína no afecta la reproducción en humanos en términos de

fertilidad, aborto espontáneo, daños fetales, etc., pero advierte a las mujeres embarazadas que tomen cafeína con moderación.

Asimismo, la cafeína no causa hipertensión crónica o algún incremento en la presión sanguínea porque no llega a acumularse y normalmente pasa a través del cuerpo varias horas después de su consumo. Otros estudios muestran que no existe relación entre un aumento de la presión sanguínea y el consumo de cafeína.

El té y la restauración

Muchos consideran que el té es más que una simple bebida y esto está fundamentado generalmente en sus efectos reconstituyentes: una bebida que revive, relaja y refresca, todo al mismo tiempo. Investigaciones científicas están explorando la posibilidad de que el té pueda restituir al cuerpo y la mente o ayudar a mantener una sensación de balance.

Estudios recientes indican que beber una taza de té negro rápidamente “revitaliza”, proveyendo de alerta mental. Un consumo diario de té negro durante el día mantiene un nivel alto de alerta mental y además reduce la sensación de fatiga.

El té y el hierro

Los flavonoides en el té, similares a los encontrados en las frutas y en los vegetales, inhiben parcialmente la absorción de un tipo de hierro provenientes de alimentos de plantas cuando es consumido en comidas, pero la absorción del hierro se puede dar sin inconvenientes si el té es consumido entre comidas. Asimismo, la absorción del hierro no se ve afectada si se está consumiendo alimentos animales. Cualquier efecto negativo en la absorción del hierro puede ser contrarrestado consumiendo algún alimento rico en vitamina C con el té.

1.3.2.- Hierba luisa

La hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) es otro de los grandes regalos de la flora del Nuevo Mundo, junto con el tomate, la papa y muchos más. Es originaria de Sri Lanka, India, Madagascar, Nepal y Guatemala y en Europa viene siendo cultivada desde el siglo XVIII. Se suele confundir con la *verbena*, pero se trata de plantas diferentes pertenecientes incluso a distintas familias botánicas.

Es un pequeño arbusto de la familia de las *verbenáceas*, que alcanza hasta 2 metros de altura. Sus hojas son lanceoladas y rugosas, y desprenden un intenso aroma a limón cuando son restregadas. Las flores son de color violeta pálido o lila, y crecen en ramilletes. La parte utilizada son las hojas.

Toda la planta, y sobre todo las hojas, son ricas en un aceite esencial compuesto por más de cien sustancias entre las que destaca el citral, el limoneno y el cariofileno. Esta esencia le confiere propiedades digestivas, antiespasmódicas y carminativas (favorece la expulsión de gases del aparato digestivo).

La hierba luisa, cuando es ingerida se halla indicada en los siguientes casos:

- Trastornos digestivos: dispepsias agudas (empacho o indigestión) y crónicas (digestiones pesadas) y flatulencias.
- Dolores menstruales (dismenorrea), cólicos biliares y renales, por su acción antiespasmódica.
- Fiebres: Infusiones de hierba luisa ayudan a disminuir la fiebre.
- Accesos de tos: Por sus efectos expectorantes.
- Calmante: Tiene un efecto relajante.
- Resfríos.

Aplicándolo externamente, la hierba luisa es indicada para los siguientes casos:

- Pie de atleta.
- Acné.
- Problemas circulatorios.

Generalmente, la infusión de hierba luisa es ingerida antes de dormir, pues sus efectos relajantes crean las condiciones propicias para un buen sueño.

Se halla indicada en diferentes tipos de alteraciones nerviosas, especialmente en caso de ansiedad, ya que en muchos casos consigue mejores resultados que algunos tranquilizantes químicos, con la ventaja de no tener los efectos secundarios de estos fármacos.

Asimismo, la hierba luisa es comúnmente utilizada para la fabricación de cosméticos, perfumes y repelentes de insectos. Su uso también se extiende hacia diversos fines, desde la fabricación de productos antibacterianos hasta su uso en la cocina.

Por otro lado, existen en la actualidad muchos fabricantes de aceite esencial de hierba luisa, los cuales aseguran que su aplicación contribuye a mejorar la tonificación muscular y la circulación.

Estudios recientes indican que la hierba luisa puede ayudar a mejorar la concentración y que, por tanto, puede ser utilizado como revitalizante mental. Sin embargo, su uso no es recomendable en mujeres embarazadas ni en niños pequeños (reviews.bmn.com).

1.3.3.- Algarroba

De la familia de las *Fabáceas*, subfamilia *Mimosoidea* y género *Prosopis*, los algarrobales en la costa norte del Perú son, según muchos, las formaciones vegetales de mayor importancia para esta ecorregión con características especiales de hiperaridez y aridez. Son árboles de zonas tropicales que se encuentran distribuidos a

lo largo de la costa del Océano Pacífico. Son nativos de Perú, Colombia y Ecuador y además, los encontramos en algunas zonas de Bolivia, Chile y Brasil

El fruto (algarroba) es una legumbre o vaina, de color amarillento, en algunas especies es de color liláceo hasta morado oscuro. Es alargado y posee un mesocarpio pastoso, carnoso, muy dulce o ligeramente ácido; algunas especies producen frutos de más de 0.30 m de largo. El fruto es fácilmente desprendible del árbol; el exocarpio es lustroso, arrugado y con depresiones en la parte central de las dos caras y en toda su longitud. Las semillas son en forma de lentejuelas de color pardo, con tegumento duro, impermeables.

La algarroba tiene grandes potencialidades industriales, debido a su amplio contenido de elementos en su composición química. Del fruto se pueden obtener diversos productos tales como: azúcares, algarrobina (miel), alcohol, polvo soluble, sucedáneo del café, esencias, saborizantes, goma, proteína soluble, entre otros. En el Mapa Forestal del Perú (1975), Malleux señala que en la actualidad los bosques productivos están sometidos a tala indiscriminada y sobrepastoreo de caprinos, conllevando a un proceso de degradación. Asimismo, observa que la abundante cobertura vegetal original ha sido casi totalmente destruida por la sobretala y pastoreo irrestricto antes mencionado. Sin duda que dentro de estas formaciones la especie predominante es el algarrobo, tan importante para el sostenimiento de un ecosistema con niveles altos de fragilidad, como es la costa norte del Perú.

A pesar de las grandes posibilidades industriales en Piura, su procesamiento es todavía artesanal. Lo más importante en los últimos tiempos son las diferentes investigaciones que se vienen efectuando, principalmente a nivel de universidades locales, en cuanto a buscar formas y técnicas adecuadas para la industrialización. Estas investigaciones han abierto interesantes posibilidades que deben ser materia o insumo básico para una posible industrialización a escala de este recurso que presenta grandes potencialidades (Asencio, 1997).

Por su sabor, contenido de azúcar y color, la pulpa se presta para hacer harina, con la cual se produce pan dulce y bizcochos de muy agradable sabor. La misma harina puede ser usada como ingrediente complementario de alimentos, como postres y helados. Otro de los usos es un polvo soluble que produce una bebida similar a la cocoa, que se puede mezclar con cereales y con cocoa, añadiéndoles propiedades nutritivas y un sabor especial. Por medio de la fermentación con una levadura de cerveza, se obtuvo un alcohol etílico de alta calidad. Como resultado de esta fermentación, la harina de pulpa atacada de micro-organismos incrementó su contenido proteínico de 8 a 12.4%.

El sustituto de café se consiguió a partir de un proceso de tostado de la algarroba sobre la base de información obtenida del Brasil, un producto que además de no contener cafeína, resulta mucho más barato que el café. Las “vainas” del algarrobo se dejan secar y luego se tuestan, de toda la vaina se hace el café, pues la harina que rodea la semilla va incluido en el mismo.

La bebida es fuente proteica, energética y vitamínica en la alimentación humana, es medicinal y de sabor agradable, no contiene cafeína ni produce dependencia al consumirse. Por su alto contenido de proteínas y minerales, pueden consumirlo niños y ancianos, para consumir la anemia y la desnutrición.

El proceso para la elaboración del café no requiere de mucho esfuerzo, pudiendo realizársela en forma domestica mediante una técnica sencilla que pueden imitar las familias campesinas (Carrión, 1988):

- a) **Cosecha y recolección de las “vainas” de algarroba.**
- b) **Selección:** se seleccionan las “vainas” o frutos en buen estado y libres de impurezas, eliminando las malogradas y/o dañadas por insectos.
- c) **Lavado:** se realiza con el fin de sacar las impurezas adheridas a las “vainas”, provenientes de la operación de cosecha, removiéndolas en un recipiente con agua, para la posterior remoción de las impurezas encontradas.
- d) **Secado:** inmediatamente después del lavado, se exponen las “vainas” a la acción directa del sol para eliminar la humedad superficial. El periodo de secado es de 20 a 25 días, lo que redundará en un café de mejor calidad .
- e) **Tostado:** para la preparación casera se emplean una sartén grande, paila y una olla grande, para producción a escala con fines comerciales se utiliza un horno eléctrico (industrial y semi-industrial), por un lapso de unos 40 ó 50 minutos, tratando que las “vainas” tomen una coloración dorada oscura o amarillo oscuro pero sin llegar al quemado, pues el producto final tomaría un sabor desagradable. Esta operación es crítica en la calidad del producto.
- f) **Enfriado:** las “vainas” tostadas se enfrían de 20 a 25 minutos, distribuyéndolas en una superficie adecuada, de manera que todas puedan enfriarse uniformemente y lograr así que tengan la misma temperatura.
- g) **Molido:** se realiza en un molino mecánico o eléctrico, tratando que tenga una finura o textura similar al café tradicional, mejorando así su presentación.
- h) **Tamizado:** se hace manualmente para eliminar la cubierta de la semilla y otros residuos no molidos, utilizando los coladores o tamices de diámetro adecuado.
- i) **Envasado, pesado, y sellado del café:** el café debe envasarse en bolsas de papel o plástico, dependiendo el tamaño de las necesidades y formas de comercialización.
- j) **Preparación de la esencia:** el filtrado se realiza en una cafetera común , colocando una porción de café de algarroba y agregándole agua hirviendo. Se espera el tiempo necesario para el filtrado y de esta forma queda lista la infusión para su consumo.

Químicamente, una infusión de café contiene más de 80 sustancias químicas que le confieren el sabor característico. La cafeína es la más importante sustancia del café, en razón de sus propiedades tónicas. Es un potente estimulante del sistema nervioso central, produciendo un flujo de pensamiento más rápido y disminuye la somnolencia y la fatiga. Aparte de eso, aumenta el metabolismo basal y la actividad motora.

En cuanto al “café de algarroba”, existen trabajos desarrollados por el Instituto de Nutrición de UFPE del Brasil. Uno de ellos fue la determinación del contenido de cafeína utilizando test de microsублиmación que revelaron ausencia de esta sustancia (Carrión, 1988). Este test se hizo con el fin de tener pruebas científicas de que el café de algarroba carecía de cafeína lo que lo haría un sustituto saludable del café, característica importante a resaltar en la comercialización del producto.

Aparte de los beneficios antes mencionados para cada una de las plantas, cabe mencionar que son productos que se encuentran muy accesibles, pues son producidos en el Perú, lo cual promocionaría la producción de estas hierbas en el país.

Asimismo, con un adecuado proceso de estas plantas, se pueden lograr bebidas exquisitas, saludables, económicas, naturales y con muy poco valor calórico, lo cual es muy conveniente, considerando que nos encontramos en una época en donde los productos con estas características son muy valorados.

CAPITULO II “ASPECTOS DE MERCADO”

2.1.- Clientes

2.1.1.- Características del consumidor

Existen 4 factores básicos que afectan la actitud de un cliente hacia la compra de un determinado producto a presentarse en el mercado, o del algún producto ya presente en el mismo:

- *Factores culturales:* Estos ejercen la más amplia y profunda influencia en la conducta del consumidor. Dentro de los factores culturales existen la cultura, la subcultura y la clase social.
- *Factores sociales:* La conducta del consumidor está influenciada también por factores sociales como son: grupos de referencia (amigos, vecinos, grupos religiosos, etc.), familia y función y condición social.
- *Factores personales:* Las decisiones de un consumidor están también influenciadas por sus características personales, entre las que destacan la edad y la etapa del ciclo de vida del mismo, su ocupación, circunstancias económicas, estilo de vida, personalidad y autoestima.
- *Factores psicológicos:* Las elecciones de compra de una persona están influenciadas también por cuatro factores psicológicos importantes: motivación, percepción, aprendizaje, creencia y actitudes.

Debido a que actualmente existen intensos cambios culturales, en donde hay mucho énfasis en el cuidado de la salud y de la figura, la industria de los alimentos y bebidas naturales está floreciendo notablemente. Los productos naturales que existen actualmente, no necesariamente son de mayor calidad que los productos que no son naturales, por lo que se puede deducir que el crecimiento de la industria mencionada anteriormente, no se ha dado por un aumento de la calidad en ésta, sino por la naturaleza de la misma, la cual le resulta atractiva al consumidor, pues le permite satisfacer sus necesidades de cuidado, estética y salud.

Por otro lado, el Perú es un país caracterizado por su gran diversidad de atracciones turísticas, aspecto que en los últimos años ha sido promovido para aumentar el número de personas extranjeras que visitan el país. Estos turistas se encuentran identificados con productos bebibles, tales como el té helado, ya que los factores culturales que les llevarían al consumo de estos productos son mucho más intensos que los que existen en el mercado peruano. Para el presente estudio se ha tomado, para el análisis de los diversos aspectos de mercado a la ciudad de Piura

La mayoría de la población piurana tiene un nivel socio económico situado en la categoría C amplio (que comprende los distintos niveles socioeconómicos “medio” utilizados en mercadotecnia), por lo que el producto podría tener aceptación significativa en estos sectores si la relación costo/beneficio que se le proporciona al

cliente es lo suficientemente baja, como para que esté motivado a comprarlo (www.inei.gob.pe).

2.1.2.- Tipología de los clientes consumidores

Nuestro mercado podría dividirse en 3 grandes grupos: familias, instituciones (empresas, restaurantes, hoteles, gimnasios, discotecas, institutos, etc.) y detallistas. Sin embargo nuestros consumidores finales serán personas de todas las edades de los niveles socioeconómicos A, B y C amplio (niveles socioeconómicos “alto” y “medio”), concentrándonos en el sector C amplio principalmente, los cuales no dudarán en adquirir un producto que beneficia sus hábitos alimenticios. En cuanto a su ubicación geográfica, nuestros clientes potenciales, habitan sobre todo en la zona de la costa, ya que el clima es un factor crítico en la demanda de este tipo de productos. En el caso de los niños y ancianos el poder de decisión de compra lo tendrán las madres y las personas encargadas de su cuidado respectivamente.

2.1.3.- Poder negociador de los clientes

Los clientes pueden forzar una baja de precios en el sector negociando por una calidad superior o más servicios y haciendo que los competidores luchen entre sí. En este caso, el poder negociador de los clientes se encuentra reducido, debido a que no existe una competencia directa.

2.2.- Competidores

2.2.1.- Competidores directos

Actualmente, no existen competidores directos en el mercado piurano para estos productos.

2.2.2.- Competidores indirectos

Como competidores indirectos o de segundo nivel, tenemos a las empresas productoras de té filtrantes, las cuales en épocas de verano, suelen promocionar sus productos como una alternativa para preparar de manera casera infusiones heladas.

Entre los principales competidores indirectos, tenemos:

- *Hornimans*: Posee una amplia variedad de productos, entre ellos, té, hierba luisa, anís, manzanilla, mixturas y otros. La marca pertenece al líder mundial en la fabricación de té filtrante, el cual es Tetley GB Limited Inglaterra. El precio promedio de una caja de 25 bolsitas filtrantes es de S/.2.5. Cada una de las bolsitas filtrantes rinde aproximadamente $\frac{1}{4}$ de litro.
- *McCollins*: Al igual que Hornimans, posee también una amplia variedad de productos. De capital extranjero, pertenece a una las principales empresas del mundo, la cual es Unilever, cuya sucursal en Perú es Industrias Pacocha S.A.

Unilever posee un amplísimo capital y su facturación promedia los 40 000 millones de dólares anuales a nivel mundial. Es productora de la famosa marca mundial de té “Lipton”, la cual se encuentra presente sólo en Lima, en presentaciones de bolsas filtrantes y de té helado en polvo (instantáneo). El precio promedio de una caja de 25 bolsitas filtrantes McCollins es de S/.2.5.

- *Huyro*: De capital peruano y con menor participación que las marcas anteriores, posee básicamente la misma línea de productos que la mencionada para las otras marcas. El precio promedia los S/.2.2 para una caja de 25 bolsitas filtrantes.

Cabe anotar en este acápite, que las corporaciones Unilever y Nestlé, las cuales son líderes a nivel mundial, poseen una línea de productos de té helado en el extranjero cuyas marcas son “Lipton Iced Tea” y “Nestea” respectivamente. Estas marcas tienen un amplio nivel de aceptación, principalmente en Estados Unidos. Esto puede significar una futura amenaza para los productos planteados en este estudio, pues estas empresas, poseen un capital muy amplio para incursionar en el mercado a través de publicidad, campañas diversas de marketing y mejoras en la calidad a través de la adquisición de tecnología de última generación.

2.2.3.- Barreras de entrada y salida

Entre las principales barreras de entrada se pueden considerar:

- *Requisitos de capital*: Se requiere invertir importante capital no sólo para las instalaciones de producción sino también para cubrir costos de materias primas e insumos, créditos a los clientes, inversión en promoción y publicidad, costo del estudio, etc. La necesidad de invertir grandes recursos financieros para competir, crea una barrera de ingreso, en particular si se requiere de capital para publicidad riesgosa o agresiva e irrecuperable, para investigaciones, o para adquirir activos de gran valor.
- *Economías de escala*: Las economías de escala se refieren a las reducciones de los costos unitarios de un producto en tanto que aumenta el volumen de la producción. Debido a que el mercado al cual estamos atendiendo deberá ser persuadido para que adquieran estos productos, considerando que es un producto nuevo y que rompería en cierta forma con las costumbres generales, no tendríamos inicialmente los volúmenes de producción dentro de los cuales las grandes empresas alcanzan los beneficios de las economías de escala. Asimismo, otro de los motivos por los que las economías de escala representarían una barrera de entrada es que inicialmente, existirían limitaciones en la capacidad de producción.

Las barreras de salida son factores económicos o estratégicos que mantienen a las empresas compitiendo en los negocios aún cuando estén ganando rendimientos bajos o incluso negativos sobre la inversión. Entre las principales barreras de salida tenemos los activos especializados, ya que al momento de salir del mercado, habría que venderlos a bajos precios para poder deshacerse de ellos.

2.2.4.- Capacidades de los competidores indirectos

Entre las capacidades de los competidores tenemos que todos poseen gran capacidad económica y financiera, invierten grandes cantidades de dinero en publicidad y promoción, utilizando como principales medios la televisión y las revistas especializadas más vendidas del Perú; también poseen capacidad financiera para soportar variaciones drásticas de ventas. Además poseen un prestigio consolidado a nivel nacional, debido al tiempo que tienen en el mercado. Sin embargo, tienen la desventaja del factor comodidad que nuestros productos ofrecerían a los clientes que deseen beber una infusión helada, pues no tendrán que elaborarlo para beberlo, sino que lo tendrán ya preparado.

2.2.5.- Reacción esperada de los competidores

Se espera que las empresas Nestlé y Unilever, dependiendo de la aceptación que haya sobre estos productos, produzcan en el mercado peruano los mismos productos que ofrecen en el extranjero, pudiendo ocupar una importante parte del mercado capitalino, lo cual nos limitaría la participación si es que se incursionara en dicho mercado.

Asimismo, cabe mencionar que las empresas que fabrican los productos sustitutos podrían reaccionar con bajas de precio, mayor publicidad, promociones y sorteos, estrategias que podrían disminuir el consumo de los productos planteados, pero no eliminarlas, por ser productos de distinto tipo.

2.3.- Productos sustitutos

Entre los productos sustitutos se tiene el agua de filtro, agua mineral envasada, agua de mesa, agua hervida, bebidas energizantes, jugos envasados, gaseosas y yogures; productos que si bien no son iguales a las infusiones heladas, podrían servir como sustitutos para calmar la sed, pero ingiriendo mayor nivel de azúcar y calorías (excepto en el agua). Cabe mencionar que estos productos sustitutos son los que representarían nuestra competencia real en el mercado piurano.

2.4.- Análisis del negocio

Oportunidades y riesgos del microentorno

A continuación se detallarán las oportunidades y riesgos que ofrece el sector en su microentorno, formado por cualquier institución que el giro del negocio lleve a relacionarse con ella.

Tabla 2.1.- Oportunidades y riesgos del microentorno

<i>Oportunidad</i>	<i>Efecto</i>
– Fácil acceso a financiamiento.	– Permitiría la rápida implementación de un posible proyecto.
– No existe competencia directa.	– Favorece la introducción del nuevo producto en el mercado.
– Conocimiento y aceptación de los productos (de manera indirecta) por la mayoría de la gente.	– Se aprovechará el grado de aceptación de los productos para lograr una introducción más rápida y efectiva.
<i>Riesgos</i>	<i>Efecto</i>
– Que el producto no tenga la aceptación esperada.	– Preferencia sobre los productos sustitutos conocidos y con mayor antigüedad en el mercado.
– Que las ventas estén sobreestimadas.	– La empresa no podría cumplir con las obligaciones de pago adquiridas para la puesta en marcha del posible proyecto.
– Que surjan productos similares, elaborados por empresas con alta disponibilidad financiera.	– La empresa tendría que efectuar fuertes inversiones en campañas publicitarias para contrarrestar el ingreso de nuevas marcas.

Oportunidades y riesgos del macroentorno

Estas oportunidades y riesgos derivan de las políticas económicas, financieras, laborales, legales.

Tabla 2.2.- Oportunidades y riesgos del macroentorno

<i>Oportunidad</i>	<i>Efecto</i>
– Que la política económica continúe siendo estable.	– Favorecería el crecimiento de ventas del producto.
– El mayor crecimiento de Piura como lugar de grandes atractivos turísticos.	– Favorecería el crecimiento de ventas, ya que los turistas tendrán a su alcance un producto de calidad y a buen precio, que satisfagan sus necesidades.
– El clima es tropical la mayor parte del año	– El calor es un factor importante para la acogida del producto.

<i>Riesgos</i>	<i>Efecto</i>
– La creación de nuevos impuestos para el sector.	– Aumentaría el precio del producto.
– Desestabilización económica, incremento de la inflación.	– Bajaría el poder adquisitivo y el nivel de vida de los consumidores.
– Presencia del Fenómeno de “El Niño”.	– Bajaría el poder adquisitivo y el nivel de vida de los consumidores, así como la facilidad de abastecimiento de las materias primas.

2.5.- Objetivos trazados para los productos.

Los objetivos trazados para los 3 productos tratados en el presente estudio, son los siguientes:

- Lograr un cambio en los hábitos de la población piurana, en lo que a bebidas refrescantes concierne, mediante campañas que resalten los beneficios de estas bebidas, para posteriormente introducir los productos en otras ciudades del Perú.
- Obtener productos de alta calidad, a un precio razonable.
- Obtener un posicionamiento adecuado en el mercado, que, sumado al hecho de ser productos pioneros, permitirán a los productos una estadía de largo plazo en el mercado.

2.6.- Segmentación del mercado

El mercado está integrado por compradores, y éstos difieren en uno o más aspectos. Pueden diferir en sus deseos, poder de compra, ubicaciones geográficas, actitudes y prácticas de compra. Cualquiera de estas variables puede utilizarse para segmentar un mercado.

Sin embargo, las variables más comúnmente utilizadas son el ámbito geográfico, la demografía, los aspectos psicográfico y los aspectos conductuales. Son con estas variables que a continuación se presenta el segmento objetivo de cada uno de los productos:

Tabla 2.3.- Segmentos objetivos de los productos de té, hierba luisa y café de algarroba

Producto / Segmento	Ámbito geográfico	Demografía	Psicográfico	Conductual
Té helado	Ciudad de Piura	Edades entre 18 y 70 años.	Sectores A, B y C amplio, debido a que el producto puede ser adquirido por personas pertenecientes a estos sectores y a que no presenta características excluyentes.	Usuarios intensos
Hierba luisa helada	Ciudad de Piura	Edades entre 18 y 70 años.	Sectores A, B y C amplio, debido a que el producto puede ser adquirido por personas pertenecientes a estos sectores y a que no presenta características excluyentes.	Usuarios intensos
Café de algarroba helado	Ciudad de Piura	Edades entre 18 y 70 años.	Sectores A, B y C amplio, debido a que el producto presenta características reconstituyentes y éstas son apreciadas por personas pertenecientes a estos sectores, que tienen un estilo de vida agitado.	Usuarios intensos

2.7.- Posicionamiento

El posicionamiento consiste en planear la oferta y la imagen del producto de modo que el mercado meta comprenda y valore la ubicación en relación con la competencia. El posicionamiento del producto debe arraigarse en la comprensión de cómo el mercado objetivo define el valor y elige entre los diferentes proveedores. Las tareas de posicionamiento constan de tres pasos. Primero, se debe identificar las posibles diferencias del producto, los servicios, el personal y las imágenes que podrían señalarse en relación con la competencia. Segundo se deben aplicar criterios para elegir las diferencias más importantes. Tercero, se debe indicar con eficacia al mercado deseado en qué nos distinguimos de nuestros competidores, directos, indirectos o de los “competidores cuyos productos son sustitutos”.

2.7.1.- Posibles diferencias de los productos en relación con los principales productos sustitutos

A continuación se presentan las principales diferencias de los productos con los principales productos sustitutos:

Tabla 2.4.- Diferencias principales entre los productos de té, hierba luisa y café de algarroba frente a los productos sustitutos principales.

Características/Producto	Té helado	Hierba luisa helada	Café de algarroba helado	Agua envasada	Jugos	Gaseosas (no dietéticas)
Sabor	Agradable y suave	Agradable y suave	Agradable y fuerte	Sin sabor	Agradable y dulce	Fuerte y dulce
Calorías	Bajas calorías	Bajas calorías	Bajas calorías	Sin calorías	Alto contenido de calorías	Alto contenido de calorías
Efectos para la salud	Muy beneficioso	Beneficioso	Beneficioso	Beneficioso	Beneficioso	No beneficioso
Origen	Natural	Natural	Natural	Natural	Dependiendo de la empresa productora	Artificial
Revitalizante	SÍ	NO	SÍ	NO	NO	NO
Ocasiones idóneas para el consumo	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera, especialmente deportes	Cualquiera	Desayunos y comidas	Cualquiera
Refrescantes	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho	Poco	Poco

2.7.2.- Criterios para elegir las diferencias más importantes

El criterio que se utilizará para elegir las diferencias más importantes será el de analizar cuáles de las diferencias mencionadas en el acápite anterior tendrán un

impacto significativo en la mente del consumidor. Esto es, qué característica particular de los productos estudiados será aquella que el consumidor asocie hacia ellos como única e irremplazable.

De las diferencias mencionadas anteriormente, se seleccionarán las siguientes:

- Sabor exquisito con bajas calorías.
- Bebidas benéficas para la salud.
- Bebidas revitalizantes y naturales.

De esta manera, cuando se mencione un producto de la “mega-marca” que se detallará en el punto 3.8, el usuario la asociará con un producto agradable al gusto, compatible con la dieta, con ciertos beneficios para la salud y 100% natural. Este conjunto de características que no tienen la mayoría de los productos sustitutos.

2.7.3.- Mensajes hacia el mercado deseado.

Se deberán tener en cuenta las siguientes anotaciones, para lograr que el posicionamiento en el mercado sea el más adecuado, es decir, que la diferenciación entre los productos planteados en el presente estudio y los productos “sustitutos” sea significativa.

Para esto, deberemos procurar promover una nueva categoría, no nuevos productos. Actualmente, los consumidores son constantemente atacados por nuevos productos que ofrecen características mejoradas sobre los ya existentes. Sin embargo, para que el consumidor diferencie realmente nuestros productos de los otros, deberemos promover la nueva categoría de “bebidas saludables”. De esta manera, los productos serán diferenciados en mucha mayor proporción.

Asimismo, uno de los aspectos que se deberán resaltar es el hecho de que estos productos son pioneros en el mercado nacional. Esto permitirá que los consumidores asocien la categoría de “bebidas saludables” hacia la marca pionera (en el caso que surjan posibles competidores), es decir, la marca con mayor garantía por el hecho de estar más tiempo en el mercado.

Se deberá evitar inicialmente la publicidad, pues ésta sólo es efectiva para mantener un producto en el mercado, no para introducir uno nuevo. La estrategia más efectiva para introducir un producto nuevo en el mercado son las relaciones públicas, es decir, promocionar el producto en diferentes partes de la región, de manera que los medios de comunicación se interesen en la nueva categoría que el producto representa, encargándose ellos así de mostrar al público los posibles beneficios que se ofrecen con la introducción de estos productos. Esto parte de la hipótesis que el consumidor cree más en una opinión externa que en una opinión del interesado en vender o promocionar los productos. En estas relaciones públicas, aparte de promover las características de los productos, se deberá promover también su liderazgo en el mercado.

Asimismo, es conveniente apropiarse de una palabra que esté asociada a los productos y que ningún otro competidor tenga. En este caso, la palabra más adecuada es “saludable”. De esta forma, cuando un consumidor piense en una bebida saludable, pensará en cualquiera de las bebidas ofrecidas por la “mega marca” que se detallará en el próximo acápite.

Por último, en los mensajes a los consumidores, se deberá tratar de hacer entender sutilmente, que estos productos son los auténticos, que los demás que puedan surgir son imitaciones.

2.8.- Marca

Para el presente estudio se ha pensado en el diseño de una “mega marca” que represente a la línea de productos que se han planteado. El nombre y logotipo de esta mega-marca deberán ser:

- Fáciles de recordar.
- Alusivos indirectamente a las propiedades de los productos.
- De un color predominante que esté asociado a los productos o sus características y que sea el representativo para el consumidor.
- De forma regular, no de formas extrañas difíciles de recordar.
- Con un tipo de letra legible y característico.

A continuación se presenta el logotipo y nombre de la mega-marca:



Figura 2.1.- Nombre y logotipo de la megamarca

Asimismo, el nombre y diseño de la marca para el producto de té helado se da a continuación:



Figura 2.2.- Nombre y logotipo de la marca de té helado

Para el producto de bebida helada de hierba luisa:



Figura 2.3.- Nombre y logotipo de la marca de hierba luisa helada

Y para el producto de bebida helada de café de algarroba:



Figura 2.4.- Nombre y logotipo de la marca del café de algarroba helado

Lo que se deberá promocionar son las marcas de cada uno de los productos. La “megamarca” servirá como referencia para usuarios exigentes que quieran conocer quiénes son los fabricantes de las bebidas. Esto último será aplicable para cuando la “megamarca” haya tomado prestigio en el mercado, de manera que si se introducen nuevos productos a la línea, el consumidor sabrá que si son de “Balverage” son de calidad y confianza.

2.9.- Encuestas

En el anexo A se presenta un modelo del cuestionario aplicado a una muestra de 100 personas, representativa de la ciudad de Piura y Castilla, así como la distribución por edades y por sexo de la muestra, la cual ha sido elaborada en base a la distribución de edades y de sexo con que cuenta la ciudad de Piura y Castilla. Con este cuestionario se pretendió conocer el grado de aceptación de los posibles consumidores hacia este tipo de productos, así como preferencias adicionales, tales como el tipo de empaquetado (*packaging*) o si le gustan productos de este tipo en presentaciones de “instantáneos” (en polvo).

Los cuestionarios fueron aplicados a una muestra representativa de Piura y Castilla, cuya población total asciende a los 353 578 habitantes (según datos del INEI). Con los resultados obtenidos se obtendrán datos que podrán servir como referencia para la introducción de los productos en otras ciudades del Perú.

Los resultados a las preguntas de la encuesta fueron los siguientes:

SECCION MARCAS COMERCIALES MAYORMENTE CONOCIDAS Y CONSUMIDAS

Pregunta #1: ¿Cuáles son las marcas de agua mineral, con gas o sin gas que conoce? (1era mención)

Para la primera mención de las marcas de agua mineral que los encuestados conocen, se observó que San Carlos tuvo la mayoría de las respuestas (22%), seguido de San Antonio (21%) y Cielo (14%). Estas marcas son las que tienen mayor acogida en el mercado, por ser de alta calidad y por tener eficaces campañas de marketing.

Pregunta #1.1: ¿Qué marcas de agua mineral envasada conoce? (Resto de respuestas)

Los encuestados mostraron preferencia sobre las marcas San Antonio (20%), San Carlos (16.6%), San Luis (15.1%) y Cielo (11.7%).

Pregunta #2: ¿Qué marcas de agua mineral envasada consume habitualmente?

Las marcas predominantes para el consumo, según las respuestas de los encuestados fueron las siguientes: San Carlos (22.5%), Cielo (18.1%), Cumbre (13.8%) y San Mateo (10.9%). Estas respuestas, si bien, no reflejan necesariamente la identificación del consumidor con las marcas, demuestran la efectividad de los canales de distribución de éstas.

Pregunta #3: Si hablamos de jugos envasados, ¿cuáles son las marcas que Ud. conoce? (1era mención)

Las marcas que han logrado un mayor enraizamiento en la mente del consumidor fueron Frugos (50%) y Watt's (20%), los cuales tienen un porcentaje significativamente mayor que las otras marcas en cuanto a primeras menciones de marcas conocidas por los consumidores.

Pregunta #3.1: ¿Si hablamos de jugos envasados, ¿cuáles son las marcas que Ud. conoce? (Resto)

Las marcas que lograron mayor porcentaje de respuestas fueron: Calypso (21.4%), Tampico (17.6%) y Frugos (15.7%). Esto refleja un enraizamiento en la mente de los consumidores, pero no tan fuerte como en el caso de las primeras menciones.

Pregunta #3.2: ¿Qué marcas de jugos envasados consume habitualmente?

Las marcas que son mayormente consumidas, quizá por un mejor sistema de distribución, por un precio más atractivo o por una adecuada segmentación son: Calypso (26.7%), Frugos (25.9%) y Watt's (12.6%).

Pregunta #4: Si hablamos de gaseosas, ¿cuáles son las marcas que conoce? (1era mención)

Las marcas mayormente identificadas como principales por los consumidores son: Coca Cola (39%), Inca Kola (30%) y Pepsi (19%), mientras que Triple Kola (4%), Mirinda (1%), 7 up (1%), Concordia, etc., tienen un porcentaje significativamente menor.

Pregunta #4.1: Si hablamos de gaseosas, ¿cuáles son las marcas que Ud. conoce? (Resto)

Las marcas que lograron mayor porcentaje de respuestas fueron: Pepsi (14.5%), Triple Kola (11.3%) y Inca Kola (11.9%). Esto refleja un enraizamiento en la mente de los consumidores, pero no tan fuerte como en el caso de las primeras menciones.

Pregunta #4.2: ¿Qué marcas de gaseosas consume habitualmente?

Las marcas mayormente consumidas, quizá por un mejor sistema de distribución, por un precio más atractivo o por una adecuada segmentación son: Inca Kola (32.8%), Coca Cola (29.5%) y Pepsi (13.1%).

SECCION LUGARES DE COMPRA PREFERIDOS

Pregunta #5: ¿Dónde compra habitualmente agua envasada?

La mayoría de los encuestados suele comprar agua envasada en minimercados y autoservicios, debido a que son establecimientos que están ubicados cerca del lugar de vivienda o de trabajo y a que presentan una imagen de “compra rápida”.

Pregunta #6: ¿Dónde compra habitualmente jugos envasados?

La mayoría de los encuestados suele comprar jugos envasados en minimercados y supermercados. Aparece la mención “supermercados” debido a que éstos ofrecen la imagen de calidad, característica que es buscada en este tipo de productos.

Pregunta #7: ¿Dónde compra habitualmente gaseosas?

Los resultados fueron similares a los obtenidos en la pregunta referente al agua envasada.

SECCION LUGARES DE CONSUMO PREFERIDOS

Pregunta #8: Además de su casa, ¿en qué otros lugares consume agua envasada?

La mayoría de los encuestados reflejó una fuerte tendencia a consumir agua envasada en la universidad y en el trabajo. Podemos decir que el agua no es muy preferida como bebida para restaurantes, lugares bailables o bares.

Pregunta #8.1: Además de su casa, ¿en qué otros lugares consume jugos envasados?

Se pudo ver que los encuestados prefieren consumir jugos envasados en la universidad y en restaurantes. Sin embargo, existe un porcentaje relativamente alto de encuestados que no consumen jugos envasados (aparte de su casa), por lo que se puede deducir que esta bebida es de poco alcance (consumidas en lugares específicos).

Pregunta #8.2: Además de su casa, ¿en qué otros lugares consume gaseosas?

La mayoría de las personas consumen gaseosas en restaurantes, universidad o en bares, lo que denota una cierta variedad de lugares. Esto nos permite concluir que la gaseosa es una bebida de largo alcance (consumidas en cualquier lugar) para los consumidores piuranos.

SECCION FRECUENCIA DE CONSUMO

Pregunta #9: ¿Con qué frecuencia consume agua envasada?

Un porcentaje muy alto de encuestados (42%) consumen agua envasada a diario, lo que nos proporciona información acerca del grado de aceptación de los consumidores frente a un producto refrescante, natural y de precio razonable.

Pregunta #9.1: ¿Con qué frecuencia consume jugos envasados?

La mayoría de los encuestados (23%) consumen los jugos envasados quincenalmente, posiblemente debido al precio de estos productos.

Pregunta #9.2: ¿Con qué frecuencia acostumbra consumir gaseosas?

Un porcentaje alto de los encuestados (22%) consumen estos productos 3 veces por semana.

SECCION OPINIÓN RESPECTO A LOS PRECIOS DE LOS PRODUCTOS SUSTITUTOS

Pregunta #10: Considerando los productos de agua envasada que consume, ¿cuál es su opinión respecto al precio?

La mayoría de los encuestados (71%) considera que el precio es razonable.

Pregunta #10.1: Considerando los productos de jugos envasados que consume, ¿cuál es su opinión respecto al precio?

La mayoría de los encuestados (59%) considera que el precio es razonable, sin embargo, un porcentaje no despreciable opina que el precio es caro.

Pregunta #10.2: Considerados las marcas de gaseosas que consume, ¿cuál es su opinión respecto al precio?

La gran mayoría de los encuestados (76%) considera que el precio es razonable.

SECCION GRADO DE CONOCIMIENTO DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO

Pregunta #11: ¿Ha escuchado alguna vez sobre bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos?

La gran mayoría de los encuestados (81%) nunca oyó hablar de este tipo de bebidas.

Pregunta #11.1: ¿Dónde? (Respecto a la pregunta anterior)

De los encuestados que contestaron que si habían escuchado alguna vez hablar de este tipo de bebidas, la mayoría contestó que fue gracias a comentarios de familiares y/o amigos, así como publicidad en TV.

Pregunta #12: ¿Ha probado alguna vez bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos?

De los encuestados que sí habían oído alguna vez sobre estas bebidas, la mayoría (57.9%) contestó que sí habían probado alguna vez.

Pregunta #12.1: ¿Dónde? (Respecto a la pregunta anterior)

La mayoría contestó que fue en su casa.

Pregunta #13: ¿Ha escuchado alguna vez hablar de té helado como bebida refrescante?

Un porcentaje muy alto (93%) de los encuestados si había oído hablar anteriormente sobre este tipo de bebida.

Pregunta #13.1: ¿Dónde? (Respecto a la pregunta anterior)

Se pudo notar que la mayor parte de los encuestados oyeron hablar de este tipo de bebida por medio de familiares o amigos.

Pregunta #14: ¿Ha probado alguna vez té helado saborizado?

La mayoría de los encuestados (69%) contestó que nunca había probado té helado saborizado.

Pregunta #14.1: ¿Dónde? (Respecto a la pregunta anterior)

Un gran número de las personas que contestaron que “sí” a la pregunta anterior, respondieron que fue en su casa donde habían probado este tipo de bebida.

SECCION GRADO DE ACEPTACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO

Pregunta #15: Si se presentase en el mercado bebidas heladas elaboradas en base a hierbas o frutos aromáticos, ¿cuál sería su actitud hacia la compra?

La mayoría de los encuestados (59%) contestó que, inicialmente, probablemente las comprarían, a manera de curiosidad, y, dependiendo de qué tan agradables les resulten, seguirán comprando o no.

Pregunta #15.1: Si se presentase en el mercado bebidas heladas elaboradas en base a té, ¿cuál sería su actitud hacia la compra?

La mayoría de los encuestados (47%) opinó de una manera similar a la pregunta anterior. Sin embargo, cabe anotar que un porcentaje no despreciable de encuestados respondieron, convencidos, que seguramente lo comprarían.

SECCION MATERIAS PRIMAS PREFERIDAS EN LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO

Pregunta #16: ¿De qué hierbas o frutos aromáticos le gustaría que estén hechas estas bebidas?

En lo referente a hierbas aromáticas, las hierbas preferidas fueron la hierba luisa (27.1%), la manzanilla (26.6%) y el anís (17.3%). Con respecto a los frutos aromáticos, la algarroba fue la única mencionada, pero con un porcentaje bajo (4.1%).

Pregunta #16.1: ¿De qué tipo de té le gustaría que estén hechas estas bebidas?

La totalidad de los encuestados opinó que debía ser el té clásico.

SECCION FORMAS DE PRESENTACIÓN PREFERIDAS

Pregunta #17: ¿Cómo le gustaría que se presentasen las bebidas heladas en base a hierbas o frutos aromáticos?

Las capacidades escogidas por la mayoría de los encuestados fue de ½ L. El tipo de material preferido fue el vidrio (17.6%), con una ligera ventaja sobre el PET (16.2%).

Pregunta #17.1: ¿Cómo le gustaría que se presentasen las bebidas heladas en base a té?

IDEM a la pregunta anterior (17.9% vs. 16.4%).

SECCION GRADO DE ACEPTACIÓN DE FORMAS ALTERNATIVAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO

Pregunta #18: Si el producto se presentase deshidratado (hierbas y frutos aromáticos), ¿cuál sería su actitud hacia la compra?

Un gran porcentaje de encuestados opinaron que probablemente lo comprarían (32%). Sin embargo, un porcentaje apreciable opinó que probablemente no lo comprarían (23%).

Pregunta #18.1: Si el producto se presentase deshidratado (té), ¿cuál sería su actitud hacia la compra?

IDEM a la pregunta anterior (30% vs. 21%).

SECCION DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

Pregunta #19: ¿Ud. es el principal sostén económico de su hogar?

La mayoría de los encuestados no son el principal sostén económico de su hogar.

Pregunta #20: Incluyéndose a Ud., ¿cuántas personas viven en su hogar?

La mayoría de los encuestados respondieron entre 3 y 5 personas.

Conclusiones:

- Los productos de té y hierba luisa son significativamente aceptados.
- El producto de café de algarroba es ligeramente aceptado, posiblemente, porque el producto no es muy conocido en el medio.
- El consumo potencial podrá ser de 1 vez por semana, en base a comparación de los productos planteados con los productos sustitutos, dado que estos productos son nuevos.

- Los lugares de compra más comunes entre los consumidores para este tipo de productos son los minimercados (en donde se incluyen las bodegas), autoservicios y supermercados.
- Los puntos de consumo podrían ser: restaurantes, centros de comida rápida (*fast food*), trabajo, universidades y lugares deportivos principalmente.
- Una manera conveniente para elegir el precio de los productos, dada la aceptación de los encuestados hacia los precios actuales, es tomar como base los precios de los productos sustitutos.
- Los envases más aceptados por los posibles consumidores son los envases de vidrio de ½ L. Sin embargo, debido a que no existe mucha diferencia con la aceptación que se tiene hacia los envases plásticos de ½ L, se utilizarán éstos como referencia para el estudio, por ser de fácil transporte y de costo reducido.

2.10.- Precio

Para un posible lanzamiento de los productos en el mercado, será conveniente una campaña de penetración, en donde los precios no sean altos con respecto a los productos sustitutos. Se parte de los siguientes datos:

- Los consumidores, según las encuestas, prefieren las presentaciones de ½ L.
- La marca comercial de agua envasada más consumida es San Carlos, con un precio promedio en el mercado de S/. 1 en una presentación de 600 mL.
- La marca comercial de jugo envasado más consumida es Frugos, que tiene un precio promedio en el mercado de S/. 1.2 en una presentación de 250 mL.
- La marca comercial de gaseosa más consumida es Inca Kola, con un precio promedio en el mercado de S/. 1.5 en una presentación de 600 mL.

Por tanto, para una presentación de botellas de PET de 600 mL se plantean los siguientes precios:

Bebida de té helado: S/. 1.3

Bebida helada de hierba luisa: S/. 1.3

Bebida helada de café de algarroba: S/. 1.3

Es preciso señalar que no es conveniente reducir mucho los precios de los productos, pues existiría una alta probabilidad de que los consumidores perciban que los productos son de baja calidad.

2.11.- Cálculo de la demanda

Los resultados presentados en el acápite 2.9 están basados en las actitudes que refleja una muestra representativa de la ciudad de Piura (Piura y Castilla), cuya población total asciende a los 353 578 habitantes.

En base a los resultados de las preguntas 15 y 15.1 de la encuesta, tenemos lo siguiente:

- Un 72% de la muestra (59% que respondieron “probablemente lo compraría” y 13% que respondieron “seguramente lo compraría”) serían potenciales compradores de los productos en base a hierbas y frutos aromáticos.
- Un 81% de la muestra (47% que respondieron “probablemente lo compraría” y 34% que respondieron “seguramente lo compraría”) serían potenciales compradores de los productos en base a té.
- Según los datos referentes a frecuencia de consumo recopilados para el agua y los jugos envasados, un consumo probable de los productos planteados en este estudio sería de 1 vez por semana, dado que estos productos son nuevos.
- Estos productos, para cada consumidor, podrían ser excluyentes, es decir, que en una semana comprarían 1 vez uno de los productos planteados, más no ambos.
- Los productos, para cada consumidor, podrían ser excluyentes, por tanto, se considerará que las bebidas en base a hierbas y frutos aromáticos y las bebidas en base a té tendrán una repartición del consumo.¹
- Se considerará margen de error de 15%, para evitar una posible falsa suposición de demanda, lo que podría originar una sobreproducción en la fase inicial de un posible proyecto.
- Según lo anterior, para los productos en base a hierbas y frutos aromáticos:
 - $72\% \times 0.5 = 36\%$ (debido a que se estima que 50% de Piura y Castilla pertenece a los sectores A, B y C amplio, basándose en datos del INEI² (Ojeda, 2001)
 - $36\% / 2 = 18\%$ (Repartición de consumo)
 - $(18/100) \times 353\ 578 = 63\ 650$ consumidores (Cálculo de los consumidores en base al porcentaje de posibles consumidores frente a la población total de Piura y Castilla).
 - $63\ 650 \times 4$ veces/mes = 254 600 botellas al mes (se incluye este factor, debido a que se asume que habrá un consumo promedio de 1 vez por semana).

¹ Para este punto se han tenido dos consideraciones:

- Los encuestados que respondieron que consumirían bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos respondieron también que consumirían bebidas en base a té.
- Para una cierta frecuencia de consumo, estos usuarios preferirían o bebidas de té o bebidas en base a hierbas y frutos aromáticos. Se asume que un 50% de las veces se consumirá té y un 50% las bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos.

² Según datos del INEI, un 50% de la población de Piura y Castilla tienen sus necesidades básicas satisfechas, por lo que les puede considerar de los sectores A, B y C. Aquellos que tienen alguna necesidad básica insatisfecha no se les considera en estos sectores.

- Para los productos en base a té:
 - $81\% \times 0.5 = 40.5\%$ (debido a que, según datos del INEI, un 50% de Piura y Castilla pertenece a los sectores A, B y C)
 - $(40.5\% - 4.5\%) / 2 = 18\%$ ³
 - $18\% + 4.5\% = 22.5\%$ (se agrega este porcentaje de gente, asumiendo que ésta exclusivamente consumiría bebidas de té).
 - $(22.5/100) \times 353\,578 = 79\,560$ consumidores.
 - $79\,560 \times 4$ veces/mes = 318 240 botellas al mes.

Los datos presentados anteriormente serán útiles para el cálculo de la capacidad de un proceso que pretenda satisfacer la demanda de los productos.

Cabe mencionar, que, según datos del INEI (presentados en el anexo C), la producción nacional de gaseosas es mayor en los primeros y últimos meses del año, lo cual indica una clara estacionalidad de estos productos. Este hecho se deberá tomar en cuenta para incrementar la fuerza de ventas en los períodos altos y elevar la publicidad en los períodos bajos. Sin embargo, para efectos del presente estudio, se considerará la demanda previamente calculada como constante para cada mes, debido a que la estacionalidad se deberá calcular a través de datos históricos. Esta consideración nos facilitará el posterior cálculo de la capacidad.

Asimismo, es conveniente decir, que, con la frecuencia de consumo que se tomó para el cálculo de la demanda (1 vez/semana), se tendría, para cada uno de los productos, un consumo per cápita de 28.8 L/año, lo cual es coherente considerando que el consumo per cápita actual para las gaseosas es de 40 L/año (departamento de estudios económicos, banco Wiese Sudameris).

³ Debido a que todos los encuestados que respondieron que consumirían bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos también respondieron que consumirían té, el conjunto de consumidores de bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos es un subconjunto del conjunto de consumidores de té. Por tanto, se pretende llegar al porcentaje que posee este subconjunto, ya que son los usuarios comunes, a los que se les aplica el factor 0.5 para lograr un consumo igual (lo cual facilitará los cálculos) entre las bebidas en base a té y las bebidas en base a hierbas o frutos aromáticos.

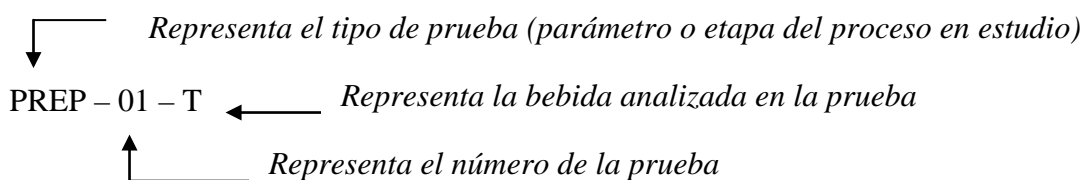
CAPITULO III “DISEÑO DEL PRODUCTO”

3.1.- Pruebas preliminares.

Las pruebas preliminares se realizaron tanto en el laboratorio de química de la Universidad de Piura, como a nivel doméstico. Con estas pruebas se pretendió encontrar los ingredientes adecuados para la elaboración de las bebidas y las proporciones que se utilizarían en cada uno de ellos.

Sin embargo, las proporciones definitivas de cada uno de los ingredientes se definirán con los resultados de las pruebas de degustación a las que se someterán cada uno de los productos.

Para la presentación más ordenada de las pruebas realizadas se han utilizado códigos que representen el tipo, el número y la bebida correspondiente a la prueba. A continuación se expone un ejemplo de esta codificación:



Se tienen los siguientes tipos de pruebas:

PREP: Forma de preparación de las infusiones.

AZUC: Proporciones adecuadas de azúcar.

ACID: Proporciones adecuadas de ácido cítrico.

SAB: Proporciones adecuadas de saborizantes.

PAOX: Proporciones adecuadas de preservantes y antioxidantes.

CLAR: Pruebas de clarificación de la bebida de té.

Asimismo, las bebidas analizadas tienen la siguiente codificación:

T: Té.

HL: Hierba luisa.

CA: Café de algarroba.

A continuación, se detallarán las experiencias llevadas a cabo para conseguir este propósito.

3.1.1.- Forma de preparación de las infusiones

Inicialmente, para la preparación de las infusiones, se utilizó agua potable. Se entenderá, para todas las pruebas respectivas el término “agua caliente” como agua recién hervida en una olla común y que se encuentra a aproximadamente 100 °C.

TÉ

PREP – 01 -T

Se prepararon 4 muestras de té:

Cada una de las muestras de té fueron hechas tomando una taza a la cual se le colocó 300 mL de agua caliente. Para cada una de las muestras se colocó una bolsita de té negro puro McColin’s Etiqueta Negra (de peso neto 1.8 g) dentro de la taza. Se agitó ligeramente la bolsita para la preparación y se tomó el tiempo de permanencia de éstas en el agua caliente. Para cada una de las muestras la bolsita estuvo 3 min, 2 min, 1 min y 30 s respectivamente dentro del recipiente con agua caliente.

El color de las infusiones resultantes fue de un marrón rojizo oscuro y no varió mucho entre las muestras, excepto en la muestra de 30 s donde la diferencia fue más notable, pues era bastante más clara que las otras. Sin embargo, el sabor de la última muestra fue insípido. Asimismo, se notó que la segunda muestra tenía el color más aceptable.

Cada una de estas muestras fueron vertidas en vasitos de aprox. 100 mL.

PREP – 02 -T

Se logró adquirir 2 botellas de té helado, de marcas comerciales importadas en el Perú. Los productos eran San Benedetto Peach Ice Tea (té helado de melocotón) y San Benedetto Lemon Ice Tea (té helado de limón), de fabricación italiana (Acqua Minerale San Benedetto, Venecia – Italia).

Visualmente, se notó que en comparación con las botellas de San Benedetto Ice Tea, las muestras obtenidas en la prueba *PREP – 01 – T* tenían mucha mayor turbidez y un color marrón rojizo bastante oscuro, mientras que las bebidas San Benedetto tenían un color caramelo claro. Esto se atribuyó a:

- Uso de agua casera para la preparación de las muestras.
- Uso de las bolsitas filtrantes.
- Falta de un filtrado más fino.
- No haber usado ningún tipo de colorante.
- No haber usado floculantes u otro medio de clarificación.

PREP – 03 -T

Se procedió a hervir agua de mesa ozonizada (San Carlos). Una vez que el agua rompió en hervor, se procedió a separarla en 2 muestras, cada una de 600 mL

Procurando que el agua permanezca muy caliente, a la primera muestra de agua se le agregó 3.6 g de té negro (2 bolsitas filtrantes colocadas en el recipiente con agua caliente), mientras que con la segunda muestra se hizo lo mismo, pero vertiendo el contenido de las bolsitas filtrantes directamente (y prescindiendo de las bolsitas en sí). Ambas se agitaron ligeramente por 2 min.

Posteriormente se procedió a filtrar la segunda muestra con la ayuda de un colador fino. Se filtró 5 veces, pues quedaban residuos en cada uno de los pasos. Asimismo, se procedió a filtrar 3 veces la primera muestra con la ayuda del mismo colador y se descubrió que había también residuos.

Estas muestras fueron vertidas luego en un recipiente de vidrio, para observar si la turbidez disminuyó respecto a las muestras obtenidas en *PREP – 01 - T*. Se encontró que las muestras disminuyeron su turbidez significativamente, sin embargo, la muestra en la cual se colocó el contenido directamente, fue menos turbia.

Posteriormente, se dejaron reposar las muestras, para proceder a utilizar el colador nuevamente en cada una de ellas. Se encontraron residuos mínimos, pero aún existentes, por lo que se concluyó que se necesitaría una filtración posterior mucho más fina.

Conclusiones:

- Para la preparación del té se tomará como medida 1.8 g de té por cada 300 mL de agua de mesa. El té se deberá dejar agitar ligeramente por 2 min y se deberá realizar una filtración posterior. Esta forma de preparación se tomará como estándar.
- El agua de mesa será utilizada en las pruebas posteriores correspondientes a la bebida de té, por lo que se entenderá el término “agua” como agua de mesa.
- Para las pruebas posteriores, el té se aplicará directamente sobre el agua, es decir, se prescindirá del uso de las bolsitas filtrantes, utilizando exclusivamente su contenido.
- Se necesitará un proceso de filtración para la preparación del té, pues, existen residuos posteriores a la preparación.

HIERBA LUISA

PREP – 01 - L

Para la preparación de la hierba luisa se tomó como referencia la forma utilizada frecuentemente para la preparación de ésta como bebida caliente, esto es, 10 g de hierba luisa por cada litro de agua caliente con una agitación ligera posterior durante 10 min.

Cabe anotar que la hierba luisa debe agregarse al agua una vez que ésta haya terminado de hervir. No se deberán agregar las hojas cuando el agua esté hirviendo, ya que la bebida toma un sabor picante.

Conclusiones:

La forma de preparación de la hierba luisa deberá ser de la siguiente manera:

- Se deberá proceder a hervir agua de mesa, debido a que esta presenta mejores condiciones que el agua potable. Es por esto, que en las pruebas posteriores correspondientes a la bebida de hierba luisa, se entenderá el término “agua” como agua de mesa.
- Una vez que ésta rompa en hervor, agregar hojas (enteras) de hierba luisa en proporción de 1%. Esta forma de preparación se tomará como estándar.
- Dejar reposar por 10 min, agitando ligeramente.
- Filtrar en un colador fino.

CAFÉ DE ALGARROBA

PREP – 01 – CA

Para la preparación de esta infusión se utilizó café de algarroba “La Españolita” en presentación de 250 g . Se procedió a colocar 50 g de café en una cafetera casera.

Posteriormente, se procedió a hervir agua de mesa. Una vez que el agua rompió en hervor, se agregó 200 mL de agua a la cafetera y se esperó un pequeño tiempo hasta que se obtuviera la totalidad de esencia de café correspondiente a la cantidad de agua vertida. Se obtuvo 120 mL de esencia de café.

Una vez obtenida la esencia se procedió a diluirla, agregándole agua hasta conseguir que el sabor fuerte y amargo de la esencia disminuyera en una proporción aceptable al gusto. Esto se consiguió cuando a 50 mL de esencia se le agregaron 2000 mL de agua.

Conclusiones:

- Para la obtención de la esencia de café que agregará a una cafetera 50 g de café de algarroba y 200 mL de agua caliente. Esta forma de obtención de la esencia se tomará como estándar.
- La preparación de la bebida de café de algarroba se preparará utilizando una proporción esencia/agua de 1/40. Esta forma de preparación se tomará como estándar.
- Se utilizará agua de mesa para las pruebas posteriores de la bebida de café de algarroba, por lo que se entenderá el término “agua” como agua de mesa.

3.1.2.- Proporciones adecuadas de azúcar.

TÉ

AZUC – 01 - T

Se observó los ingredientes de las bebidas “San Benedetto Ice Tea”, los cuales, según el etiquetado, son los siguientes:

- Agua mineral natural.
- Azúcar
- Extracto de té.
- Colorante E 150d.
- Zumo de melocotón o de limón, según la botella (0.10%).
- Ácido cítrico.
- Ácido ascórbico.
- Aromas.

Asimismo, en las botellas estaba indicado lo siguiente (por cada 100 mL):

- Calorías: 34 kcal.
- Proteínas: 0.1 g.
- Carbohidratos: 8.3 g.
- Grasa: 0.01 g (en el caso del té de melocotón), 0.0 g (en el caso del té de limón).

Sabiendo que cada gramo de proteína aporta 4 kcal, que cada gramo de carbohidrato aporta 4 kcal y que cada gramo de grasa aporta 9 kcal, se verificó que efectivamente el producto tenía 34 kcal.

Asumiendo que el aporte de los zumos al contenido total de carbohidratos es insignificante (debido a la escasa cantidad presente), se concluyó que la cantidad de carbohidratos es debida exclusivamente al azúcar presente (sacarosa).

Por esta razón, se usó el refractómetro de Abbe (marca Carl Zeiss, modelo B), para verificar la concentración de sacarosa presente en la bebida, mediante la lectura de los grados Brix, comprobándose que este contenido de sacarosa era de 8%. Por esta razón, se tomó como valor de referencia 8%.

AZUC – 02 - T

Se procedió a tomar la medida de los grados Brix de 4 muestras de té (cada una preparadas en proporción de 0.18% de té, pero con tiempos de agitación de 3 min, 2 min, 1 min y 30 s) por motivos de verificación, ya que ninguna de ellas contenía azúcar y por lo tanto, la lectura del refractómetro debía indicar un valor mínimo. Los resultados no variaron significativamente entre las muestras. Todas las muestras tuvieron aproximadamente 0.2 grados Brix, lo cual confirmaba nuestra hipótesis inicial.

Posteriormente se procedió a agregarle azúcar rubia a cada una de las muestras en una proporción de 8% (asumiendo que la densidad de las muestras es 1 kg/L). La muestra con sabor más agradable fue la segunda (2 min). La primera muestra tenía un sabor muy marcado a té, mientras que la tercera y la cuarta muestra tenían poco sabor. Con esto se comprobó una vez más que en la preparación del té el tiempo de agitación más adecuado es de 2 minutos.

AZUC – 03 - T

Se hicieron muestras de bebida de té de manera estándar. Estas muestras no contenían azúcar y fueron filtradas de la misma forma que anteriormente (con un colador fino).

Se procedió a filtrar estas muestras de té con papel filtro. La turbidez de la muestra disminuyó ligeramente, por lo que se puede extrapolar que la turbidez se podrá disminuir de manera significativa mediante un proceso adecuado de filtrado o con la adición de algún aditivo clarificante.

De una de las muestras que fueron filtradas, se separó 60 mL y se agregó 8% de azúcar blanca. La adición del azúcar aclaró el color del té y aumentó la turbidez (respecto a cuando la muestra aún no tenía azúcar), por lo que se volvió a filtrar con ayuda del papel filtro. Se hicieron también pruebas con 7%, 6% y 5% de azúcar blanca. El sabor más agradable se consiguió con 5% de azúcar.

AZUC – 04 - T

Se prepararon cuatro muestras de bebida de té de manera estándar. A la primera muestra se le agregó 6% de azúcar blanca y 2 gotas de jugo de limón. A la segunda muestra se le agregó 3% de azúcar blanca y 2 gotas de limón. A la tercera muestra se le agregó 6% de azúcar rubia y 2 gotas de limón. A la cuarta muestra se le agregó 3% de azúcar rubia y 2 gotas de limón.

En todos los casos, el jugo de limón aclaró ligeramente el color y le dio un sabor agradable, por lo que se concluyó que es mejor usar acidificante en el producto final.

En las muestras en las que se agregó 6% de azúcar, se encontró un sabor muy dulce y en las que se vertió 3% de azúcar, no se encontró mayor presencia de dulzor.

Por esto, se preparó nuevamente 300 mL de té de la misma forma que al inicio y se repartió en 2 muestras de 80 mL. A una de ellas se le agregó 4% de azúcar blanca y a la otra 4% de azúcar rubia. Se probaron ambas muestras y la que contenía azúcar blanca tenía ligeramente menos dulzor. Luego, a ambas se les agregó 2 gotas de jugo de limón y tuvieron un sabor mejor. Se encontró que la muestra a la que se agregó azúcar blanca, tenía un sabor más agradable. Asimismo, se notó que la muestra que contenía azúcar blanca tenía una turbidez menor con respecto a la muestra que tenía azúcar rubia.

Conclusiones:

- Se utilizará azúcar blanca en la preparación de las muestras.
- La proporción de azúcar variará entre 4% y 6%, pues en este rango se encontró un sabor aceptable.
- El sabor mejora notablemente con la adición de acidificante.

HIERBA LUISA

AZUC – 01 - L

Se preparó una muestra de bebida de hierba luisa de manera estándar. Posteriormente se filtró con ayuda de un colador fino y luego se probó, en muestras pequeñas, el sabor que adquiriría cuando se le agregaba azúcar. Se encontró un sabor agradable después de la adición de una cierta cantidad de azúcar, luego se probó agregando jugo de limón y luego agregando jugo de mandarina. El sabor era muy agradable, en especial a temperaturas bajas. Con esto se pretendía demostrar que se podía preparar una bebida agradable con esta hierba.

AZUC – 02 - L

Se preparó una muestra de bebida de hierba luisa de manera estándar. Luego de filtrar la mezcla con ayuda de un colador fino, se le agregó a una muestra de 80 mL, 2.5 g de azúcar blanca y 0.1 g de ácido cítrico monohidratado para luego colocarlo en el refrigerador, de manera que las muestras puedan ser probadas frías. Se consiguió un sabor muy agradable.

Conclusiones:

- Se utilizará una proporción de azúcar blanca entre 2.5% y 4%, la cual se definirá posteriormente con las pruebas de degustación.
- La adición de un acidificante mejora el sabor de la bebida, por lo que se definirá luego la proporción más adecuada.

CAFÉ DE ALGARROBA*AZUC – 01 - CA*

Con la esencia diluida obtenida a partir de la prueba PREP – 01 - CA y, con las proporciones utilizadas para la preparación de la bebida de té, se procedió a probar el grado de dulzor con una proporción de 5% de azúcar. Se consiguió un sabor bastante agradable.

Conclusión:

- Se utilizará una proporción de azúcar entre 4% y 6%.

3.1.3.- Proporciones adecuadas de ácido cítrico.***TÉ****ACID – 01 - T*

Se procedió a preparar dos muestras de bebida de té de manera estándar. Posteriormente, a cada una de las muestras se le agregó 5% de azúcar blanca y se vertió a una de ellas gotas de esencia de chirimoya “Fratello”. Se vertieron 15 gotas, ya que esa fue la cantidad en donde se empezó a notar el sabor.

A otra de las muestras también se agregaron 15 gotas de esencia de plátano (de la misma marca) y a la otra, 15 gotas de esencia de coco.

Se pusieron las muestras en el refrigerador, y al probarlas, se notó un sabor altamente artificial y sin mayor sabor a té. Las causas pueden haber sido las siguientes:

- Mucha esencia usada.
- Esencias no apropiadas.
- Falta de acidificantes.

ACID – 02 - T

Se procedió a preparar dos muestras de manera estándar. Posteriormente, a una de ellas se le agregó 0.12% de ácido cítrico monohidratado de 99% de pureza (0.1% a la cual se le aplicó un factor de corrección) y a la otra se le aplicó 0.1% del mismo

producto (es decir, sin aplicar el factor de corrección). A ambas muestras, se le agregó también 5% de azúcar blanca.

La muestra a la que no se le aplicó el factor de corrección tuvo un grado de acidez apropiado.

Conclusiones:

- La adición de acidificantes no excederá de la proporción de 0.1%.
- Ligeros cambios en la proporción de acidificante varían significativamente el sabor.

HIERBA LUISA

ACID – 01 - L

Inicialmente, para la hierba luisa se tomó como medida referencial de ácido cítrico, 0.1% en masa, ya que esa fue la proporción en donde se consiguió un sabor agradable en la prueba *ACID – 02 – T*.

Conclusión:

- La adición de acidificantes no excederá de la proporción de 0.1%.

CAFÉ DE ALGARROBA

ACID – 01 - CA

Se preparó esencia de café de algarroba, para posteriormente diluirla, de la misma forma que se especificó en la prueba *PREP – 01 – CA*.

Una vez diluida la esencia de café, se le agregó 5% de azúcar blanca y 0.1% de ácido cítrico. El sabor obtenido fue bastante ácido, por lo que se intentó con una proporción menor de acidificante.

ACID – 02 - CA

Se procedió a preparar esencia diluida de café de algarroba de la misma manera que en la prueba anterior. A dicha esencia diluida se le agregó 5% de azúcar blanca y 0.05% en peso de ácido cítrico. Se obtuvo un sabor muy agradable.

Conclusión:

- Ligeras variaciones de ácido cítrico afectan significativamente el sabor, por lo que no se excederá de la proporción de 0.05% de ácido en la bebida de café de algarroba.

3.1.4.- Proporciones adecuadas de saborizantes

TÉ

SAB – 01 - T

Se adquirieron los siguientes saborizantes, distribuidos por Tecnoquímica Andina S.A.:

- Esencia de maracuyá.
- Esencia de manzana.
- Esencia de limón.
- Esencia de naranja.

Se procedió a preparar dos muestras de bebida de té de 100 mL de manera estándar. Posteriormente, a la primera muestra se le agregó 5% de azúcar, 0.1% de ácido cítrico y 2 gotas de saborizante de manzana. A la otra muestra se le agregaron los mismos ingredientes, pero reemplazando las 2 gotas de saborizante de manzana por 2 gotas de saborizante de naranja. Se puso a helar.

A ambas bebidas les faltó un dulzor, por lo que se le puso 6% y mejoró el sabor.

Conclusiones:

- Debido a que las esencias utilizadas son muy concentradas, se determinó que no se debía exceder de 2 gotas por cada 100 mL de bebida.
- La adición del saborizante de manzana proporcionó un mejor sabor.
- La adición de saborizantes origina que haya un aumento de la proporción de azúcar.

HIERBA LUISA

SAB – 01 - L

Se procedió a preparar una muestra de 80 mL de bebida de hierba luisa de manera estándar. Luego de filtrarlo con ayuda de un colador fino, se le agregó a una muestra de 80 mL, 2.5 g de azúcar blanca, 0.1 g de ácido cítrico monohidratado y 1 gota de esencia de maracuyá para luego colocarlo en el refrigerador.

Conclusión:

- Debido a que la hierba luisa tiene un sabor cítrico intrínseco, se concluyó que la adición de esencias cítricas no debía exceder 1 gota por cada 100 mL de esencia, para que la bebida no sea muy ácida.

CAFÉ DE ALGARROBA

Esta bebida no llevará saborizantes, debido a que opacaría de manera significativa el sabor característico de la algarroba.

3.1.5.- Proporciones adecuadas de preservantes y antioxidantes.

El preservante más utilizado en las bebidas es el benzoato de sodio, aditivo reconocido por la Food and Drugs Administration (FDA) como seguro si es que no excede 0.1% en masa, por lo que se tomó este valor como límite (www.fda.gov). Es utilizado especialmente en las bebidas carbonatadas, jugos y salsas.

Asimismo, el antioxidante más conocido en diversos alimentos y bebidas, tales como gaseosas y jugos, es el ácido ascórbico (Vitamina C), cuyos límites no son especificados por la FDA cuando se utiliza como antioxidante en bebidas (www.fda.gov). Sin embargo, se tomó como referencia el valor máximo dictaminado por este organismo para ciertos alimentos envasados, esto es, 0.03% en masa.

TÉ

PAOX – 01 -T

Se procedió a preparar una muestra de 300 mL de bebida de té de manera estándar. Acto seguido se agregó 6% de azúcar blanca, 2 gotas de saborizante de manzana, 0.1% de ácido cítrico, 0.07% de benzoato de sodio y 0.03% de ácido ascórbico. Se mezclaron todos los ingredientes, se dejó enfriar, luego se cubrió con papel aluminio y se puso a helar.

Se observó que el benzoato de sodio proporcionaba al producto final un sabor residual de tipo amargo, parecido al sabor de un antibiótico.

PAOX – 02 - T

Se hizo una muestra de la misma forma que en la prueba anterior, con los mismos ingredientes, pero con una proporción de benzoato de sodio de 0.05% (la mínima recomendada). El sabor residual que éste proporcionaba disminuyó, sin desaparecer.

Conclusiones:

- La adición de benzoato de sodio altera el sabor de la bebida, proporcionándole un sabor residual amargo y astringente.
- Se utilizará la proporción mínima recomendada para el uso del benzoato de sodio como preservante, para lograr que el sabor mencionado sea el mínimo posible.
- Se utilizará 0.03% de ácido ascórbico.

HIERBA LUISA

PAOX – 01 - L

Se procedió a preparar una muestra de 500 mL de bebida de hierba luisa de manera estándar. Posteriormente se agregó 4% de azúcar, 1 gota de saborizante de maracuyá, 0.1% de ácido cítrico, 0.07% de benzoato de sodio y 0.03% de ácido ascórbico. Se colocó papel aluminio y se puso a helar.

Se observó que el benzoato de sodio proporcionaba al producto final un sabor residual de tipo amargo, parecido al sabor de un antibiótico, de la misma forma que con el té.

Asimismo se encontró que la proporción de azúcar era muy elevada. Por otro lado, la acidez también era elevada, posiblemente por la adición del ácido ascórbico. También se observó que la adición del ácido cítrico o del ácido ascórbico decoloraba la muestra de una manera significativa.

PAOX – 02 – L

Se prepararon dos nuevas muestras de bebidas de hierba luisa de la misma forma que la mencionada anteriormente, pero con 3% de azúcar. Una de ellas contenía 0.1% de ácido cítrico, y la otra no tenía. Asimismo, se disminuyó la proporción de benzoato de sodio a 0.05%. El sabor residual que proporcionaba el benzoato de sodio disminuyó, sin desaparecer. Para la muestra que contenía ácido cítrico, se encontró mucha acidez y para la muestra que no tenía ácido cítrico, se encontró que faltaba acidez. Es por esto que se concluye que una proporción intermedia (0,05%) sería la más adecuada.

Conclusiones:

- La adición de benzoato de sodio altera el sabor de la bebida, proporcionándole un sabor residual amargo y astringente.
- La adición de ácido cítrico o ácido ascórbico decolora las muestras.
- Se utilizará la proporción mínima recomendada para el uso del benzoato de sodio como preservante, para lograr que el sabor mencionado sea el mínimo posible.
- Se utilizará 0.03% de ácido ascórbico.
- El utilizar las hojas de hierba luisa trozadas, no altera la bebida, por ende, se utilizará este método por ser más práctico.

CAFÉ DE ALGARROBA

PAOX – 01 - CA

Debido a que el benzoato de sodio dejaba un sabor residual astringente en las bebidas de té y de hierba luisa, se aplicó a esta bebida el mínimo permitido, es decir 0.05% en peso. Asimismo, se agregará la misma cantidad de ácido ascórbico que en las otras bebidas, es decir, 0.03%.

Conclusiones:

- La adición de benzoato de sodio altera el sabor de la bebida, proporcionándole un sabor residual amargo y astringente.
- Se utilizará la proporción mínima recomendada para el uso del benzoato de sodio como preservante, para lograr que el sabor mencionado sea el mínimo posible.
- Se utilizará 0.03% de ácido ascórbico.

3.1.6.- Pruebas de clarificación de la bebida de té.

CLAR – 01 - T

A una muestra de té con azúcar se le agregó una pequeña cantidad de sulfato de aluminio en polvo tipo I (Tecnoquímica Andina S.A.). La floculación comenzó al instante y el té se decoloró ligeramente. Los sedimentos pudieron ser visibles al minuto de vertido el sulfato. A los 10 min había sedimentado una buena cantidad. Sin embargo, luego se probó el té y su sabor había cambiado, ya que el sabor del té no era muy notable y asimismo había mucha sensación de amargura y astringencia.

CLAR – 02 - T

A una muestra de té preparada de manera estándar se le sometió a un proceso de centrifugación. Para este fin, se dispuso el contenido de la muestra en 4 tubos, los cuales se colocaron en una centrífuga (Hettich Universal 16) para que sean sometidos a 1500 rpm por 10 min. No hubo disminución de turbidez.

Conclusión:

La floculación y la centrifugación no proporcionaron resultados satisfactorios para clarificar la bebida de té. Sin embargo, según los resultados de la prueba PREP – 03 – T, se concluye en un proceso fino de filtración nos proporcionará los resultados esperados.

3.1.7.- Medición de pH y su relación con los preservantes.

Debido a que el benzoato de sodio presenta en forma propicia su acción preservante en medios ácidos, se procedió a medir el pH de las bebidas de té, de hierba luisa y de

café de algarroba, sin aditivos para verificar si estas bebidas constituían un medio adecuado para el preservante (www.ransa.com).

Las pruebas fueron hechas con papel indicador de pH y los resultados aproximados fueron los siguientes:

- pH del té: 4
- pH Hierba Luisa: 4
- pH del café de algarroba: 4

Se puede esperar, por lo tanto, que el efecto del benzoato de sodio será apropiado en estas bebidas.

3.2.- Método de estandarización para la concentración de las bebidas

La estandarización consiste en adecuar la cadena productiva de tal manera que los productos finales se encuentren dentro de ciertos límites previamente establecidos de forma que las características del producto reflejen la calidad deseada. La estandarización es un aspecto clave en cualquier proceso productivo, pues garantizará la homogeneidad de los productos finales a lo largo del tiempo. La exactitud en la adición de los ingredientes que componen un producto, la precisión en la forma de manufactura y la homogeneidad en las materias primas garantizarán un producto estándar.

Sin embargo, debido a inevitables fallas o factores no controlables, algunas veces los productos finales no encajan dentro de los límites deseados, lo cual se refleja en una falta de calidad. Es por esto que es esencial que exista una manera de saber si los productos encajan las características finales deseadas.

En cualquier caso, lo ideal sería establecer un estricto control en la entrada de materias primas, de tal manera que se verifique que cumplen con requisitos preestablecidos. Por otro lado, un estricto control en el proceso, de tal forma que se puedan detectar las averías en cualquier momento y por último, un control en el producto final, de tal manera que se verifique, de alguna manera, que las proporciones de los ingredientes son las adecuadas. Sin embargo, esta forma de control no es factible, ya que las empresas cuentan con limitaciones de tiempo, técnicas y económicas.

Para el caso de las bebidas, se pensó en el presente estudio, utilizar un espectrofotómetro, que es un instrumento que mide el grado en que una sustancia absorbe un rayo de luz de una determinada longitud de onda, de forma que, si la bebida varía ligeramente sus características, absorberá una cantidad diferente de luz. La razón por la que se pensó en este método fue la disponibilidad de los equipos, la sencillez del método y la sensibilidad de medición.

La utilización de este método nos permite conocer la absorbancia de las bebidas en cualquier condición, para una longitud de onda determinada. Como se explicará más

adelante, existe una relación concentración – absorbancia para una determinada longitud de onda; por consiguiente, podremos conocer la concentración de las bebidas en cualquier condición.

A continuación se presenta el fundamento teórico de este método:

Métodos de absorción ultravioleta y visible (Willard, 1974)

EL ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

La radiación electromagnética puede considerarse como constituida por ondas de energía. En cada una de estas ondas, la distancia entre dos crestas (o valles) consecutivas es la longitud de onda λ . El producto de la longitud de onda por la frecuencia, ν (el número de ciclos por segundo en unidades Hertz, Hz), es la velocidad de la luz, c (esencialmente la velocidad de la luz en el vacío).

$$c = \lambda \nu$$

En cualquier medio material, la velocidad de propagación es inferior a ésta y queda dada por $c/n = 2.9979 \times 10^{10}$ (cm s⁻¹), donde n es el índice de refracción en el medio). La radiación sólo se absorbe o emite en unidades definidas llamadas fotones. La energía de los fotones es proporcional a la frecuencia de la radiación:

$$E = h\nu$$

La intensidad de un haz de radiación está caracterizada por su poder de radiación, P o I , que es proporcional al número de fotones por segundo que se propagan en el haz. Un haz que transporte radiación de una sola longitud de onda es monocromático; un haz policromático contiene radiación de diversas longitudes de onda.

En la figura se muestran las diferentes regiones del espectro electromagnético, así como la naturaleza de los cambios provocados por la radiación. La luz visible representa una parte muy pequeña del espectro electromagnético; por lo general se considera que va desde 400 a 800 nm.

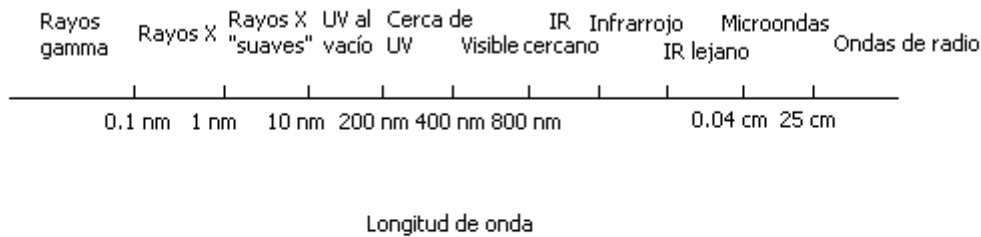


Figura 3.1.- Diagrama esquemático del espectro electromagnético. Obsérvese que la escala de la longitud de onda no es lineal

LEYES FUNDAMENTALES DE LA FOTOMETRIA

La velocidad de desplazamiento de la energía en un haz de energía radiante se denota con el símbolo P_0 para el rayo incidente y P para la cantidad de energía que queda sin absorber después de haber pasado la muestra o material absorbente. La relación del poder de radiación transmitido por la muestra al poder de radiación incidente en la misma es la transmitancia, T :

$$T = P/P_0$$

El logaritmo (base 10) de la recíproca de la transmitancia es la absorbancia, A :

$$A = -\log_{10} T = \log_{10}(1/T)$$

Se sobreentienden las compensaciones por pérdidas de reflexión, absorción del disolvente y efectos de refracción (si están presentes), y que la atenuación por dispersión es despreciable. Tomando la relación de la intensidad transmitida por la muestra a la intensidad transmitida por el disolvente, se logra por un método exacto para corregir por las pérdidas por reflexión.

La ley fundamental que rige a la fotometría de absorción se llama ley de Beer, aunque otros investigadores hayan contribuido a su desarrollo. Cuando un haz de luz monocromática que se transmite en planos paralelos, penetra a un medio absorbente a ángulos rectos con las superficies planas y paralelas del medio, la disminución de su poder de radiación con respecto al trayecto lumínico (espesor de la cubeta de muestra) b , o con la concentración del material absorbente C (en gramos por litro) sigue una progresión exponencial:

$$T = 10^{-A} = 10^{-abc}$$

Si un determinado espesor de material absorbente absorbe la mitad de la energía radiante, otro espesor de material igual, colocado después del primero, absorberá la mitad restante, y así sucesivamente. La duplicación de la concentración de un material absorbente equivale a duplicar la longitud del trayecto.

La absorbancia está dada por:

$$A=abC$$

donde a es la absorbancia del componente considerado en solución.

La absorbancia es una constante que depende de la longitud de onda de la radiación y de la naturaleza del material absorbente. El producto de la absorbancia por el peso molecular recibe el nombre de absorbancia molar, y se le asigna el símbolo ϵ . La sensibilidad de un método colorimétrico depende básicamente de la absorbancia molar de la especie colorida que se forma, pero puede aumentarse desarrollando el color en el volumen más pequeño posible.

El término a representa la absorbancia en una capa de 1 cm. de una solución que contenga 1% en peso de la sustancia absorbente.

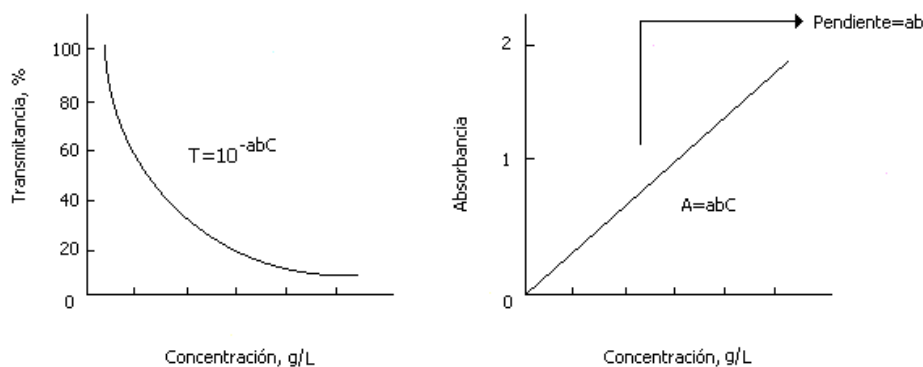


Figura 3.2.- Representación de la ley de Beer y comparación de las escalas de absorbancia y transmitancia.

Una gráfica de la absorbancia en función de la concentración, es una línea recta que pasa por el origen, tal como lo muestra la Fig 3.2. Esta relación es mucho más conveniente que la que existe entre la transmitancia y la concentración. Por tal razón, los medidores de los espectrofotómetros se calibran también para lecturas de absorbancia, aún cuando el instrumento en realidad mide la luz transmitida.

Selección de la longitud de onda

La longitud de onda para un determinado análisis se selecciona de tal manera que el material de interés absorba luz a dicha longitud de onda, por lo que la absorción sufrirá un efecto mínimo por parte de las sustancias de interferencia o las variaciones de procedimiento. Si el material exhibe un color visual característico, su color complementario puede ser una indicación de la región de longitudes de onda apropiada. Si se dispone de un espectrofotómetro, la longitud de absorbancia máxima se determina fácilmente en base a la curva de absorbancia-longitud de onda. En el presente trabajo se ha utilizado un espectrofotómetro con un rango de longitud de onda que va desde 110 nm a 1100 nm (Genesys Thermo Spectronic 10 UV).

A continuación se presenta la forma en que se realizaron las pruebas con las bebidas y sus respectivos resultados. Cabe mencionar que en cada una de las pruebas se hizo un barrido de longitudes de onda desde 300 nm hasta 900 nm, con el fin de encontrar la longitud de onda que indicaba una mayor absorbancia.

TE

Se preparó una muestra de té de la forma indicada en las conclusiones de las pruebas *PREP – T*, sin adición de azúcar, preservantes, antioxidantes y saborizantes. Posteriormente, se dejó enfriar la muestra y se llevó al espectrofotómetro.

HIERBA LUISA

Se preparó una muestra de hierba luisa de la forma indicada en las conclusiones de las pruebas *PREP – HL*, sin adición de azúcar, preservantes, antioxidantes y saborizantes. Posteriormente, la muestra se filtró con ayuda de un colador fino, se dejó enfriar la muestra y se llevó al espectrofotómetro.

CAFÉ DE ALGARROBA

Se preparó una muestra de bebida de café de algarroba de la forma indicada en las conclusiones de las pruebas *PREP – CA*, sin adición de azúcar, preservantes y antioxidantes. Posteriormente, se llevó la muestra al espectrofotómetro. Los resultados fueron los siguientes:

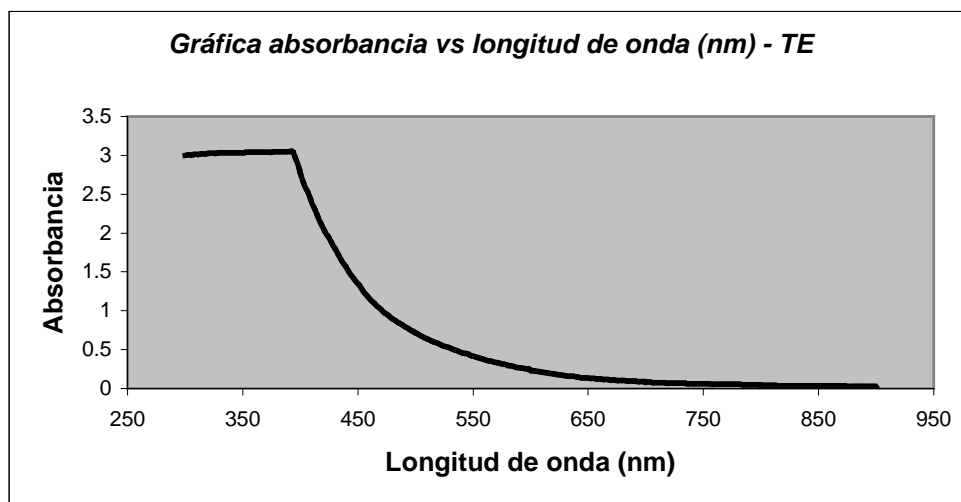


Figura 3.3.- Gráfica absorbancia vs. longitud de onda para la bebida de té en el rango de 300 a 900 nm

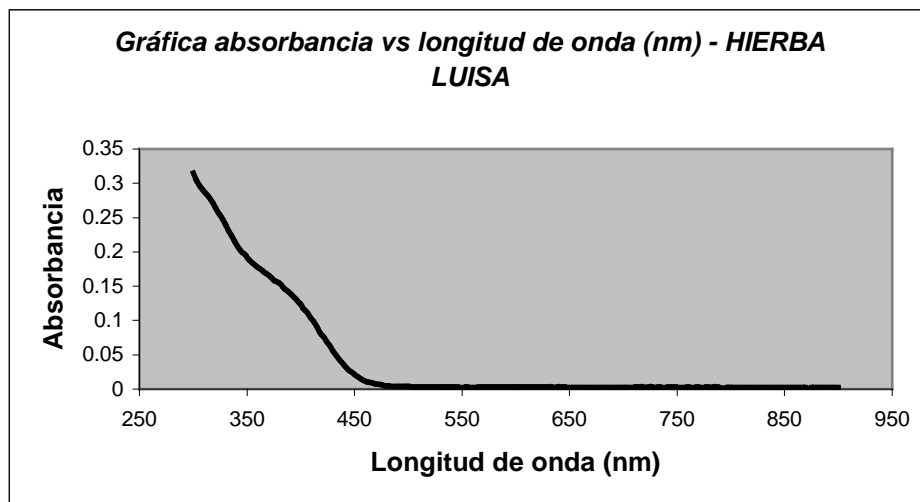


Figura 3.4.- Gráfica absorbancia vs. longitud de onda para la bebida de hierba luisa en el rango de 300 a 900 nm

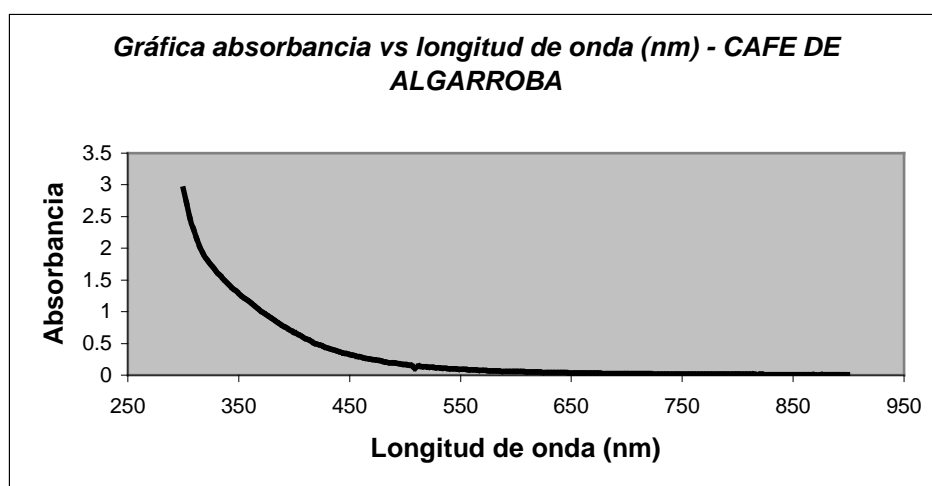


Figura 3.5.- Gráfica absorbancia vs. longitud de onda para la bebida de café de algarroba en el rango de 300 a 900 nm

La longitud de onda más adecuada para cada una de las bebidas fueron las siguientes:

Té: 490 nm.

Hierba luisa: 415 nm.

Café de algarroba: 415 nm.

A pesar de que las longitudes de onda seleccionadas no fueron las máximas, como se mencionó en el marco teórico, fueron escogidas por los siguientes motivos:

Para el caso del té: Se observa que para longitudes de onda menores de 490 nm, la pendiente de la curva es muy elevada, lo cual indica que habrán grandes variaciones

de absorbancia. Las variaciones elevadas dificultarían mediciones posteriores, pues sería difícil lograr alcanzar un valor determinado de absorbancia.

Para el caso de la hierba luisa: La razón es la misma que la explicada para el caso del té.

Para el caso del café de algarroba: A pesar que las variaciones de absorbancia no son muy marcadas, se escogió un valor dentro del espectro visible, para que puedan haber mediciones posteriores con aparatos menos precisos.

Posteriormente, con las longitudes de onda seleccionadas se procedió a preparar 3 muestras de cada bebida de la siguiente manera:

TÉ

Cada una de las muestras fue preparada con 300 mL de agua de mesa caliente, a las cuales se le agregaron 1.8 g, 3.6 g y 5.4 g de té respectivamente. Cada una de las muestras se agitó por 2 min y se dejaron enfriar.

HIERBA LUISA

Cada una de las muestras fue preparada con 200 mL de agua de mesa caliente, a las cuales se le agregaron 2, 4 y 6 g de hierba luisa cortada en trozos respectivamente. Cada una de las muestras se agitó por 10 min. Posteriormente, se dejaron enfriar.

CAFÉ DE ALGARROBA

Cada una de las muestras fueron preparadas con proporciones de café pasado/agua de 1/40, 1/20 y 3/40 respectivamente.

Las muestras descritas anteriormente se prepararon con la intención de construir una línea recta a partir de mínimos cuadrados para cada una de las bebidas, de forma que, a una longitud de onda determinada se pueda medir la absorbancia y así, conocer el grado de concentración de las bebidas. Para esto se asumió en todos los casos que no se llegó a saturar el agua con las sustancias orgánicas del té o hierba luisa (el café de algarroba es añadido como líquido) por trabajar con cantidades pequeñas de extractos. Los resultados fueron los siguientes:

TÉ

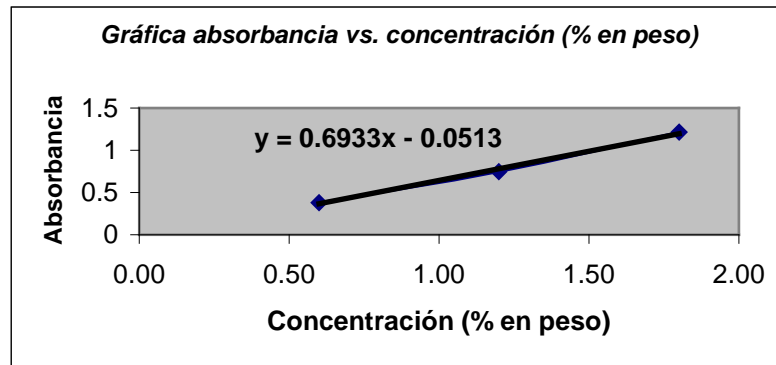


Figura 3.6.- Gráfica absorbancia vs. concentración para la bebida de té

HIERBA LUISA

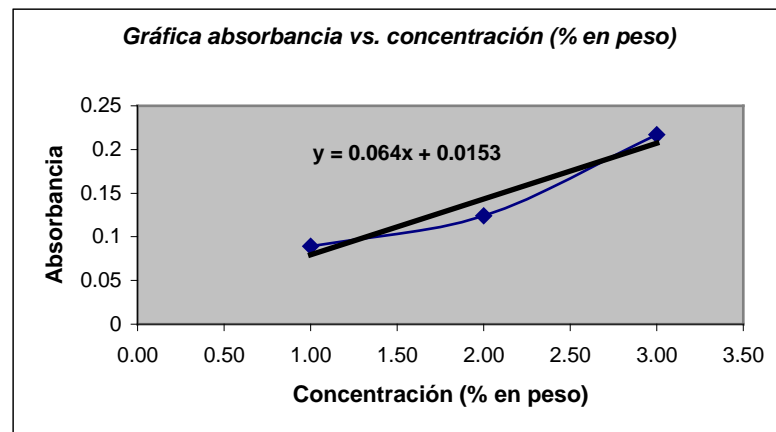


Figura 3.7.- Gráfica absorbancia vs. concentración para la bebida de hierba luisa

CAFÉ DE ALGARROBA

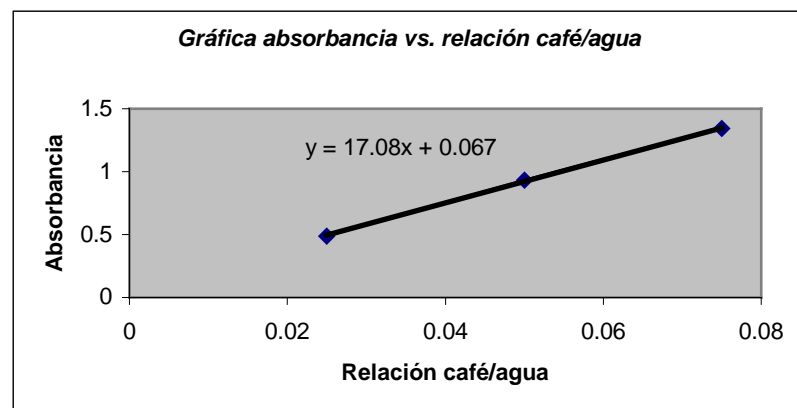


Figura 3.8.- Gráfica absorbancia vs. concentración para la bebida de café de algarroba

En cada uno de los casos, el coeficiente de correlación de las rectas no fue menor a 0.99, lo que indica una fuerte linealidad de las gráficas, confirmando lo esperado según la teoría de la espectrofotometría.

Así, para cada una de las bebidas tenemos las siguientes medidas estándar de absorbancia:

Té: a 490 nm, 0.381

Hierba luisa: a 415 nm, 0.089

Café de algarroba: a 415 nm, 0.49

De esta forma se podrá conocer la concentración cuando un espectrómetro indica un cierto valor de absorbancia frente a una muestra de cualquier de las tres bebidas estudiadas, lo que permitirá estandarizar la preparación.

3.3.- Información sobre los aditivos utilizados.

En la preparación de las bebidas de té, hierba luisa y café de algarroba se han utilizado diversos ingredientes, entre ellos ciertas sustancias químicas, tales como el benzoato de sodio o ácido ascórbico, cuyo fin consiste en proteger a las bebidas del enranciamiento y de la proliferación de microorganismos. Estas sustancias son parte de una amplia gama de sustancias químicas utilizadas en la industria alimentaria, conocidas como aditivos, cuyos fines van desde la preservación hasta el cambio de textura.

En el presente estudio se han utilizado como aditivos las siguientes sustancias:

- Benzoato de sodio.
- Ácido cítrico.
- Ácido ascórbico.
- Saborizantes.

En el acápite 3.8, se tratarán aspectos de conservación de los productos y se evaluará un preservante alternativo, que es el sorbato de potasio (E202), del cual también se proporcionará información en los párrafos posteriores.

A continuación se presentará información sobre la importancia de los aditivos en la industria alimentaria, para, posteriormente, exponer información específica sobre los aditivos utilizados en este estudio.

3.3.1.- Información general

Los aditivos son sustancia que por sí solas no se consumen como alimentos ni se usan como ingrediente básico, tengan o no un valor nutritivo. Su fin es mejorar el alimento desde el punto de vista tecnológico, ya sea en su fabricación, preparación, envasado, transporte o almacenamiento.

La seguridad de los aditivos es continuamente investigada y avalada por el Codex Alimentarius, un programa conjunto de la FAO (Fondo de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que se encarga, entre otras cosas, de evaluar cuál es la cantidad máxima que se debe usar en la fabricación de un determinado producto.

El prestigio del Codex Alimentarius es tal que incluso la Organización Mundial del Comercio –a la que pertenece el Perú- lo usa como norma y referencia en materia de alimentos (decreto supremo N° 007-98-SA). Además de todo esto, los aditivos tienen una característica fundamental: su uso siempre tiene que ser justificado técnicamente. Un fabricante debe argumentar que lo necesita para evitar que sea contaminado por microorganismos o para conseguir determinadas propiedades funcionales del alimento.

Existen aditivos naturales y artificiales. Un buen ejemplo de los primeros es el β -caroteno, que puede ser extraído de un vegetal para darle un color amarillo o anaranjado a un producto procesado. Los segundos, en cambio, son sustancias creadas por completo en un laboratorio, que imitan el sabor, el color o cualquier otra característica, pero que no tienen necesariamente que ser mejores o peores que los aditivos naturales. “Si una etiqueta, por ejemplo, dice “jugo natural” de naranja significa que ciertamente es de fuente natural (sobre todo si dice “hecho con extracto natural”). Sin embargo, eso no quiere decir que esos fabricantes no hayan usado aditivos artificiales como el ácido ascórbico” (FAO, 1987).

Los aditivos deberían ser identificables en las etiquetas. Entre los más conocidos están los acentuantes o potenciadores del sabor, en cuyas filas se encuentra el glutamato monosódico, un polvillo blanco usado frecuentemente para la sazón. En la lista de los edulcorantes están la sacarina, el ciclamato o el aspartame: sustancias bajas en calorías (usadas en la fabricación de productos dietéticos), cuyo riesgo a la salud nunca ha sido científicamente comprobado si se utilizan en cantidades permitidas.

En este tema el Perú aún tiene una deficiencia: no existe una norma que obligue a los fabricantes a colocar exactamente qué aditivos usan (lo mismo pasa con los ingredientes y otros elementos en general), pues tan solo hay una norma de rotulado de alimentos envasados de Indecopi (la NTP 209.038) pero que es de carácter voluntario.

Hay algunos fabricantes, sin embargo, que sí se dan el trabajo de colocar en su etiqueta el nombre del aditivo y hasta el código que le ha asignado la Comunidad Europea, a través del organismo que se encarga de la normalización, reglamentación e investigación de los aditivos alimentarios. Como ejemplos están el caramelo, un colorante que se usa en la fabricación de algunas gaseosas y que allá es identificado como “E-150”. Sin embargo, la Dirección General de Salud (DIGESA) no obliga que esta codificación internacional sea utilizada en el etiquetado peruano.

Las principales clases de aditivos

Antioxidantes: Impiden el enranciamiento. El ácido ascórbico, tocoferol.

Preservantes: Ácido ascórbico (E-200), ácido benzoico (E-211), sorbato de potasio (E202)

Humectantes: Evitan la pérdida de agua. Ejemplo: sorbitol (E-420), glicerina.

Antiglutinantes: Conservan la textura. Ej: silicatos (E-560), caolín.

Reguladores del pH: Ej: carbonato sódico, ácido cítrico.

Gasificantes: Algunas levaduras lo tienen. Ej: CO₂ (E-290).

Colorantes: Ej. Caramelo (E-150), betacaroteno (E-160), clorofila (E-140).

Potenciadores del sabor: Ej: glutamato monosódico (E-621).

Edulcorantes: Ej. Aspartame.

Estabilizantes, gelificantes o espesantes: Ej: alginato, polifosfatos.

3.3.2.- Preservantes

La principal causa de deterioro de los alimentos es el ataque por diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos). El problema del deterioro microbiano de los alimentos tiene implicaciones económicas evidentes, tanto para los fabricantes (deterioro de materias primas y productos elaborados antes de su comercialización, pérdida de la imagen de marca, etc.) como para distribuidores y consumidores (deterioro de productos después de su adquisición y antes de su consumo).

Se calcula que más del 20% de todos los alimentos producidos en el mundo se pierden por acción de los microorganismos. Por otra parte, los alimentos alterados pueden resultar muy perjudiciales para la salud del consumidor. La toxina botulínica, producida por una bacteria, *Clostridium botulinum*, en las conservas mal esterilizadas, embutidos y en otros productos, es una de las sustancias más venenosas que se conocen (miles de veces más tóxica que el cianuro). Las aflatoxinas, sustancias producidas por el crecimiento de ciertos mohos, son potentes agentes cancerígenos. Existen pues razones poderosas para evitar la alteración de los alimentos. A los métodos físicos, como el calentamiento, deshidratación, irradiación o congelación, pueden asociarse métodos químicos que causen la muerte de los microorganismos o que al menos eviten su crecimiento (FAO, 1987).

En muchos alimentos existen de forma natural sustancias con actividad antimicrobiana. Muchas frutas contienen diferentes ácidos orgánicos, como el ácido benzoico o el ácido cítrico. La relativa estabilidad de los yogures comparados con la leche se debe al ácido láctico producido durante su fermentación. Los ajos, cebollas y muchas especias contienen potentes agentes antimicrobianos, o precursores que se transforman en ellos al triturarlos. Los organismos oficiales correspondientes, a la hora de autorizar el uso de determinado aditivo tienen en cuenta que éste sea un auxiliar del procesado correcto de los alimentos y no un agente para enmascarar unas condiciones de manipulación sanitaria o tecnológicamente deficientes, ni un sistema para defraudar al consumidor engañándole respecto a la frescura real de un alimento.

Las condiciones de uso de los preservantes están reglamentadas estrictamente en todos los países del mundo. Usualmente existen límites a la cantidad que se puede añadir de un conservante y a la de preservantes totales. Los preservantes alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles con materias primas de buena calidad.

El conservante que se utilizará para este estudio será el benzoato de sodio (E210). Este aditivo es la sal sódica del ácido benzoico. El ácido benzoico se encuentra en estado natural en muchas bayas comestibles. Comúnmente en la industria alimenticia se utilizan sus sales alcalinas (ej. benzoato de sodio) ya que el ácido benzoico es muy poco soluble en agua.

Es un conservante bactericida y fungicida y es utilizado en bebidas carbonatadas, ensaladas de fruta, jugos, mermeladas, jaleas, caviar, margarinas, caramelos, pasteles de fruta, salsas etc.

Este conservante es efectivo solamente en un medio ligeramente ácido. Se emplea en la mayoría de los casos en combinación con otros preservantes y se utiliza generalmente 0.5 - 1 g de benzoato de sodio por kg de producto.

Este producto cumple con todos los requisitos del estándar del U.S. Code of Federal Regulation (FDA: Food and Drug Administration) y lista positiva de aditivos E de la Comunidad Económica Europea bajo el número E211.

Por otro lado, el sorbato de potasio es la sal de potasio del ácido sórbico ampliamente utilizado en alimentación como conservante. El ácido sórbico se encuentra en forma natural en algunos frutos. Comúnmente en la industria alimenticia se utiliza el sorbato de potasio ya que este es más soluble en agua que el ácido sórbico.

El sorbato es utilizado para la conservación de tapas de empanadas, pasta, pre-pizzas, pizzas congeladas, salsa de tomate, margarina, quesos para untar, rellenos, yogur, vinos etc. Este compuesto no debe ser utilizado en productos en cuya elaboración entra en juego la fermentación, ya se ha probado científicamente que inhibe la acción de las levaduras.

En caso de utilizar combinaciones de sorbato de potasio con otros conservantes debe tenerse la precaución de no introducir iones calcio ya que se produce una precipitación. Por lo tanto en las combinaciones con sorbato de potasio se debe utilizar propionato de sodio y no de calcio para una óptima acción sinérgica.

El sorbato de potasio puede ser incorporado directamente a los productos durante su preparación o por tratamiento de superficies (pulverización o sumergido). Se utiliza generalmente 0.5 - 2 g de sorbato de potasio por kg de producto. En caso de utilizar una solución de sorbato de potasio al 40% se utilizan 1.25 - 5 cm³ por litro de producto (www.ransa.com).

Este producto cumple con todos los estándares del U.S. Code of Federal Regulation (FDA: Food and Drug Administration) y lista positiva de aditivos E de la Comunidad Económica Europea bajo el número E 202

3.3.3.- Antioxidantes

Los antioxidantes sirven para evitar los fenómenos de oxidación que podrían alterar los alimentos. Los más eficaces y de uso corriente no presentan ningún peligro en las dosis que se utilizan y son:

- Ácido ascórbico o vitamina C (E300) a dosis mínimas de < 300 mg/kg.
- Los tocoferoles o vitamina E (E 306 a E 309).

Para el presente trabajo se utilizará el ácido ascórbico (E300) como antioxidante para las bebidas. El ácido ascórbico o vitamina C, esencial para el crecimiento y para la salud dental, ósea y sanguínea se encuentra en forma natural en muchas frutas y vegetales frescos, sin embargo, el que se comercializa como aditivo es de origen sintético.

Se usa como antioxidante en la industria de las bebidas, aumentando el tiempo de vida de las cervezas, entre otros. Se utiliza como preservante para la carne, ayudando a mantener el color y también se utiliza para evitar la decoloración en frutas cortadas, pulpa de frutas y jugos.

Este aditivo también puede añadirse a productos que han perdido la vitamina C en el proceso de fabricación.

3.3.4.- Saborizantes

Los saborizantes son sustancias que refuerzan o adicionan un sabor específico a un alimento determinado. Pueden ser naturales o artificiales. En el primer caso, los saborizantes se obtienen mediante la concentración del sabor de algún producto natural, como por ejemplo, la papaya. En el segundo caso, se obtienen en el laboratorio.

En el presente estudio se utilizarán esencias de manzana, naranja, limón y maracuyá. Los tres primeros para la elaboración del té helado y el último para la elaboración de la hierba luisa helada.

3.4.- Aspectos normativos

A continuación se expondrán los aspectos legales más relevantes extraídos del Decreto Supremo N° 007-98-SA, que trata sobre el reglamento sobre vigilancia y control sanitario de alimentos y bebidas y que son aplicables al presente estudio.

“La vigilancia sanitaria de los establecimientos industriales de fabricación de alimentos y bebidas, con excepción de los dedicados al procesamiento de productos hidrobiológicos, así como la vigilancia sanitaria de los establecimientos de almacenamiento y fraccionamiento de alimentos y bebidas y los servicios de alimentación de pasajeros en los medios de transporte están a cargo del Ministerio de Salud” (Artículo 5).

“La vigilancia de la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas sujetos a Registro Sanitario está a cargo del Ministerio de Salud” (Artículo 7).

“La vigilancia en materia de rotulado y publicidad de alimentos y bebidas está a cargo del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI” (Artículo 8).

“Para prevenir el riesgo de contaminación cruzada de los productos, la fabricación de alimentos y bebidas deberá seguir un flujo de avance en etapas nítidamente separadas, desde el área sucia hacia el área limpia. No se permitirá en el área limpia la circulación de personal, de equipo, de utensilios, ni de materiales e instrumentos asignados o correspondientes al agua sucia” (Artículo 44).

“Toda fábrica de alimentos y bebidas debe efectuar un control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que elabora. Dicho control se sustentará en el Sistema de Análisis de Riesgos y de Puntos de Control Críticos (HACCP), el cual será el patrón de referencia para la vigilancia sanitaria” (Artículo 58).

“Las materias primas y aditivos destinados a la fabricación de alimentos y bebidas deben satisfacer los requisitos de calidad sanitaria establecidos en las normas sanitarias que dicta el Ministerio de Salud” (Artículo 62).

“Queda prohibido el empleo de aditivos alimentarios que no estén comprendidos en la lista de aditivos permitidos por el Codex Alimentarius. Tratándose de aromatizantes-saborizantes están, además permitidos los aceptados por la Food And Drug Administration de los Estados Unidos de Norteamérica (FDA), la Unión Europea y la Flavor And Extractive Manufacturing Association (FEMA)” (Artículo 63).

En las instalaciones de las fábricas de alimentos y bebidas no podrá tenerse aditivos alimentarios no permitidos”.

“Queda prohibido el uso de envases que hayan sido utilizados para contener productos distintos a los alimentos y bebidas de consumo humano. Podrán reusarse envases retornables de alimentos y bebidas, siempre que sea posible someterlos a un proceso de lavado y esterilización y de manera que como resultado de éste se mantengan los estándares de inocuidad del envase” (Artículo 64).

“La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud es el órgano encargado a nivel nacional de inscribir, reinscribir, modificar, suspender y

cancelar el Registro Sanitario de los alimentos y bebidas y de realizar la vigilancia sanitaria de los productos sujetos a registro” (Artículo 101).

“Sólo están sujetos a Registro Sanitario los alimentos y bebidas industrializados que se comercializan en el país. Para efectos del Registro Sanitario, se considera alimento o bebida industrializado al producto final destinado al consumo humano, obtenido por transformación física, química o biológica de insumos de origen vegetal, animal o mineral y que contiene aditivos alimentarios” (Artículo 102).

Por otro lado, el Ministerio de Salud y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) no poseen normas publicadas actualmente que contengan criterios a tomar en cuenta en la fabricación. Sin embargo, existe un documento preliminar que indica ciertos criterios microbiológicos a tener en cuenta:

Tabla 3.1.- Criterios microbiológicos de alerta establecidos por DIGESA

ALIMENTO/PRODUCTO	Criterio de alerta – límites críticos (en 1 g)			
	Aerobios mesófilos			
<i>Bebidas analcohólicas no carbonatadas (zumos y néctares pasteurizados y concentrados)</i>	<i>n</i>	<i>C</i>	<i>m</i>	<i>M</i>
	5	2	10 ²	10 ³

Donde:

n: representa el número de unidades que componen la muestra a analizar (a tomar de cada lote)

c: representa el número de unidades de muestra analizadas que dan valores entre el rango *m* – *M*.

m: representa el límite de aceptabilidad, más allá del cual los resultados son inaceptables.

M: representa un valor bajo el cual el alimento no presenta ningún riesgo.

Se tomaron como base las bebidas analcohólicas no carbonatadas por poseer mayor similitud a los productos analizados en el presente estudio.

Asimismo, según información proporcionada en DIGESA Piura, para este tipo de bebidas también se exigiría análisis de mohos y levaduras.

Cabe mencionar también que los aditivos utilizados para la preparación de los productos están aprobados por la FDA y por tanto, su uso está permitido en la producción de bebidas en el mercado nacional.

3.5.- Pruebas sensoriales

Los productos de té, hierba luisa y café de algarroba se sometieron a pruebas de degustación para ajustar las proporciones de ingredientes principales al gusto de un posible consumidor promedio.

La prueba a la que se sometió a los degustadores fue una prueba hedónica, utilizada frecuentemente para indicar el grado de aceptación o rechazo del sabor del producto, en una escala del 1 al 9, donde el 9 corresponde a “me gusta muchísimo” y el 1 a “me desagradaba muchísimo” (ver modelo de boleta en el apéndice D). El número de degustadores fue 9, debido a la limitación de espacio y tiempo. La descripción detallada del análisis utilizado se encuentra en el anexo E (Watts, 1992).

Se prepararon cuatro muestras de bebida de té, de manera estándar, pero variando la proporción de ácido cítrico y la proporción de azúcar y codificando cada una de las muestras. Así, todas las muestras contenían 0.6% de té negro, 0.03% de ácido ascórbico, 3 gotas de saborizante de manzana por cada 300 mL, 0.05% de benzoato de sodio. Sin embargo, las muestras difirieron en las proporciones de azúcar y ácido cítrico de la siguiente manera:

5% de azúcar blanca y 0.08% de ácido cítrico (Cod. A).

5% de azúcar blanca y 0.1% de ácido cítrico (Cod. B).

6% de azúcar blanca y 0.08% de ácido cítrico (Cod. C).

6% de azúcar blanca y 0.1% de ácido cítrico (Cod. D).

Se prepararon cuatro muestras de bebida de hierba luisa, de manera estándar, pero variando la proporción de ácido cítrico y la proporción de azúcar y codificando cada una de las muestras. Así, todas las muestras contenían 1% de hierba luisa, 0.03% de ácido ascórbico, 2 gotas de saborizante de manzana por cada 250 mL, 0.05% de benzoato de sodio. Sin embargo, las muestras difirieron en las proporciones de azúcar y ácido cítrico de la siguiente manera:

2.5% de azúcar blanca y 0.05% de ácido cítrico (Cod. E).

2.5% de azúcar blanca y 0.1% de ácido cítrico (Cod. F).

3.5% de azúcar blanca y 0.05% de ácido cítrico (Cod. G).

3.5% de azúcar blanca y 0.1% de ácido cítrico (Cod. H).

Por último, se prepararon cuatro muestras de bebida de café de algarroba, de manera estándar, pero variando la proporción de azúcar y codificando cada una de las muestras. Así, todas las muestras tenían una relación esencia/agua de 0.025, 0.03% de ácido ascórbico, 0.05% de benzoato de sodio. Sin embargo, las muestras difirieron en las proporciones de la siguiente manera:

4% de azúcar blanca (Cod. I).

5% de azúcar blanca (Cod. J).

6% de azúcar blanca (Cod. K).

Cada una de las muestras fueron colocadas en una fuente para cada uno de los degustadores. Se ofreció agua y tostadas sin sal para permitir que los degustadores no tengan un sabor latente entre muestra y muestra.

A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de los productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, en una escala de 9 puntos. Para ellos los panelistas marcan una categoría en la escala de la boleta (ver modelo de boleta en el apéndice D). En esta escala es permitido asignar la misma categoría a más de una muestra.

Para el análisis de los datos, las categorías se convierten en puntajes numéricos del 1 al 9, donde 1 representa “disgusta muchísimo” y 9 representa “gusta muchísimo”. Los puntajes numéricos para cada muestra, se tabulan y analizan utilizando análisis de varianza (ANOVA), para determinar si existen diferencias significativas en el promedio de los puntajes asignados a las muestras. En el análisis de varianza (ANOVA), la varianza total se divide en varianza asignada a diferentes fuentes específicas. La varianza de las medias entre muestras se compara con la varianza dentro de la muestra, llamada también error experimental aleatorio (dado que la varianza total dentro de las muestras es resultado de combinar las varianzas individuales de dentro de las muestras, un supuesto necesario es que las varianzas verdaderas dentro de las muestras son idénticas). Si las muestras no son diferentes, la varianza de las medias entre muestras será similar al error experimental. La varianza correspondiente a los panelistas o a otros efectos de agrupación en bloque, puede también compararse con el error experimental aleatorio (Watts, 1992).

Análisis de los datos

TÉ

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3.2.- Resultados de la evaluación sensorial para la bebida de té

Panelista\Muestra	D	A	B	C	Total	Media panelistas
1	6	8	8	7	29	7.25
2	4	6	3	3	16	4
3	8	7	3	6	24	6
4	7	7	7	9	30	7.5
5	7	4	4	5	20	5
6	8	7	6	7	28	7
7	6	7	8	4	25	6.25
8	7	7	7	6	27	6.75
9	8	7	7	6	28	7
Total	61	60	53	53		
Media muestras	6.78	6.67	5.89	5.89		
GRAN TOTAL	227					

Las sumas de los cuadrados, las medias de los cuadrados, grados de libertad y valores F, son resumidos en la tabla de ANOVA mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 3.3.- Sumas de cuadrados, medias de los cuadrados, grados de libertad y valores F calculados para los datos obtenidos de la evaluación sensorial para la bebida de té.

Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F	
				Calculada	Tabular (p<=0.05)
Total (T)	35	87.63			
Tratamiento (Tr)	3	6.30	2.10	1.29	3
Panelistas (P)	8	42.38	5.29	3.26	2.35
Error (E)	24	38.94	1.62		

Dado que el valor F calculado para los tratamientos es inferior al valor F tabulado, se llega a la conclusión de no que existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre los puntajes hedónicos promedio, para las cuatro variedades de bebidas de té. El valor F calculado para los panelistas fue mayor al valor F tabulado, por lo tanto se encontró una diferencia significativa entre los resultados proporcionados por los panelistas. Sin embargo, para efectos del estudio, no es necesario analizar este resultado, pues no se pretende encontrar el panelista que respondió significativamente diferente.

Sin embargo, frente a estos resultados se escogerá como muestra preferida por los degustadores aquella que tiene mayor puntaje, es decir, la D.

HIERBA LUISA

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3.4.- Resultados de la evaluación sensorial para la bebida de hierba luisa

Panelista\Muestra	E	F	H	G	Total	Media panelistas
1	7	6	6	8	27	6.75
2	5	4	5	7	21	5.25
3	7	3	9	8	27	6.75
4	6	4	9	8	27	6.75
5	7	6	7	6	26	6.5
6	6	7	7	8	28	7
7	5	3	7	8	23	5.75
8	6	8	9	7	30	7.5
9	6	6	8	8	28	7
Total	55	47	67	68		
Media muestras	6.11	5.22	7.44	7.56		
GRAN TOTAL	237					

Las sumas de los cuadrados, las medias de los cuadrados, grados de libertad y valores F (para los cuales se ha utilizado la tabla del anexo F), son resumidos en la tabla de ANOVA mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 3.5.- Sumas de cuadrados, medias de los cuadrados, grados de libertad y valores F calculados para los datos obtenidos de la evaluación sensorial para la bebida de hierba luisa.

Relación F					
Fuente de variación	Gl	SC	CM	Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)
Total (T)	35	84.75			
Tratamiento (Tr)	3	33.86	11.28	7.54	2.23
Panelistas (P)	8	15	1.87	1.25	2.11
Error (E)	24	35.88	1.49		

Dado que el valor F calculado para los tratamientos es superior al valor F tabulado, se llega a la conclusión de que existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre los puntajes hedónicos promedio, para las cuatro variedades de bebidas de hierba luisa. El valor F calculado para los panelistas no fue mayor al valor F tabulado, por lo tanto no se encontró un efecto significativo de panelistas.

El análisis de varianza indicó que había diferencias significativas entre las cuatro muestras de bebidas de hierba luisa. Para determinar qué muestras de bebida de hierba luisa diferían significativamente la una de la otra, se utilizó una prueba de comparación múltiple, la prueba de amplitud múltiple de Duncan y las tablas presentadas en el anexo G. Esta prueba permite comparar las diferencias entre todos los pares de medias con respecto a los valores de amplitud calculados para cada par. Si la diferencia entre los pares de medias es superior al valor de amplitud calculado, las medias son significativamente diferentes al nivel de significancia especificado. Los valores de amplitud se computan en base al número de medias que separan las dos medias que se están sometiendo a prueba, cuando las medias se disponen en orden de magnitud.

Para llevar a cabo la prueba de Duncan, las medias correspondientes a los tratamientos se ordenaron de acuerdo a magnitud, como se indica a continuación:

Tabla 3.6.- Medias de cada uno de los tratamientos (muestras) de las bebidas de hierba luisa.

Variedades de bebidas HL		G	H	E	F
Medias de los tratamientos		7.55	7.44	6.11	5.22

Para comparar las 4 medias de este ejemplo, se calcularon los valores de amplitud para rangos de 4, 3, y 2 medias utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Amplitud} = Q \{ ([CM(E)]/t) \}^{1/2}$$

El valor de $CM(E)$, tomado de la tabla de análisis de varianza es de 1.495. El t es el número de respuestas individuales empleado para calcular cada media; en este ejemplo, $t=9$.

$$\text{Amplitud} = 0.408Q$$

Los valores Q se obtuvieron de las tablas mostradas en el anexo G al mismo nivel de significancia utilizado en el análisis de varianza, $p \leq 0.05$. Para determinar los valores de j , es necesario también el valor de $gl(E)$; los valores de Q para 24 gl. son:

Valor Q para 4 medias: 3.16

Valor Q para 3 medias: 3.066

Valor Q para 2 medias: 2.919

A continuación se calcularon los valores de amplitud:

$$\text{Amplitud: } 0.408Q$$

Amplitud para 4 medias: 1.2881

Amplitud para 3 medias: 1.2498

Amplitud para 2 medias: 1.1898

El valor de amplitud para 4 medias se aplicó a las medias entre las que había mayor diferencia, 7.55 y 5.22, ya que estos valores cubrían el intervalo de variación correspondiente a 4 medias. La diferencia, 2.33, fue mayor que 1.2881; por lo tanto, estas dos medias eran significativamente diferentes.

La siguiente comparación se hizo entre los valores de las medias 7.55 y 6.11, utilizando el valor de amplitud para 4 medias. Debido a que la diferencia fue mayor que 1.2498, se concluye que estas medias eran significativamente diferentes.

La siguiente comparación fue entre 7.55 y 7.44, con el valor de amplitud para 2 medias. Se concluyó que estas medias no eran significativamente diferentes. Análogamente se hizo la diferencia entre 7.44 y 5.22 con el valor de amplitud para 3 medias. Estas medias eran significativamente diferentes. La próxima comparación fue entre 7.44 y 6.11. Estas medias eran significativamente diferentes. La última comparación fue entre 6.11 y 5.22 y se concluyó que estas medias no eran significativamente diferentes.

Se observó que la muestra G fue significativamente más aceptada que la muestra F y E, pero no fue significativamente más aceptada que la muestra 072. La muestra H fue significativamente más aceptada que la muestra F y E. Por último, la muestra E no fue significativamente más aceptada que la muestra F.

CAFÉ DE ALGARROBA

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3.7.- Resultados de la evaluación sensorial de la bebida de café de algarroba.

Panelista/muestra	I	J	K	Total	Media panelistas
1	8	6	9	23	7.67
2	6	6	8	20	6.67
3	5	7	8	20	6.67
4	4	4	4	12	4
5	1	6	8	15	5
6	6	6	5	17	5.67
7	5	4	6	15	5
8	4	8	6	18	6
9	8	7	6	21	7
Total	47	54	60		
Media muestras	5.22	6	6.67		
GRAN TOTAL	161				

Las sumas de los cuadrados, las medias de los cuadrados, grados de libertad y valores F, son sumarizados en la tabla de ANOVA mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 3.8- Sumas de cuadrados, medias de los cuadrados, grados de libertad y valores F calculados para los datos obtenidos de la evaluación sensorial para la bebida de café de algarroba.

Fuente de variación	gl	SC	CM	Relación F	
				Calculada	Tabular ($p \leq 0.05$)
Total	26	82.96			
Tratamiento (Tr)	2	9.41	4.7	1.82	3.63
Panelistas (P)	8	32.30	4.04	1.57	2.59
Error (E)	16	41.26	2.58		

Dado que el valor F calculado para los tratamientos es inferior al valor F tabulado, se llega a la conclusión de no que existe una diferencia significativa ($p \leq 0.05$) entre los puntajes hedónicos promedio, para las tres variedades de bebidas de café de algarroba. El valor F calculado para los panelistas no fue mayor al valor F tabulado, por lo tanto no se encontró un efecto significativo de panelistas.

Sin embargo, frente a estos resultados se escogerá como muestra preferida por los degustadores aquella que tiene mayor puntaje, es decir, la K.

3.6.- Obtención de los extractos

Con los resultados de las pruebas de degustación, en esta parte se propone una forma estándar de preparación para las bebidas de té, de hierba luisa y de café de algarroba.

Forma de preparación estándar de la bebida de té:

Anotaciones:

- El volumen de referencia es 1 litro.
 - Debido a que la densidad no varía significativamente con respecto a la densidad del agua, se asumirá que la densidad de la bebida es 1 kg/L
-
- Proceder a hervir un litro de agua de mesa.
 - Una vez que rompa el hervor, agregar 6 g de té negro.
 - Dejar reposar por 2 minutos.
 - Filtrar la mezcla con ayuda de un colador fino.
 - Agregar 0.03% en peso (0.3 g) de ácido ascórbico.
 - Agregar 0.05% en peso (0.5 g) de benzoato de sodio.
 - Agregar 6% en peso (60 g) de azúcar blanca.
 - Agregar 0.1% en peso (1 g) de ácido cítrico.
 - Agregar 10 gotas de saborizante de manzana.
 - Mezclar.
 - Dejar enfriar.
 - Poner a helar.

Forma de preparación estándar de la bebida de hierba luisa:

Anotaciones:

- El volumen de referencia es 1 litro.
 - Debido a que la densidad no varía significativamente con respecto a la densidad del agua, se asumirá que la densidad de la bebida es 1 kg/L
-
- Proceder a hervir un litro de agua de mesa.
 - Una vez que rompa el hervor, agregar 10 g de hierba luisa.
 - Dejar reposar por 10 minutos.
 - Filtrar la mezcla.
 - Agregar 0.03% en peso (0.3 g) de ácido ascórbico.
 - Agregar 0.05% en peso (0.5 g) de benzoato de sodio.
 - Agregar 3.5% en peso (35 g) de azúcar blanca.
 - Agregar 0.05% en peso (0.5 g) de ácido cítrico.
 - Agregar 10 gotas de saborizante de maracuyá.
 - Mezclar y dejar enfriar.
 - Poner a helar.

Forma de preparación estándar de la bebida de café de algarroba:*Anotaciones:*

- El volumen de referencia es 2 litros (se utilizó este volumen como referencia debido a que proporciona mayor facilidad para medir la esencia de café).
 - Debido a que la densidad no varía significativamente con respecto a la densidad del agua, se asumirá que la densidad de la bebida es 1 kg/L
- Proceder a hervir agua ozonizada.
 - Colocar 50 g de café pasado de algarroba en una cafetera.
 - Verter 200 mL del agua en la cafetera, una vez que ésta rompió en hervor, para obtener la esencia de café (se obtiene aproximadamente 120 mL de esencia)
 - Separar 50 mL de esencia de café.
 - Agregarle a esta esencia 2000 mL de agua fresca ozonizada.
 - Agregar 5% en peso (100 g) de azúcar blanca.
 - Agregar 0.05% en peso (1 g) de benzoato de sodio.
 - Agregar 0.05% en peso (1 g) de ácido cítrico.
 - Agregar 0.03% en peso (0.6 g) de ácido ascórbico.
 - Mezclar.
 - Poner a helar.

El valor calórico para cada una de estas bebidas ha sido calculado, teniendo en cuenta el aporte de las proteínas, los carbohidratos y la grasa a las calorías totales. Cabe anotar lo siguiente:

- La información acerca de la cantidad de proteínas y grasa que posee cada bebida ha sido tomada a partir de datos de bebidas similares (San Benedetto Ice Tea).
- La cantidad de carbohidratos ha sido calculada a partir del porcentaje de azúcar que posee cada bebida. Se ha asumido que cualquier otro componente no tiene influencia sobre el valor final de los carbohidratos presentes.
- Cada gramo de proteínas aporta 4 kcal, cada gramo de carbohidratos aporta 4 kcal y cada gramo de grasa aporta 9 kcal.

Bebida de té (por cada 100 mL)

Proteínas: 0.1 g.

Grasa: 0.01 g.

Carbohidratos: 6 g.

Calorías: 24.5 kcal.

Bebida de hierba luisa (por cada 100 mL)

Proteínas: 0.0 g.
 Grasa: 0.0 g.
 Carbohidratos: 3.5 g.
 Calorías: 14 kcal.

Bebida de café de algarroba (por cada 100 mL)

Proteínas: 0.75 g.
 Grasa: 0.0 g.
 Carbohidratos: 14.5 g (Maraví, 1999)
 Calorías: 61 kcal.

3.7.- Formas de presentación

La selección de la presentación de un producto es una de las fases más importantes el proceso de diseño de un producto que determina la aceptación de éste. Una adecuada selección de la presentación influye en el productor de las siguientes maneras:

- Costo del producto.
- Tipo de maquinaria a utilizar.
- Duración del producto.
- Complejidad del proceso.

Asimismo, la presentación influye en el consumidor de las siguientes maneras:

- Practicidad del producto.
- Percepción visual de calidad.
- Creación de una imagen de la marca.

Es por esto, que en este capítulo se hablará sobre las opciones con las que actualmente se cuentan para el envasado de las bebidas estudiadas, sobre sus ventajas y desventajas y de la selección final del tipo de envase a utilizar.

3.7.1.- Tipos de envases (Cheftel, 1983)VIDRIO

El vidrio es uno de los materiales más antiguos utilizados en la fabricación de recipientes destinados a productos alimenticios. Hasta finales del siglo antepasado no se logró la fabricación automática de recipientes de vidrios para ciertos productos alimenticios y tan sólo tiene un poco más de 50 años la fabricación de las tapas de que hoy se dispone.

El vidrio es un silicato complejo compuesto esencialmente de sílice (SiO_2), óxido de sodio (Na_2O) y óxido de calcio (CaO). Se piensa que está constituido por una red

irregular de moléculas de sílice, en la cual cada átomo de silicio está ligado a cuatro átomos de oxígeno; en las mallas de esa red se sitúan diversos elementos llamados “modificadores”: “fundentes”, tales como el sodio y potasio; “estabilizantes” como el calcio, magnesio y bario; “coadyuvantes” que sirven para facilitar el afinado (por ejemplo, nitrato de sodio), conseguir diversos colores o enmascarar el color verde y obtener así un vidrio incoloro.

El vidrio, a pesar de su “consistencia”, no es una sustancia en estado sólido, sino un líquido de viscosidad muy elevada; su fluidez varía con la temperatura sin discontinuidad, y no se observa ni punto de fusión, ni punto de solidificación. En lo que concierne a la resistencia mecánica, el vidrio tiene propiedades muy particulares. En teoría, según la fuerza de los enlaces interatómicos, el vidrio debería tener una gran resistencia mecánica; pues si su resistencia a la compresión es realmente muy alta, no es igual su resistencia a la tracción; en efecto, el estudio de las fracturas, indica que el vidrio se rompe siempre bajo los esfuerzos de tracción y parece que las fracturas se originan siempre en la superficie del vidrio en lugares donde la menor imperfección o mínima ralladura hubiese creado puntos críticos, donde la fractura se inicia y a partir de los cuales se propaga.

El vidrio, además de su mínima resistencia a los choques mecánicos, también tiene el inconveniente de su sensibilidad a los choques térmicos y el tener una conductividad térmica unas 30 veces menor que la del hierro. Estos caracteres resultan en gran parte contradictorio: en efecto, para aumentar la resistencia mecánica se recurre a espesores mayores, lo que aumenta la sensibilidad a los choques térmicos y retarda la transmisión de calor; además aumenta el peso, lo que constituye otra deficiencia del vidrio frente a los embalajes metálicos o de “materias plásticas” y cartón.

Por el contrario, desde el punto de vista químico, el vidrio a la temperatura ordinaria es prácticamente inerte frente a los productos alimenticios acuosos o lipídicos y a los diversos ácidos orgánicos que pueden existir, de forma natural, en los alimentos. Pero, en caliente, el vidrio resulta atacado ligeramente por el agua y por las soluciones alcalinas.

Otra propiedad interesante del vidrio llamado “blanco”, es la transparencia, ventaja muy considerable para la presentación de algunos productos, pero que, por el contrario, resulta un inconveniente en el caso de alimentos sensibles a la luz, aunque se evita fácilmente con el empleo de vidrios coloreados con tonalidades oscuras, ya que dificulta el paso de la luz hacia el interior de la botella (por ejemplo, las botellas de cerveza).

MATERIAS PLÁSTICAS

Características de las principales materias plásticas utilizadas

Los principales materiales utilizados para la preparación de embalajes (recipientes, láminas, películas, revestimientos) plásticos, son altos polímeros, tales como el

polietileno, el cloruro de polivinilo, el cloruro de polivinilideno, diversos poliésteres y el politetrafluoroetileno.

Características físicas fundamentales

En el interior de un alto polímero, las interacciones entre moléculas (fuerzas de Van der Waals, enlaces hidrófobos, interacciones de dipolos, enlaces hidrógeno) son débiles, pero como se repiten un número suficiente de veces, consiguen una cohesión molecular muy fuerte. Esta cohesión, se refuerza aún todavía más por la eventual existencia de numerosas zonas de cristalinidad, es decir, de contacto íntimo, organizado y repetido entre las cadenas macromoleculares.

El interés práctico de estos fenómenos de cohesión y de cristalinidad es que presentan una correlación positiva con la resistencia mecánica, la resistencia al calor, la resistencia a la disolución en determinados disolventes y la impermeabilidad a los gases de varias materias plásticas.

Esta descripción simplificada debe modificarse algo para tener en cuenta las cadenas plásticas portadoras de grupos funcionales polares o reactivos y además la influencia de los agentes plastificantes. Estos últimos como se insertan entre las cadenas, reducen las interacciones moleculares y también confieren a los materiales plásticos una flexibilidad mayor al mismo tiempo que aportan una protección contra las fisuras por presión; sin embargo, aumentan la solubilidad y permeabilidad a los gases.

Permeabilidad a los gases

La permeabilidad de las materias plásticas a los gases, tales como el vapor de agua o el oxígeno, constituye una de las características más importantes desde el punto de vista de su empleo para embalar alimentos.

Factores que modifican la permeabilidad

Un fuerte grado de cristalinidad y una alta energía de cohesión del material plástico, disminuyen la permeabilidad y, tal como se explicó anteriormente, la cristalinidad y la cohesión dependen de la estructura química del material.

Se comprueba que las afinidades químicas directas entre el gas y el polímero plástico aumentan la permeabilidad: así como las poliamidas y los derivados celulósicos, portadores de grupos polares, son permeables al agua y no a los vapores orgánicos, mientras que el polietileno (hidrófobo) presenta lo contrario. Además, la introducción de grupos laterales (o de copolímeros) hidrófobos en un polímero hidrófilo disminuye la permeabilidad al agua; inversamente, la introducción de grupos hidrófilos, puede reducir la permeabilidad a los vapores orgánicos, al oxígeno y al nitrógeno.

Generalmente, el aumento de temperatura incrementa la permeabilidad a los gases (debido al aumento de la presión de vapor, activación de fenómenos de adsorción-

desorción, aumento de la solubilidad del oxígeno y nitrógeno en el polímero, un alejamiento de las cadenas del polímero, etc.). Cuando el polímero se encuentra en estado casi totalmente cristalino o bien, en estado vítreo, la permeabilidad es muy baja.

Con gases distintos al oxígeno, nitrógeno o anhídrido carbónico, la presión del gas influye sobre el valor de los coeficientes de difusión y de solubilidad (a causa de interacciones entre el gas y el polímero). La permeabilidad aumenta con la presión del gas. Finalmente, por lo general, la permeabilidad es inversamente proporcional al espesor de la película.

Propiedades de los embalajes plásticos para alimentos

Las principales ventajas de los embalajes plásticos para alimentos, son su ligereza, el bajo volumen, el menor precio y algunas veces, la transparencia. Como por lo general, los embalajes se confeccionan en el mismo lugar de la preparación de los alimentos, el transporte de las primeras materias plásticas se hace en forma de polvos, pastillas o gránulos, rollos de películas muy compactas, etc., lo que hace también representar una gran ventaja con relación a los envases de hojalata y frascos o botellas de vidrio.

Evidentemente, las propiedades exigidas para los embalajes plásticos dependen de la naturaleza del alimento, del procedimiento de conservación utilizado, de las reacciones de deterioro que se puedan producir y de las condiciones de almacenamiento.

Resistencia y protección mecánicas

Para garantizar al alimento una protección mecánica suficiente, el embalaje tiene que poseer un cierto grado de resistencia mecánica, en particular al estirarse. En el caso de los alimentos congelados, el embalaje tiene que resistir el aumento de volumen del alimento que provoca la congelación y mantener su resistencia mecánica a bajas temperaturas. Los embalajes flexibles no deben sufrir fisuras al contraerse; con relación a esto, puede resultar interesante la adición de algunos agentes plastificantes. Por lo general, un aumento del espesor de las películas plásticas mejora su resistencia mecánica. Existen varias pruebas normalizadas para determinar los diversos aspectos de esta resistencia. Los papeles plastificados y los cartones impregnados de parafina, son baratos y por lo general muy eficaces desde el punto de vista de protección mecánica.

Protección contra la luz

Se sabe que la luz acelera la oxidación de los lípidos, de la mioglobina y de diversas vitaminas. Como quiera que la mayoría de las películas plásticas son relativamente transparentes a la luz visible (pero menos para las radiaciones ultravioletas), esta transparencia resulta nefasta, desde el punto de vista organoléptico, en el caso de la charcutería pre-embalada.

Estabilidad y neutralidad

Los altos polímeros tienen que ser totalmente inertes frente al alimento. Su aspecto no debe modificarse por el contacto con los diversos constituyentes del mismo, en especial las grasas. Deben guardar su cohesión y sólo ceder al alimento mínimas cantidades de monómeros y coadyuvantes de fabricación, tales como: plastificantes, estabilizantes, vulcanizantes, aceleradores de vulcanización, cargas, pigmentos, antimohos, antiestáticos, etc. El contacto del embalaje con los aceites alimenticios o soluciones ácidas (vinagres, vino, etc.) puede favorecer la disolución de coadyuvantes orgánicos o metálicos; por lo tanto, estos agentes, deben presentar una mínima toxicidad y su empleo está subordinado a la reglamentación alimentaria. La difusión de cualquiera de estas sustancias no debe modificar para nada el sabor o aroma del alimento ni favorecer el crecimiento de microorganismos.

Protección contra los microorganismos

Ninguno de los materiales plásticos corrientemente utilizados para embalaje es permeable a los microorganismos o a los virus.

Protección contra los intercambios térmicos

Sí es aconsejable que el embalaje proteja al alimento contra el recalentamiento (y en particular contra la descongelación), también resulta deseable que no reduzca demasiado las velocidades de refrigeración o congelación; es preciso adoptar un compromiso entre estas dos exigencias opuestas y utilizar si fuese preciso, un segundo embalaje generalmente en material plástico expandido, muy poco conductor del calor. También resulta apropiado un embalaje que refleje la luz para los productos congelados almacenados en los arcones abiertos de los supermercados.

3.7.2.- Selección del envase

Debido a las ventajas que presentan los materiales plásticos frente a la resistencia mecánica, al costo, a la impermeabilidad a organismos, a la ligereza y al posterior reciclaje, se escogerá este material para la fabricación de los envases. Específicamente, se escogerá el *polietilén tereftalato* (PET), ya que presenta las mayores ventajas para este tipo de producto.

Es necesario decir que estos envases no podrán ser reutilizados debido a que no es posible esterilizarlos de tal manera que recobren su inocuidad, debido a la naturaleza del material conformante.

Sin embargo, cabe anotar que el diseño del envase deberá ser sencillo, por lo menos en la fase inicial, para evitar un complicado proceso de fabricación del envase que aumente los costos. A continuación se presenta una gráfica que representa el envase inicial:



Figura 3.9.- Representación de la forma del envase a utilizar.

Las dimensiones del envase serán: 7 cm de diámetro y 21 cm de altura. Será el mismo para los tres productos, exceptuando las etiquetas.

3.8.- Aspectos de conservación de los productos.

3.8.1.- Introducción

Las pruebas de conservación permiten conocer qué influencia tienen algunos factores sobre el tiempo de duración de los productos. Los factores que se han considerado para evaluar son los siguientes:

- Luz.
- Preservante.

Estas pruebas se realizarán en envases de PET reutilizados, a los cuales se les hizo una limpieza previa (con lavados de agua con detergente y agua con lejía).

En las pruebas que se explicarán posteriormente, se evaluará el sorbato de potasio como alternativa de aditivo preservante. En cada una de las bebidas será utilizado en proporción de 0.1%.

Las razones por las cuales se incluyó el sorbato de potasio como posible alternativa preservativa de las bebidas son las siguientes:

- No posee un sabor astringente, lo cual es conveniente para el sabor final de las bebidas.
- Es un preservante, teóricamente, de mejor calidad.
- No posee efectos secundarios (www.fda.gov).

Una de las etapas más importantes a tener en cuenta para una adecuada conservación de los alimentos son los tratamientos térmicos, cuya finalidad consiste en eliminar la mayoría de los microorganismos presentes en el alimento y que son dañinos para la salud. A continuación se expone una breve teoría sobre los tratamientos térmicos para, posteriormente, exponer el método de tratamiento utilizado para las pruebas de conservación.

3.8.2.- Tratamientos térmicos (Cheftel, 1983)

En los procesos de conservación de alimentos por tratamiento térmico, el calentamiento reduce la concentración microbiana del alimento, pudiendo también inactivar las enzimas presentes. El tratamiento térmico es sólo una parte del proceso global, que puede incluir también, por ejemplo, la adición de conservadores químicos, el adecuado envasado del producto, o el almacenamiento a temperaturas reducidas. No es requisito imprescindible que el calentamiento elimine a la totalidad de los gérmenes viables.

Los alimentos enlatados, aunque no presenten defectos y sean estables, y especialmente los constituidos por carnes curadas contienen frecuentemente microorganismos viables. Lo que se necesita es que el producto resultante sea aceptable para el consumidor e inocuo tras un determinado periodo de almacenamiento en condiciones definidas.

Es conveniente dividir los tratamientos térmicos en tres categorías implicando:

- Temperaturas inferiores a 100 °C.
- Temperaturas de 100 °C.
- Temperaturas superiores a 100 °C.

Los tratamientos inferiores a 100 °C suelen denominarse procesos de pasteurización y están generalmente destinados a higienizar el producto, a liberarle de todos los gérmenes patógenos y algunos, pero no necesariamente todos los microorganismos alterantes que, de estar presentes, serían capaces de crecer en las condiciones de almacenamiento. Un buen ejemplo de estos tratamientos lo encontramos en la tecnología láctea.

Nicholas Appert (1750-1840), el inventor de la conservación por calentamiento en recipientes herméticamente cerrados, recomendaba calentar los recipientes en agua hirviendo al baño maría durante períodos de tiempo definidos. En otras palabras, los primeros procesos de embotellamiento y envasado corresponden a la segunda clase antes mencionada.

En el envasado casero y en el enlatado comercial de productos ácidos como frutas (a pH de rango 3.7-4.5, como es el caso de los productos tratados en esta tesis) todavía se utilizan procesos de esta naturaleza. Cuando se trata de productos menos ácidos, los tiempos de permanencia a 100 °C necesarios para obtener un producto microbiológicamente aceptable son demasiado largos y es deseable calentar por encima de 100 °C para acortar el proceso y obtener un producto de mejor calidad.

La tercera categoría de tratamiento térmico se desarrolló a mediados del siglo XIX; para calentar se usaron primero baños de salmuera a temperaturas de ebullición y luego vapor a presión en autoclaves, durante tiempos definidos.

Como ya se ha señalado, el pH influye considerablemente en la naturaleza del tratamiento térmico requerido para la obtención de un producto aceptable. Los productos industrializados ofrecen distintos pH dentro del rango 3-7.

El efecto inhibitor de los ácidos empieza a manifestarse a pH 5.3; y el *Clostridium botulinum* y otros microorganismos patógenos sólo son inhibidos a pH inferiores a 4.5. Por debajo de pH 3.7 sólo pueden desarrollarse los hongos. El punto clave se sitúa a pH 4.5.

En los productos de baja acidez ($\text{pH} \geq 4.5$), el tratamiento térmico debe ser capaz de inactivar estos microorganismos lo que exige el uso de tratamientos a temperaturas superiores a 100 °C a las que habitualmente se denomina de "esterilización", término que estrictamente hablando, es incorrecto, porque implica la ausencia total de gérmenes viables. Más correcto para su descripción es la denominación "esterilización comercial" que puede definirse como el tratamiento térmico diseñado para destruir la práctica totalidad de los microorganismos, y sus esporas que, de estar presentes, serían capaces de crecer en el alimento en las condiciones en que se va a almacenar.

El pH no es el único factor que influye sobre la naturaleza del tratamiento térmico requerido por el producto. La presencia de ingredientes osmóticamente activos como sal o azúcar afectará el crecimiento y las propiedades de la microflora. Las propiedades organolépticas del jamón en grandes envases se verían perjudicadas por los tratamientos térmicos normales; el almacenamiento posterior a refrigeración permite la comercialización del producto sometido a un tratamiento térmico más suave. Los productos con un pH muy bajo, como los encurtidos, o de muy baja actividad de agua, como la leche condensada o los alimentos deshidratados ofrecen un ambiente tan desfavorable al desarrollo microbiano que hace innecesario el tratamiento térmico. En tales casos es posible, sin embargo, que se precise una pasteurización suave para inactivar las enzimas.

Lo verdaderamente importante, es que este pH de 4.5 marca el límite debajo del cual no se desarrolla el *C. botulinum*; los productos de pH inferior a 4.5, como los productos de té y hierba luisa tratados en esta tesis pueden permitir la proliferación de otros microorganismos, tales como levaduras, mohos, bacterias anaerobias facultativas del género *Bacillus coagulans*, susceptibles de alterar el producto, pero sin peligro para el consumidor.

Por lo general, para los productos cuyo pH es inferior a 4.0, un calentamiento moderado es suficiente para asegurar la conservación; una regla práctica, frecuentemente empleada, consiste en comprobar que el producto alcanzó los 85 °C inclusive en el centro del envase. Un tratamiento de este tipo es lo que se clasifica frecuentemente como pasteurización y en condiciones normales, asegura la destrucción de las levaduras, mohos, formas vegetativas de bacterias, así como la inactivación de enzimas; por otro lado, el bajo pH impide el desarrollo de esporas bacterianas.

Un tratamiento térmico moderado es suficiente para la appertización de los productos ácidos: en efecto, por un lado los microorganismos mueren más fácilmente por el calentamiento cuando el pH es bajo; por otra parte, las especies esporuladas termorresistentes, lo mismo que la mayoría de las bacterias aún no esporuladas, no se desarrollan en medio ácido, de tal manera que sólo hay que preocuparse de las levaduras y mohos así como de algunas otras especies también todas ellas termolábiles. Por lo general, un calentamiento de algunos minutos a 85-90 °C permite eliminarlas; en algunas ocasiones se recurre a temperaturas más elevadas, ya sea para inactivar enzimas o para reducir la duración del tratamiento térmico, con el fin de conservar mejor así los caracteres organolépticos del alimento.

En la actualidad, existen dos métodos de pasteurización muy utilizados, cuando el tratamiento térmico de pasteurización precede a la colocación del producto en los recipientes donde va a conservarse. El primero método es el llenado en caliente, cierre del recipiente, "autopasteurización" y enfriamiento. El segundo método consiste en el enfriamiento del producto ya pasteurizado, llenado al abrigo de contaminaciones perjudiciales y cierre del recipiente.

En el primer método, se utiliza el calor del producto para calentar y pasteurizar el recipiente y su tapa o tapón; por lo tanto, después del llenado y cierre se debe voltear el recipiente o agitarlo, para que el contenido se ponga en contacto con toda la superficie interior y la lleve a la temperatura deseada. Según el producto, especialmente según su pH y consistencia, el tratamiento térmico a que fue sometido y las dimensiones del recipiente, el llenado se efectúa a 90-95 °C (pulpas y purés de frutas, concentrados de tomates, a unos 80 °C (confituras, jaleas y mermeladas de frutas) o a 70-75 °C (zumos de frutas).

El conseguir que sea aséptica la parte alta del recipiente o de la tapa, se obtiene a veces, por cierre bajo chorro de vapor, operación que consiste en proyectar un chorro de vapor en el espacio libre del recipiente, al momento de la colocación de la tapa. Este procedimiento, que se realiza mediante cerradoras equipadas especialmente y tapadoras especiales evita el voltear o agitar los recipientes y de manchar con el producto el gollete de los frascos de confitura.

Después del cierre los recipientes que hayan sido agitados o simplemente volteados deben esperar 3 a 4 min, antes de enfriarlos, para que se pueda realizar la "autopasteurización"; también se recomienda ducharlos de agua hirviendo para limpiarlos y evitar al mismo tiempo un enfriamiento demasiado rápido de las capas más exteriores del contenido. Este lavado en agua caliente es indispensable para los envases de pequeño formato, que tienen tendencia a enfriarse muy rápidamente.

El enfriamiento posterior debe ser tan rápido y completo como sea posible y los envases no deben colocarse en cartones, ni apilarse cerrados en los almacenes, antes de que se hayan enfriado completamente pues, en caso contrario, el sobrecalentamiento deteriora acusadamente el producto y acelera mucho la corrosión de los envases metálicos.

El segundo método es una adaptación a los productos de $\text{pH} < 4.5$ del procedimiento de llenado aséptico. Las operaciones se facilitan por el hecho de que no hay que preocuparse de especies microbianas incapaces de desarrollarse en medio ácido; simplemente hay que proteger el producto contra la contaminación por levaduras o mohos y para esto no se necesita trabajar bajo asepsia rigurosa, con recipiente o tapas previamente esterilizados a altas temperaturas, pues el vapor libre, es suficiente para esterilizar los materiales y recipientes, así como para proteger el producto durante el llenado y cierre de los envases.

Para las pruebas experimentales de conservación que se realizaron en el presente estudio se utilizó el método de llenado en caliente, cierre del recipiente, “autopasteurización” y enfriamiento. Para esto se procedió a preparar las bebidas de té y hierba luisa de manera estándar, sin embargo, una parte se preparó con benzoato de sodio como preservante, otra parte con sorbato de potasio como preservante y otra parte sin preservante. Estas bebidas no se dejaron enfriar de manera significativa, sino sólo hasta 80°C y se vertió el contenido en envases de PET previamente limpiados. Para la bebida de café de algarroba, una vez que ésta fue preparada se calentó hasta que alcanzó aproximadamente la misma temperatura a la que se dejaron enfriar las bebidas de té y de hierba luisa (80°C), para luego proceder a verter la bebida en envases de PET.

Se dejó reposar el contenido caliente en los envases por un espacio de 10 min. En este espacio de tiempo, los envases estuvieron girados 180° para crear vacío. Después de este breve período de tiempo se procedió a darles baños de agua fría.

Los resultados finales de las pruebas de conservación nos permitirán conocer si el sorbato de potasio es una mejor alternativa al preservante utilizado hasta el momento, que es el benzoato de potasio. El sorbato de potasio es aproximadamente 7 veces más caro que el benzoato de potasio, y con los resultados finales se podrá saber si la relación costo/beneficio es lo suficientemente baja como para utilizar este preservante como aditivo definitivo.

Posteriormente, se clasificaron los envases de la siguiente manera (para las 3 bebidas):

- Con benzoato de sodio, a exposición de la luz (BL).
- Con benzoato de sodio, sin exposición a luz (BNL).
- Con sorbato de potasio, a exposición de la luz (SL).
- Con sorbato de potasio, sin exposición a luz (SNL).
- Sin preservante, a exposición de la luz (NBNSL).
- Sin preservante, sin exposición a luz (NBNSNL).

Estas bebidas se dejaron en las condiciones indicadas, según su clasificación, por espacio de dos meses en condiciones extremas. Estas condiciones a las que fueron sometidas las bebidas fueron pensadas con el fin de acelerar el proceso de prueba de conservación. Consistió en dejar las bebidas a exposición de luz solar, excepto las

que fueron escogidas para que no fueran afectadas por luz, las cuales fueron tapadas con un paño que las protegía de la luz, mas no del calor.

Se realizaron dos tipos de pruebas donde se pretendió evaluar la calidad de la conservación de los productos: pruebas organolépticas, en donde se analizaron los cambios en el color, sabor, turbidez y aparición de partículas en suspensión y pruebas microbiológicas, en donde se verificó si las bebidas cumplen con los requisitos exigidos por DIGESA después de un período de exposición de dos meses en las condiciones antes mencionadas.

3.8.3.- Resultados de las pruebas de conservación.

Pruebas organolépticas

El objetivo de las pruebas organolépticas es evaluar las variaciones en color, sabor, olor, turbidez y aparición de partículas en suspensión que determinarán si los productos son agradables para el consumo.

Para la realización de las pruebas organolépticas se contó con ayuda de 5 panelistas, que compararon cada una de las muestras con muestras “patrón” (muestras de té, hierba luisa y café de algarroba recién elaboradas de manera estándar ($t=0$)). Las características de las muestras “patrón” se muestran a continuación:

Tabla 3.9.- Principales características organolépticas de las muestras “patrón”

	Color	Turbidez	Partículas en suspensión visibles
Té	Color marrón rojizo claro.	NO	NO
Hierba luisa	Color transparente (por efecto de los ácidos utilizados, señalado en las pruebas preliminares).	NO	NO
Café de algarroba	Color marrón claro.	NO	NO

Los resultados fueron los siguientes:

Té

Tabla 3.10.- Resultados organolépticos para diversas muestras de té conservadas en distintas condiciones por 2 meses

	Color	Sabor y olor	Turbidez	Partículas en suspensión visibles
BL	Varió ligeramente, tornándose en un color café rojizo claro, ligeramente más oscuro que la muestra patrón.	Sabor similar a la muestra patrón, con una ligera disminución del dulzor. Olor similar a la muestra patrón.	Aumentó notablemente.	SÍ
BNL	Varió. La muestra tomó un color marrón ligeramente oscuro.	Sabor y olor similares a la muestra BL.	Aumentó notablemente.	SÍ
SL	Varió. La muestra tomó un color marrón rojizo oscuro.	Sabor notablemente más dulce, con sabor añejo. Olor asociado a productos guardados por tiempos largos.	Aumentó notablemente.	SÍ
SNL	Varió. La muestra tomó un color marrón oscuro.	Sabor y olor similares a la muestra SL.	Aumentó notablemente.	SÍ
NBNSL	Varió. La muestra tomó un color marrón rojizo oscuro.	Sabor asociado a una fermentación ligera, olor ligeramente avinagrado.	Aumentó, pero en una menor proporción que en las muestras BNL y SNL.	SÍ
NBNSNL	Varió de la misma forma que en la muestra NBNSL.	Sabor y olor similares a la muestra NBNSL.	Aumentó en la misma proporción que en la muestra NBNSL.	SÍ

Hierba luisa

Tabla 3.11.- Resultados organolépticos para diversas muestras de hierba luisa conservadas en distintas condiciones por 2 meses

	Color	Sabor y olor	Turbidez	Partículas en suspensión visibles
BL	No varió	Sabor similar al patrón, con una notable disminución del sabor característico de la hierba luisa. Pérdida de aroma característico de la hierba luisa.	No varió	NO
BNL	No varió	Sabor y olor similares a la muestra BL.	No varió	NO
SL	No varió	Sabor ligeramente picante, acompañado de un sabor asociado a productos guardados por períodos largos. No posee el sabor característico de la hierba luisa. Pérdida de aroma característico de la hierba luisa.	No varió	NO
SNL	Varió. La muestra tomó un color amarillo muy claro.	Sabor ligeramente picante, mas no desagradable. Olor a agua azucarada, con muy poco aroma característico de la hierba luisa.	No varió	NO
NBNSL	Varió de la misma forma que en la muestra SNL.	Sabor agrio, un poco picante y desagradable al gusto. Olor asociado a un proceso de fermentación.	No varió	NO
NBNSNL	No varió	Sabor fuerte, picante y desagradable. No posee olor asociado a un proceso de fermentación. Tampoco se detecta el aroma característico de la hierba luisa.	No varió	NO

Café de algarroba

Tabla 3.12.- Resultados organolépticos para diversas muestras de café de algarroba conservadas en distintas condiciones por 2 meses

	Color	Sabor y olor	Turbidez	Partículas en suspensión visibles
BL	Varió. La muestra tomó un color marrón más claro que la muestra patrón	Acidez y dulzor iguales a la muestra patrón. Olor asociado a una ligera fermentación.	No varió	NO
BNL	No varió	Sabor similar a la muestra patrón. Olor similar a la muestra patrón.	No varió	NO
SL	Varió de la misma forma que en la muestra BL.	Sabor más ácido que la muestra patrón, con sabor residual dulce. Olor asociado a un proceso de fermentación.	No varió	NO
SNL	No varió	Sabor inicial ligeramente ácido y sabor residual muy dulce. Olor asociado a productos guardados por períodos largos.	No varió	NO
NBNSL	Varió de la misma forma que en la muestra BL.	Sabor asociado a un proceso de fermentación. Olor avinagrado, típico de un proceso de fermentación.	No varió	NO
NBNSNL	No varió.	Sabor asociado a un proceso de fermentación. Olor asociado a un proceso de fermentación.	No varió	NO

Pruebas microbiológicas:

El objetivo que se pretende alcanzar al realizar análisis microbiológicos a las muestras es verificar si cumple con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos exigidos por DIGESA.

Debido a limitaciones económicas, no se pudieron analizar todas las muestras de las bebidas. Sin embargo, para efectos de comparación de los preservantes utilizados se hicieron análisis de las muestras BL y SL de las bebidas de té, hierba luisa y café de

algarroba. Estas muestras fueron comparadas con muestras recién elaboradas de manera estándar (t=0), para verificar el grado de crecimiento de microorganismos.

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 3.13.- Resultados microbiológicos para diversas muestras de té

Muestra	Recuento de aerobios mesófilos (u.f.c/mL)	Hongos y levaduras
Bebida de té recién elaborada (t=0)	30	Ausencia
Bebida de té SL t=2 meses	30	Ausencia
Bebida de té BL t=2 meses	40	Ausencia
Bebida de hierba luisa recién elaborada (t=0)	80	Ausencia
Bebida de hierba luisa SL t=2 meses	40	Ausencia
Bebida de hierba luisa BL t=2 meses	2.6×10^2	Ausencia
Bebida de café de algarroba recién elaborada (t=0)	2.7×10^2	Ausencia
Bebida de café de algarroba SL t=2 meses	1.6×10^2	Ausencia
Bebida de café de algarroba BL t=2 meses	3×10^2	Ausencia

Para las pruebas organolépticas, podemos concluir lo siguiente:

Bebida de té:

- El proteger las bebidas de la luz, tiende a oscurecerlas.
- La luz no afecta el sabor de las bebidas.
- El uso del benzoato de sodio como preservante proporciona buenos resultados, pues los sabores encontrados son parecidos a la muestra patrón.
- Las muestras que no contenían preservantes presentaron un proceso de fermentación, perceptible tanto en el sabor, como en el olor, por lo que se debe utilizar preservantes en la elaboración de las bebidas.
- El uso del sorbato de potasio como preservante intensificó el dulzor de las muestras.
- La turbidez aumentó en todos los casos, pero con mayor intensidad en las muestras que contenían preservantes.

- Hubieron partículas en suspensión visibles en todos los casos, porque las partículas que habían inicialmente (no visibles), se aglomeraron con el tiempo.

Bebida de hierba luisa:

- No hubo una variación significativa de color.
- La luz no afecta ninguna de las características de la bebida.
- En todos los casos hubo una pérdida del sabor y aroma característicos de la hierba luisa, posiblemente por una volatilización del aceite esencial de la misma.
- Las bebidas que contenían benzoato de sodio proporcionaron los mejores resultados, pues el sabor encontrado en ellas fue similar a la muestra patrón, exceptuando la disminución del aroma característico de la hierba luisa.
- El uso del sorbato de potasio ocasionó un sabor picante en las muestras, ya que este preservante tiene un sabor picante característico. Sin embargo, no contribuyó a detener el proceso de fermentación.
- Las bebidas que no contenían preservantes, sufrieron un proceso de fermentación notable.
- La turbidez no varió en ninguno de los casos.
- No hubo presencia de partículas en suspensión.

Café de algarroba:

- La luz afectó el color de las muestras, tornándolas más claras.
- Las muestras que contenían benzoato de sodio como preservante fueron las que proporcionaron mejores resultados, al tener sabores y olores similares a la muestra patrón. Sin embargo, la muestra BL tuvo un olor ligero asociado a un proceso de fermentación, por lo que se puede concluir que la luz afecta a la bebida de café de algarroba.
- El uso del sorbato de potasio no contribuyó a la detención del proceso de fermentación, por lo que se descarta su uso en la bebida de café de algarroba. Asimismo, este preservante aumentó notablemente el dulzor de las muestras.
- Las muestras que no contenían preservantes sufrieron un fuerte proceso de fermentación.
- No hubo variación de turbidez en ninguno de los casos.
- No hubo presencia de partículas en suspensión.

Para las pruebas microbiológicas, podemos concluir lo siguiente:

- Las bebidas analizadas cumplen con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad exigidos por DIGESA.
- Ambos preservantes han contribuido a la conservación microbiológica de las muestras de té, hierba luisa y café de algarroba en un período razonable de tiempo. Sin embargo, no podemos decir que los preservantes determinaron

totalmente la conservación del producto, ya que no se pudieron hacer comparaciones con las muestras que no tenía preservantes, por razones económicas.

- Existe una diferencia entre los resultados obtenidos para las muestras que contienen benzoato de sodio y los obtenidos para la muestra que contiene sorbato de potasio. Sin embargo, estas diferencias no son significativas, por lo que el uso del sorbato de potasio no está justificado desde el punto de vista de conservación microbiológica.
- En la bebida de té, debido a que hay variaciones muy leves entre las muestras que contienen preservantes con la muestra elaborada en el momento de realizar los análisis ($t=0$), podemos deducir que el medio en el cual se encuentran los aerobios mesófilos no es favorable para su proliferación.
- En la bebida de hierba luisa existe una diferencia significativa entre la muestra elaborada en el momento de realizar los análisis ($t=0$) y la muestra SL ($t=2$ meses). Esta diferencia podría atribuirse a una posible contaminación de las hojas utilizadas para la elaboración de la bebida en el tiempo $t=0$.
- En la bebida de café de algarroba también existe una diferencia significativa entre la muestra elaborada en el momento de realizar los análisis ($t=0$) y la muestra SL ($t=2$ meses). Esta diferencia podría atribuirse a una posible contaminación del café utilizado para la elaboración de la bebida en el tiempo $t=0$.

CAPITULO IV "PLANTEAMIENTO DEL PROCESO"

4.1.- Cálculo de la capacidad del proceso

En base a los resultados del acápite 2.11, un proceso de producción de las bebidas en base a té, hierbas y frutos aromáticos que pretenda satisfacer la demanda deberá ser capaz, a corto plazo, de cumplir con las siguientes tasas de producción:

- Para las bebidas en base a té:
 - $(318\ 240 \text{ botellas/mes}) / 25 \text{ días de producción/mes} = 12\ 730 \text{ botellas diarias.}$
 - $12\ 730 \text{ botellas diarias} / 15 \text{ horas de producción diarias} = 849 \text{ botellas / hora.}$
 - $849 \text{ botellas de } 600 \text{ mL/hora} = 510 \text{ L/hora.}$

- Para las bebidas en base a hierbas y frutos aromáticos:
 - $(254\ 600 \text{ botellas/mes}) / (25 \text{ días de producción/mes}) = 10\ 184 \text{ botellas diarias.}$
 - $10\ 184 \text{ botellas diarias} / 15 \text{ horas de producción diarias} = 679 \text{ botellas / hora.}$
 - $679 \text{ botellas de } 600 \text{ mL/hora} = 408 \text{ L/hora.}$
 - Del 31.2% que respondieron que preferirían hierba luisa y algarroba (pregunta N° 16 de la encuesta presentada en el capítulo 2), el 87% correspondió a los encuestados que preferían hierba luisa. Por tanto, se requerirán 111 L/hora de bebida de hierba luisa y 17 L/hora de bebida de café de algarroba.

Para justificar la capacidad de proceso mencionada, se han considerado los siguientes factores:

a.- Mercado: Tomando en cuenta los datos expuestos en el estudio de mercado en cuanto a demanda, se demuestra que existe una demanda insatisfecha de aproximadamente 100 L/hora (31.2% de los 323 L/h para las bebidas en base a hierbas y frutos aromáticos) para el caso de las bebidas de hierba luisa y café de algarroba, y de 1 400 L/hora para el caso de las bebidas en base a té. A pesar de que estos resultados son exclusivos para la ciudad de Piura, pueden dar luces sobre la aceptación que pueden tener estos productos en el mercado nacional, sobre todo en Lima, en donde el estilo de vida propicia el consumo de este tipo de bebidas.

b.- Economías de escala: Las economías de escala se van a lograr al incrementar la producción y la productividad de una posible planta, permitiendo un menor costo por unidad del producto terminado. El incremento de la producción va a depender de un aumento en la demanda de este tipo de bebidas en el mercado piurano.

c.- Disponibilidad de la materia prima: La disponibilidad y el abastecimiento de materia prima van a estar asegurada de forma oportuna, ya que los principales proveedores de la materia prima poseen la capacidad y tecnología suficiente para el aprovisionamiento requerido.

d.- Tecnología: La maquina y equipos pueden ser obtenidos en el mercado nacional. Se ha consultado a la compañía ASTECH S.A., la cual posee equipos de última tecnología para diversos sectores de industria.

e.- Inversión: El capital con el que se deberá contar para la adquisición de una planta y para su infraestructura no sería un factor limitante, pues se puede contar con un buen número de accionistas, además del apoyo solicitado a las entidades financieras.

4.2.- Materias primas y proveedores

Las materias primas requeridas para los tres productos se detallan a continuación:

- Agua.
- Té negro.
- Hierba luisa.
- Café de algarroba.
- Azúcar.
- Ácido cítrico.
- Ácido ascórbico.
- Benzoato de sodio.
- Saborizante de manzana.
- Saborizante de maracuyá.
- Botellas de PET.

Se ha escogido subcontratar (*outsourcing*) para el abastecimiento de las botellas de PET, pues no se justifica una inversión para la adquisición de maquinaria que produzca botellas de PET, al menos para una etapa inicial.

Asimismo, se deberá contar con una planta de tratamiento de agua, debido a las dificultades de transporte que ofrece el realizar outsourcing con esta materia prima.

Se debe procurar que los proveedores estén ubicados lo más cerca posible a la ciudad de Piura para abaratar los costos de transporte y abastecimiento. Sin embargo, algunos productos deberán comprarse en Lima.

Después de estudiar los diversos proveedores de cada una de las materias primas, se tiene lo siguiente:

Té negro: Jardines de té S.A. (pasaje Chacas 40, Breña, Lima. Telf. 4240953) produce, comercializa y ofrece al cliente diversos tipos de té, según sus necesidades. Según conversaciones con esta empresa, la bebida de té podría ser elaborada con el

producto que ellos denominan “610”, que es un té medianamente molido y de alta calidad. Su precio, al por mayor es de S/. 6/kg.

Hierba luisa: La zona norte del Perú cuenta con numerosos pequeños productores de hierba luisa, en especial en la zona de Chulucanas. Ellos, a través de una adecuada capacitación podrían ser proveedores potenciales de esta materia prima. El precio que estos pequeños productores ofrecen para el abastecimiento de hierba luisa es de S/. 1.7/kg.

Café de algarroba: La Universidad de Piura, a través de sus investigaciones sobre la algarroba, ha logrado generar pequeños productores de cada una de las aplicaciones de la algarroba, entre ellas, el café de algarroba. Al igual que en el caso de la hierba luisa, a través de una adecuada capacitación, éstos podrían ser proveedores potenciales de esta materia prima. El proveedor que ofrece un mejor precio es Santa María de Locuto (caserío Locuto s/n, Tambogrande, Piura, Perú) a S/. 1.3/kg.

Azúcar: La empresa agroindustrial Tumán S.A.A., empresa con más de 100 años de funcionamiento y ubicada en la provincia de Chiclayo, es el proveedor más cercano de los complejos azucareros existentes, lo cual es conveniente para abaratar los costos. Ofrece azúcar blanca a un precio al por mayor de S/. 0.88/kg. Cabe anotar que es conveniente establecer contacto directo con los complejos azucareros para conseguir precios más cómodos.

Ácido cítrico, ácido ascórbico, benzoato de sodio y saborizantes: Tecnoquímica Andina S.A. (Jr. Tacna 848, Piura, Telf. 328803) es la sucursal en Piura de Tecnind Latina S.R.L. (Jr. Manuel Candamo 730, Lince – Lima, Telf. 4729665). Cuenta con varios años de servicio y actualmente es la única empresa en Piura que posee insumos químicos para la industria alimentaria. Existen otros distribuidores de insumos químicos en la ciudad de Piura, pero cuentan sólo con productos destinados a la industria química o a empresas de tratamiento de agua. Los precios que ofrecen al por mayor para sus productos son los siguientes:

- Benzoato de sodio: S/. 14/kg
- Acido cítrico: S/. 11/kg
- Acido ascórbico: S/. 60/kg
- Saborizante de manzana: S/. 120/kg
- Saborizante de maracuyá: S/. 130/kg

Botellas de PET: Industrial Aguanor S.R.L. (Av. Progreso 3200, Piura, Telf. 345816), empresa productora de agua envasada, cuenta con capacidad para proveer botellas de PET a empresas que lo requieran. La ubicación de esta fábrica hace conveniente su elección como proveedor. El precio al por mayor de las botellas PET es de S/. 2.7/1000 botellas, es decir, S/. 0.0027/botella

4.3.- Requerimientos de materias primas

A continuación se presentará la cantidad requerida de cada uno de los ingredientes para las tres bebidas, según la capacidad calculada en el acápite 4.1. El tiempo de referencia es de un mes.

Bebida de té:

- 318 240 botellas de PET/mes
- $318\ 240\ \text{botellas de } 600\ \text{mL/mes} * 0.6\text{L}/600\ \text{mL} = 190\ 944\ \text{L/mes}$
- 190 944 L agua/mes
- $6\ \text{g té/L} * 190\ 944\ \text{L/mes} = 1\ 146\ \text{kg té/mes}$
- $60\ \text{g azúcar/L} * 190\ 944\ \text{L/mes} = 11\ 457\ \text{kg azúcar/mes}$
- $1\ \text{g ácido cítrico/L} * 190\ 944\ \text{L/mes} = 191\ \text{kg ácido cítrico/mes}$
- $0.3\ \text{g ácido ascórbico/L} * 190\ 944\ \text{L/mes} = 58\ \text{kg ácido ascórbico/mes}$
- $0.5\ \text{g. benzoato de sodio/L} * 190\ 944\ \text{L/mes} = 96\ \text{kg benzoato de sodio/mes}$
- $10\ \text{gotas saborizante/L} * 190\ 944\ \text{L/mes} = 1\ 909\ 440\ \text{gotas saborizante/mes}$
- $1\ 909\ 440\ \text{gotas saborizante/mes} * 1\ \text{mL}/20\ \text{gotas} * 1\ \text{L}/1000\ \text{mL} * 1\ \text{kg/L} = 96\ \text{kg saborizante/mes}$

Bebida de hierba luisa:

- 254 600 botellas de PET de hierbas o frutos aromáticos/mes
- $(254\ 600) * 0.312 * 0.87 = 69\ 110\ \text{botellas de hierba luisa de } 600\ \text{mL/mes}$
- $69\ 110\ \text{botellas de } 600\ \text{mL/mes} * 0.6\ \text{L}/600\ \text{mL} = 41\ 466\ \text{L/mes}$
- 41 466 L agua/mes
- $10\ \text{g hierba luisa/L} * 41\ 466\ \text{L/mes} = 415\ \text{kg hierba luisa/mes}$
- $35\ \text{g azúcar/L} * 41\ 466\ \text{L/mes} = 1\ 452\ \text{kg azúcar/mes}$
- $0.5\ \text{g ácido cítrico/L} * 41\ 466\ \text{L/mes} = 21\ \text{kg ácido cítrico/mes}$
- $0.3\ \text{g ácido ascórbico/L} * 41\ 466\ \text{L/mes} = 13\ \text{kg ácido ascórbico/mes}$
- $0.5\ \text{g benzoato de sodio/L} * 41\ 466\ \text{L/mes} = 21\ \text{kg benzoato de sodio/mes}$
- $10\ \text{gotas saborizante/L} * 41\ 466\ \text{L/mes} = 414\ 660\ \text{gotas saborizante/mes}$
- $414\ 660\ \text{gotas saborizante/mes} * 1\ \text{mL}/20\ \text{gotas} * 1\ \text{L}/1000\ \text{mL} * 1\ \text{kg/L} = 21\ \text{kg saborizante/mes}$

Bebida de café de algarroba:

- 254 600 botellas de PET de hierbas o frutos aromáticos/mes
- $(254\ 600) * 0.312 * 0.13 = 10\ 327\ \text{botellas de café de algarroba de } 600\ \text{mL/mes}$
- $10\ 327\ \text{botellas de } 600\ \text{mL/mes} * 0.6\ \text{L}/600\ \text{mL} = 6\ 197\ \text{L/mes}$
- 6 197 L agua/mes
- $(50\ \text{g café de algarroba}/120\ \text{mL esencia}) * (25\ \text{mL esencia/L}) = 11\ \text{g café de algarroba/L}$

- 11 g. café de algarroba/L x 6 197 L/mes = 69 kg café de algarroba/mes
- 50 g azúcar/L x 6 197 L/mes = 310 kg azúcar/mes
- 0.5 g ácido cítrico/L x 6197 L/mes = 3.1 kg ácido cítrico/mes
- 0.3 g ácido ascórbico/L x 6 197 L/mes = 1.9 kg ácido ascórbico/mes
- 0.5 g benzoato de sodio/L x 6 197 L/mes = 3.1 kg benzoato de sodio/mes

En resumen, para satisfacer la demanda de las bebidas para un mes, se requerirán:

- 328 081 botellas de PET
- 196 849 L agua/mes
- 955 kg té.
- 329 kg hierba luisa.
- 54 kg café de algarroba.
- 10 946 kg azúcar.
- 180 kg ácido cítrico.
- 60 kg ácido ascórbico.
- 100 kg benzoato de sodio
- 80 kg de saborizante de manzana.
- 17 kg de maracuyá.

4.4.- Diseño del proceso

Una de los factores más importantes que influye en la toma de decisión de compra de los consumidores, es la calidad, factor que hace que el proceso de producción sea un aspecto muy importante.

A continuación se describen los pasos de los procesos correspondientes a la elaboración de cada una de las bebidas. En esta sección, primero se presentará el proceso para la bebida de hierba luisa, posteriormente el proceso para la bebida de té, que es similar, pero obvia algunos pasos y por último se presentará el proceso requerido para la bebida de café de algarroba.

Cabe anotar que el proceso ha sido planteado tomando como referencia los requerimientos de bebida para una hora, es decir, el ciclo completo del proceso deberá durar una hora.

Bebida de hierba luisa

A.- Recepción de la materia prima

B.- Selección y clasificación

Debido a que los diversos agentes del medio ambiente influyen en la calidad y perecibilidad de la materia prima, se deberá procurar que el tiempo que haya entre la cosecha y su procesamiento sea el mínimo posible, a fin de que las hojas de hierba luisa conserven sus características y calidad.

Con la selección lo que se busca es eliminar aquellas hojas que pueden afectar la calidad del producto final. Los factores más importantes para la selección son: el color de las hojas que indican el grado de frescura de éstas, enfermedades visibles, el tamaño y la madurez de las hojas. Es preferible que la selección se efectúe en forma manual, puesto que se van a tomar en cuenta aspectos que son difíciles de automatizar.

C.- Lavado

Tiene por objeto eliminar las sustancias extrañas que pueden estar adheridas a las hojas, así como a los microorganismos que pueden deteriorar el producto.

El lavado puede realizarse en forma manual en un recipiente o por medio de pequeñas duchas, lo cual permitirá que se eliminen los residuos de las hojas.

D.- Troceado de las hojas

Esta operación consiste en cortar, con ayuda de una máquina picadora de pasto, las hojas de hierba luisa en pedazos pequeños, de manera que su manipulación sea más sencilla que si se usaran enteras y la extracción sea más eficiente.

E.- Pesado de las hojas

Esta operación consiste en pesar las hojas troceadas, según proporciones calculadas para una capacidad de producción determinada.

F.- Obtención del extracto

Se deberá contar con un tanque de acero inoxidable de forma cilíndrica en donde se colocará agua previamente tratada. Las dimensiones del tanque que soportan la producción requerida de bebida de hierba luisa son: 0.3 m de radio y 0.5 m de altura. Estas dimensiones proporcionan cierta tolerancia que será necesaria en el momento de la introducción de las hojas. En la parte inferior del tanque habrá una malla fija de 1 mm de finura que servirá como filtro (ver figura 4.1). Este tanque deberá poseer serpentines por donde circule vapor proveniente de un caldero con la finalidad de calentar el agua hasta su temperatura de ebullición. Una vez que el agua rompa en hervor, la circulación del vapor será interrumpida y se agregarán las hojas troceadas de hierba luisa. El tanque deberá poseer 2 agitadores que permitan que el agua sea agitada constantemente mientras esté en contacto con las hojas. Asimismo, el tanque deberá poseer un dispositivo regulador de tiempo de manera que interrumpa el funcionamiento de los agitadores después del tiempo especificado de agitación. Una vez que haya transcurrido el tiempo especificado, se retirará el extracto a través de un bombeo por la parte inferior (ver figura 4.1), de manera que las hojas de hierba luisa queden atrapadas en la malla y que el extracto sea llevado a otro tanque de acero inoxidable de las mismas dimensiones en donde se realizará el mezclado. La remoción de las hojas se hará con ayuda de instrumentos a manera de paletas, que

serán introducidos por una entrada alterna al tanque mostrada en la figura 4.1. Se estima que este proceso dura aproximadamente 20 min.

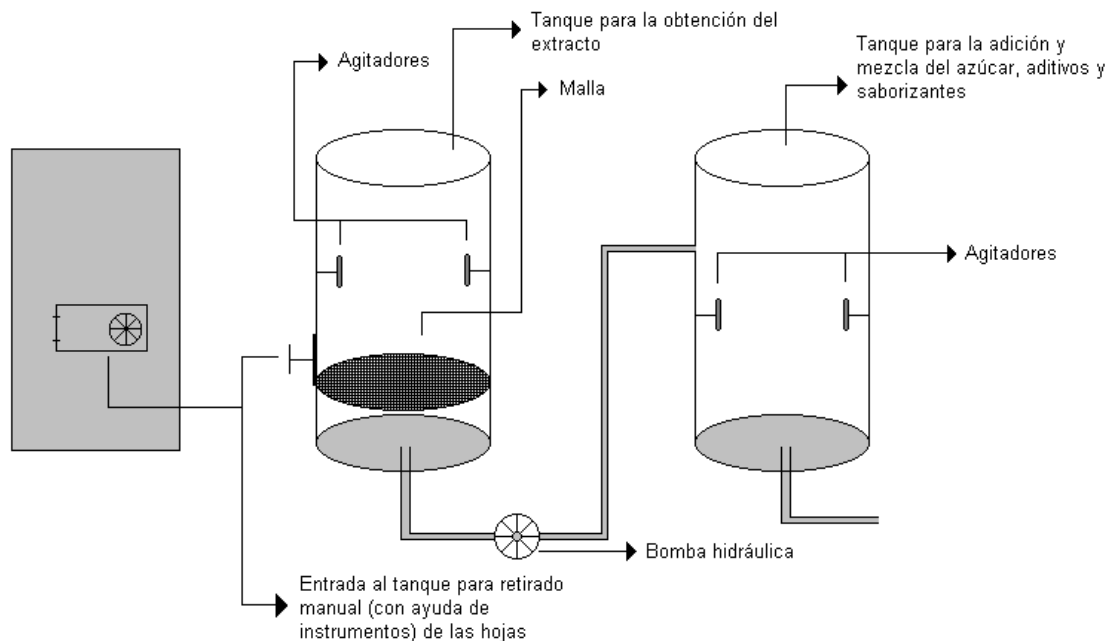


Figura 4.1.- Esquema para la obtención del extracto

G.- Adición de azúcar, preservantes, saborizantes y antioxidantes

Posteriormente se deberán agregar las proporciones correspondientes de azúcar, preservantes, saborizantes y antioxidantes al tanque, en donde se activarán agitadores adicionales por un tiempo adecuado, de manera que los componentes se disuelvan. Se calcula que este proceso dura aproximadamente 5 min.

H.- Filtración

La mezcla del paso anterior pasará, a través de tuberías y bombas, a un filtro prensa vertical, cuyo uso es conveniente para la producción de bebidas debido a su capacidad y facilidad de manipulación (Brennan 1980), de manera que se eliminen los residuos que las hojas de hierba luisa hubieran dejado en el proceso de obtención del extracto. El filtro deberá ser capaz de procesar 18 L/m de manera que en 5 min pueda filtrar los 211 L que se requieren. Se han calculado 5 min para que el proceso en su totalidad dure una hora por ciclo.

I.- Llenado de botellas

La mezcla filtrada deberá transportarse a través de tuberías y bombas al alimentador de una máquina llenadora. Las botellas de PET serán transportadas por una cinta sin fin, de forma que entran vacías por un extremo, coincidiendo exactamente debajo de

grifos llenadores semiautomáticos por gravedad, mediante los cuales se introduce un volumen de mezcla siempre exacto. Se debe procurar que el líquido que llega a las máquinas llenadoras esté a una temperatura no menor de 70 °C, de manera que se produzca una autopasteurización en el momento del llenado. La máquina deberá ser capaz de llenar como mínimo 30 botellas por minuto, de forma que en 5 min se logren producir 150 botellas de bebida de hierba luisa, que es lo que se requiere. Se han calculado 5 min de llenado para que el proceso en su totalidad dure una hora por ciclo.

J.- Cerrado de botellas

Las botellas de PET, una vez llenadas con la mezcla, seguirán en la cinta sin fin, de manera que entren a una máquina enroscadora, encargada de colocarle las tapas plásticas. La máquina deberá ser capaz de llenar como mínimo 30 botellas por minuto, de forma que en 5 min se logren producir 150 botellas de bebida de hierba luisa, que es lo que se requiere. Se han calculado 5 min de llenado para que el proceso en su totalidad dure una hora por ciclo.

K.- Enfriamiento

Las botellas deberán pasar a una cinta transportadora que permita que las botellas estén en posición horizontal. Estas botellas serán enfriadas con la ayuda de duchas de agua fría. Se calcula que este proceso dura 10 min para la cantidad requerida, por tanto, en esta operación se deberá enfriar 15 botellas por minuto. La posición horizontal ayudará a que los chorros de agua fría se repartan uniformemente en las botellas.

L.- Etiquetado

Posterior al enfriamiento, las botellas serán transportadas hacia una máquina etiquetadora, las colocarán en las botellas etiquetas previamente diseñadas. Se calcula que este proceso dura 5 min para la cantidad requerida, por tanto, deberá ser capaz de etiquetar 30 botellas por minuto.

M.- Embalaje

Posteriormente, los productos terminados pasarán a una máquina embaladora, que se encargará de agrupar un número determinado de botellas y, mediante presión y calor, colocar una envoltura de plástico alrededor de ellas, de manera que su transporte sea sencillo. Se calcula que este proceso dura 5 min para la cantidad requerida, por tanto, deberá ser capaz de embalar 150 botellas en 5 min.

N.- Almacenaje

Los productos terminados deberán ser almacenados en un depósito fresco y protegido de la luz solar.

Es conveniente mencionar que las operaciones A, B, C y D se realizan como tareas separadas al ciclo de producción. Su propósito consiste en la selección y almacenamiento de hojas seleccionadas para que éstas sean luego incorporadas en el momento en que se inicie el proceso productivo. Asimismo, se considera el pesado como una tarea que requiere un tiempo mínimo, por lo que no se menciona el tiempo requerido para realizarla.

Bebida de té

El proceso será el mismo que el planteado para la bebida de hierba luisa. Sin embargo, se tendrán las siguientes consideraciones:

- No se requerirán las operaciones B, C y D, pues el proveedor de esta materia prima se encarga de estas operaciones. Sin embargo se realizará una verificación de la materia prima, con la finalidad de separar residuos visibles (materia extraña) que podrían existir entre las hojas molidas de té.
- La finura de la malla deberá ser de 0.2 mm para evitar que las hojas molidas de té se infiltren en la bebida.
- Las dimensiones de los tanques cilíndricos deberán ser: 0.4 m de radio y 1 m de altura. Estas dimensiones, además de permitir la producción de 425 L/h, proporcionará una tolerancia suficiente para efectos de la introducción de las hojas de té en el primer tanque y la introducción del azúcar, aditivos y saborizantes en el segundo tanque.
- Se estima que la operación de obtención del extracto durará 20 min.
- Se estima que la operación de adición de azúcar, preservantes, antioxidantes y saborizantes dura 5 min.
- El filtro prensa deberá tener una capacidad de filtrado de 85 L/min.
- La máquina llenadora deberá tener una capacidad de 150 botellas/min.
- La máquina enroscadora deberá tener una capacidad de 150 botellas/min.
- La operación de enfriamiento deberá soportar como mínimo 70 botellas por minuto
- La máquina etiquetadora deberá tener una capacidad de etiquetado de 150 botellas/min
- Se calcula que el proceso de embalaje dura 5 min para la cantidad requerida, por tanto, deberá ser capaz de embalar 710 botellas en 5 min.

Bebida de café de algarroba

A.- Selección y clasificación

Con esta operación se pretende verificar que el café de algarroba presente características óptimas que aseguren la calidad del producto final. Los factores más importantes para la selección son: el color y los residuos. Es preferible que la

selección se efectúe en forma manual, puesto que se van a tomar en cuenta aspectos que son difíciles de automatizar.

B.- Pesado del café

Esta operación consiste en pesar el café, según proporciones calculadas para una capacidad de producción determinada de esencia de café de algarroba.

C.- Obtención de la esencia de café

Para las cantidades requeridas de la bebida de café de algarroba (14 L/h), se necesitarán 0.35 L de esencia de café/h, por lo que no se justifica tener una maquinaria especial para obtención de esencia. Se podría destinar a uno o dos operarios para que preparen la esencia en una cafetera casera según las proporciones indicadas en el capítulo 3. Se calcula 20 min para realizar esta operación.

Sin embargo, si la demanda crece, la operación de obtención de esencia de café será la misma que la utilizada para la obtención de los extractos de té y hierba luisa, considerando que la finura de la malla será de 0.4 mm. La esencia, una vez obtenida será transportada a otro tanque similar en donde se agrega el agua, azúcar y aditivos necesarios.

D.- Mezcla de los ingredientes

Posteriormente, en un tanque cilíndrico de acero inoxidable (0.2 m de radio y 0.3 m de altura) se tendrá una cantidad especificada de agua tratada, a la cual se le agregará la esencia filtrada en una cantidad calculada previamente. Asimismo, se agregarán las cantidades apropiadas de azúcar, ácido cítrico, ácido ascórbico y preservante. El tanque deberá contar con agitadores que permitan que los componentes de la mezcla estén perfectamente unidos. Se calcula 5 minutos para esta operación.

Las siguientes operaciones que se requieren para la producción de esta bebida son las mismas que las operaciones H, I, J, K, L, M y N especificadas para la producción de la bebida de hierba luisa. Sin embargo, se deben tener las siguientes consideraciones:

- Se estima que la operación de adición de azúcar, preservantes y antioxidantes dura 5 min.
- El filtro prensa deberá tener una capacidad de filtrado de 3 L/min.
- La máquina llenadora deberá ser manual, con una capacidad de 5 botellas/min.
- La máquina enroscadora deberá ser manual, con una capacidad de 5 botellas/min.
- No habrá operación de enfriamiento, pues la bebida no se encuentra caliente y un calentamiento aparte encarecería el producto.
- La máquina etiquetadora deberá tener una capacidad de etiquetado de 5 botellas/min

- Se calcula que el proceso de embalaje dura 5 min para la cantidad requerida, por tanto, deberá ser capaz de embalar 24 botellas en 5 min.

Como se dijo anteriormente, en el proceso de producción de café de algarroba se obviará la pasteurización, debido a que implica un calentamiento adicional que encarecería el producto. Sin embargo, se deberá procurar que las condiciones de trabajo presenten unos mínimos de limpieza que disminuyan las probabilidades de contaminación de las bebidas.

Como se dijo anteriormente, se deberá contar con una planta de tratamiento de agua, que, mediante procedimientos estándar logre proveer agua con características adecuadas para el consumo humano. Mediante bombeo, esta planta anexa proveerá el agua necesaria para las bebidas. En la tabla mostrada en el anexo H se muestran las características que debe cumplir el agua que se utiliza en la industria de bebidas, según DIGESA (<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsacg/e/normas.html>).

4.5.- Especificación general de los equipos

Las crecientes exigencias de los consumidores hacen que hoy en día el factor calidad sea uno de los más importantes a considerar en cualquier proceso de producción que se plantee. Una adecuada selección de los equipos y de su forma de utilización será determinante en la calidad del producto final y por tanto, de su aceptación por los consumidores.

Para la selección del proveedor de los equipos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Calidad.
- Experiencia de la empresa proveedora.
- Disponibilidad en el mercado.
- Cartera de clientes.
- Capacidad de los equipos.

Según estos criterios, se ha escogido como empresa proveedora de la mayoría de los equipos, a ASTECH S.A. (Av. Néstor Gambeta N° 485, Callao, Telf. 4201981, web: www.astech.com.pe), empresa con reconocida trayectoria que fabrica maquinaria a la medida, lo cual es conveniente para este tipo de proceso, por ser nuevo. Sus clientes principales son Embotelladora Latinoamericana S.A., Kimberly Clark Perú y Embotelladora Rivera S.A.

Es importante el considerar empresas fabricantes de equipos, más no distribuidoras, debido a que el proceso corresponde a bebidas nuevas en el mercado, se deberán elaborar equipos que se adecuen a nuestras necesidades.

A continuación se detallarán los equipos necesarios:

Para la bebida de té y hierba luisa

1. Mesa de inspección.
2. Unidad de lavado para las hojas de hierba luisa.
3. Máquina picadora de pasto para el troceado de las hojas de hierba luisa.
4. Balanza industrial.
5. Tanque cilíndrico de acero inoxidable, con malla circular en la parte inferior y provisto de agitadores.
6. Tanque cilíndrico de acero inoxidable, provisto de agitadores.
7. Caldero.
8. Serpentes, por donde circulará el vapor que calentará el agua.
9. Bombas hidráulicas.
10. Línea de llenado.
11. Filtro prensa vertical.
12. Máquina enroscadora.
13. Máquina etiquetadora.

Para la bebida de café de algarroba:

1. Mesa de inspección.
2. Balanza industrial.
3. Caldero.
4. Cafeteras caseras (para fases iniciales).
5. Tanque cilíndrico de acero inoxidable, con malla circular en la parte inferior y provisto de agitadores (en caso de aumento de demanda en la bebida de café de algarroba).
6. Tanque cilíndrico de acero inoxidable, provisto de agitadores.
7. Bombas hidráulicas.

8. Línea de llenado.
9. Filtro prensa vertical.
10. Máquina enroscadora.
11. Máquina etiquetadora.

Equipos adicionales

1. Grupo electrógeno.
2. Equipo de laboratorio completo, para el control de calidad, en donde deberán ser incluidos un refractómetro y un espectrofotómetro.

4.6.- Cursograma sinóptico del proceso

A continuación se muestra un esquema con la secuencia de pasos necesarios para cada uno de los procesos:

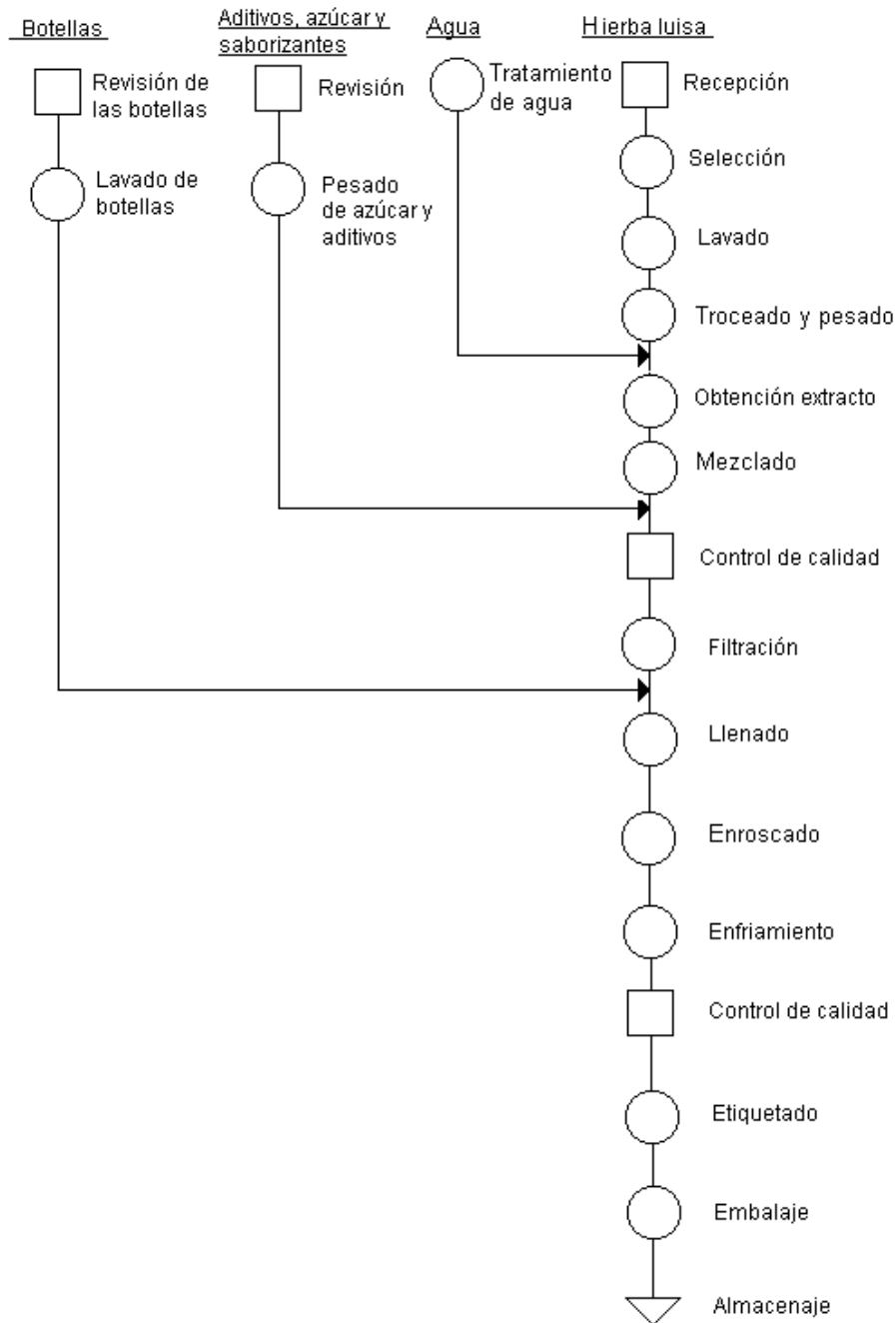


Figura 4.1.- Cursograma sinóptico para la producción de la bebida de hierba luisa

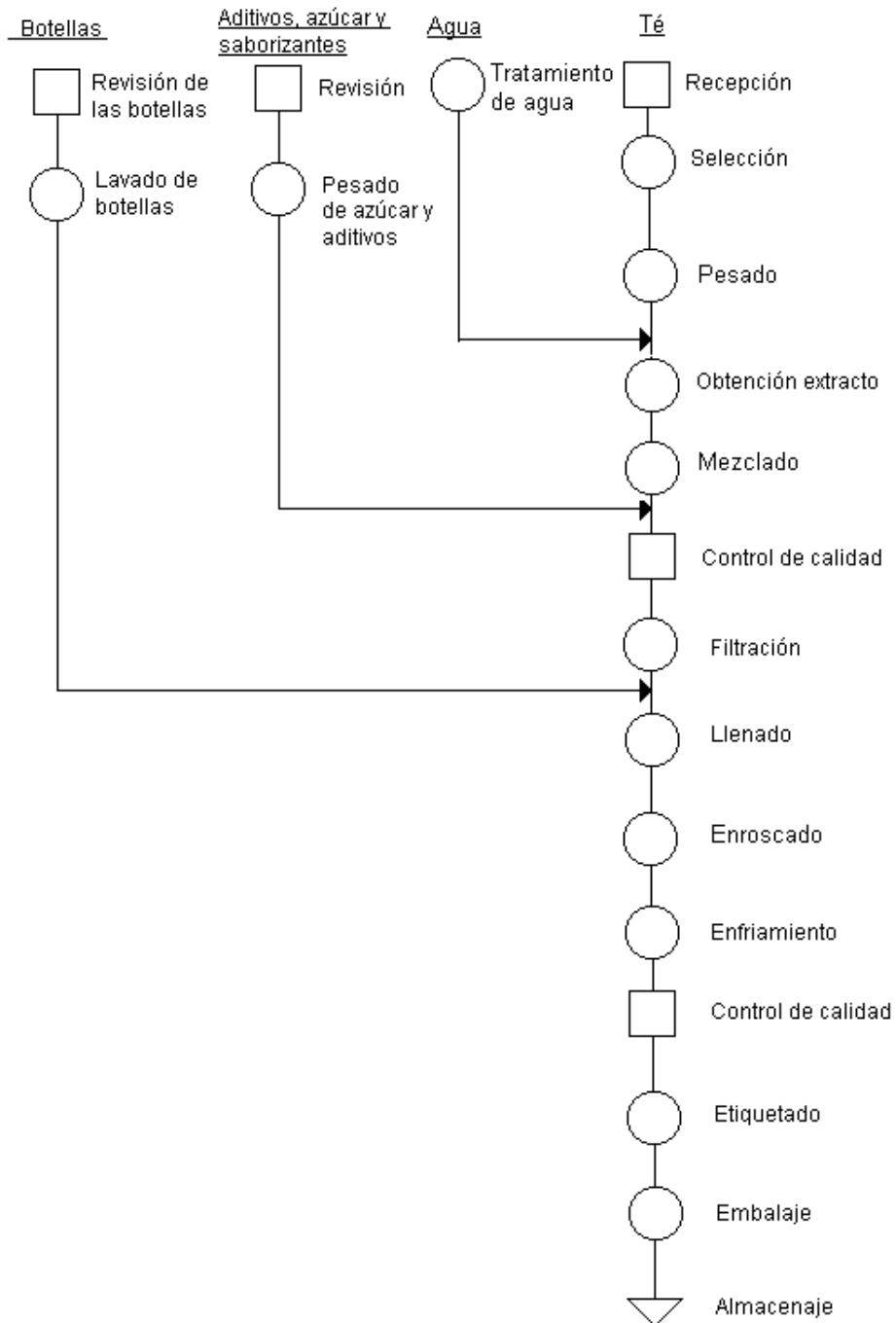


Figura 4.2.- Cursograma sinóptico para la producción de la bebida de té

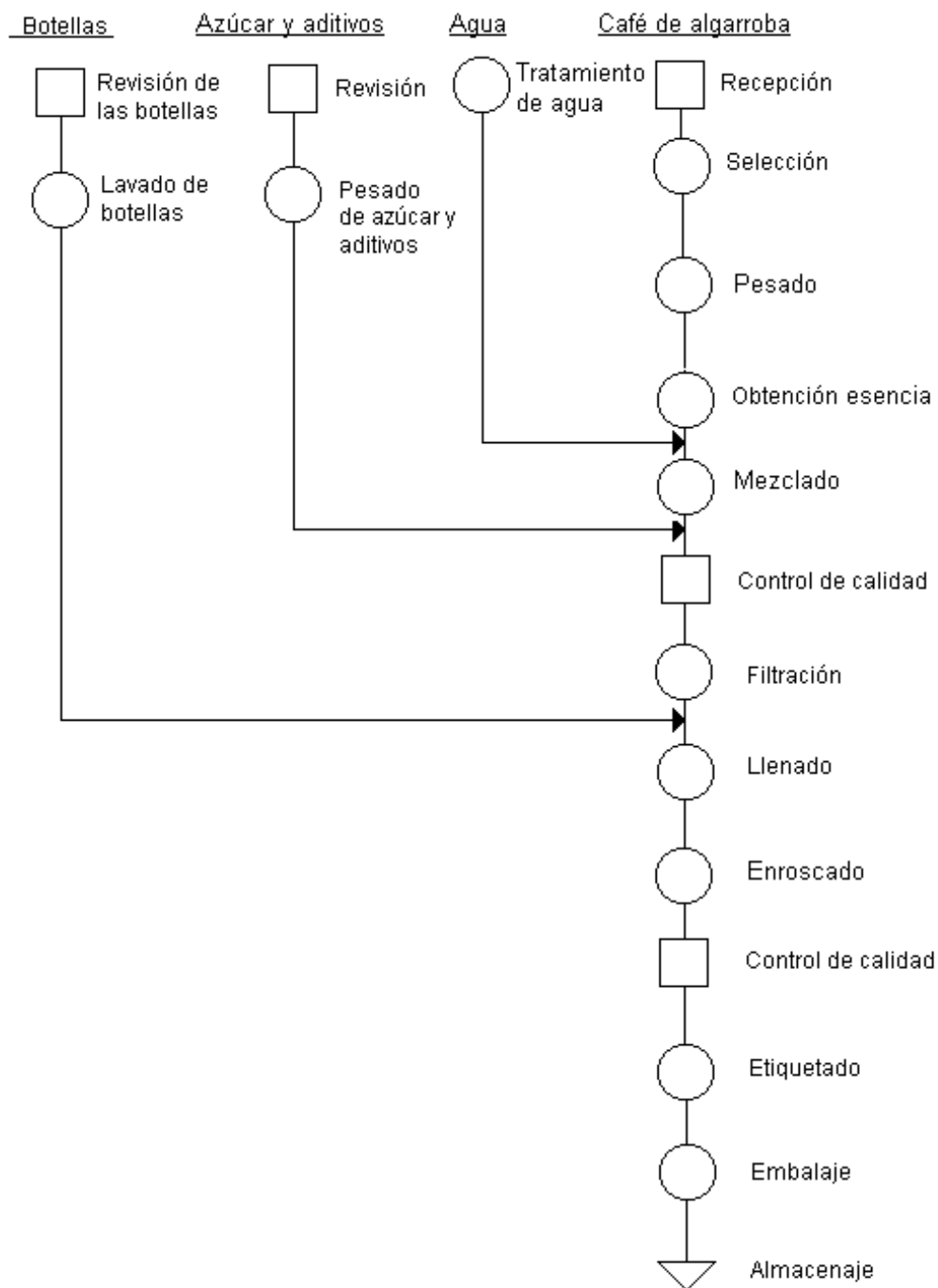


Figura 4.3.- Cursograma sinóptico para la producción de la bebida de café de algarroba

4.7.- Selección de la configuración del proceso (Domínguez, 1995)

La planificación y diseño de los productos determina el momento, las características y el conjunto de opciones que se ofertarán al mercado para responder a las amenazas y oportunidades de una empresa en operación contribuyendo, por tanto, a determinar su posición competitiva. Tiene además, importantes repercusiones sobre la planificación y el diseño del proceso y sobre las necesidades de capacidad, desempeñando un papel relevante en la determinación de las actividades que la función de operaciones debería desarrollar. El diseño del proceso especifica cómo se desarrollarán tales actividades, guiando la elección y selección de las tecnologías de la organización y dictando el momento y las cantidades de recursos productivos a adquirir, así como la disponibilidad de éstos; limita, por tanto, el margen de maniobra de la empresa para la puesta en práctica de las decisiones resultantes de la planificación de productos.

Existen múltiples clasificaciones de las configuraciones productivas propuestas por los diferentes autores. Se suelen clasificar en función de la continuidad en la obtención del producto en:

- *Por proyectos*, cuando se obtiene uno o pocos productos con un largo periodo de fabricación.
- *Por lotes*, cuando se obtienen productos diferentes en las mismas instalaciones. Dentro de esta clasificación, existen las clasificaciones *job-shop*, que pueden ser por talleres o en batch y las configuraciones en línea.
- *Continua*, cuando se obtiene siempre el mismo producto en la misma instalación.

La *configuración de proyectos* es la que se emplea para la elaboración de servicios o productos “únicos” y de cierta complejidad que se obtienen a partir de la coordinación en el uso de unos inputs que suelen ser de gran tamaño. Esta característica, unida a la especificidad de inputs y outputs, hace que, normalmente, los primeros sean trasladados al lugar en que se elabora el producto o se genera el servicio.

En la *configuración productiva por lotes*, el hecho diferenciador que la distingue está en que utiliza las mismas instalaciones para la obtención de múltiples productos, de forma que, una vez obtenida la cantidad deseada para uno de ellos, se procede a ajustar la instalación o instalaciones y a procesar otro lote de otro producto, repitiéndose continuamente esta secuencia.

En las *configuraciones job-shop* se producen lotes más o menos pequeños de una amplia variedad de productos de poca o nula estandarización, empleándose equipos de escasa especialización, los cuales suelen agruparse en talleres o centros de trabajo. En el caso de la *configuración por talleres*, el proceso de obtención del producto requiere un pequeño número de operaciones poco especializadas, las cuales son realizadas por el mismo trabajador o por un grupo de ellos, que se hacen cargo de

todo el proceso de obtención de un pedido concreto empleando los diferentes centros de trabajo para el desarrollo de las distintas operaciones; el lote suele ser de pocas unidades de un producto, normalmente diseñado a medida de las exigencias del cliente, por lo que la variedad es prácticamente infinita. En las *configuraciones en batch*, el proceso de obtención requiere más operaciones y éstas son más especializadas, con lo que difícilmente un mismo operario podría dominarlas todas con una eficiencia aceptable. Los centros de trabajo han de contener maquinaria algo más sofisticada y enfocada a ciertos tipos de operaciones, por lo que se requiere una mayor inversión en capital, aunque la automatización de los procesos sigue siendo baja y se mantiene una buena flexibilidad.

La *configuración en línea* se da cuando se trata de fabricación de grandes lotes de pocos productos diferentes pero técnicamente homogéneos, usando para ellos las mismas instalaciones. Se trata de ítems cuyo proceso de obtención en el centro de trabajo requiere una secuencia similar de operaciones, aunque alguno de ellos pueda saltar alguna que no le es necesaria, por lo que dichas máquinas se disponen en línea, una tras otra.

El *flujo continuo* se da cuando en la fabricación en lotes se eliminan los tiempos ociosos y de espera, de forma que siempre se están ejecutando las mismas operaciones, en las mismas máquinas, para la obtención del mismo producto, con una disposición en cadena o línea. Cada máquina y equipo están diseñados para realizar siempre la misma operación y preparados para aceptar de forma automática el trabajo que les es suministrado por una máquina precedente, que también ha sido especialmente diseñada para alimentar a la máquina que le sigue; los operarios siempre realizan la misma tarea para el mismo producto. Existe, por tanto, una dependencia secuencial en un sistema integrado; cada tarea a realizar puede ser diferente, pero éstas y la forma en que se ejecutarán, han de considerarse simultáneamente.

Para ilustrar mejor la comparación de características de los distintos tipos de configuraciones expuestas a partir de los factores condicionantes del diseño del proceso, se han resumido los valores que alcanzan para algunos de ellos:

Tabla 4.1.- Características de los distintos tipos de configuraciones productivas

<i>Configuración</i>	<i>Homogeneidad del proceso</i>	<i>Repetitividad</i>	<i>Producto</i>	<i>Flexibilidad</i>	<i>Participación del cliente</i>	<i>Volumen de output</i>
Continua	Alta	Alta	Estándar	Inflexible	Nula	Muy grande
Línea	Media	Media	Varias opciones	Baja	Baja	Medio/grande
Batch	Baja	Baja	Muchas opciones	Media	Media	Bajo

Según las características expuestas para cada uno de los tipos de procesos o configuraciones productivas, la configuración en línea es la más adecuada, pues a pesar de que la homogeneidad de los productos es alta, necesitamos un cierto grado de flexibilidad que nos permita hacer posibles modificaciones en caso haya algún rechazo inicial de los clientes en cuanto a las características del producto.

Asimismo, necesitamos una configuración de proceso que nos permita varias opciones de producto, pues, la introducción de la bebida de hierba luisa, podría originar que el cliente desee el lanzamiento de productos bebibles en base a otras hierbas aromáticas.

CONCLUSIONES

- El Perú, por ser un país con una gran diversidad en productos naturales, posee una gran potencial de desarrollo en el adecuado uso de estos productos en diversas presentaciones, entre ellas, las bebidas.
- Debido a que una buena parte de los productos naturales que se producen en el Perú son conocidos por sus habitantes, cabe esperar que la introducción de bebidas heladas elaboradas en base a productos naturales no representará mayor dificultad.
- El té y la hierba luisa, gracias a sus diversas propiedades, resultan productos atractivos para consumidores que actualmente orientan sus tendencias hacia un mejor cuidado de la salud y la estética. Asimismo, el presente estudio permite concluir que la existencia de bebidas comerciales de este tipo es factible.
- La selección de los sectores socioeconómicos A, B y C amplio como mercado objetivo se basa en los hábitos y actitudes que éstos poseen y que los hace compatibles con las tendencias actuales de cuidado de la salud y estéticas mencionadas anteriormente. La capacidad adquisitiva de los sectores D y E nos permite concluir que los productos planteados no constituirían una necesidad que los incite a la compra, por lo que no son incluidos en el mercado objetivo.
- La ausencia de competidores es una gran ventaja con la que se contaría en el caso que se decidiera implantar un proyecto para el lanzamiento de estos productos. Sin embargo, es conveniente que el posicionamiento sea realizado de tal manera, que en el caso que surjan nuevos competidores, el liderazgo de los productos haya sido establecido y les represente una fuerte barrera de entrada. El análisis de los competidores, expuesto en el capítulo 2 muestra que existen competidores potenciales con capacidad financiera muy grande, por lo que se concluye que el lanzamiento de estos productos deberá tener dos características importantes:
 - Deberán ser lanzados antes que los competidores potenciales.
 - Deberán tener una adecuada campaña de promoción para neutralizar la reacción de los competidores indirectos.
- El precio planteado en el capítulo 2 hace que los productos sean compatibles económicamente con los productos sustitutos, lo cual debe ser un objetivo primordial como parte de la campaña inicial de lanzamiento. Para esto, el proceso deberá ajustarse de tal forma que se puedan alcanzar costos de producción que permitan este precio de venta. Los precios de las materias primas nos proporcionan un primer vestigio de que este propósito sería factible.

- Se puede apreciar que una gran parte de los encuestados serían potenciales consumidores de los productos planteados en el presente trabajo. El té fue el producto más aceptado, posiblemente porque la mayoría de los encuestados ha oído hablar de él. El producto en base a café de algarroba fue el menos aceptado, debido a que es un producto que no es muy conocido en el mercado y debido también a que la mayoría de los encuestados no están familiarizados con bebidas heladas en base a café. Estos resultados nos permiten concluir que dada la aceptación de estos productos, existe un grado de conocimiento por parte de los consumidores de este tipo de bebidas que apoyarían el lanzamiento inicial de los productos y por lo tanto, habría un nivel de consumo que permitiría, en una etapa inicial, cubrir los costos relacionados con la fabricación y distribución.
- Algunas empresas productoras de bebidas de té helado, utilizan esencia de té, lo cual simplifica el proceso, pero altera ligeramente el sabor característico que se obtiene preparándolo de la forma indicada en las pruebas preliminares. Esto se ha comprobado comparando el té helado San Benedetto y las muestras preparadas. Es por esto que se concluye que el proceso planteado en el capítulo 4 es el más conveniente para conseguir un óptimo sabor de las bebidas.
- Se ha comprobado que variaciones mínimas en las proporciones de ácido cítrico o benzoato de sodio alteran sustancialmente el sabor de los productos de té y hierba luisa, por lo que se concluye que el control sobre las cantidades de estas materias primas deberá ser estricto.
- Se ha comprobado también que un factor fundamental en la presentación de los productos es la estandarización del color de las muestras, especialmente en el caso del té, en donde las variaciones de color entre dos muestras preparadas suele resultar distinta. Es por esto, que resulta indispensable para una planta industrial contar con instrumentos que permitan controlar el color de las bebidas de la tal manera que sea igual en todos los casos.
- Asimismo, se ha observado que es preferible que las bebidas, en el momento de ser consumidas, se encuentren frías (4 – 8 °C), pues el sabor varía mucho con la temperatura a la que se encuentre la bebida.
- Los resultados de las pruebas de degustación para cada uno de los productos fueron bastante satisfactorios. Sin embargo, se pudo apreciar que, en el caso del té y la hierba luisa, las respuestas no variaron mucho entre panelista y panelista, caso que no se da con el café de algarroba, en donde las variaciones son apreciables. Esto indica una posible resistencia a un producto que no es muy conocido por los consumidores, la cual se puede vencer a mediano plazo mediante una adecuada selección de consumidores iniciales que inciten al resto de consumidores a consumir la bebida.

- El envase de vidrio, a pesar de tener ciertas características atractivas, es poco práctico para su manipulación y posterior recuperación. La selección del envase plástico se basa principalmente en su facilidad para ser transportado, en su ligereza y en que son envases no retornables. Todas estas características, si bien, a simple vista no son significativas, pueden serlo si se analiza detalladamente la actitud práctica de los consumidores en la actualidad.
- El benzoato de sodio es el preservante que presenta mejores resultados para la conservación de las bebidas. Los resultados obtenidos en las pruebas de conservación nos permiten concluir que deberá utilizarse este preservante y que los productos deberán ser consumidos hasta dos meses después de su producción.
- Debido a que las operaciones necesarias para la producción de las bebidas planteadas son conocidas, y, considerando que el diseño de los equipos necesarios es sencillo, se puede decir que la implementación del proceso es completamente factible desde el punto de vista técnico.
- El monto de inversión para este tipo de negocio dependerá del porcentaje de demanda que se plantee cubrir. Sin embargo, según la reacción de los consumidores analizada en el capítulo 2, se esperaría, en un análisis financiero, que el proyecto tendría un alto índice de retorno de inversión.

Bibliografía

- Asencio Díaz, Fausto W. “Producción de algarroba de los bosques secos”, CEPESER, “Central Peruana de Servicios”, Piura, 1997
- Banco Wiese Sudameris, departamento de estudios económicos. “Reporte sectorial – gaseosas”, Lima, 2002
- Brennan, J.G.; Butters, J.R.; Cowell, N.D.; Lilly, A.E.U. “Las operaciones de la ingeniería de alimentos”, Editorial Acribia, Zaragoza, 1980
- Carrión Sebastiani, Eloy Miguel. “Uso de la algarroba como sucedáneo del café”. Tesis de título. Facultad de Ingeniería. UDEP, Piura, 1988
- Cheftel, J.C.; Cheftel, H.; Besancon, Pierre. “Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos”. Editorial Acribia, Zaragoza, 1983
- Domínguez Machucha, José Antonio. “Dirección de operaciones: aspectos estratégicos en la producción y en los servicios”, McGraw Hill, España, 1995
- FAO/OMS Expert Committee on Food Additives. “Toxicological Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants”. 1987
- Franciosi Willis, Juan José. “Ubicación de una planta de gaseosas en la región de Lambayeque: diseño y organización”. Tesis de título. Facultad de Ingeniería. UDEP, Piura, 1987
- Kotler, Philip. “Dirección de la mercadotecnia: análisis, planeación, implementación y control”. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1993
- Maraví Talledo, Jorge Andrés. “Secado por atomización de productos alimenticios regionales”. Tesis de título. Facultad de Ingeniería. UDEP, Piura, 1999
- Ojeda, Bertha. “Condiciones de vida en el departamento de Piura”, Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, Lima, 2001
- Ries, Al; Trout, Jack. “Las 22 leyes inmutables del marketing”. McGraw Hill, México, 1993

- Watts, B.M.; Ylimaki, G.L.; Jeffery, L.E.; Elías, L.G. “Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos”. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID, Ottawa, 1992
- Willard, Hobart H; Merrit, Lynne L., Jr; Dean, John A. “Métodos instrumentales de análisis”, Liston Educational Publishing Inc., México, 1974

Enlaces web

- <http://www.cepis.ops-oms.org> *Organización Mundial de la Salud – Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente*
- www.fda.gov *Food and Drugs Administration*
- www.inei.gob.pe *Instituto Nacional de Estadística e Informática*
- www.lipton.cl/inside.htm *Lipton tea Chile*
- www.liptont.com *Lipton tea*
- www.ransa.com *Industrias químicas RANSA, Argentina*
- reviews.bmn.com *BioMedNet Reviews*
- www.teahealth.co.uk *Tea Health Home Page*

ANEXO A

“Distribución por edades y modelo de cuestionario”

Distribución Etaria

PIURA	18-29		30-44		45-64		65 y más		TOTAL
	H	M	H	M	H	M	H	M	
	20	21	17	16	9	10	4	3	
	41		33		19		7		100

N° Cuest:.....

Buenos días/tardes. Mi nombre es Armando Román y estoy haciendo un investigación de mercado. Quisiera hacerle unas preguntas sobre productos bebibles que le tomará aproximadamente 10 minutos. No le quiero vender ningún servicio ni ofrecer ninguna promoción.

NOMBRE DEL ENTREVISTADO :

TELEFONO :

F1) ¿ Ud o alguien de su familia trabaja o trabajó en.....?

- | | |
|---|---|
| Agencia de Publicidad | 1 |
| Empresas de Investigación de Mercado | 2 |
| Empresas productoras de aguas envasadas | 3 |
| Empresas productoras de jugos | 4 |
| Empresas productoras de gaseosas | 5 |
| Ninguno de ellos | 6 |

} **AGRADECER Y TERMINAR**

CONTINUAR

F2) ¿ Participó en los últimos 3 meses de alguna investigación de mercado referida a productos bebibles?

- | | | |
|----|----|-----------------------------|
| Si | 1 | AGRADECER Y TERMINAR |
| No | 2. | CONTINUAR |

CUESTIONARIO

P.1. Si hablamos de agua mineral envasada, con gas o sin gas. ¿Cuáles son las marcas que Ud. Conoce?
SEPARAR PRIMERA MENCIÓN DEL RESTO.

P.2. ¿Qué marca/s de agua mineral envasada, con gas o sin gas, consume habitualmente? **ESPONTÁNEA - PUEDE SER MÚLTIPLE**

	Agua		
	P1 1ª Mención	P1.1 Resto	P2 Consume habitualmente
San Luis	01	01	01
San Antonio	02	02	02

Socosani	03	03	03
San Mateo	04	04	04
San Benedetto	05	05	05
Vitel	06	06	06
Evian	07	07	07
Cumbre	08	08	08
Cielo	09	09	09
Perrier	10	10	10
Otros.....			
.....			
.....			
Ninguno	98	98	98
NS/NC	99	99	99

HABLEMOS AHORA DE JUGOS Y GASEOSAS

P.3. Si hablamos de Jugos . ¿Cuáles son las marcas que Ud conoce? SEPARAR 1° MENCIÓN DEL RESTO

P.3.2. ¿qué marca/s de jugo/s envasado/s consume habitualmente?

P.4. Si hablamos de gaseosas . ¿Cuáles son las marcas que Ud conoce? SEPARAR 1° MENCIÓN DEL RESTO

P.4.2. ¿qué marca/s de gaseosa/s consume habitualmente?

	Jugos			Gaseosas		
	P.3 Marcas Conocidas 1° Mención	P.3.1 <i>Resto</i>	P3.2 Consume Habitualmente	P.4 Marcas Conocidas 1° Mención	P4.1 Resto	P4.2 Consume Habitualmente
Tampico	01	01	01			
Domino	02	02	02			
Aruba	03	03	03			
Selva	04	04	04			
Watt´s	05	05	05			
Frugos	06	06	06			
Gloria	07	07	07			
Tropicana	08	08	08			
Ades	09	09	09			
Inka Kola				10	10	10
Coca-Cola				11	11	11
Pepsi				12	12	12
KR				13	13	13
Triple Cola				14	14	14
Fanta				15	15	15
Crush				16	16	16
Mirinda				17	17	17
7-UP				18	18	18
Sprite				19	19	19
Otros.....						
.....						
Otros.....						
.....						
Ninguno/ No consume	98	98	98	98	98	98
NS/NC	99	99	99	99	99	99

P.5 ¿Dónde compra habitualmente Agua envasada?

P.6 ¿Dónde compra habitualmente Jugos envasados?

P.7 ¿Dónde compra habitualmente gaseosas?

	P.5 Agua	P.6 Jugos	P.7 Gaseosas
Hipermercado	01	01	01
Supermercado	02	02	02
Autoservicio	03	03	03
Minimercado	04	04	04
Feria	05	05	05
Negocios Tradicionales	06	06	06
Máquina expendedora en algún lugar público	07	07	07
Otros.....			
No consume/ No compra	98	98	98
NS/NC	99	99	99

P.8 Además de su casa. ¿ En qué otros lugares consume...? **ESPONTÁNEA – PUEDE SER MÚLTIPLE**

	P.8 Agua	P.8.1 Jugos	P.8.2 Gaseosas
Restaurantes	01	01	01
Bares	02	02	02
Lugares Bailables	03	03	03
En el trabajo	04	04	04
En la universidad	05	05	05
Otros.....			
Otros.....			
No consume	98	98	98
NS/NC	99	99	99

P.9 ¿Con qué frecuencia acostumbra Ud consumir...? **ESPONTÁNEA – EXCLUYENTE PARA CADA TIPO DE PRODUCTOS**

	P.9 Agua	P.9.1 Jugos	P.9.2 Gaseosas
Todos los días	01	01	01
6 veces por semana	02	02	02
5 veces por semana	03	03	03
4 veces por semana	04	04	04
3 veces por semana	05	05	05
2 veces por semana	06	06	06
1 vez por semana	07	07	07
Cada 10 días	08	08	08
Cada 15 días	09	09	09
Cada 3 semanas	10	10	10
1 vez por mes	11	11	11
Con menor frecuencia	12	12	12
NS/NC	99	99	99

P.10 Considerando los productos envasados que consume, independientemente si los consume dentro o fuera de su hogar. ¿Cuál es su opinión respecto al precio? **LEER ALTERNATIVAS PARA CADA CATEGORÍA DE PRODUCTOS**

	P.10 Agua	P.10.1 Jugos	P.10.2 Gaseosas
Le parece barato	1	1	1
Le parece razonable/ justo	2	2	2
Le parece caro	3	3	3
NS/NC	9	9	9

P.11 ¿Escuchó hablar alguna vez de bebidas/ refrigerios a base de hierbas o frutos aromáticos?

Si	1	—————→	P.11.1	¿Dónde?....Publicidad en TV	1
				Publicidad en Radio	2
No	2	————	PASE A P.13	Le contó un amigo/Fliar	3
				Otros.....	9
				No recuerda	9

P.12 ¿Probó alguna vez bebidas/ refrigerios a base de hierbas o frutos aromáticos?

Si	1	————→	P.12.1	————→	¿Dónde? En su casa	1
					En casa de un familiar	2
No	2	————	PASAR A P.13		En casa de un amigo	3
					Otros.....	9
					No recuerda	9

P.13 ¿Escuchó hablar alguna vez de Té Helado como bebida refrescante?

Si	1	—————→	P.13.1	¿Dónde?....Publicidad en TV	1
				Publicidad en Radio	2
No	2	————	PASE A P.15	Le contó un amigo/Fliar	3
				Otros.....	9
				No recuerda	9

P.14 ¿Probó alguna vez Té Helado saborizado?

Si	1	————→	P.14.1	————→	¿Dónde? En su casa	1
					En casa de un familiar	2
No	2	————	PASAR A P.15		En casa de un amigo	3
Otros.....					No recuerda	9

P.15 Si se presentase este tipo de productos en el mercado, tanto las bebidas a base de hierbas o frutos aromáticos, como el Té helado. Por favor dígame ¿que frase, de las que le voy a leer, reflejan mejor su actitud hacia la compra para consumir, tanto en su casa como fuera de su casa?

	P.15 Hierbas o frutos aromáticos	P.15.1 Té Helado
Seguramente lo compraría	1	1
Probablemente lo compraría	2	2
No sabe si lo compraría o no	3	3
Probablemente no lo compraría	4	4
Seguramente no lo compraría	5	5

} **PASAR A P.16/16.1**
} **FERMINAR Y PASAR A DATOS**
} **SOCIODEMOGRÁFICOS**

P.16 ¿De qué tipo de hierbas o frutos aromáticos le gustaría que fuera esta bebida? (**LEER OPCIONES**)

P.16.1 ¿De qué tipo de Té le gustaría que se presentase este producto?

	P.16 Hierbas o frutos aromáticos	P.16.1 Té Helado
Anís	01	
Luisa	02	
Clásico		03
Boldo		
Manzanilla	05	
Algarroba	06	
Otros.....		
Otros.....		
NS/NC	99	99

P.17 ¿Cómo le gustaría que se presentase este producto? ¿Qué tipo de envase? **ESPONTÁNEA – PUEDE SER MÚLTIPLE PARA AMBOS TIPOS DE PRODUCTOS**

	P.17 Hierbas	P.17.1 Té Helado
Botella de vidrio de más de 1 litro	01	01
Botella de vidrio de 1 litro	02	02
Botella de vidrio de ½ litro	03	03
Botella de vidrio de ¼ litro	04	04
Botella plástica de más de 1 litro	05	05
Botella plástica de 1 litro	06	06
Botella plástica de ½ litro	07	07
Botella plástica de ¼ litro	08	08
Lata	09	09
Sachet	10	10
Tetra-pack de litro	11	11
Tetra-pack individual	12	12
Otros.....		
NS/NC	99	99

P.18 Si el producto se presentase deshidratado. Por favor dígame ¿qué frase, de las que le voy a leer, reflejan mejor su actitud hacia la compra?

	P.18 Hierbas o frutos aromáticos	P.18.1 Té Helado
Seguramente lo compraría	1	1
Probablemente lo compraría	2	2
No sabe si lo compraría o no	3	3
Probablemente no lo compraría	4	4
Seguramente no lo compraría	5	5

AGRADECER Y PASAR DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

P.19 ¿Usted es el principal sostén económico de su hogar (PSH)?

Sí 1

No 2

ATENCIÓN: SOLO SE TOMARÁ LA EDAD DEL ENTREVISTADO Y SE DEBERÁ CONTROLAR CON LA CUOTA REQUERIDA

P.20Cuál es su edad? _____ **PASAR A P.22**

P.21 Sexo. REGISTRAR SIN PREGUNTAR

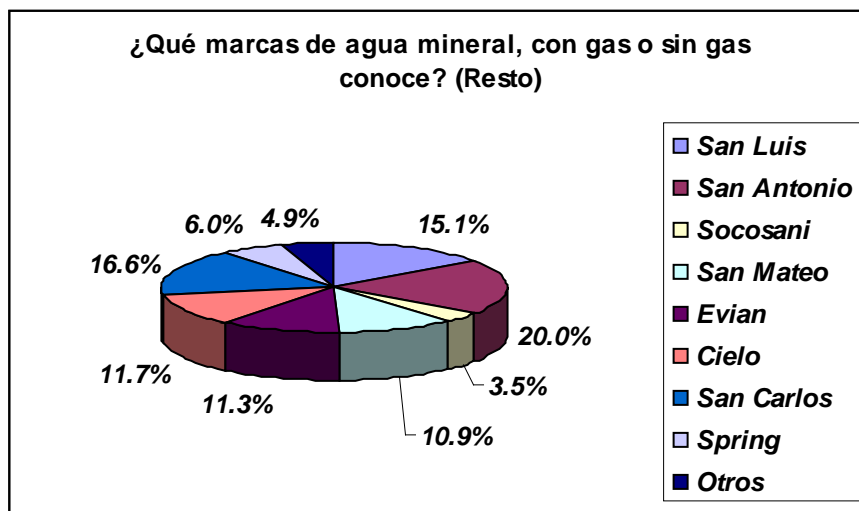
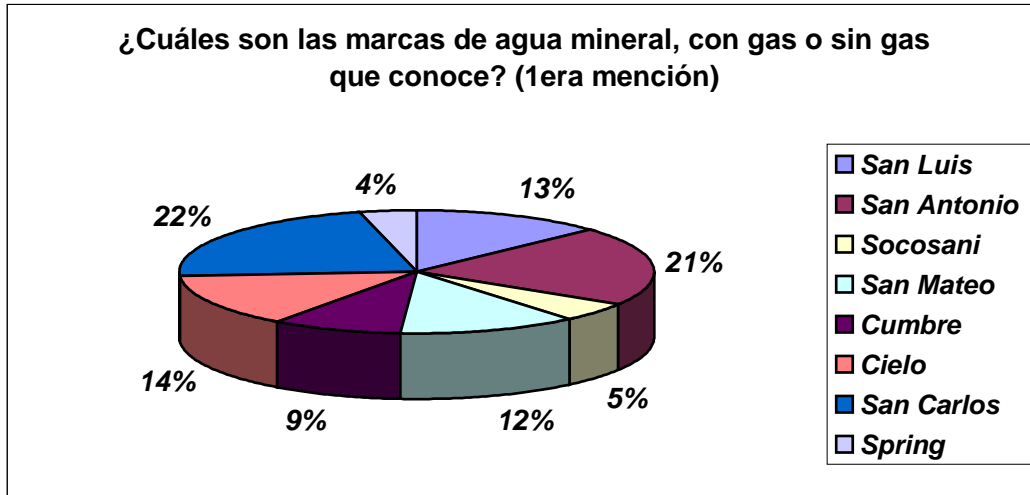
Masculino 1

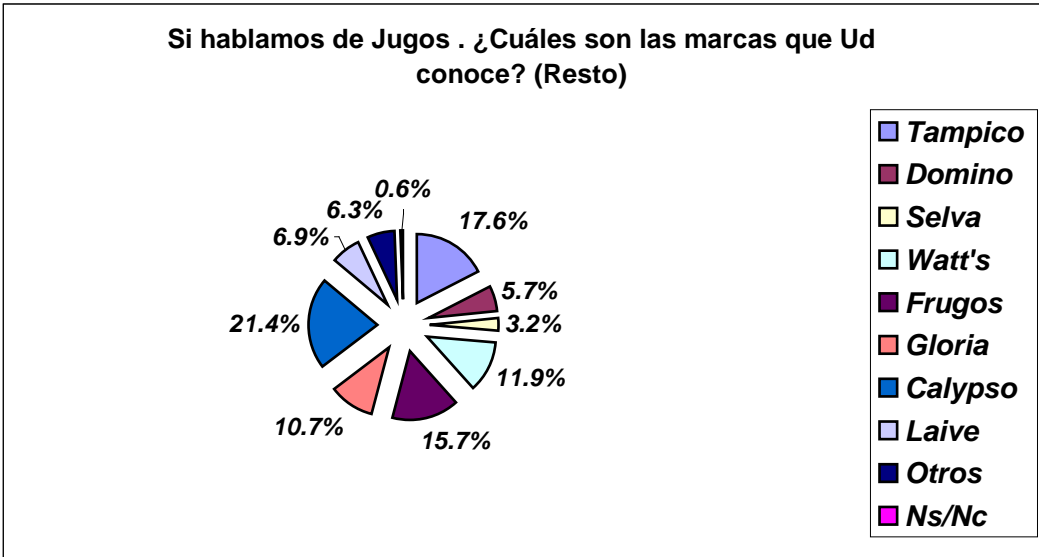
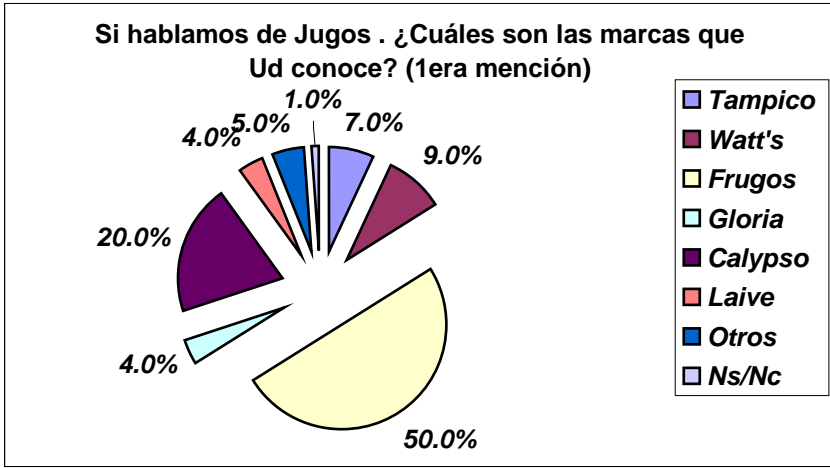
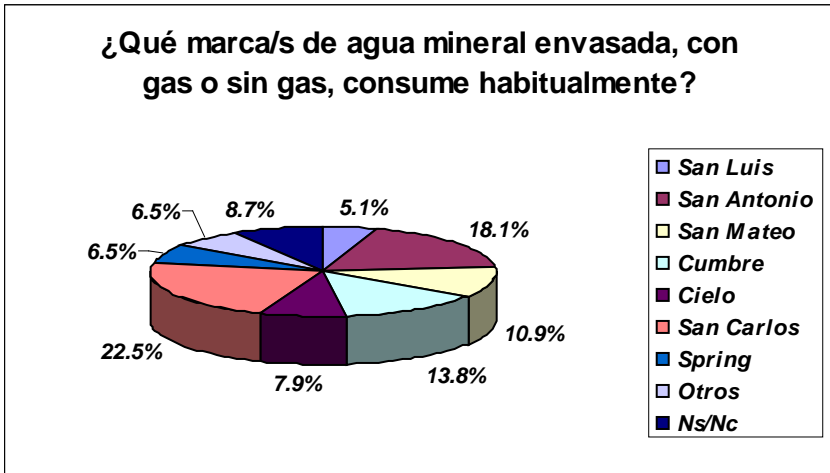
Femenino 2

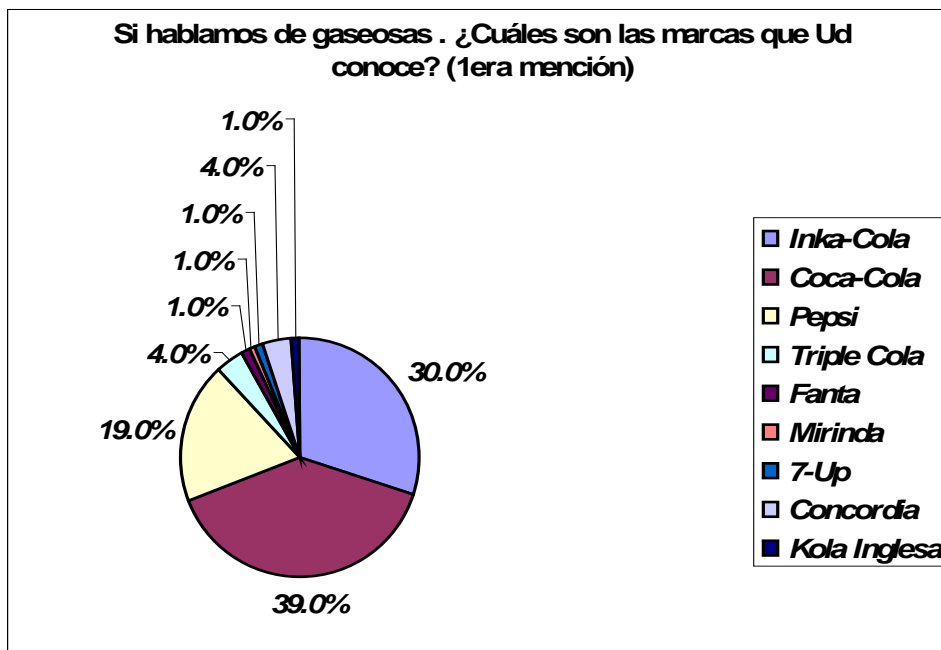
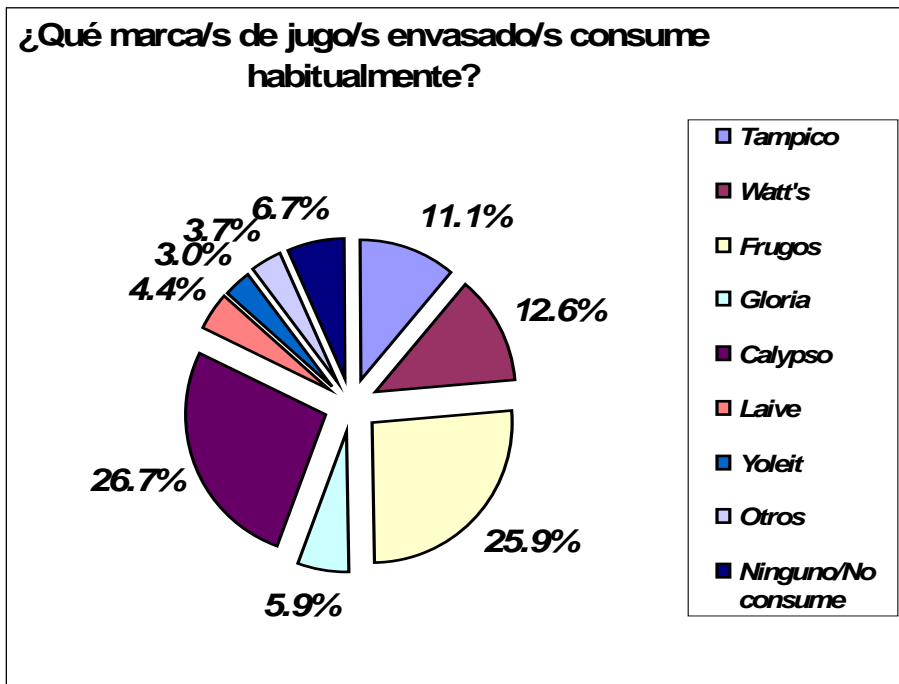
P.22 Incluyéndose a Ud.¿Cuántas personas viven en su hogar?

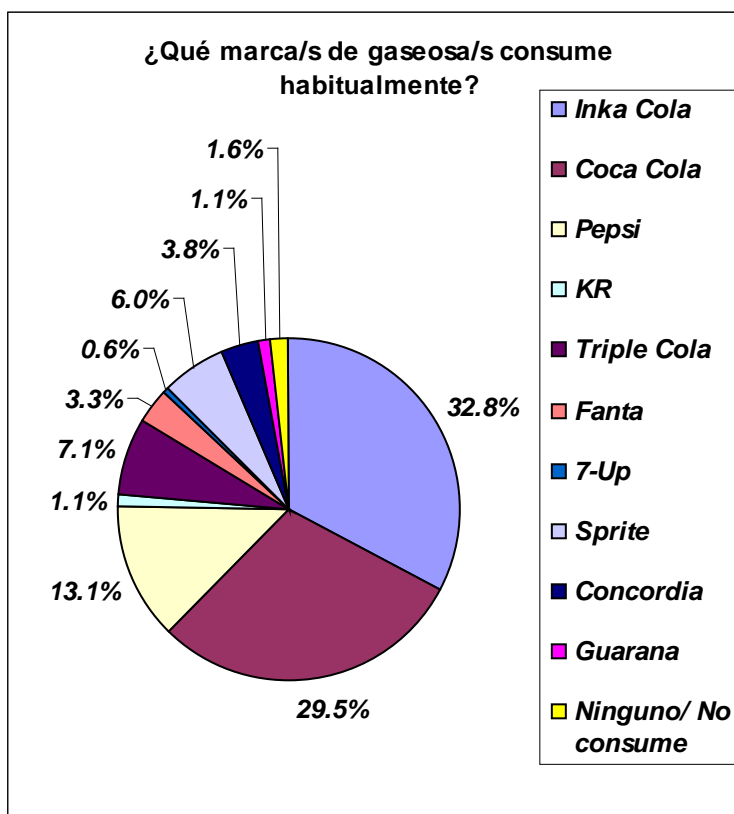
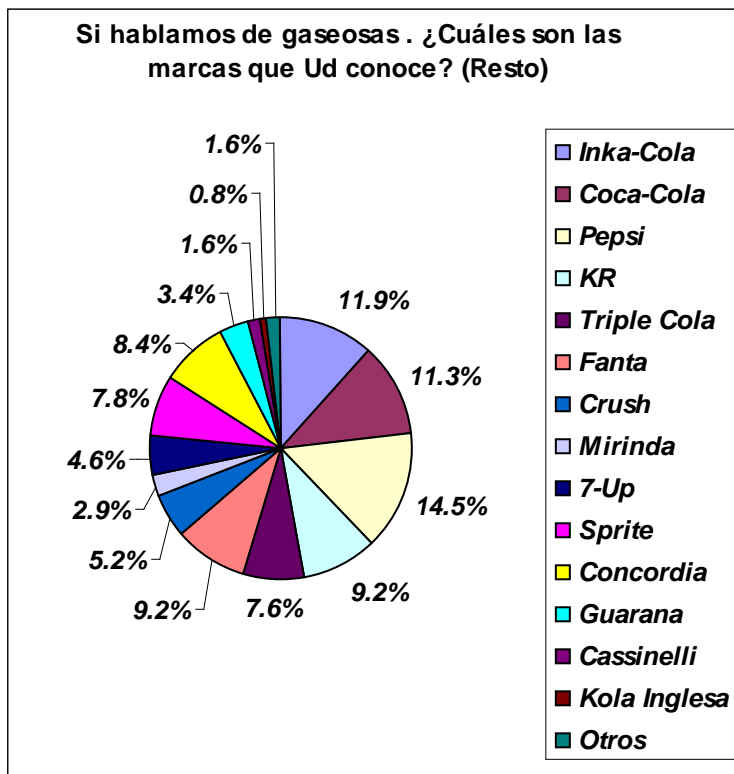
ANEXO B

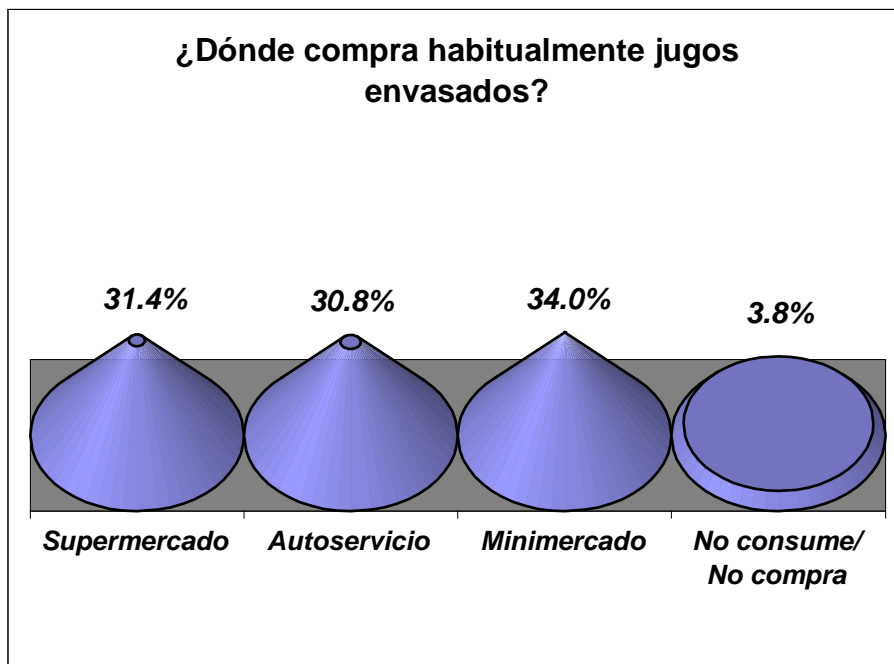
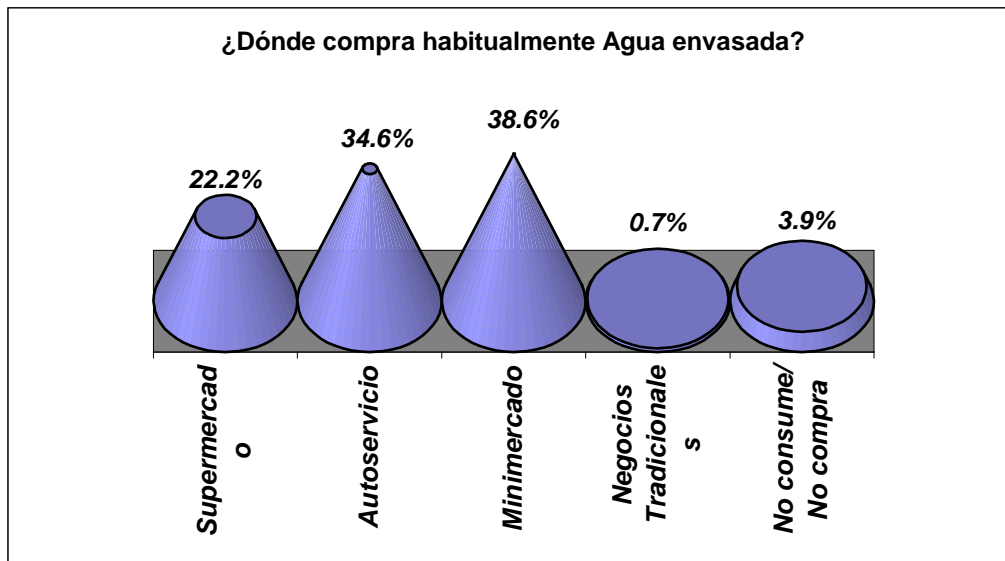
“Gráficas correspondientes a los resultados de las encuestas”

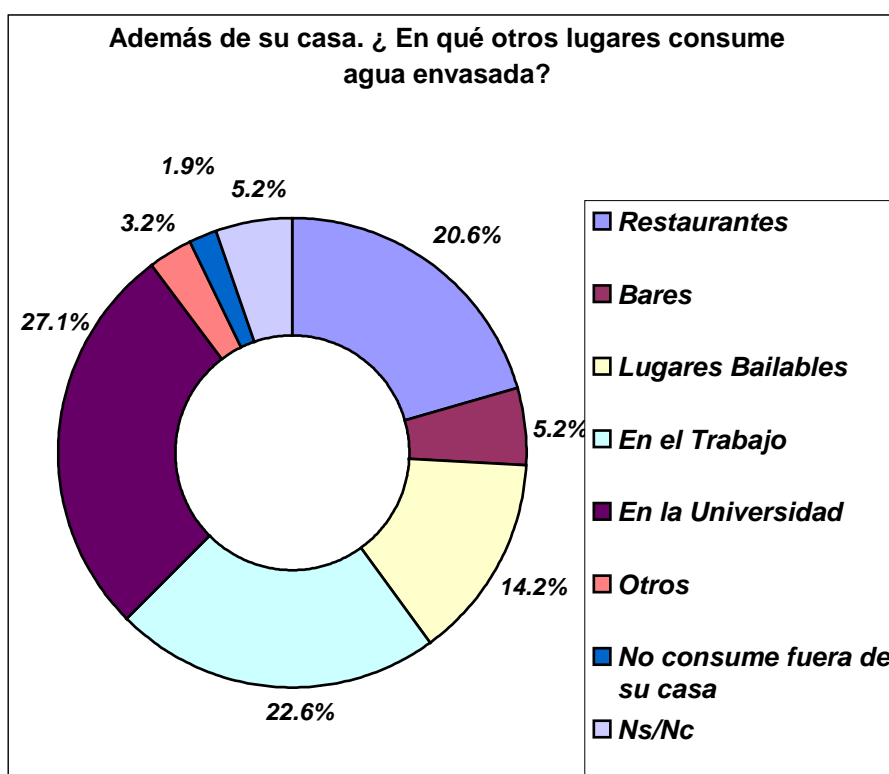
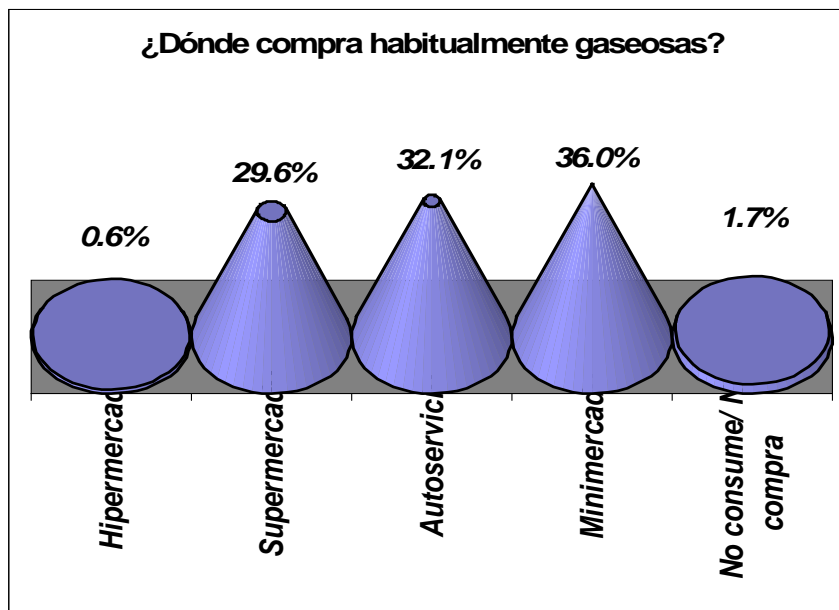


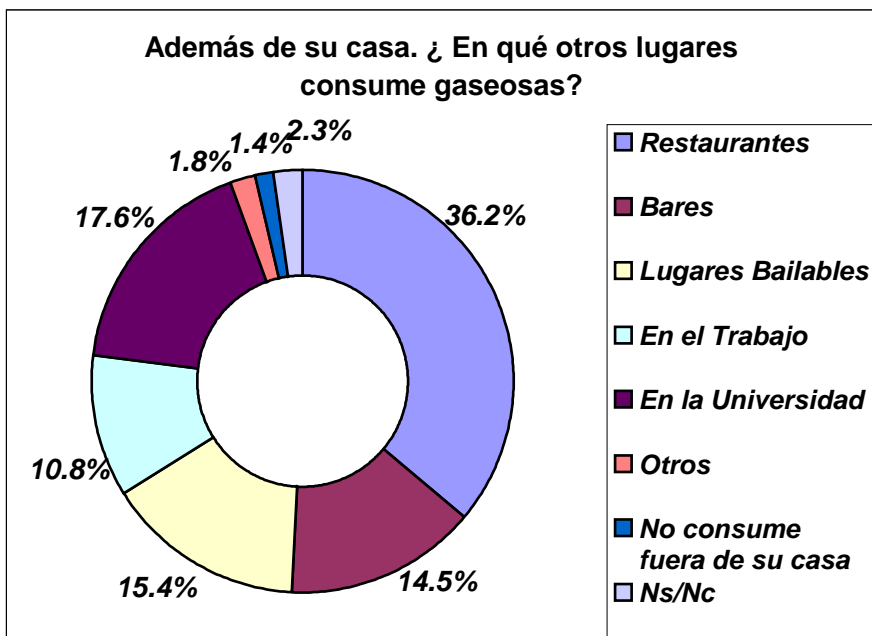
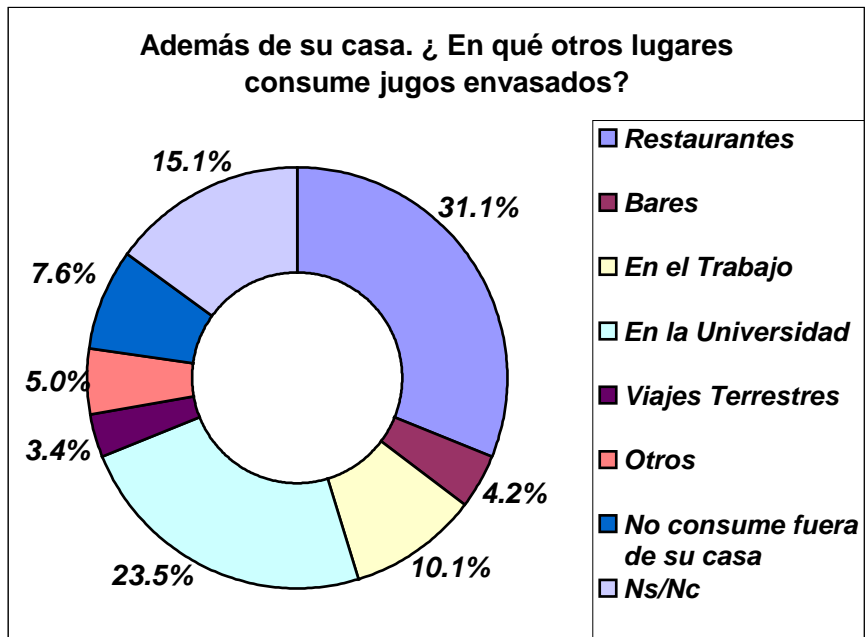




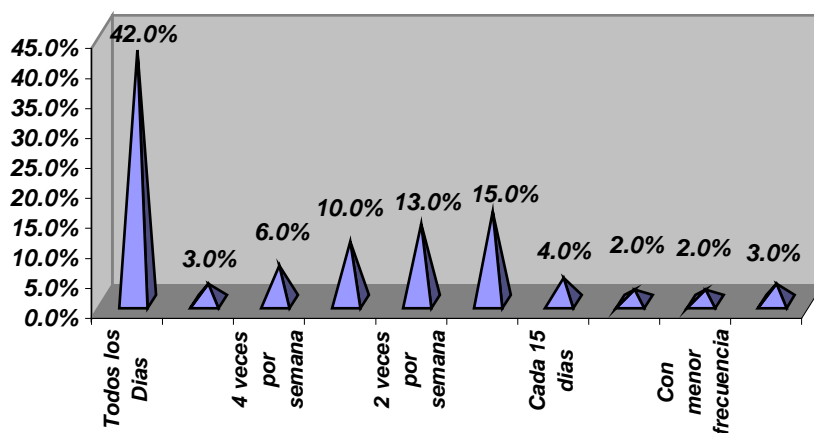




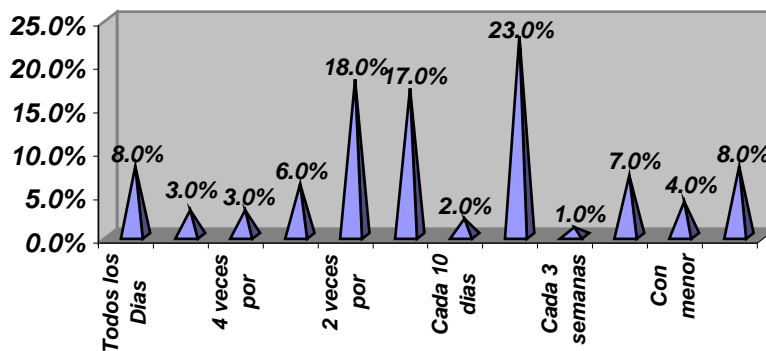


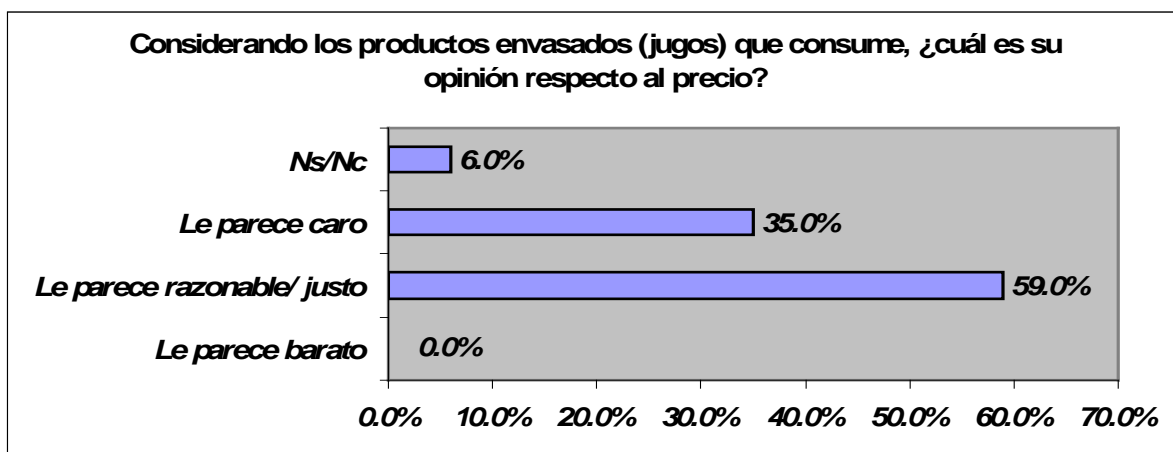
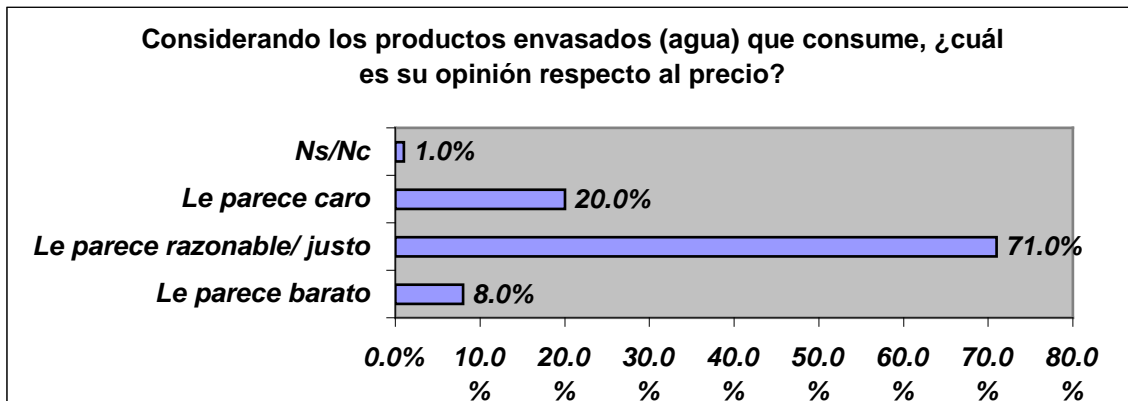
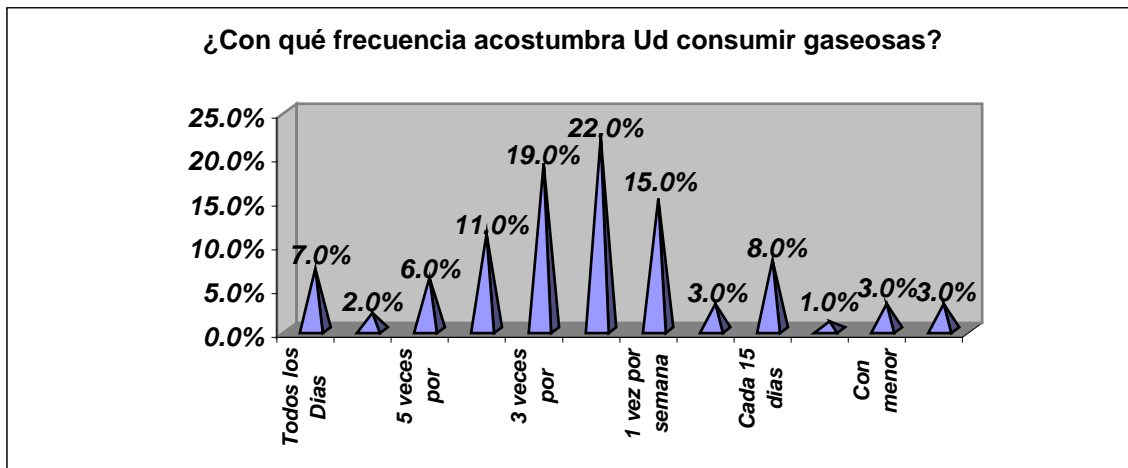


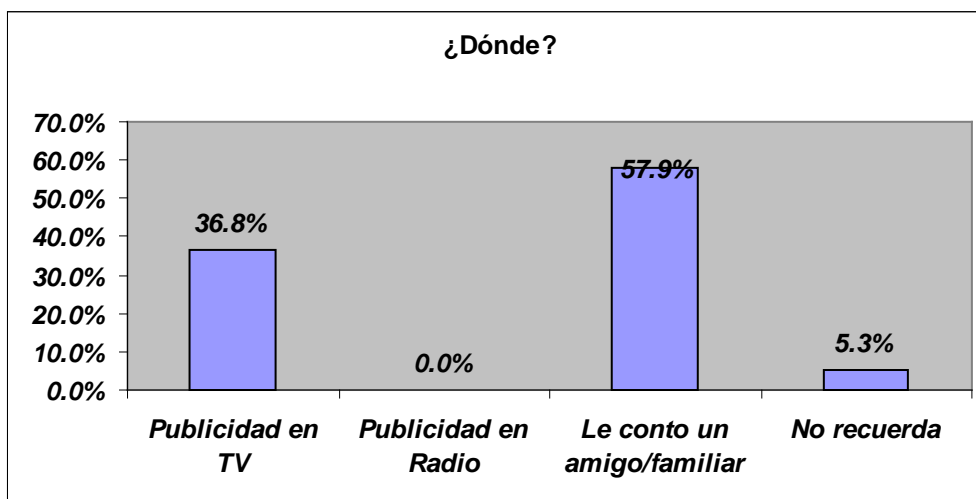
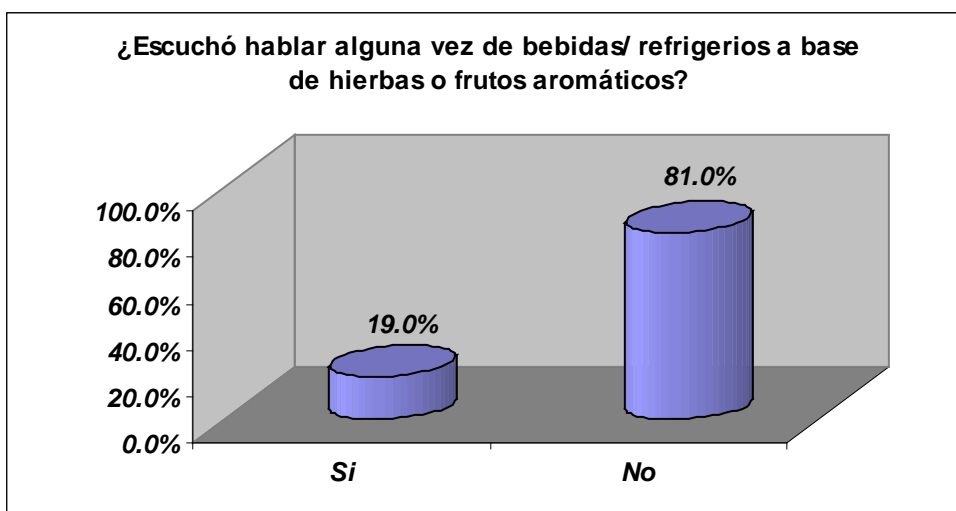
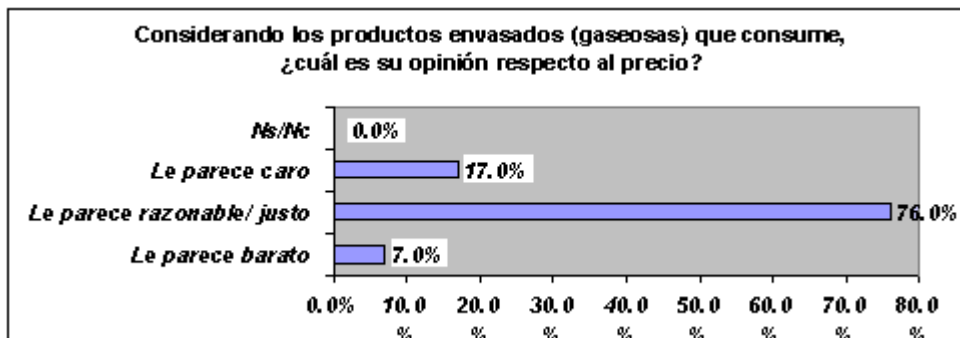
¿Con qué frecuencia acostumbra Ud consumir agua envasada?

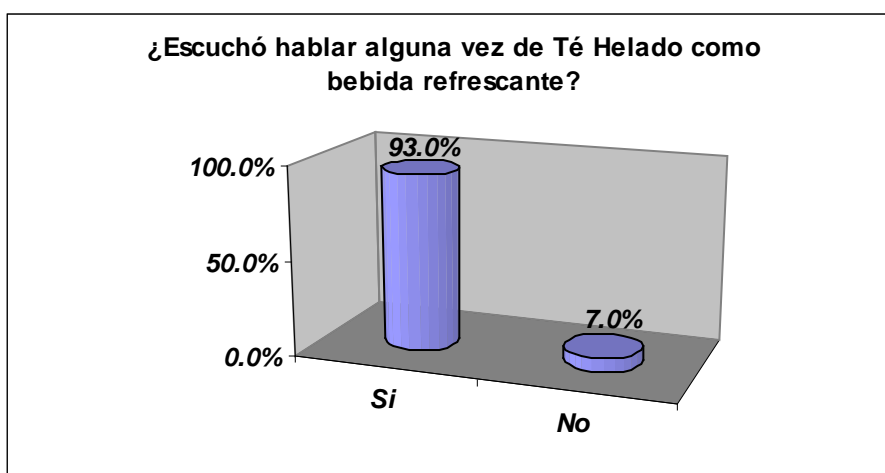
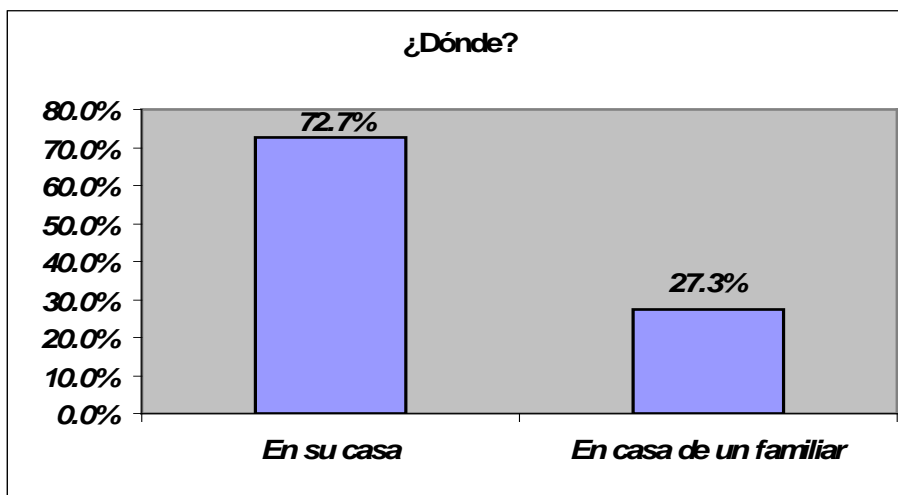
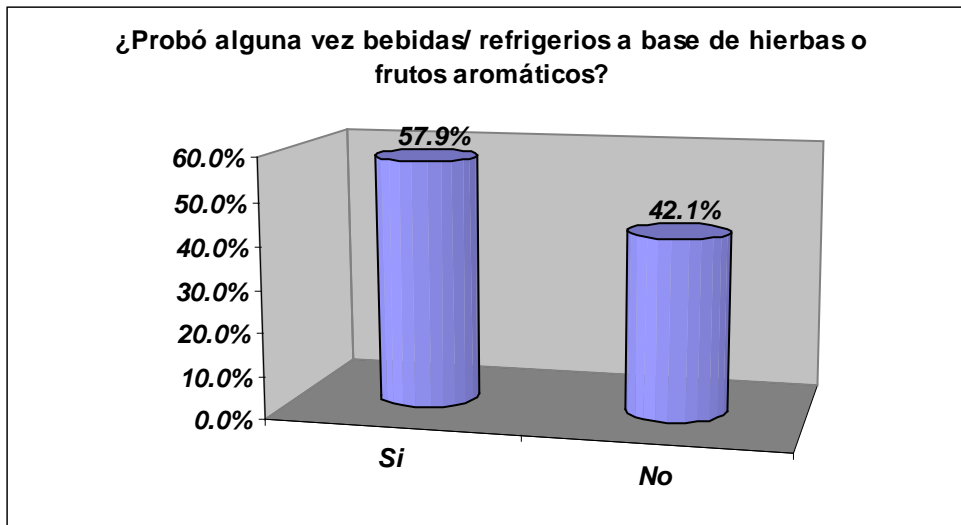


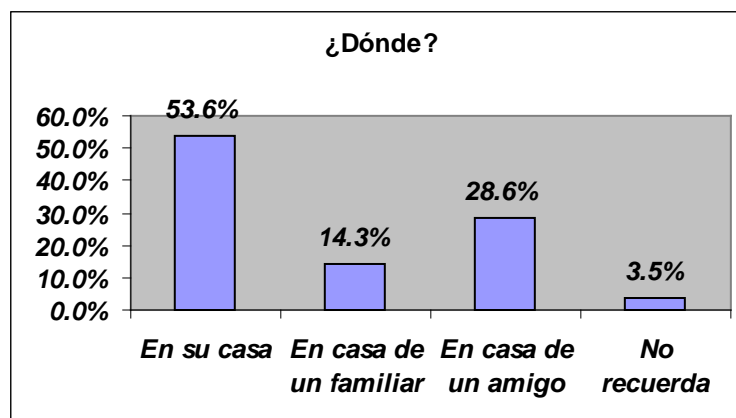
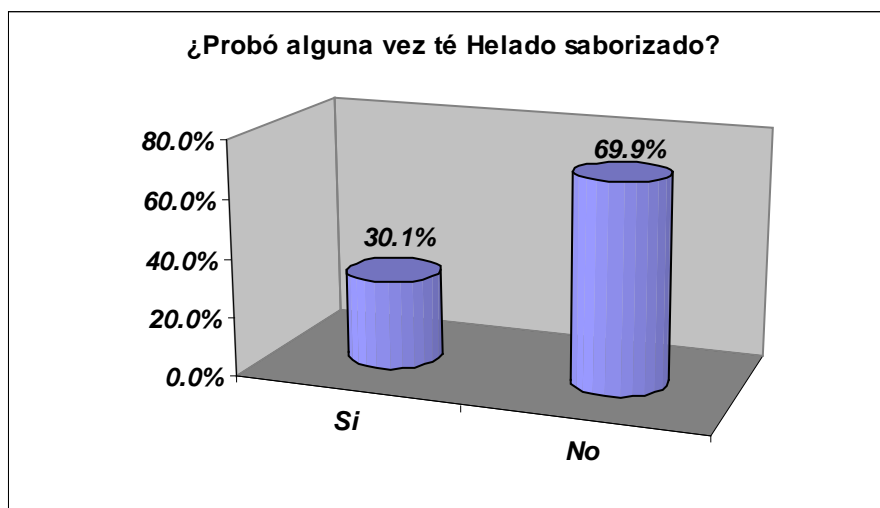
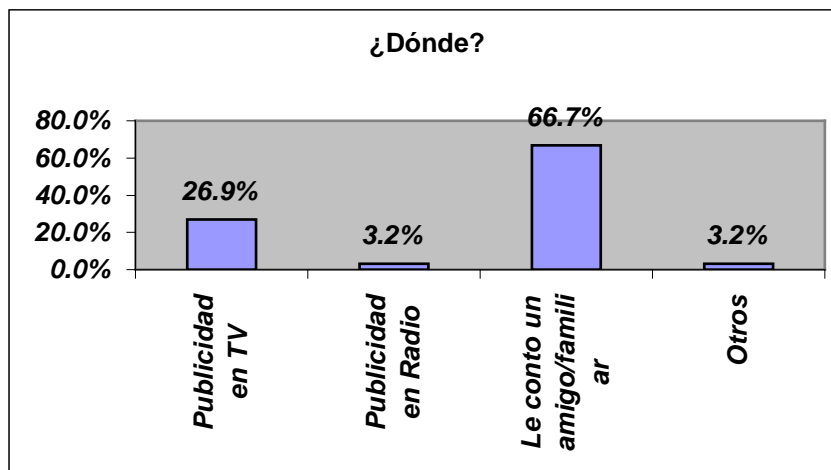
¿Con qué frecuencia acostumbra Ud consumir jugos envasados?



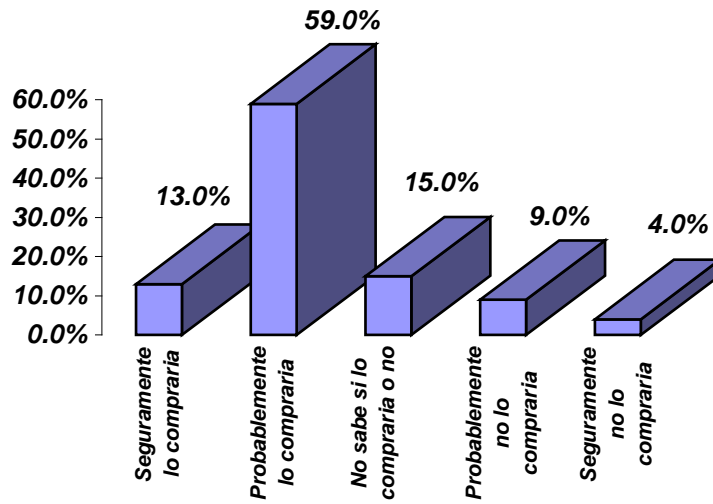




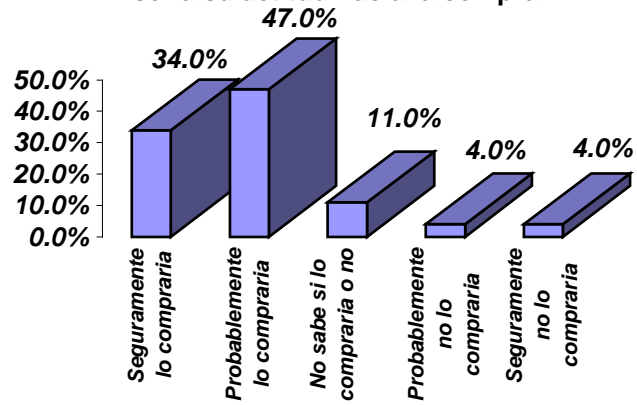


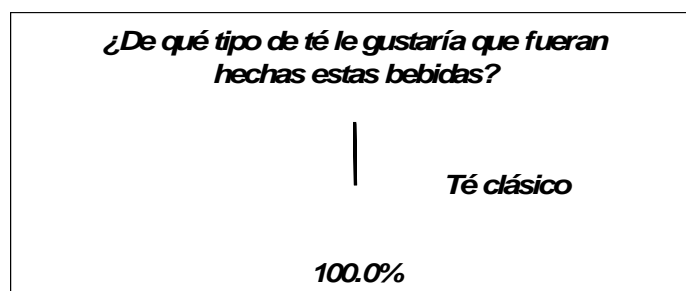
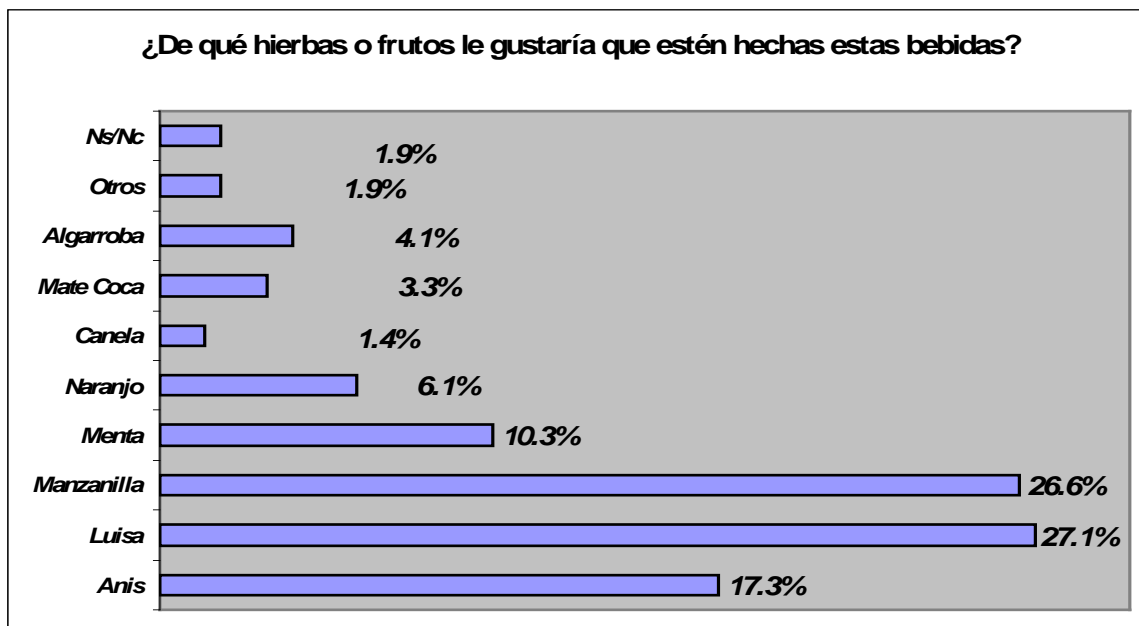


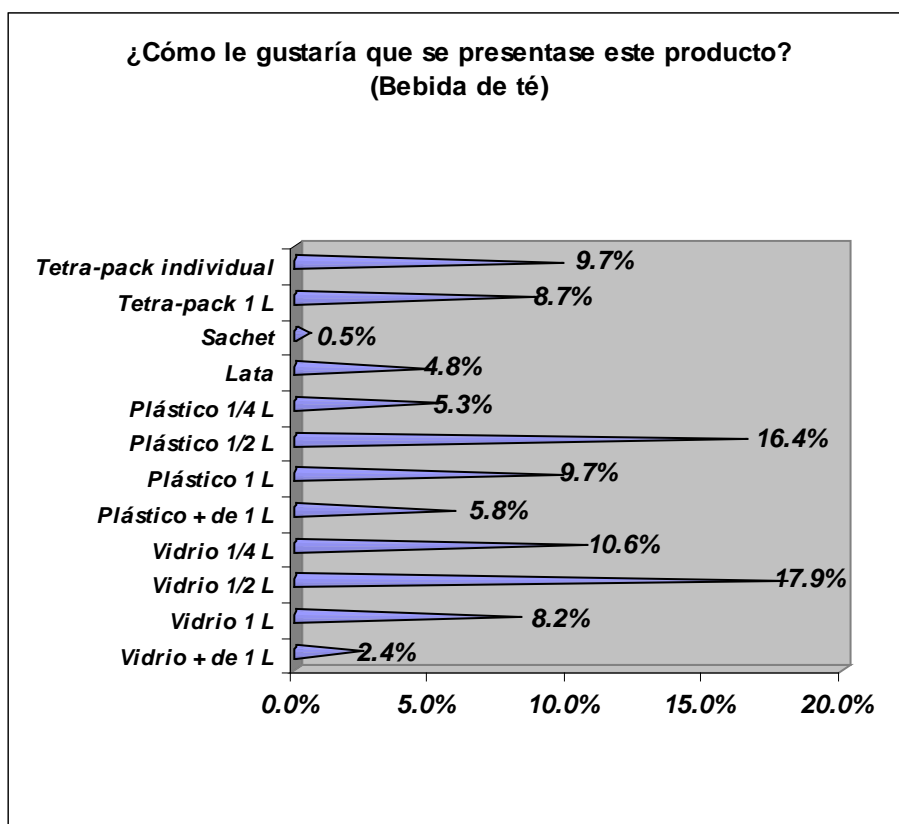
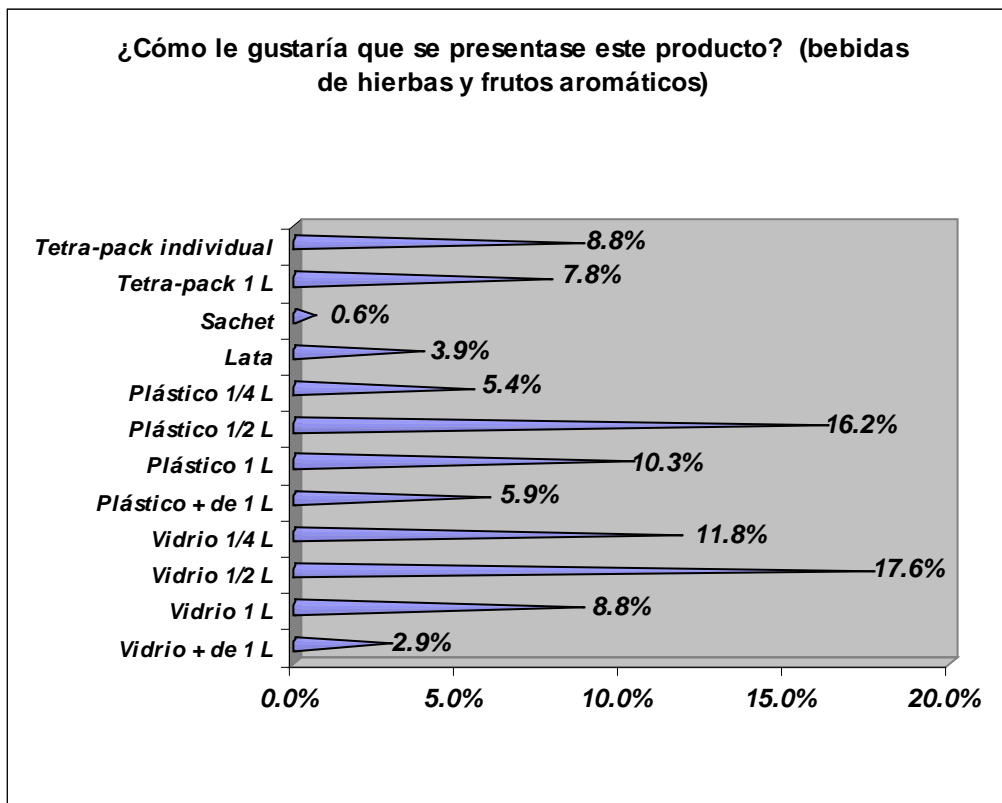
Si se presentase este tipo de productos en el mercado (hierbas y frutos aromáticos), ¿cuál es su actitud hacia la compra?



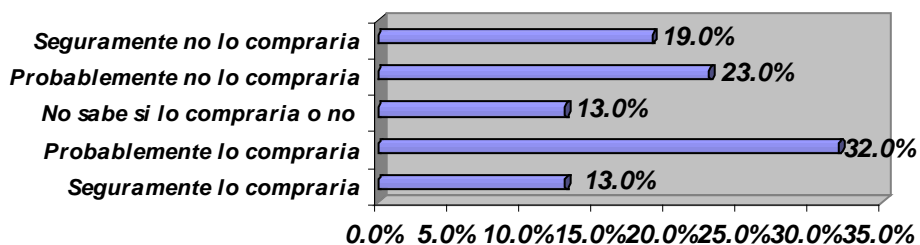
Si se presentase este tipo de productos en el mercado (té helado), ¿cuál sería su actitud hacia la compra?



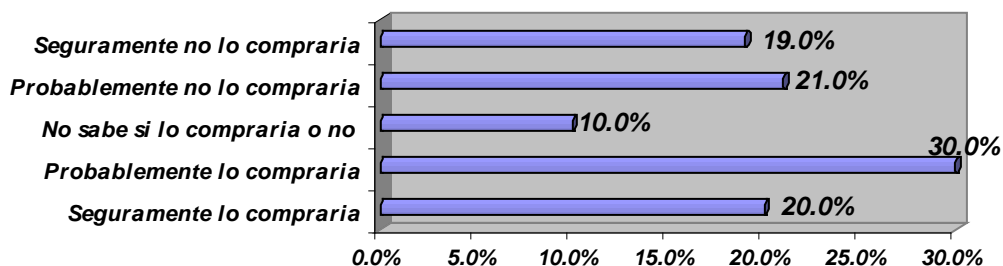




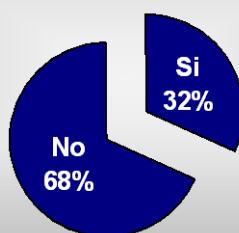
Si el producto se presentase deshidratado (hierbas y frutos aromáticos), ¿qué frase refleja mejor su actitud hacia la compra?

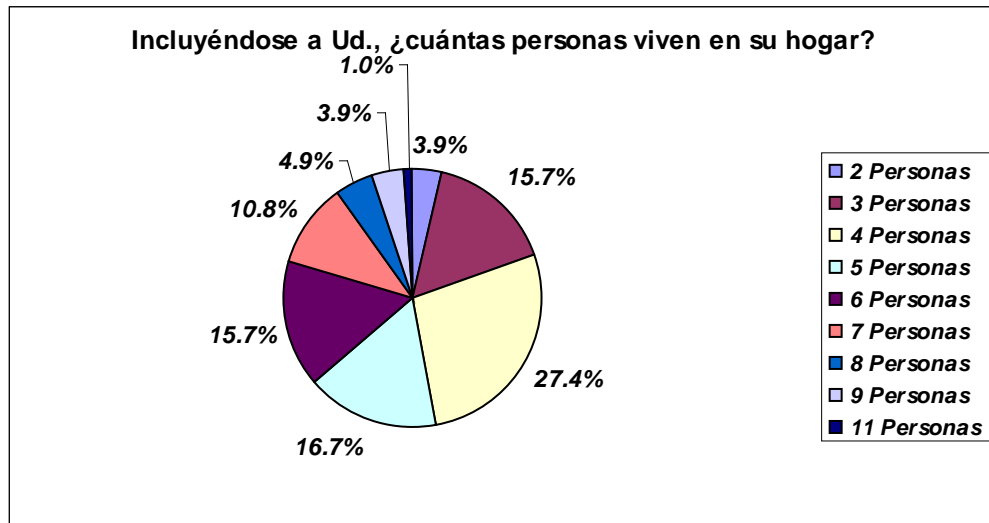


Si el producto se presentase deshidratado (té helado), ¿qué frase refleja mejor su actitud hacia la compra?



¿Ud. es el principal sostén económico de su hogar?





ANEXO C

“Producción nacional de gaseosas por meses en los últimos años”

Bebidas gaseosas con dulce (L)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1999	71,194,709.9	66,569,814.9	78,876,827.0	59,707,817.1	60,420,762.6	50,439,832.9	65,280,006.8	66,691,632.2	70,396,431.2	76,163,068.1	76,974,798.6	101,794,101.3
2000	94,406,013.7	95,988,672.6	105,975,474.2	99,838,908.4	89,922,018.1	70,991,422.8	74,602,220.8	83,601,668.9	86,432,669.1	95,488,635.2	94,348,789.4	119,165,543.2
2001	111,660,732.7	101,280,615.7	122,923,328.2	108,442,207.9	86,884,048.8	68,932,441.3	83,345,125.1	94,808,958.2	85,151,776.9	106,533,690.2	104,852,242.4	110,389,044.5
2002	102,089,833.4	92,340,530.4	113,463,906.5	99,681,479.5	91,897,292.5	74,596,374.7						

Fuente: INEI (www.inei.gob.pe)

ANEXO D

“Modelo de boleta de evaluación”

Nombre: _____

Fecha: _____

Observe y pruebe cada muestra de (té, hierba luisa o café de algarroba) helado, yendo de izquierda a derecha, como aparece en la boleta. Indique el grado en que le gusta o le desagrada cada muestra, haciendo una "X" en la línea correspondiente a las palabras apropiadas en cada columna de código:

Código _____	Código _____	Código _____	Código _____
<input type="checkbox"/> Me gusta muchísimo	<input type="checkbox"/> Me gusta muchísimo	<input type="checkbox"/> Me gusta muchísimo	<input type="checkbox"/> Me gusta muchísimo
<input type="checkbox"/> Me gusta mucho	<input type="checkbox"/> Me gusta mucho	<input type="checkbox"/> Me gusta mucho	<input type="checkbox"/> Me gusta mucho
<input type="checkbox"/> Me gusta moderadamente	<input type="checkbox"/> Me gusta moderadamente	<input type="checkbox"/> Me gusta moderadamente	<input type="checkbox"/> Me gusta moderadamente
<input type="checkbox"/> Me gusta poco	<input type="checkbox"/> Me gusta poco	<input type="checkbox"/> Me gusta poco	<input type="checkbox"/> Me gusta poco
<input type="checkbox"/> No me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/> No me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/> No me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/> No me gusta ni me disgusta
<input type="checkbox"/> Me disgusta poco	<input type="checkbox"/> Me disgusta poco	<input type="checkbox"/> Me disgusta poco	<input type="checkbox"/> Me disgusta poco
<input type="checkbox"/> Me disgusta moderadamente	<input type="checkbox"/> Me disgusta moderadamente	<input type="checkbox"/> Me disgusta moderadamente	<input type="checkbox"/> Me disgusta moderadamente
<input type="checkbox"/> Me disgusta mucho	<input type="checkbox"/> Me disgusta mucho	<input type="checkbox"/> Me disgusta mucho	<input type="checkbox"/> Me disgusta mucho
<input type="checkbox"/> Me disgusta muchísimo	<input type="checkbox"/> Me disgusta muchísimo	<input type="checkbox"/> Me disgusta muchísimo	<input type="checkbox"/> Me disgusta muchísimo
Comentarios:	Comentarios:	Comentarios:	Comentarios:

ANEXO E

“Cálculos utilizados para el análisis de la prueba hedónica”

Después de que cada panelista hubo evaluado las muestras correspondientes, las categorías descriptivas se convirtieron en puntajes numéricos. Los puntajes se tabularon y analizaron utilizando análisis de varianza. Para este análisis, se hicieron los siguientes cálculos (donde N = número total de respuestas individuales, Σ = suma de):

Factor de corrección: $FC = (\text{Suma de todas las respuestas})^2/N$

Suma total de los cuadrados: $SC(T) = \Sigma(\text{cada respuesta individual}^2) - FC$

Suma de los cuadrados de los tratamientos:

$SC(Tr) = ((\Sigma(\text{total de cada tratamiento}^2))/(\text{número de respuestas por tratamiento})) - FC$

Suma de los cuadrados de los panelistas:

$SC(P) = ((\Sigma(\text{total de cada panelista}^2))/(\text{número de respuestas por panelista})) - FC$

Suma de los cuadrados del error: $SC(E) = SC(T) - SC(Tr) - SC(P)$

Total de grados de libertad, $gl(T) = \text{Número total de respuestas} - 1$

Grados de libertad de los tratamientos, $gl(Tr) = \text{Número de tratamientos} - 1$

Grados de libertad de los panelistas, $gl(P) = \text{Número de panelistas} - 1$

Grados de libertad de los errores, $gl(E) = gl(T) - gl(Tr) - gl(P)$

Promedio de los cuadrados de los tratamientos, $CM(Tr) = SC(Tr)/gl(Tr)$

Promedio de los cuadrados de los panelistas, $CM(P) = SC(P)/gl(P)$

Promedio de los cuadrados de los errores, $CM(E) = SC(E)/gl(E)$

Los valores F para tratamientos y panelistas, se calcularon dividiendo sus respectivos valores CM entre el CM del error. Los valores F tabulados se obtuvieron a partir de tablas estadísticas de distribución F.

ANEXO F**“Distribución de F al nivel de significancia de 5%”**

$\nu_1 \backslash \nu_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8868	8.8452	8.8123
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3883	6.2560	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2066	4.1468	4.0990
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8378	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881
9	5.1174	4.2565	3.8626	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563
19	4.3808	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227
20	4.3513	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3661
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
26	4.2252	3.3690	2.9751	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2782	2.2229
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
40	4.0848	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2540	2.1665	2.0970	2.0401
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2900	2.1750	2.0867	2.0164	1.9588
∞	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799

Esta tabla da los valores de F para la que $I_F(\nu_1, \nu_2) = 0,05$.

$\nu_1 \backslash \nu_2$	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	241.88	243.91	245.95	248.01	249.05	250.09	251.14	252.20	253.25	254.32
2	19.396	19.413	19.429	19.446	19.454	19.462	19.471	19.479	19.487	19.496
3	8.7855	8.7446	8.7029	8.6602	8.6385	8.6166	8.5944	8.5720	8.5494	8.5265
4	5.9644	5.9117	5.8578	5.8025	5.7744	5.7459	5.7170	5.6878	5.6581	5.6281
5	4.7351	4.6777	4.6188	4.5581	4.5272	4.4957	4.4638	4.4314	4.3984	4.3650
6	4.0600	3.9999	3.9381	3.8742	3.8415	3.8082	3.7743	3.7398	3.7047	3.6688
7	3.6365	3.5747	3.5108	3.4445	3.4105	3.3758	3.3404	3.3043	3.2674	3.2298
8	3.3472	3.2840	3.2184	3.1503	3.1152	3.0794	3.0428	3.0053	2.9669	2.9276
9	3.1373	3.0729	3.0061	2.9365	2.9005	2.8637	2.8259	2.7872	2.7475	2.7067
10	2.9782	2.9130	2.8450	2.7740	2.7372	2.6996	2.6609	2.6211	2.5801	2.5379
11	2.8536	2.7876	2.7186	2.6464	2.6090	2.5705	2.5309	2.4901	2.4480	2.4045
12	2.7534	2.6866	2.6169	2.5436	2.5055	2.4663	2.4259	2.3842	2.3410	2.2962
13	2.6710	2.6037	2.5331	2.4589	2.4202	2.3803	2.3392	2.2966	2.2524	2.2064
14	2.6021	2.5342	2.4630	2.3879	2.3487	2.3082	2.2664	2.2230	2.1778	2.1307
15	2.5437	2.4753	2.4035	2.3275	2.2878	2.2468	2.2043	2.1601	2.1141	2.0658
16	2.4935	2.4247	2.3522	2.2756	2.2354	2.1938	2.1507	2.1058	2.0589	2.0096
17	2.4499	2.3807	2.3077	2.2304	2.1898	2.1477	2.1040	2.0584	2.0107	1.9604
18	2.4117	2.3421	2.2686	2.1906	2.1497	2.1071	2.0629	2.0166	1.9681	1.9168
19	2.3779	2.3080	2.2341	2.1555	2.1141	2.0712	2.0264	1.9796	1.9302	1.8780
20	2.3479	2.2776	2.2033	2.1242	2.0825	2.0391	1.9938	1.9464	1.8963	1.8432
21	2.3210	2.2504	2.1757	2.0960	2.0540	2.0102	1.9645	1.9165	1.8657	1.8117
22	2.2967	2.2258	2.1508	2.0707	2.0283	1.9842	1.9380	1.8895	1.8380	1.7831
23	2.2747	2.2036	2.1282	2.0476	2.0050	1.9605	1.9139	1.8649	1.8128	1.7570
24	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.9390	1.8920	1.8424	1.7897	1.7331
25	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.7110
26	2.2197	2.1479	2.0716	1.9898	1.9464	1.9010	1.8533	1.8027	1.7488	1.6906
27	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9299	1.8842	1.8361	1.7851	1.7307	1.6717
28	2.1900	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.8687	1.8203	1.7689	1.7138	1.6541
29	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.6377
30	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.6223
40	2.0772	2.0035	1.9245	1.8389	1.7929	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.5089
60	1.9926	1.9174	1.8364	1.7480	1.7001	1.6491	1.5943	1.5343	1.4673	1.3893
120	1.9105	1.8337	1.7505	1.6587	1.6084	1.5543	1.4952	1.4290	1.3519	1.2539
∞	1.8307	1.7522	1.6664	1.5705	1.5173	1.4591	1.3940	1.3180	1.2214	1.0000

$$F = (s_1^2/s_2^2) = (\nu_2 S_1)/(\nu_1 S_2).$$

ANEXO G

“Valores críticos (valores Q) de la prueba de amplitud múltiple de Duncan al nivel de significancia de 5%”

v	p	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2		6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3		4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4		3.927	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5		3.635	3.749	3.797	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6		3.461	3.587	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7		3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8		3.261	3.399	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579
9		3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10		3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.525	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11		3.113	3.256	3.342	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501	3.506	3.509	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
12		3.082	3.225	3.313	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.491	3.496	3.498	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499
13		3.055	3.200	3.289	3.348	3.389	3.419	3.442	3.458	3.470	3.478	3.484	3.488	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490
14		3.033	3.178	3.268	3.329	3.372	3.403	3.426	3.444	3.457	3.467	3.474	3.479	3.482	3.484	3.484	3.485	3.485	3.485
15		3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.457	3.465	3.471	3.476	3.478	3.480	3.481	3.481	3.481
16		2.998	3.144	3.235	3.298	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.449	3.458	3.465	3.470	3.473	3.477	3.478	3.478	3.478
17		2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.366	3.392	3.412	3.429	3.441	3.451	3.459	3.465	3.469	3.473	3.475	3.476	3.476
18		2.971	3.118	3.210	3.274	3.321	3.356	3.383	3.405	3.421	3.435	3.445	3.454	3.460	3.465	3.470	3.472	3.474	3.474
19		2.960	3.107	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.429	3.440	3.449	3.456	3.462	3.467	3.470	3.472	3.473
20		2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.391	3.409	3.424	3.436	3.445	3.453	3.459	3.464	3.467	3.470	3.472
24		2.919	3.066	3.160	3.226	3.276	3.315	3.345	3.370	3.390	3.406	3.420	3.432	3.441	3.449	3.456	3.461	3.465	3.469
30		2.888	3.035	3.131	3.199	3.250	3.290	3.322	3.349	3.371	3.389	3.405	3.418	3.430	3.439	3.447	3.454	3.460	3.466
40		2.858	3.006	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352	3.373	3.390	3.405	3.418	3.429	3.439	3.448	3.456	3.463
60		2.829	2.976	3.073	3.143	3.198	3.241	3.277	3.307	3.333	3.355	3.374	3.391	3.406	3.419	3.431	3.442	3.451	3.460
120		2.800	2.947	3.045	3.116	3.172	3.217	3.254	3.287	3.314	3.337	3.359	3.377	3.394	3.409	3.423	3.435	3.446	3.457
∞		2.772	2.918	3.017	3.089	3.146	3.193	3.232	3.265	3.294	3.320	3.343	3.363	3.382	3.399	3.414	3.428	3.442	3.454

$v = gl(\text{Error})$. $p =$ número de medias dentro de la amplitud o intervalo de variación que se comparan.

v	p	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	50	60	70	80	90	100
1		17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97
2		6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3		4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4		4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5		3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6		3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7		3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626	3.626
8		3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579
9		3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10		3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526	3.526
11		3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
12		3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499	3.499
13		3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490
14		3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485
15		3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481	3.481
16		3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478	3.478
17		3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476	3.476
18		3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
19		3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
20		3.473	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474	3.474
24		3.471	3.475	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477
30		3.470	3.477	3.481	3.484	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486	3.486
40		3.469	3.479	3.486	3.492	3.497	3.500	3.503	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504	3.504
60		3.467	3.481	3.492	3.501	3.509	3.515	3.521	3.525	3.529	3.531	3.534	3.537	3.537	3.537	3.537	3.537	3.537
120		3.466	3.483	3.498	3.511	3.522	3.532	3.541	3.548	3.555	3.561	3.566	3.568	3.569	3.569	3.569	3.569	3.569
∞		3.466	3.486	3.505	3.522	3.536	3.550	3.562	3.574	3.584	3.594	3.603	3.610	3.618	3.626	3.634	3.642	3.650

ANEXO H

“Características más importantes del agua utilizada para bebidas”

Características más importantes del agua utilizada para bebidas

PARAMETRO	UNIDADES.	CANTIDAD PERMITIDA
Coli fecales o E. Coli	UFC/100ml	0
Coliformes totales	UFC/100ml	0
Bact. Heterotróficas	UFC/ml	500
Antimonio	mg/L	0.005
Arsénico	"	0.05
Bario	"	1
Cadmio	"	0.005
Cianuro	"	0.07
Cobre	"	1
Cromo	"	0.05
Fluoruro	"	1.5
Manganeso	"	0.5
Mercurio	"	0.001
Níquel	"	0.05
Nitrato	"	10
Nitrito	"	0.9
Plomo	"	0.05
Selenio	"	0.01
Aldrina/Dieldrina	"	0.03
Clordano	"	0.3
2,4 D	"	50
Heptacloro y HCl-epóxido	"	0.03
Metoxicloro	"	20
Color	UCV	15
Olor	Varias	Acept.
Sabor	Varias	Acept.
Turbiedad	UNT	3
Aluminio	mg/L	0.2
Amoniaco	"	0.5
Cloruro	"	400
Dureza	"	500
Calcio	"	-
Magnesio	"	-
Hierro	"	0.3
PH	Unidad	8.5
Sodio	mg/L	-
Sulfato	"	400
Alcalinidad total	"	-
Sulfuro de hidrógeno	"	-
Sólidos disueltos totales	"	-
Zinc	"	3

Fuente: <http://www.cepis.ops-oms.org>