



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE  
GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



FORMULACIÓN DE TÉ POR INFUSIÓN A PARTIR DE LIMÓN  
CRIOLLO DESHIDRATADO (DE LA COOPERTATIVA EL LIMÓN  
R.L. MARAJUMA EL PROGRESO)

Trabajo de investigación presentado por Haydée Maricruz  
Montenegro Amaya para optar al grado académico de Master en  
Ciencia y Tecnología de Alimentos

Guatemala  
2006

**BIBLIOTECA**  
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA



**FORMULACIÓN DE TÉ POR INFUSIÓN A PARTIR DE LIMÓN  
CRIOLLO DESHIDRATADO (DE LA COOPERTATIVA EL LIMÓN  
R.L. MARAJUMA EL PROGRESO)**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE  
GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



FORMULACIÓN DE TÉ POR INFUSIÓN A PARTIR DE LIMÓN  
CRIOLLO DESHIDRATADO (DE LA COOPERTATIVA EL LIMÓN  
R.L. MARAJUMA EL PROGRESO)

Trabajo de investigación presentado por Haydée Maricruz  
Montenegro Amaya para optar al grado académico de Master en  
Ciencia y Tecnología de Alimentos

Guatemala  
2006

Vo Bo.:


(f)



Doctor Fernando Maúl (Asesor)

Tribunal:

(f)



Licenciada Patricia Palacios de Palomo

(f)



Licenciada Ana Silvia Colmenares de Ruiz

(f)



Doctor Fernando Maúl

Fecha de aprobación:

## AGRADECIMIENTOS

- 1) A Dios trino y uno quien manifiesta todo su amor en Jesús.
- 2) A la Virgen Santísima (Madre protectora).
- 3) A mi familia por los valores inculcados en mí desde mi niñez y sus buenos ejemplos. Gracias por enseñarme disciplina y constancia y que puedo confiar en Dios en todo momento como en ustedes.
  - ❖ A mi abuelita-mamá Fabiola de Montenegro
  - ❖ A mi tía Sandrita Montenegro, mi amiga, compañera de juegos en la niñez y mi teniente en el reino de Dios.
  - ❖ A mi tío Rodolfo, mi papá de niña y adolescente, y su familia Sagrario de Montenegro y los regalos que nacieron de su unión Erick y Axel (mis asistentes)
- 4) A mis amigas, que comparten ideales e ilusiones: Auri del Cid y Giselle Samayoa. A la Dra. Cory Lima, Karin de Ubico y Rosalinda de de la Roca.
- 5) A los reverendos sacerdotes que me han formado, mil gracias por ver en mí el diamante en bruto que había que pulir. Domaron al potro salvaje sin domar. Por sus sabios consejos, sus enseñanzas y su paciencia, por tener siempre una sonrisa para mí y su amor fraternal.
  - ❖ Doctor Padre Marco Antonio Chang
  - ❖ Padre Juan Bautista Escudero
  - ❖ Padre Antonio Quiñónez
  - ❖ Padre Bernardino Rodríguez
- 6) A mi asesor por su gran don didáctico, he aprendido mil valores de usted.
- 7) A las dos mujeres pilares de la apertura de la Maestría en Alimentos de la UVG. Gracias por compartir sus conocimientos y su amistad, así como sus altos valores en todo sentido. Lda. Patricia Palacios de Palomo, Lda. Ana Silvia Colmenares de Ruiz.
- 8) Al Doctor Ricardo Bresani por tener el honor de conocerle y ser su alumna.
- 9) Al Colegio Capouilliez, donde viví una niñez y adolescencia privilegiada. Por reforzar lo enseñado en casa, respeto a Dios y su Madre Santísima. Especialmente a la directora Blanca Pérez de Arathoon y María de Solórzano.

## ÍNDICE

LISTA DE GRÁFICAS.....	VII
LISTA DE FOTOGRAFÍAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
A. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA.....	3
B. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.....	3
C. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL LIMÓN CRIOLLO.....	4
D. MATERIAL VEGETAL.....	4
1. VARIEDADES.....	4
2. PROPIEDADES MEDICINALES RECONOCIDAS.....	7
a. Otras propiedades atribuidas.....	7
b. Otros usos.....	7
c. Componentes del limón.....	7
E. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	7
1. PLAGAS.....	7
2. ENFERMEDADES.....	8
F. INDUSTRIALIZACIÓN DEL LIMÓN.....	8
G. ANÁLISIS SENSORIAL.....	10
III. JUSTIFICACIÓN.....	20
IV. OBJETIVOS.....	21
V. HIPÓTESIS.....	22
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
A. METODOLOGÍA.....	23
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	38
VIII. CONCLUSIONES.....	42
IX. RECOMENDACIONES.....	43
X. BIBLIOGRAFÍA.....	44
XI. ANEXOS.....	45

## INDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA		PÁGINA
No. 1	Primera fase de entrenamiento primera prueba familia tipo A	28
No. 2	Primera fase de entrenamiento segunda prueba familia clase A	29
No. 3	Primera fase de entrenamiento tercera fase familia clase A	29
No. 4	Primera fase de entrenamiento cuarta prueba familia clase A	30
No. 5	Primera fase de entrenamiento primera prueba familia clase B	31
No. 6	Primera fase de entrenamiento segunda prueba familia clase B	31
No. 7	Primera fase de entrenamiento tercera prueba familia clase B	32
No. 8	Primera fase de entrenamiento cuarta prueba familia clase B	33
No. 9	Obtención de la formulación del nuevo producto a desarrollar	39

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA	PÁGINA
No. 1 Limón criollo	46
No. 2 Limón criollo deshidratado	46
No. 3 Campos de cultivo. Secado al sol y secador solar	46
No. 4 Limón deshidratado para países árabes	46
No. 5 Integrantes de las familias entrenadas	47
No. 6 Integrantes de las familias entrenadas	47
No. 7 Pruebas de laboratorio para formulación	47

## RESUMEN

Guatemala, en la región nororiental tiene condiciones climáticas aptas para el cultivo del limón criollo. En el Departamento del Progreso se aprovecha la energía solar, para secar el limón criollo, éste se exporta a EEUU. y Países Árabes, en los cuales la demanda ha aumentado. Con el limón que no llena los requisitos de exportación se hace un té por infusión. El presente trabajo fue sobre el desarrollo de un nuevo producto con extensión de la línea al agregar especias propias de Guatemala al té ya existente en el mercado. Se entrenó un panel de 15 personas del segmento de mercado al cual iba dirigido el nuevo producto, sabiendo por una encuesta que los consumidores pertenecían a las clases sociales tipificadas como A y B. Se utilizó el análisis sensorial como herramienta científica en la formulación del nuevo té. Se obtuvo un producto aceptado por el panel sensorial entrenado. Se formuló el té con especias, se obtuvo el diagrama del proceso, así como el equipamiento de la planta y el costo del producto terminado. Se recomienda continuar los estudios por las propiedades antioxidantes del limón.

## I.INTRODUCCIÓN

En la región Oriente de Guatemala, hace varias décadas se realizaba la deshidratación de Limón Criollo. En 1993 es fundada la Cooperativa El Limón R.L., la cual utiliza técnicas de deshidratación ecológicas, aprovechando los elementos y condiciones climáticas tales como luz solar, calor natural y baja humedad relativa, propias de la Aldea Marajuma, ubicada en el departamento de El Progreso en Guatemala.

Con el limón deshidratado que no cumple con las especificaciones de exportación de tamaño y redondez, se utiliza como materia prima para un té frío y té de limón en bolsitas por infusión. Pero como cada producto tiene su ciclo de vida se pretende ampliar la línea de producción al dar un nuevo sabor al té por infusión creando un nuevo producto que tenga como base el té de limón original al agregarle especias, tales como canela, cardamomo, eucalipto, tomando como base productos con características similares encontrados en el mercado nacional.

Se espera dar una opción al consumidor de té por infusión nacional que pueda competir por aceptabilidad y precio con los tés de limón existentes en el mercado nacional. Para ello el nuevo producto fue aprobado por un panel entrenado específicamente para éste trabajo, perteneciente al estrato social que es consumidor de té con propiedades similares al nuevo producto que se desarrolló en este trabajo.

La base de este trabajo es el análisis sensorial de alimentos como técnica multidisciplinaria y el panel entrenado para la formulación del té por infusión que se desarrolló.

El propósito de este trabajo radica primordialmente en tipificar a qué segmento de mercado va dirigido el nuevo producto, así como ampliar la línea de producción al formular un té con un nuevo sabor. Para llevar a cabo el análisis sensorial se emplearon a dos familias tipo, de clases A y B, las cuales fueron seleccionadas previamente entre 10 familias representativas de cada clase socioeconómica según el INE ( instituto Nacional de Estadística), se determinó el estrato social que es el comprador potencial con una encuesta en una cadena de supermercados para saber a que segmento de mercado se dirigía el estudio y así poder entrenar en las técnicas de análisis sensorial de alimentos a dos familias tipo para la formulación del nuevo producto, se seleccionaron a las dos familias por sus habilidades organolépticas, así como por su disponibilidad de tiempo. Luego de pasar por una fase de entrenamiento de cuatro etapas.

En el análisis sensorial se emplearon diversos tipos de test, dependiendo de la etapa que se desarrolle y del fin que se persiga en su momento, se utilizaron test de intensidad, test de escala lineal, tanto en la etapa de entrenamiento y determinación de la fórmula modificada. Se pudo comprobar que no hay instrumento que pueda reemplazar al ser humano, sin las dos familias tipo no se hubiera podido llegar a determinar la fórmula 240.

Se determinó la fórmula que posea mayor aceptación a través del análisis sensorial de alimentos con las dos familias tipo, haciendo énfasis en los comentarios y discusión de los resultados luego de cada sesión de formulación, cabe mencionar que se llegó a determinar la fórmula desde la fase 3, por la colaboración de los panelistas y sus habilidades innatas.

Se llegó a la conclusión que a los panelistas únicamente les agrada como especias extras al té original, el aroma a limón y la canela, en escalas no mayores del 1%, sobre peso de limón deshidratado.

Se llegó a obtener el diagrama del proceso, la maquinaria requerida, el costo del quintal de producto terminado, así como el costo de cada caja de té saborizado.

## II. ANTECEDENTES

### A. MORFOLOGÍA Y TAXONOMÍA

Familia: Rutáceas.

Género: Citrus.

Especie: Citrus aurantifolia

Origen: Desconocido.

Porte: Hábito más abierto (menos redondeado). El extremo del brote se conoce como "sumidad" y es de color morado. Presenta espinas muy cortas y fuertes.

Hojas: Sin alas. Desprenden olor a limón.

Flores: Solitarias o en pequeños racimos. Floración más o menos continua, ya que es el cítrico más tropical junto al pomelo, por lo que se puede jugar con los riegos para mantener el fruto en el árbol hasta el verano, ya que es la época de mayor rentabilidad.

Fruto: Hesperidio.

(MAGA actual. Revista del ministerio de agricultura, ganadería y alimentación de Guatemala. Guatemala. Marzo 2006)

### B. IMPORTANCIA ECONÓMICA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

Principales países productores: Italia, E.E.U.U., México y España. En Guatemala se reporta el cultivo de los cítricos desde la época de la colonia, introducidos por religiosos españoles, a principios del presente siglo los cítricos se encontraban establecidos en huertos frutales, no como plantaciones sino como fuente de fruta para los mozos y colonos de las fincas de café y algodón.

Las primeras fincas de cítricos de tipo comercial fueron establecidas en los años 30 en la zona del sur occidente del país, las variedades introducidas fueron de baja calidad y poco rendimiento, éste material fue propagado. En los años 50 por el Ministerio de Agricultura el cual realiza su labor de fomento del cultivo de los cítricos en la franja costera del pacífico y se introducen materiales de mejor calidad y alto rendimiento provenientes de la Universidad de California.

Según estimaciones realizadas por el BANGUAT, en el año 2004 en Guatemala se habrían producido alrededor de 146 000 TM de limón, con una tasa anual de crecimiento del 1%, la cual se considera normal por los requerimientos de la demanda, este fenómeno tiene su causa en la migración de productores de café hacia el cultivo del limón.

Según investigaciones del instituto nacional de estadística (INE), la producción de limón se encuentra concentrada en Guatemala en ocho departamentos: Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez, Retalhuleu, El Progreso, San Marcos, Alta Verapaz y Zacapa. Entre todos éstos departamentos se

concentra el 80% de cultivo de limón a nivel nacional, el otro 20% no se tienen datos (fuente cuarto censo nacional agropecuario, INE 2003).

Tomando como referencia los años 1195 a 2004, el 57% de las exportaciones totales son de limón criollo, que ya ha sido sometido a un proceso de deshidratación, mientras que el 47% restante corresponde a la variedad persa, en la exportación del limón criollo deshidratado se observa un crecimiento ascendente y sostenido. (MAGAactual. Revista del ministerio de agricultura, ganadería y alimentación de Guatemala. Guatemala. Marzo 2006).

### C. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DEL LIMÓN CRIOLLO

Es la especie de los cítricos más sensible al frío, ya que es la más tropical y presenta floración casi continua. Los períodos de sequía seguidos de precipitaciones juegan un importante papel en la floración. Presenta una producción bastante aceptable en suelos pobres, pedregosos y poco profundos, aunque es muy sensible a la salinidad. Dentro de los factores del medio a tomar en cuenta para el establecimiento de plantaciones de cítricos se tiene: vientos (intensidad, humedad, temperatura), profundidad efectiva del suelo, drenaje adecuado, salinidad, permeabilidad. (Página en Internet [www.maga.gov.gt](http://www.maga.gov.gt))

### D. MATERIAL VEGETAL

1. VARIETADES. Los criterios de selección de la variedad se basan en el contenido de zumo, su calidad, albedo y presencia de semillas. Entre las variedades destacan: Verna, Fino, Eureka, Lima mexicana o limón criollo.

**Árbol:** Vigoroso con pocas espinas.

**Frutos:** El peso es de unos 130 gramos. Forma oval. Color exterior amarillo intenso. Pocas semillas. Corteza gruesa, lo que favorece el transporte y la manipulación

#### *a. Fino*

**Árbol:** Muy vigoroso y de tamaño muy grande. Tendencia a la emisión de brotes con espinas.

**Frutos:** Tamaño mediano de unos 110 gramos. Forma variable pueden ser esféricos u ovalados. Sin cuello en la base, mamelón corto y puntiagudo. Más semillas y piel más fina que la variedad Verna.

Recolección en primavera y segunda temporada. Gran calidad para consumo en fresco y para la industria. Su característica más importante es la precocidad ya que su permanencia en el árbol y su resistencia al manipulado son menores que en el *Verna*.

b. *Eureka*

**Árbol:** Tamaño y vigor medio. Pocas espinas.

**Frutos:** Tamaño mediano a grande de unos 120 gramos de peso. Forma elíptica u oblonga. Cuello pequeño en la base y mamelón apical delgado. Pocas o ninguna semilla. Corteza de espesor medio. Jumo muy ácido, pulpa de color verde-amarillo.

Rápida entrada en producción. Puede producir dos cosechas, la primera, más importante, se recolecta cuando el Fino o un poco antes. Variedad muy productiva. Es sensible al frío y al ácaro de las maravillas.

c. *Lima ácida o limón criollo:*

**Otros nombres comunes:** limón sutil

**Familia:** Rutaceae

**Origen:** Sur de Asia y/o Indo Malayo

**Distribución:** se cultiva en las regiones tropicales, subtropicales y semitropicales del planeta. Los principales países productores son la India, México, Egipto y los países caribeños. Éste árbol se originó en el sur de Asia y fue transportado por los árabes a través del norte de África y llevado a España y Portugal. Llegó a América con los colonizadores españoles y portugueses en la primera parte del siglo 16. Más tarde se aclimató en algunos países antillanos, caribeños y del centro y sur.

**Árbol:** Tamaño y vigor medio. Es muy productiva y espinosa, sus frutos presentan muchas semillas. Es un arbusto pequeño que rara vez supera los 12 pies de altura.

**Frutos:** tamaño pequeño, mediano y grande, forma elíptica u oblonga, con bastantes semillas, tiene la ventaja de tener un jugo muy ácido, de gran aceptación. Es pequeño y globoso de 30 a 50 milímetros de diámetro con cáscara lisa y fuertemente adherida al endocarpio de color casi siempre verde-amarillo, su pulpa es tierna, jugosa y con atrayente fragancia cítrica y sabor intensamente ácido.

Es muy productiva y espinosa, sus frutos presentan muchas semillas, en Guatemala se cultiva en las regiones de la costa sur y parte del oriente, utilizada como fruta fresca e industrializada (deshidratada y procesada para extraer aceite esencial).

Es muy sensible a las temperaturas frías lo cual limita su distribución a las áreas cálidas. Sus principales enfermedades son el hongo *Diplodia*, Mancha sangrienta, Pudrición de raíces.

d. *Swingle citrumelo* CPB 4475: Tiene la gran limitación de ser muy sensible a la cal activa, provocándole una fuerte clorosis férrica, no debiéndose plantar en tierras con porcentajes de caliza activa superiores al 5%. Por lo demás, es un magnífico patrón, con buen vigor y productividad, rápida entrada en producción, excelente calidad de frutos, pero retrasa la maduración. Es tolerante a todas las virosis conocidas y resistentes a *Phytophthora* y nematodos. Es más tolerante a la salinidad que los Citranges y muy resistente a la asfixia radicular.

e. *Citrus volkameriana*: En los últimos años ha tenido gran expansión debido a su gran vigor, con una rápida y buena productividad. Es muy utilizado en nuevas plantaciones, donde para aprovechar el espacio que queda vacío durante los primeros años, se plantan árboles con este patrón entre los definitivos. Principales inconvenientes: baja calidad de frutos, aunque adelanta la maduración, moderada sensibilidad a *Phytophthora* y sensibilidad media a las heladas, menos que el *Macrophylla*. Resistente a la caliza y medianamente a la salinidad. Tolerante a la Tristeza, Exocortis y Psoriasis, pero es sensible a Xyloporosis y "Woody Gall".

f. *Citrus macrophylla*: Igual que el Amargo, patrón exclusivamente autorizado para limoneros, más vigoroso y productivo que este, pero sobretodo se prefiere por su mayor resistencia a la salinidad. Sensible a la Tristeza y la Xyloporosis, también a las heladas y a la asfixia radicular. Resistente a la *Phytophthora* y a la tierra caliza. Confiere a la variedad injertada un gran vigor, precocidad en la producción y productividad. Adelanta la maduración pero disminuye la calidad de la fruta.

g. *Naranja amargo*: De buen comportamiento agronómico (cosechas aceptables y de buena calidad), buena resistencia al frío, pero con el inconveniente de que es muy sensible a la tristeza, de forma que su empleo quedó prohibido a partir de 1972, excepto en limonero. El valle del Andarax es una zona endémica de este virus, cuyo vector es un pulgón. Es resistente al resto de virosis. Con respecto al *Macrophylla* y el *Volkameriana* presenta las ventajas de una gran resistencia a la asfixia radicular, a *Phytophthora* y a las heladas, con una mejor calidad de la fruta. Por el contra, entra en producción más tarde y no es tan productivo.

h. *Limonero rugoso*: De escasa resistencia al frío, se adapta a suelos pobres, susceptible a la salinidad, a *Phytophthora* y a Blight. Disminuye la calidad de la cosecha.

i. *Poncirus trifoliata*: Muy resistente al frío, tristeza, *Phytophthora*, pero con problemas en suelos calizos, pobres o salinos. Da mala calidad de fruto y su conducción no es fácil.

j. *Naranja dulce*. Extremadamente sensible a *Phytophthora* ( Página en internet [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt))

## 2. PROPIEDADES MEDICINALES RECONOCIDAS

**Sistema cardio-circulatorio:** protector de los pequeños vasos

**Sistema digestivo:** antiespasmódico

**Sistema genito-Urinario:** Diurético

**Piel y mucosas:** Antifúngico y antibacteriano.

**a. Otras propiedades atribuidas.** El jugo de los frutos o la infusión de hojas de corteza de los frutos por vía oral para catarros y constipados en general. El jugo de limón en aplicación tópica para curar heridas, herpes y otras afecciones de la piel. Las semillas hervidas en leche de vaca como vermífida.

**b. Otros usos.** Jugo de frutos para bebidas refrescantes, aderezar alimentos y mezclado con igual cantidad de glicerina para suavizar la piel. Disuelto en agua para enjuagar los cabellos y mantenerlos brillosos y desengrasados. El aceite esencial es útil en industrias farmacéuticas, perfumería y para obtener ácido cítrico.

### c. Componentes del limón:

**1) Cáscara del fruto:** aceite esencial con d-limoneno, felandreno, citronelal y otras sustancias en menores proporciones.

**2) Jugo:** ácido cítrico, málico, acético y fórmico, el glucósido hesperdina, pectina y varias vitaminas, fundamentalmente la vitamina C.

## E. PLAGAS Y ENFERMEDADES

### 1. PLAGAS

**-Minador de los cítricos (*Phyllocnistis citrella*).** La hembra adulta realiza las puestas en el nervio central. La larva devora el parénquima de las hojas jóvenes, formando galerías redondeadas. Se recomienda: no sobreabonar para que no haya brotaciones en exceso y concentrar las brotaciones y sólo tratar las que sean significativas (en otoño se recomienda no tratar, ya que las brotaciones carecen de importancia y para evitar la destrucción de la fauna auxiliar). Las materias activas más empleadas son: abamectina e imidacloprid.

**-Cochinilla:** Sobre todo la cochinilla acanalada *Rodolia cardinalis* (novio cardenal) es un depredador empleado en control integrado. Para el control químico se emplean organofosforados (clorpirifos y metilaton).

**-Araña roja:** Materias activas: dicofol y tetradifón.

## 2. ENFERMEDADES

-**Phytophthora spp.** Son los hongos de mayor importancia en cítricos. Ataca a los frutos que se encuentran en contacto con el suelo y las salpicaduras pueden llevar esporas, de forma que cuando las temperaturas son elevadas pueden pudrir los frutos. El control químico se realiza principalmente con mancozeb y zineb y con oxiclورو de cobre.

-**Virus y viroides:** virus de la tristeza, exocortis y psoriasis. ( Página en internet [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt))

### F. INDUSTRIALIZACIÓN DEL LIMÓN:

La producción de limón criollo a nivel nacional es de aproximadamente 420000 quintales, de los cuales un 40% es para consumo fresco y un 60% para deshidratación y de éste 60% deshidratado un 10% es para deshidratado molido. (Página en Internet [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt))

En la actualidad en el departamento de El Progreso en la región Nor-Oriental de Guatemala, varias cooperativas de productores de limón criollo, con el fin de dar un valor agregado a sus productos se han dedicado a aprovechar las condiciones climáticas para deshidratar el limón criollo. El cual tiene un amplio mercado en los países tales como: Arabia Saudita, Kuwait, Omán, Yemen, Qatar, Emiratos Árabes, El Líbano, Estados Unidos de América. ( Página en internet [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt))

En el medio Oriente, el limón deshidratado goza de mucha aceptación y tiene gran demanda, lo utilizan para darle un toque ácido a las infusiones de tes (le abren un hoyo al limón entero y luego se sumerge en el té para que suelte su sabor), cuando el limón está rayado o en polvo se utiliza para condimentar platos fuertes como carnes (corderos) y arroz (basmati). Los árabes le dan el nombre de loomi , leimoon basra, leimoon aswad, leimoon omani (variedades persas de limón). Por las especies que se cultivan en su región, las cuales en la actualidad se han visto atacadas por el virus Whitches Broom, el árbol muere al año de ser atacado, razón por la cual se entiende que la importación del limón deshidratado haya aumentado. (Página en Internet [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt))

El deshidratado natural de limón es una respuesta ambientalmente sostenible a la problemática de generación de ingresos y empleos en zonas semiáridas y marginales donde se dificulta la generación de otras opciones agrícolas de carácter productivo. El departamento del Progreso es ideal para el cultivo de limón criollo a temperaturas que van de 28 a 40 grados centígrados. (Página en Internet [www.coelmon.com](http://www.coelmon.com)). (Página en Internet [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt))

El limón deshidratado para la exportación debe cumplir con las siguientes especificaciones de exportación de tamaño y redondez, las cuales son:

- Primera                    mayor de 40 mm
- Segunda                 30-40 mm
- Tercera                 20-30 mm
- Cuarta                   menor de 20 mm

El limón que no cumple con dichas especificaciones se utiliza como materia prima para un té frío y té de limón en bolsitas por infusión. ( Entrevista con Don Gonzalo Arriaza)

El proceso de deshidratado de limón criollo es el siguiente:

- Se cosecha el limón criollo
  - Se clasifica
  - Se lava
  - Se rocía con una solución marca registrada de la cooperativa
  - Se deshidrata
- (Entrevista con Don Gonzalo Arriaza)

El proceso de deshidratado se realiza a la intemperie, exponiendo el producto directamente a los rayos solares, sobre franjas de polietileno de color negro de 100 metros de largo por 2 metros de ancho, en cada franja se colocan de 25 a 30 quintales de limón fresco, el cual se voltea , el producto se tapa por la noche, para evitar que le de el sereno, el limón deshidratado adquiere humedad cuando el aire de la noche alcanza el punto de rocío, el tiempo del proceso completo varía en un intervalos de 3 a 4 meses, cuando alcanza la coloración oscura para exportación. El rendimiento es 10:1 (por cada 10 qq. de producto fresco se obtiene 1 qq. de producto deshidratado). El proceso es muy sencillo pero requiere de control y supervisión permanente. (Entrevista con Don Gonzalo Arriaza). (Página en internet [www.coelmon.com](http://www.coelmon.com)).

1. TÉ FRÍO DE LIMÓN: Con el producto que no califica por tamaño y redondez, para la exportación se utiliza como materia prima para la elaboración de un té frío de limón azucarado, listo para beber, en envases de botellas plásticas etiquetadas bajo la marca de la Cooperativa El Limón en presentaciones de 250 mililitros, 500 mililitros, un litro, 1/2 galón y 1 galón. La distribución a supermercados se realiza a través de una empresa especializada. (Entrevista con Don Gonzalo Arriaza). (Página en Internet [www.coelmon.com](http://www.coelmon.com)).

2. TÉ DE LIMÓN POR INFUSIÓN: El té de limón se elabora a partir del limón deshidratado que no cumple con las normas de exportación, COELMON ha establecido alianza estratégica con una empresa especializada para la producción y comercialización del té. El procesamiento y envasado en bolsas de

dos gramos así como el empaçado en cajas de 25 sobres o bolsitas de té, es realizado por una empresa que cuenta también con capacidad de distribución. El producto es vendido bajo la marca registrada COELMON, propiedad de la cooperativa. (Entrevista con Don Gonzalo Arriaza). (Página en Internet [www.coelmon.com](http://www.coelmon.com)).

Para el 2002, se deshidrataron 50 mil quintales (2,272 TM) de limón fresco, generando 150 empleos permanentes, con un beneficio directo a 1,500 productores que han mejorado sus ingresos en un 400% respecto al período anterior de su incorporación. Se ha logrado un efecto positivo al asegurar el mercado local y estabilidad de los precios del limón fresco.

La participación en las Ferias Internacionales de Colonia, París y Chicago ha servido para contactar nuevos clientes, lo que también ha mejorado los precios del limón exportado, pasando de 50 a 95 US\$ por quintal. El limón seco tiene gran demanda en particular en países del Medio Oriente como Arabia Saudita, Yemen, Emiratos Árabes y Líbano. La inversión inicial se estima en US\$ 15 mil (1992), mientras que el valor promedio de las exportaciones de los últimos 4 años, se sitúa en US\$ 306 mil anuales. El limón deshidratado de color negro intenso se destina a los países árabes y Europa, en tanto que el de color naranja marrón se exporta a Estados Unidos. Un aspecto importante de desatacar es que las inversiones fijas y los fondos de operación, la cooperativa los ha realizado a través de fondos de crédito, utilidades y una mínima parte con donaciones. (Entrevista con Don Gonzalo Arriaza). (Página en Internet [www.coelmon.com](http://www.coelmon.com)).

## G. ANÁLISIS SENSORIAL

El Análisis Sensorial o Evaluación Sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos.

Es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos que se perciben por los sentidos de la vista, el oído, el olfato, el gusto y el tacto, por lo tanto, la evaluación sensorial no se puede realizar mediante aparatos de medida, el "instrumento" utilizado son personas perfectamente entrenadas, semientrenadas o al azar a éstas personas se les denomina panel sensorial o jurados.

1. Jurados al azar son aquellos entrevistados fuera de un supermercado, centro comercial, mercado, etc.

2. Jurados semientrenados son aquellos que reciben un entrenamiento previo para detectar los sabores, olores y pungencia de especias, presentan una suficiente habilidad innata y psicossomática para percibir y distinguir diferencias entre muestras al ser analizadas considerando determinado atributo o propiedad sensorial. Están debidamente adiestrados en la técnica a emplearse en la

prueba sensorial. El entrenamiento puede durar de 4 a 12 sesiones, recomendándose dos sesiones por semana. Se debe dar una charla teórica de no más de 10 minutos por sesión. El ambiente debe ser cómodo para los jueces, pueden ser en un laboratorio, en un gabinete sensorial y en el campo (en el lugar donde el juez consumiría o compraría el producto). Se cataloga según el segmento de mercado al que va dirigido el producto. No deben ser menos de 10 ni más de 25 según IFT. (Ureña, D Arrigo. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Aplicación didáctica).

3. Jurados entrenados totalmente, los cuales reciben capacitación constante y se hacen expertos por habilidades innatas y psicosomáticas y se les denomina expertos, o catadores, ya sea en quesos, vino, café, té, etc. Deben cuidar su alimentación con suma delicadeza y no consumir alimentos ni muy fríos ni muy calientes, tampoco especias tales como chile o pimienta, cuidan en extremo sus sentidos y no fuman ni beben licores o vinos fuera del trabajo, por ser tan cotizados son profesionales muy bien pagados, por lo tanto realizar un estudio con ellos resulta sumamente honeroso a las empresas, por lo que se prefiere paneles semientrenados.

4. El análisis sensorial es un auxiliar de suma importancia para el control y mejora de la calidad de los alimentos ya que a diferencia del análisis físico-químico o microbiológico, que solo dan una información parcial acerca de alguna de sus propiedades, permite hacerse una idea global del producto de forma rápida, informando llegado el caso, de un aspecto de importancia capital: su grado de aceptación o rechazo.

5. Una parte importante del éxito de las industrias de alimentación se basa en su capacidad para producir sus especialidades satisfaciendo el gusto de los consumidores. Para detectar las tendencias de mercado se llevan a cabo encuestas dirigidas a reflejar las opiniones de los potenciales consumidores. El objetivo del análisis sensorial es procesar las respuestas de los consumidores cuando valoran la calidad o la aceptabilidad de productos que se aprecian principalmente a través de los sentidos. (Ureña, D Arrigo. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Aplicación didáctica).

El juez o panel sensorial es evaluado en su capacidad psicosomática para apreciar, identificar y mesurar determinados estímulos, causados por la percepción de propiedades sensoriales y sus atributos. Según el segmento de mercado al cual va dirigido el producto, además deben tener: habilidad para percibir una propiedad, identificarla, mensurarla y/o discriminarla, estar disponibles para realizar las actividades requeridas en la evaluación sensorial, así como un genuino interés por participar en el logro de los objetivos planteados en el estudio sensorial involucrado y ser completamente honestos en su apreciación.

El hombre como todo ser vivo, capta su entorno físico a través de sus sentidos, es decir por impresiones que los órganos sensoriales reciben de entorno, los cuales registran y comparan con impresiones previas, el hombre tiene cinco sentidos, los cuales son:

- **Vista:** es la facultad que se tiene para distinguir el color, la forma y posición relativa de los cuerpos, siendo el color el atributo o propiedad sensorial más importante en la evaluación de los alimentos. Otras propiedades que se evalúan con éste sentido son: apariencia, superficie, tamaño y brillo. El sentido de la vista está conformado por el ojo, cerebro y el sistema nervioso que comunica a ambos, siendo la función del primero como la de una cámara fotográfica conectada al cerebro. La percepción del tamaño, forma y color de los alimentos y las características tales como turbidez, deslustre, brillo son medidas por los órganos de la vista.
- **Olfato:** mediante el sentido del olfato se puede percibir las propiedades del olor y aroma de las sustancias. El órgano de la olfacción está colocado en la nariz de forma piramidal. La percepción del olor se obtiene a través del epitelio olfatorio, entre 10 a 20 millones de células olfatorias en los seres humanos. Una sustancia que produce olor debe ser volátil, para percibir un olor se lleva a los cilios que lo transmiten al cerebro, en donde se interpreta e mensaje. El sentido del olfato de los humanos tiene la capacidad de distinguir 16 millones de olores. Según Crocker y Henderson en 1945, propusieron que cualquier sustancia olorosa tiene cuatro compontes: fragante, también descrito como de flores o frutas, ácido o fuerte, quemado o alquitranado o chamuscado y caprístico o con olor a cabra.
- **Tacto:** es el sentido con el que se percibe las sensaciones de contacto, presión, calor y frío, así como las cinestésicas musculares y articulares, las que están asociadas a la sensibilidad cutánea. La presión y temperatura nos transmite sensación humedad, la cual determina la permeabilidad y flexibilidad, nos hace distinguir los cuerpos líquidos de los sólidos. Para sentir lo blando, frío, tenacidad, pegajosidad, granosidad, lisura, aspereza, lisura. El sentido táctil funciona en relación con el sentido visual y bajo el control de éste.
- **Gusto:** mediante el sentido del gusto se pueden percibir las propiedades del sabor básico y sabores especiales de los alimentos o sustancias en general, siendo la lengua el órgano principal del gusto. Los receptores se llaman papilas gustativas, se hallan en las mucosas de la lengua, faringe, paladar, amígdalas, epiglotis y esófago proximal. Existen 5 formas de papilas con ellas distinguimos los sabores tales como amargo, agrio, salado, dulce. De forma general se puede decir que el proceso de percepción se inicia cuando una sustancia es aplicada a las papilas gustativas. El estímulo es finalmente eliminado por acción de la saliva que hace desaparecer la sustancia química.

- **Audición:** mediante el sentido del oído se puede oír y percibir los sonidos, logrando escuchar mediante la audición. El estímulo son las ondas sonoras originadas por la vibración de un cuerpo. Según Ventura en 1993, indica que los alimentos al ser consumidos originan ciertos sonidos asociados a la textura del alimento. (Ureña, D Arrigo. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Aplicación didáctica).

#### Propiedades sensoriales:

- **Color:** es la impresión que produce la vista los rayos de la luz reflejada por un cuerpo, es una propiedad sensorial. El color de cualquier objeto tiene cuatro características :
  - ❖ Tono: longitud de onda de luz reflejada
  - ❖ Intensidad: depende de la concentración de pigmentos en el objeto.
  - ❖ Brillo: cantidad de luz reflejada y la luz incidente sobre él.
  - ❖ Luminosidad o valor: diferencia los colores entre claros y oscuros.

#### Existen tres clases de colores:

- ❖ **Simple o básicos:** llamados también colores primarios: rojo, amarillo, azul y sus combinaciones.
- ❖ **Colores dobles:** formados por mezclas de dos radiaciones simples.
- ❖ **Colores transitorios:** combinación de los colores simples y colores dobles.

El color es la única propiedad sensorial que puede ser medida en forma instrumental más efectivamente que en forma visual, pero este método es muy caro. Así que se prefiere el ojo humano, quien al final será el consumidor y comprador.

Para efectuar una medición visual de color es necesario que la iluminación del lugar sea adecuada, y que la luz utilizada no proporcione color adicional. El ambiente debe tener un color neutro agradable para no afectar el estado de ánimo de los jueces.

El color interfiere significativamente en evaluaciones sensoriales tanto en el sabor como en la textura. Un color desagradable puede alterar las respuestas de los jueces en sabor y textura.

- **Olor:** es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles. Se perciben según su potencia y persistencia, los olores pueden ser:
  - ❖ **Aromáticos:** como el anís, canela, vainilla, orégano, etc.

- ❖ Frutíferos: manzana, durazno, limón, melón, etc.
- ❖ Etéreos: como el éter, cloroformo, bencina, alcanfor, etc.
- ❖ Ardientes: té, café, madera, etc.
- ❖ Pútridos: como cadáveres, excrementos, huevos podridos.

La cantidad mínima de sustancia olorosa necesaria para que sea percibida como tal es denominada umbral de percepción. Varía enormemente de cada persona. La capacidad de diferenciar olores es lo que define la agudeza olfatoria.

El olor es generalmente evaluado mediante la técnica del sniffing, combinación de análisis sensorial olfativo, con el análisis instrumental realizado con un cromatógrafo de gases.

Características de los sabores o gustos en los alimentos:

- ❖ Están constituidos por muchos componentes, algunos en gran proporción, pero la mayoría de ellos en escasa cantidad.
- ❖ Son minoritarios, generalmente sin valor nutritivo, ejercen su influencia a concentraciones muy bajas.
- ❖ Son característicos para cada configuración molecular.
- ❖ Suelen ser lábiles y térmicamente inestables.

Es necesario determinar qué sabores puede detectar cada juez o panelista entrenado o semientrenado, para después poder dejarles participar en pruebas de sabor.

- Aroma: es el principal componente del sabor, es la sensación causada por la percepción de sustancias olorosas de un alimento que es puesto en la boca.
- Apariencia: se define como el aspecto exterior que presentan los alimentos, resultante de apreciar con la vista su color, forma, tamaño, estado y características de su superficie.
- Sabor: es definido como la interpretación psicológica de la respuesta fisiológica a estímulos físicos y químicos, causados por la presencia de componentes volátiles y no volátiles, del alimento saboreado en la boca. El sabor resulta de la combinación de cuatro propiedades las cuales son: olor, aroma, gusto y textura, por lo que su medición y apreciación son más complejas que la de cada propiedad por separado. Son dos las características del sabor de los alimentos, cuando se relaciona su perceptibilidad con el tiempo, es decir la rapidez de percepción y la persistencia o sabor residual o regusto. La primera está definida por el sabor, la segunda por el tiempo que dura su sensación, aún habiendo desaparecido el estímulo que lo propicia.

Cuando el sabor es muy fuerte deja saturados la lengua y el olfato. Las pruebas de sabor por lo tanto deben efectuarse justo por encima de la

concentración del umbral de percepción. Para limpiar el paladar del juez o panelista se utiliza una galleta de soda o agua pura para limpiar las papilas del resabio. Si se trata de pruebas afectivas o de medición de intensidad el sabor debe ser presentado a los jueces en su intensidad natural.

- **Textura:** propiedad de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, vista, oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. El atributo que se examina se llama textura, en el caso de los alimentos semisólidos y sólidos, y viscosidad en alimentos líquidos. Puede evaluarse de forma sensorial e instrumental.

- **Rugosidad:** el grado de dulzor o de salado de ciertas sustancias, también como liso, menos rugoso o muy rugoso. Se evalúa a través de la vista y el tacto.

- **Temperatura:** es un factor importante en la conservación y transformación de los alimentos, así como la evaluación sensorial de los mismos. Es un factor importante en la conservación y transformación de los alimentos y en la evaluación sensorial de los mismos.

- **Peso:** es un atributo de importancia en la determinación de la calidad del alimento. La apreciación del mayor o menor peso puede denotar un determinado grado de deterioro, de madurez o una alteración entre otras características inherentes al alimento.

- **Dolor:** se debe a un exceso de estimulación de los órganos de los sentidos, puede ser ardiente como el chile o ají, lancinante, terebrante, agudo y pulsátil.

- **Adormecimiento:** en la lengua por presencia de alcoholes en la lengua, aún se investiga ésta propiedad. (Ureña, D Arrigo. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Aplicación didáctica).

Aplicaciones de la evaluación sensorial de los alimentos:

La evaluación sensorial en la industria alimentaria se aplica en el desarrollo de nuevos productos, comparación, clasificación, mejoramiento de productos, la evaluación del proceso de producción, la reducción de costos y/o selección de una nueva fuente de abastecimientos, el control de calidad, el estudio de estabilidad del alimento durante su almacenaje, determinación, aceptación, preferencia y gustos del consumidor, así como la adquisición de sus sugerencias, la formación de jurados y en la correlación de las medidas sensoriales.

Desarrollo de nuevos productos:

Algunos productos nuevos pueden ser únicos es decir no existe prototipo, pero generalmente son imitaciones o variaciones de otros ya establecidos. En

cualquier caso el desarrollo del producto necesita información de atributos sensoriales y de la relativa aceptación. (Wittig de Penna. Desarrollo de nuevos productos. Curso de Post-Grado UVG).

¿Qué se entiende por nuevo producto? Un nuevo envase, nuevo en el mercado, enviado a un nuevo mercado (exportación), nuevo tamaño de envase, nunca visto (poco frecuente), o bien un producto que no ha sido comercializado por la empresa o no ha sido producido por la compañía.

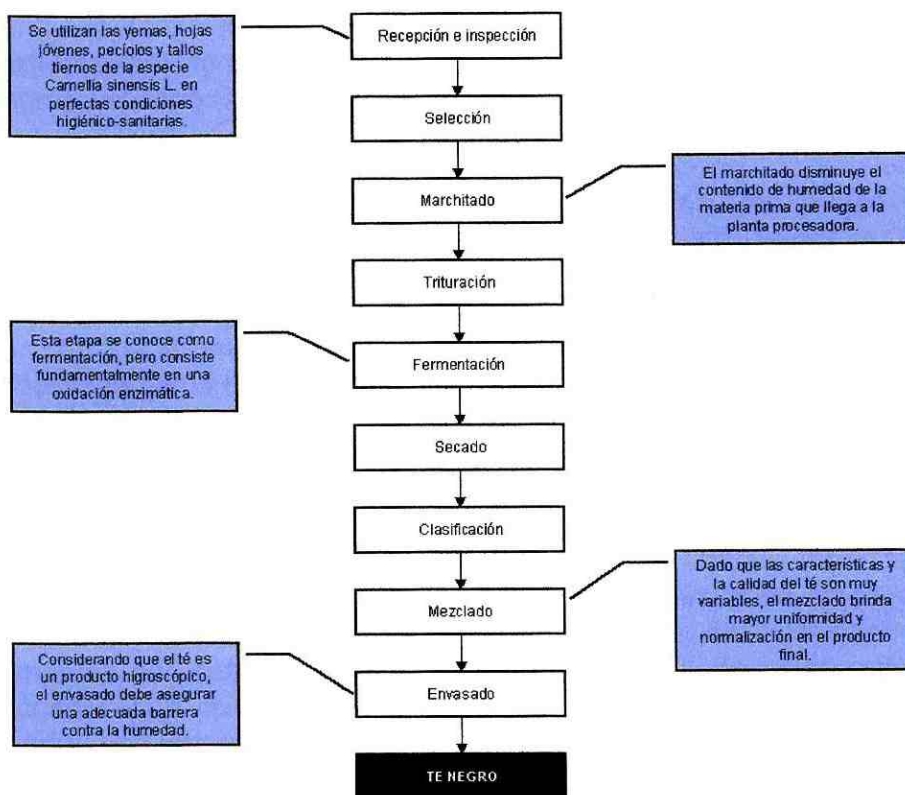
El desarrollo de nuevos productos se refiere al desarrollo e introducción de un producto que no ha sido elaborado antes por la empresa en ese mercado o la presentación de un antiguo producto en un nuevo mercado aún no explorado por la compañía.

Tipos de nuevos productos:

- **Extensión de la línea:** es darle un valor agregado al producto en la creación de nuevos productos derivados del ya existente, por ejemplo un nuevo sabor para refrescos, se necesita en éste tipo de casos de poca inversión y poco tiempo para el desarrollo del nuevo producto.
- **Reformulación de productos:** con cambios en el producto existente, mejora el existente en sabor, color, disminuir costos, adicionar fibra, eliminar grasas, aumentar estabilidad, su ventaja es la baja inversión y poco tiempo de desarrollo.
- **Productos de innovación:** con cambios en el producto existente, valor agregado, nuevos ingredientes adicionados o eliminados, mejorar la funcionalidad, comidas congeladas, comidas y bebidas light, guisos listos para cocinar, mayonesas, aderezos. Su desventaja es que requiere mayor tiempo de desarrollo y se tienen más riesgos en el mercado tanto en aceptación como en consumo.
- **Optimización de un producto:** conjunto de acciones dirigidas a elegir la mejor formulación de un producto, para lo cual debe ser factible de ser elaborado. Los criterios de optimización son: formulación con mayor puntaje hedónico, formulación más aceptada por la muestra de consumidores, formulación con un costo razonable, formulación mejor en su clase. Los objetivos de la optimización: introducir un nuevo producto que no existe, maximizar la aceptabilidad de un producto con bajas ventas. Estos objetivos se miden en forma objetiva, instrumental y/o sensorial.
- **Diseño de mezclas:** el objetivo es producir una mezcla de materias primas que satisfagan al panel sensorial. Con el panel sensorial se estima la aceptabilidad o preferencia del consumidor.

El diseño de nuevos productos es una actividad de vital importancia para la supervivencia de la mayoría de empresas, ya que cada producto experimenta un ciclo de vida comercial. (Wittig de Penna. Desarrollo de nuevos productos. Curso de Post-Grado UVG).

## H. PROCESO INDUSTRIAL DE LA FABRICACIÓN DE TÉ:



1 Tipos principales de té: Los cinco tipos principales de té (blanco, verde, Oolong, negro y aromatizado) y las múltiples variedades existentes dentro de cada categoría, que suman más de 3000 té de todo el mundo, son el resultado de los diferentes métodos de elaboración de la planta.

a. Té blanco: Se produce a escala muy limitada en China y en Sri Lanka. Las yemas nuevas se recolectan antes que se abran, se dejan marchitar para que se evapore la humedad natural y a continuación se desecan. Las yemas rizadas presentan un aspecto plateado (a veces se las denomina Silver tip) y de ellas se obtiene una infusión de color pajizo muy pálido.

b. Té verde: Té sin fermentar. La elaboración se inicia al dejar secar las hojas recién cogidas, a las que después se aplica un tratamiento de calor para detener la fermentación que provocaría la descomposición de la hoja.

c. Té Oolong: Es un té semifermentado que se elabora principalmente en China y en Taiwán. El Pouchong es otra variedad de té muy poco fermentado, menos que los Oologs.

d. Té negro: Los métodos y variedades difieren considerablemente según la región productora, pero el proceso siempre incluye cuatro pasos básicos: marchitamiento (para hacer flexible la hoja y poder enrollarla sin que se rompa), enrollado (para romper las células y facilitar las reacciones químicas de la fermentación), fermentación (la verdadera transformación para convertirse en té negro) y secado (detiene la fermentación en el momento deseado).

Con el método tradicional "ortodoxo" se obtienen partículas más gruesas. Con el método CTC (triturar, cortar, enrollar) las hojas quedan más desmenuzadas, lo que resulta ideal para las bolsitas de té por ser la infusión más rápida y fuerte.

e. Té aromatizado: Los aromas adicionales se mezclan con la hoja procesada como un paso final antes de envasar el té.

2. Grados del té. La última fase de la elaboración del té es la selección, cribado o graduación de la hoja. Cuando las hojas salen de los secadores u hornos, pasan por tamices de diferentes tamaños que las clasifican en distintos grados. La clasificación se basa en el aspecto y tamaño de la hoja, y no en la calidad o en el sabor. No obstante los grados más finos coinciden casi inevitablemente con la mejor calidad. Las dos divisiones principales están formadas por el té de hojas enteras (leaf) y el té de hojas rotas (broken); los grados del té de hojas enteras corresponden a los trozos más grandes que quedan una vez pasan el tamiz los grados del té de hojas enteras.

La fuerza, el sabor y el color de la infusión depende del tamaño de la hoja; cuanto mayor es la hoja, menor es el ritmo de infusión (el ritmo que las sustancias pasan de las hojas al agua hirviendo) y viceversa. Es importante que todos los trozos usados en una infusión sean uniformes.

La terminología se refiere al tamaño de la hoja, de ahí que diferentes grados del mismo té presenten la misma calidad y sólo se distinguen por la mayor rapidez de infusión de las hojas pequeñas.

Cabe tener presente que dentro de cada grado de té de una misma plantación puede haber diferencias de calidad y precio debido a la meteorología o al proceso de producción. A menudo se añade un "1" después de las letras de graduación para indicar primerísima calidad.

## Terminología de la graduación:

Hoja entera grande:	Hoja rota grande :	Fanning :
SFTGFOP	FBOP	BOPF
FTGFOP		OF
TGFOP	Hoja rota pequeña :	
GFOP	GFBOP	Dust :
FOP	GBOP	PD
OP	BOP	
Hoja entera pequeña :	BP	
FP		
P		

- Abreviaturas utilizadas:

- ❖ FOP: Flowery Orange Pekoe (Té elaborado con la yema y la primera hoja de cada brote)
- ❖ OP: Orange Pekoe (hojas largas y puntiagudas, más grandes que el FOP, recolectadas cuando las yemas terminales se abren para convertirse en hojas)
- ❖ P: Pekoe (hojas más cortas y menos finas que el OP)
- ❖ FP: Flowery Pekoe (enrollado en forma de bola)
- ❖ B: Broken
- ❖ F: Fanning y D: Dust (los tamizados más finos, mesh de 0.05 a 0.1 milímetro.)
- ❖ GFOP: FOP con golden tips (puntas doradas de las yemas)
- ❖ TGFOP: FOP con alta proporción de golden tips
- ❖ FTGFOP: FOP de calidad excepcional
- ❖ SFTGFOP: el mejor FOP

( [www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/infusion/te/DPI\\_Te.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/infusion/te/DPI_Te.htm))

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Debido a que cada línea de producto tiene su ciclo comercial, se pretende ampliar el tiempo de vida en el mercado del té de limón por infusión agregándole especias, ampliando la línea de producción, tomando como prototipo los productos similares existentes en el mercado guatemalteco.

De este modo se incrementará la comercialización del té por infusión que tiene como base el limón criollo deshidratado que no cumple con las especificaciones de exportación al agregarle un sabor diferente.

## IV. OBJETIVOS

### A. General.

Desarrollar un producto nuevo que tenga como base el limón deshidratado de rechazo (que no cumple con las especificaciones de exportación) de la Cooperativa El Limón R.L.

### B. Específicos:

- Ampliar la línea de producción agregando un nuevo sabor al té por infusión, agregando especias.
- Indagar a qué segmento de mercado va dirigido el nuevo producto.
- Entrenar un panel de 15 personas basándose en el análisis sensorial de alimentos como instrumento científico.
- Presentar una nueva alternativa netamente guatemalteca al segmento de mercado de los consumidores de té, que sea aprobado por el panel sensorial entrenado con dicho fin.

## V. HIPÓTESIS

Es posible desarrollar una bebida aromática por infusión a partir del limón criollo deshidratado de rechazo de la Cooperativa El Limón R.L., al ampliar la línea de producción tomando como base el té ya existente, desarrollando un nuevo producto que sea aceptado por el panel sensorial entrenado en este trabajo.

## VI. MATERIALES Y MÉTODOS

### A. Metodología

Básicamente el propósito de este trabajo es la formulación de un té que tenga como base el limón deshidratado de rechazo de la Cooperativa El Limón R.L. Teniendo como base el té por infusión ya existente en el mercado.

Se hizo una investigación bibliográfica y por internet para la obtención de antecedentes referentes al tema de este trabajo, se realizaron 2 visitas de campo a la Cooperativa El Limón R.L., ubicada en el departamento de El Progreso en la Aldea Marajuma del país de Guatemala. En dichas visitas se obtuvo valiosa información a través de Don Gonzalo Arriaza representante de la Cooperativa El Limón R.L. y el grupo de mujeres que trabajan en el desarrollo del té frío.

Además se pudo visitar los campos de secado al sol y la planta donde se elabora el té frío.

Para saber a qué segmento de mercado iba dirigido el té saborizado con especias, se fue a un supermercado de varias sucursales y se pidió permiso de realizar una encuesta a las personas que compraban té de productos similares al que se desarrolló en éste trabajo. Se identificó plenamente como estudiante de maestría de la Universidad del Valle de Guatemala, los encuestados fueron 100 en total, clasificados 80 como clase B y 20 como clase A, según los indicadores de riqueza del INR (Instituto Nacional de Estadística). La encuesta se realizó en cinco supermercados de dicha cadena de diferentes zonas, en horario de 17:00 a 20:00 horas.

Con el permiso del supermercado se realizó la siguiente encuesta con el fin de tipificar el segmento de mercado:

1. Encuesta. Por favor llene la siguiente encuesta con sinceridad, como se le explicó es para el desarrollo de un nuevo producto, los datos se manejarán confidencialmente, Gracias por su ayuda.

Usted tiene:

Casa propia	Sí ¿En qué zona?	No
Auto propio	Sí ¿De qué año?	No
Celular	Sí	No
Cable	Sí	No
Direct t.v.	Sí	No
Internet	Sí	No
Ingreso mensual (optativo)		

Disculpe un momento más:

No. de miembros en la familia	
Edades comprendidas	
¿Quién consume el té?	
¿Con qué frecuencia se consume el té?	
¿Cada cuánto compran el té?	

Por lo tanto se decide trabajar con dos familias tipo clase socioeconómica A y clase socioeconómica B. Para ello se escogieron 10 familias de cada clase a las cuales se les pidió su colaboración y aceptaron. Ya con su permiso se inició la fase de entrenamiento específica para este trabajo.

Se utilizaron dos familias tipo de clase A y B, previamente entrenadas, escogidas de entre 10 familias de cada clase. Utilizando como ciencia multidisciplinaria El Análisis Sensorial, ya que no existe ningún instrumento que pueda replicar o reemplazar la respuesta humana. Se utilizó para la formulación y aceptación del producto a desarrollar.

Dividiéndose este trabajo en cinco fases, con exámenes de análisis sensorial. En la primera fase, de Entrenamiento se realizaron cuatro pruebas), en la primera prueba se evaluó la sensibilidad de los panelistas a la acidez, en la segunda prueba se presentan tres muestras con diferentes concentraciones de cardamomo y se evaluó la habilidad de los panelistas a ordenar las muestras de mayor a menor, en la tercera prueba se presentan dos muestras de agua con azúcar y canela y se pide al panelista que las ordene en escala lineal de referencia de baja a alta, utilizando como referencia las muestras patrón, se pretendió evaluar la habilidad de detectar la concentración de canela, cuarta prueba se presentan dos muestras con azúcar y jengibre y se pide colocarlas en escala lineal con dos muestras patrón de referencia en escala lineal de bajo a alto. Analizando los datos y evaluándolos se escogieron a las dos familias tipo de los segmentos A y B. Para todas las pruebas se utilizó el siguiente procedimiento, se utiliza agua apta para el consumo humano, se lleva a punto de ebullición y por cada litro de agua se agregaron 10 gramos de té molido de rechazo de la cooperativa El Limón R.L., luego se lleva a 10 grados Brix de dulzura y se le agrega con un gotero el aroma y las diferentes especias en los porcentajes en peso, se deja reposar por 3 minutos y se procede a agregar los demás componentes. Se realizaron dos sesiones por semana con las diez familias de cada segmento. ***A continuación se presentan las boletas utilizadas en el entrenamiento.***

**PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMÓN  
PRIMERA PRUEBA DE ENTRENAMIENTO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

**Atributo a analizar acidez:**

Instrucciones: a continuación se le presentan dos muestras a las que se le ha agregado diferentes concentraciones de ácido. Las soluciones de referencia le servirán de guía para tratar de ubicar la acidez de las muestras desconocidas. Por favor marque en la línea donde cree usted que se situaría la concentración de ácido de cada una de las soluciones desconocidas. Gracias por su colaboración.

Ref. A  
Baja acidez

Ref. B  
Alta acidez

\_\_\_\_\_+

**PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMÓN  
SEGUNDA PRUEBA DE ENTRENAMIENTO**

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

**Atributo a analizar concentración de Cardamomo:**

A continuación se le presentan tres muestras por favor ordénelas de menor a mayor concentración. Gracias por su colaboración.

Ref. A  
Baja eucalipto

Ref. B  
Alto eucalipto

\_\_\_\_\_+

PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMÓN  
TERCERA PRUEBA DE ENTRENAMIENTO

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Atributo a analizar canela:

Instrucciones: a continuación se le presentas dos muestras a las que se les ha agregado diferentes concentraciones de canela. Las soluciones de referencia le servirán de guía para tratar de ubicar la concentración de canela de las muestras desconocidas. Por favor marque en la línea donde cree usted que se situaría la concentración de ácido de cada una de las soluciones desconocidas. Gracias por su colaboración.

Ref. A  
Baja canela

Ref. B  
Alta canela

\_\_\_\_\_

PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMÓN  
CUARTA PRUEBA DE ENTRENAMIENTO

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Atributo a analizar jengibre:

Instrucciones: a continuación se le presentas dos muestras a las que se les ha agregado diferentes concentraciones de jengibre. Las soluciones de referencia le servirán de guía para tratar de ubicar la concentración de jengibre de las muestras desconocidas. Por favor marque en la línea donde cree usted que se situaría la concentración de ácido de cada una de las soluciones desconocidas. Gracias por su colaboración.

Ref. A  
Bajo jengibre

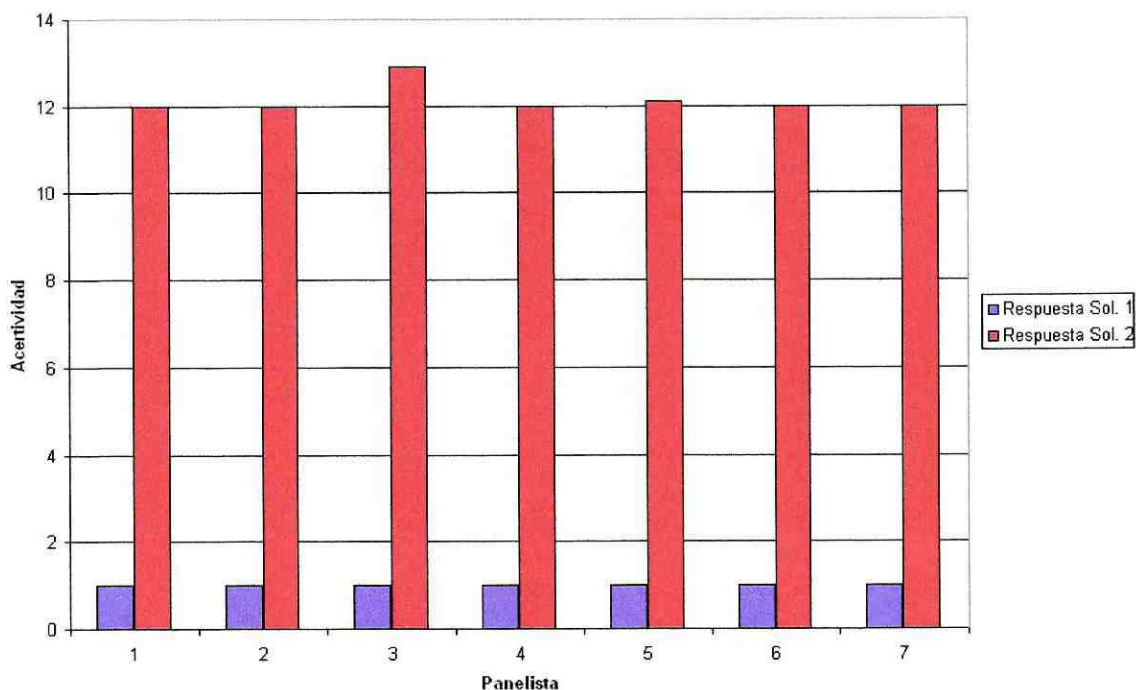
Ref. B  
Alto jengibre  
+

\_\_\_\_\_

A partir de este momento se trabajará con las familias seleccionadas. Una sesión por semana con cada familia. Debido a los resultados que se obtuvieron al tabular las respuestas. Los cuales se pueden observar en las siguientes gráficas:

**GRÁFICA NO. 1**  
**Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase A**  
**Primera prueba de entrenamiento:**

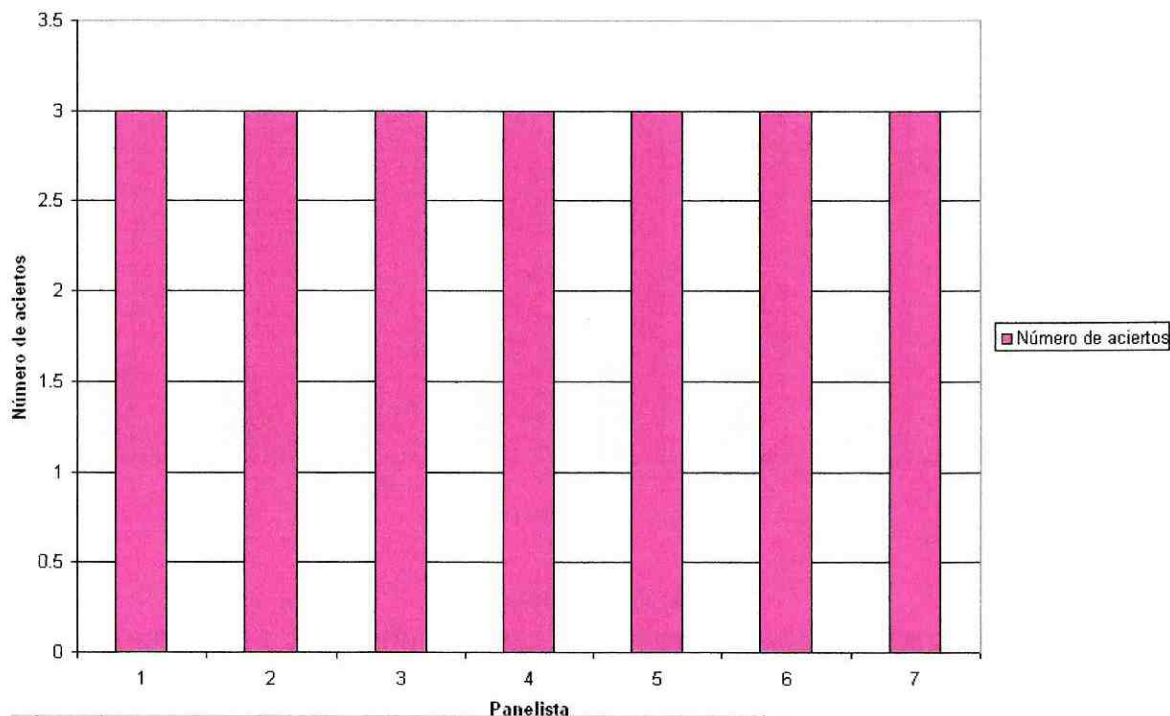
Primera fase de entrenamiento. Familia tipo A.



Como se puede observar en la gráfica la familia tiene una habilidad innata para percibir los sabores, como queda demostrado al ubicar las muestras codificadas como solución 1 y solución 2 respectivamente, dadas como muestras desconocidas, tomando como base las soluciones de referencia dadas, las cuales se encuentran baja acidez en cero y alta acidez en 13.5 en escala no estructurada. La respuesta para la solución uno era de 1 y para la solución dos de 12, en escala no estructurada de 1 a 13.5. La familia 5 A tiene un 99% de aciertos en percepción sensorial.

**GRÁFICA NO. 2**  
**Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase A**  
**Segunda prueba de entrenamiento:**

Gráfica de entrenamiento. Familia clase A, segunda prueba

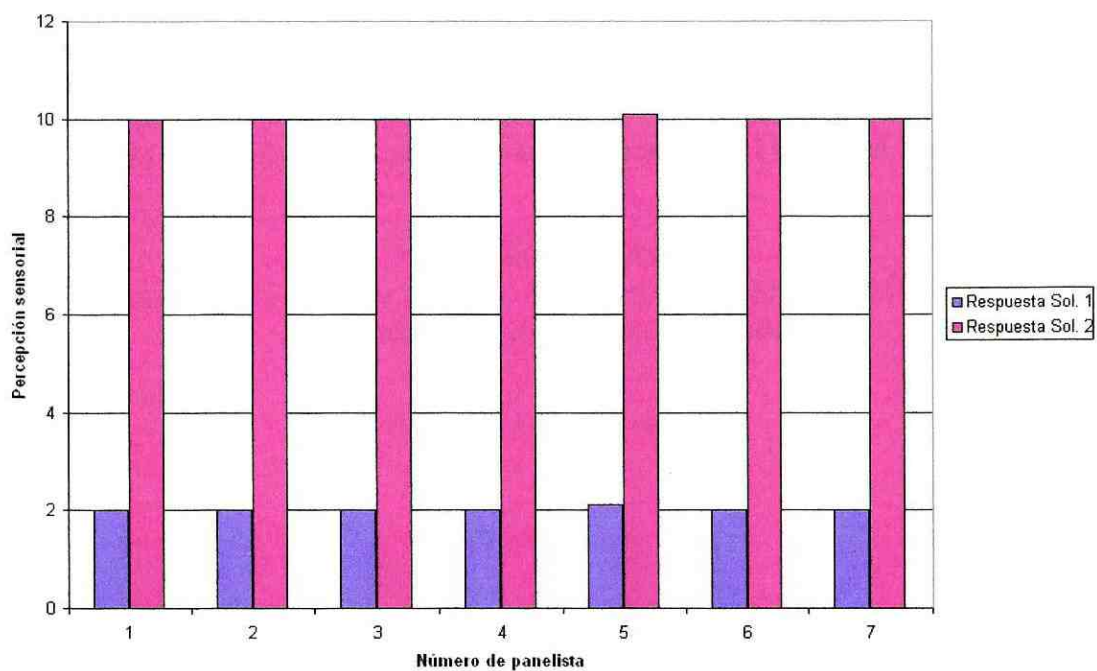


Acá se dio a la familia tres muestras desconocidas y se pidió que las colocaran en orden de percepción sensorial de menor a mayor concentración, como se observa en la gráfica la familia tipo clase A, codificada como 5 tuvo un 100% de aciertos.

**GRÁFICA NO. 3**  
**Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase A**  
**Tercera prueba de entrenamiento:**

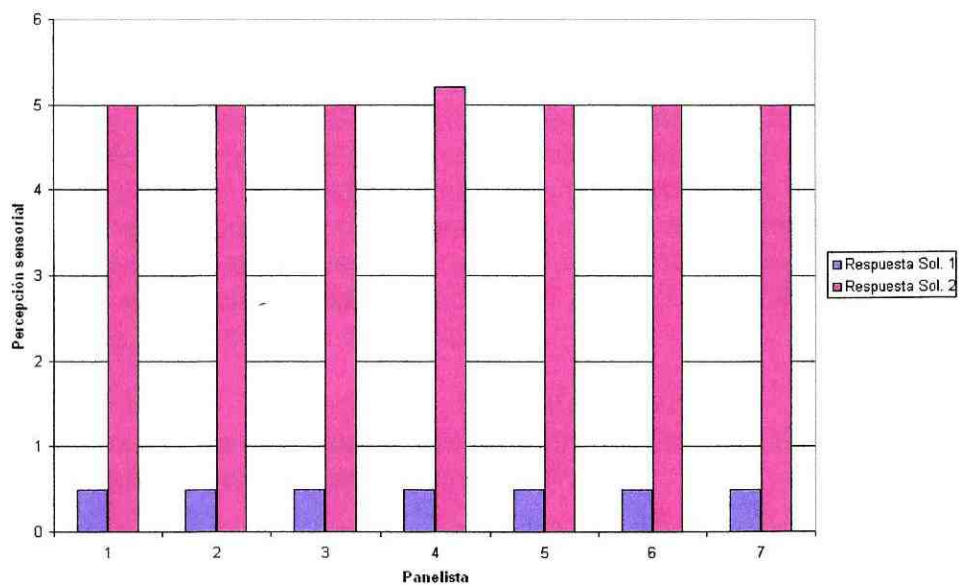
A la familia tipo clase A codificada como 5, se le dieron dos muestras con diferentes concentraciones de canela, las cuales debían colocar según las muestras patrón baja canela en escala 0 y alta canela en escala 13.5 en escala no estructurada de 0 a 13.5, las respuestas correctas son solución uno dos y solución dos 10 en escala no estructurada de 0 a 13.5. Como se puede observar los aciertos de la familia son de un 98%.

Gráfica de entrenamiento primera fase, familia clase A. Tercera Prueba

**GRÁFICA NO. 4**

**Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase A  
Cuarta prueba de entrenamiento:**

Gráfica de entrenamiento. Primera fase familia tipo A. Cuarta Prueba



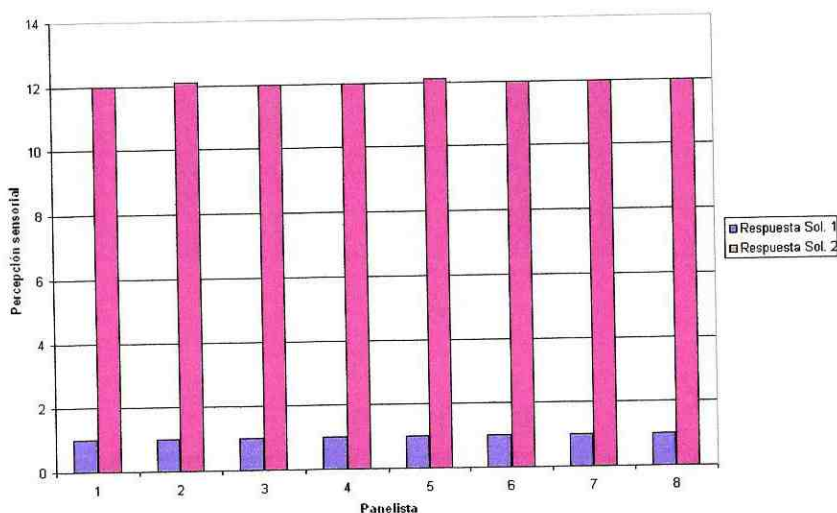
Como se puede observar en la gráfica No.4 de entrenamiento, se le dio a la familia tipo clase A, dos soluciones patrón con cero concentración de jengibre colocada en la escala lineal no estructurada en baja concentración y una solución de referencia con alta concentración de jengibre colocada en 13.5, en escala lineal no estructurada, las soluciones desconocidas uno y dos tenían los valores de 0.5 y 5 en escala lineal no estructurada. La familia tiene un 99% de aciertos.

### GRÁFICA NO. 5

#### **Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase B**

#### **Primera prueba de entrenamiento:**

Gráfica de entrenamiento. Primera Fase. Familia tipo B.



Como se puede observar en la gráfica No. 5 la familia tipo B codificada con el número 5 tiene una habilidad sensorial innata para percibir los sabores, aromos y demás atributos, como queda demostrado al ubicar las muestras codificadas como solución 1 y solución 2 respectivamente, dadas como muestras desconocidas, tomando como base las soluciones de referencia dadas, las cuales se encuentran baja acidez en cero y alta acidez en 13.5 en escala no estructurada. La respuesta para la solución uno era de 1 y para la solución dos de 12, en escala no estructurada de 1 a 13.5. La familia 5 A tiene un 99.5% de aciertos en percepción sensorial.

### GRÁFICA NO. 6

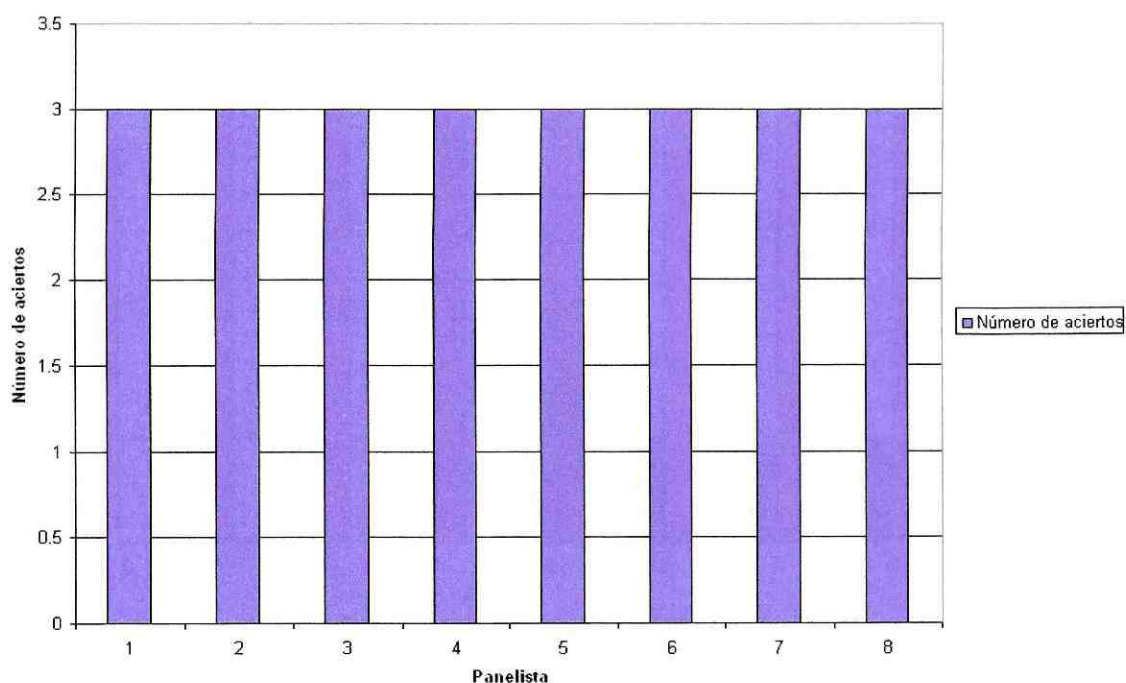
#### **Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase B**

#### **Segunda prueba de entrenamiento:**

Se dio a la familia tres muestras desconocidas y se pidió que las colocaran en orden de percepción sensorial de menor a mayor concentración,

como se observa en la gráfica No.6 la familia tipo clase B, codificada como 5 tubo un 100% de aciertos.

Gráfica de entrenamiento.Primer Fase. Familia tipo B. Segunda Prueba.

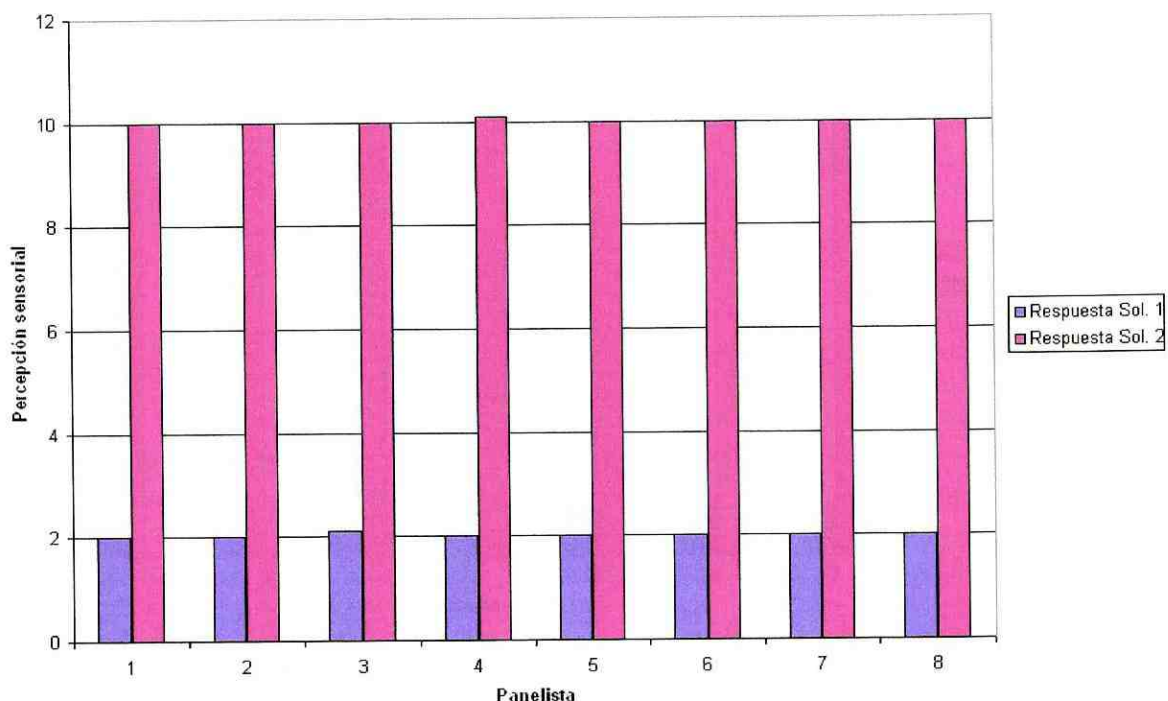


### GRÁFICA NO. 7

#### ***Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase B Tercera prueba de entrenamiento:***

A la familia tipo clase B codificada como 5, se le dieron dos muestras con diferentes concentraciones de canela, las cuales debían de colocar según las muestras patrón baja canela en escala 0 y alta canela en escala 13.5 en escala no estructurada de 0 a 13.5, las respuestas correctas son solución uno dos y solución dos 10 en escala no estructurada de 0 a 13.5. Como se puede observar los aciertos de la familia son de un 99.8%.

Gráfica de entrenamiento. Primera fase. Tercera prueba, familia tipo B.

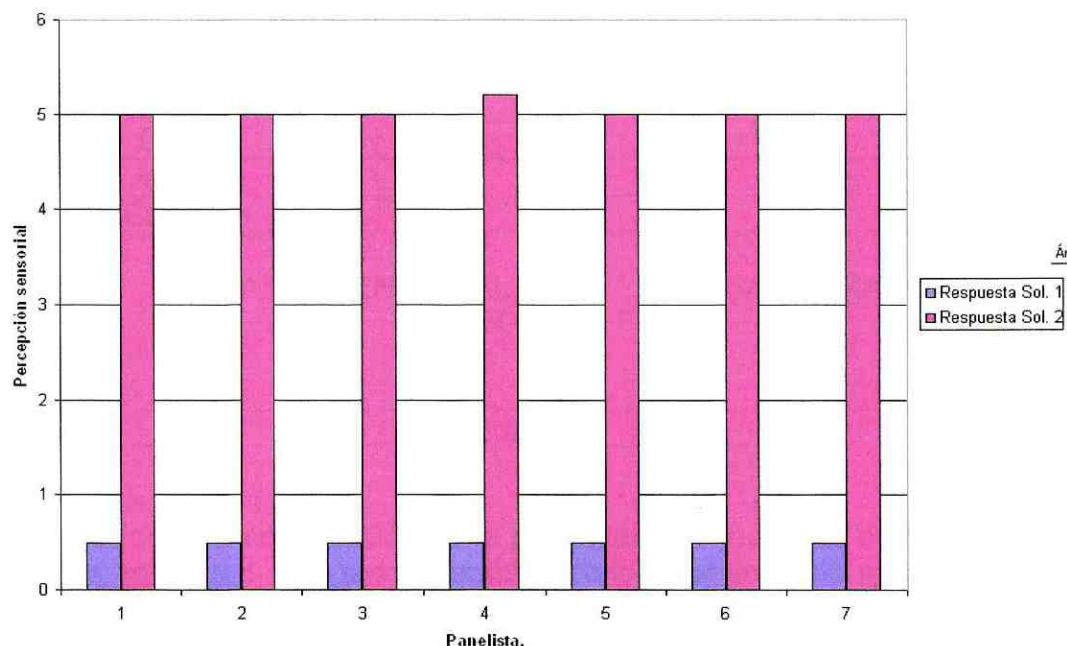


### GRÁFICA NO. 8

#### **Resultados de la primera fase de entrenamiento familia clase B Cuarta prueba de entrenamiento:**

Como se puede observar en la gráfica No.8 de entrenamiento, se le dio a la familia tipo clase B codificada como 5, dos soluciones patrón con cero concentración de jengibre colocada en la escala lineal no estructurada en baja concentración y una solución de referencia con alta concentración de jengibre colocada en 13.5, las soluciones desconocidas uno y dos tenían los valores de 0.5 y 5 en escala lineal no estructurada. La familia tiene un 99.5% de aciertos, como se puede observar en la gráfica a continuación.

Gráfica de entrenamiento. Primera fase. Cuarta prueba familia tipo B.



## B. SEGUNDA FASE:

Ya con las dos familias tipo se procedió a la segunda fase de este trabajo la fase de formulación y desarrollo del nuevo producto. **Segunda fase**, se pidió a los panelistas entrenados que evalúen dos muestras de té de limón a las que se les ha agregado diferentes concentraciones de aroma de limón y especias, en escala lineal de bajo a alto. Con esto se pretendió cuantificar la aceptación de las diferentes especias y los porcentajes que se podrían utilizar para las formulaciones, basándose en la evaluación de datos y comentarios de los panelistas. Se muestra a continuación la boleta utilizada.

Como se desarrolló un nuevo producto a partir de un producto ya existente se cae dentro de un nuevo producto por ampliación de la línea en la cual se da un nuevo sabor al té ya existente, para todas las pruebas se utilizó el siguiente procedimiento, se utiliza agua apta para el consumo humano, se lleva a punto de ebullición y por cada litro de agua se agregaron 10 gramos de té molido de rechazo de la cooperativa El Limón R.L., luego se lleva a 10 grados Brix de dulzura y se le agrega con un gotero el aroma y las diferentes especias en los porcentajes en peso, se deja reposar por 3 minutos y se procede a agregar los demás componentes, se tomó como base los comentarios de la primera fase, la referencia baja siempre tiene un 0% de lo que se pide y la alta una acidez de 7%, cada muestra se codifica debidamente y se entrega a los panelistas entrenados en vasos de duroport blancos para guardar el calor, y para que el color no influyera con el aroma y el sabor percibidos por los jueces entrenados. Las formulaciones se nombran 256 y 420, los porcentajes utilizados son en base al peso de limón deshidratado.

Ingrediente	Solución 256	Solución 420
Aceite esencial de limón	5	10
Acidez	3	7
Dulzura	10	10
Canela	3	3
Jengibre	1	1
Eucalipto	0.5	0.5

**PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMON SABORIZADO  
SEGUNDA FASE**

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

**Atributo a analizar aroma**

Instrucciones: a continuación se le presentan dos muestras de té de limón a las cuales se le han agregado diferentes concentraciones de aroma a limón. Por favor marque en la línea donde cree usted que se situaría la concentración de aroma de cada una de las soluciones desconocidas y los demás aspectos que se le piden evaluar. Gracias por su colaboración.

Ref. A  
Bajo aroma

Ref. B  
Alto aroma  
+

\_\_\_\_\_

Ref. A  
Bajo acidez

Ref. B  
Alta acidez  
+

\_\_\_\_\_

Ref. A  
Baja dulzura

Ref. B  
Alta dulzura  
+

\_\_\_\_\_

Ref. A  
Baja canela

Ref. B  
Alta canela  
+

\_\_\_\_\_

Ref. A  
Bajo jengibre

Ref. B  
Alto jengibre  
+

\_\_\_\_\_

Ref. A  
Bajo eucalipto

Ref. B  
Alto eucalipto  
+

\_\_\_\_\_

**COMENTARIOS:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El aroma en ambas muestras dadas no agrada, desagrada, es demasiado fuerte, las especias tales como jengibre, eucalipto desagradan completamente por el resabio que dejan en el paladar recordando a remedios antigripales y no son aceptadas en ningún porcentaje, se nota más en los más jóvenes pues se quejan de que les pica el paladar, y en las personas que no consumen especias picantes, la única especia que agrada es la canela en menor escala de pungencia. De la tabulación de estos datos y de los comentarios de los panelistas, así como de observar el comportamiento de las gráficas se reformuló para la siguiente fase.

### C. TERCERA FASE

Se presentan las tres primeras formulaciones, a las cuales se les evaluó diferentes atributos teniendo como muestra patrón el té de limón deshidratado de la Cooperativa El Limón R.L.. Se siguió el mismo procedimiento de la fase dos. Se evaluaron los resultados y se escogieron las dos muestras preferidas por los panelistas entrenados. Las formulaciones preferidas tenían un 0.5% y 1% de especias agregadas, ya que en todas las boletas de la segunda fase los jueces no aceptaron el sabor de jengibre, ni el sabor de eucalipto se decidió eliminar de la formulación a ambas especias y se cambia la boleta que se utilizó para la tercera fase, eliminando ambos ingredientes. Las muestras se codifican como 395, 428, 240, tomando como base el peso del limón deshidratado, se agregan los porcentajes utilizados, según se puede observar en la siguiente tabla..

Especia	Formulación 395	Formulación 428	Formulación 240
Aceite esencial de limón	1	0.5	0.1
Aroma a especia	1.5	1	0.5
Acidez	1	0.5	0.5
Dulzura	10	10	10
Sabor a especia	1.5	1	0.5

Se presenta una muestra de la tercera boleta utilizada.

### PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMON SABORIZADO TERCER FASE

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Atributo a analizar aroma

Instrucciones: a continuación se le presentan dos muestras de té de limón a las cuales se le han agregado diferentes concentraciones de aroma a limón. Por favor marque en la línea donde cree usted que se situaría la concentración de aroma de cada una de las soluciones desconocidas y los demás aspectos que se le piden evaluar. Gracias por su colaboración.

Ref. A		Ref. B
Bajo aroma		Alto aroma
-	_____	+

Ref. A		Ref. B
Bajo acidez		Alta acidez
-	_____	+

Ref. A		Ref. B
Baja dulzura		Alta dulzura
-	_____	+

Ref. A		Ref. B
Baja canela		Alta canela
-	_____	+

### COMENTARIOS:

Con los comentarios obtenidos en la segunda fase, se reformulan las muestras codificadas como 428 y 395, bajando las concentraciones de jengibre y eucalipto en ambas, nace la muestra 240 la cual no lleva en su formulación jengibre ni eucalipto.

Se obtienen los siguientes comentarios de los panelistas entrenados. Para la muestra 395 los comentarios son que disgusta no agrada el sabor y no se compraría en el supermercado, el aroma tanto para especia como a limón se sugiere sea más bajo, la acidez aún se considera alta, en general disgusta al paladar, no se compraría. La canela se quiere tenga una pungencia menor. Para la muestra 428 no gusta ni disgusta, el aroma a especia se siente aún alto, el aroma a limón está en su punto, el sabor a especia se considera alto, en conclusión no se compraría.

Para la muestra 240 agrada el aroma a limón, el aroma a especia, la acidez está en su punto, el sabor a especia no quita el gusto a limón, es lo que esperaban a la hora de comprar un té de limón con especias, les agrada que no tenga jengibre ni eucalipto, en conclusión es la muestra que se compraría y no hay que añadir ni quitar nada a la fórmula, gusta mucho como está.

Con los comentarios obtenidos en la tercera fase, se ha llegado a la formulación, pero para confirmar los comentarios de los jueces entrenados se decide, realizar una muestra de preferencia pareada con las muestras 428 y 240. A las cuales se les codifica como 795 (240) o la 935 (428), las muestras se entregaron a la vez, pero en diferente orden, como siempre en vasos de duroport y debidamente identificadas. Se pasó la siguiente boleta a los panelistas entrenados.

**PANEL SENSORIAL TÉ DE LIMÓN  
TERCERA FASE DE FORMULACIÓN  
MUESTRA PAREADA DE PREFERENCIA**

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Instrucciones: a continuación se le presentan dos muestras a las que se les ha agregado diferentes concentraciones de canela. Por favor diga cual muestra prefiere y por que, además en sus comentarios indique si la compraría o no. Gracias por su colaboración.

Muestra preferida \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

---



---



---

La ganadora en un 100% de los panelistas entrenados es la muestra 240 o 795. La muestra 240 ó 795 se prefiere sobre la muestra 935 ó 428 ya que el sabor de canela no opaca el sabor refrescante del limón, el aroma que despide invita a tomar la infusión de té

Al final de este trabajo se tiene:

- Obtención de la formulación final del nuevo producto a desarrollar
- Diagrama del proceso
- Descripción del proceso para producir el nuevo producto
- Equipamiento de la planta piloto
- Costos del producto terminado.

## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se logró el objetivo de definir a qué segmento de mercado va dirigido el nuevo producto a desarrollar, el cual cae en el renglón de nuevos productos a partir de la base de uno ya existente. Las personas que compran té por infusión en los supermercados pertenecen a los estratos sociales catalogados como A y B según el INE (Instituto Nacional de Estadística). Cabe mencionar que las personas compran té dependiendo del número de miembros de la familia, y que el té es consumido por toda la familia.

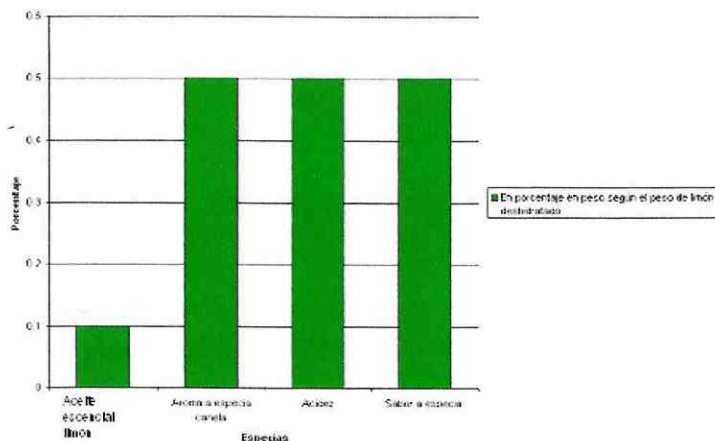
Se obtuvo la formulación considerada óptima por los jueces entrenados dos fases antes de lo previsto en el protocolo de éste mismo trabajo, ha sido una experiencia inolvidable el compartir con ambas familias las cuales tienen habilidades sumamente desarrolladas como panelistas, así como su colaboración, paciencia, dedicación y ayuda para la elaboración de la formulación final, sin ellos este trabajo no se hubiera podido realizar. Cada sesión fue un reto como profesional al tener que dirigir al panel entrenado sobre todo en la fase de discusión de resultados de cada sesión de formulación, ya que los comentarios eran todos muy importantes. Así se llegó a obtener la formulación final la 240.

### A. OBTENCIÓN DE LA FORMULACIÓN DEL NUEVO PRODUCTO A DESARROLLAR:

Gráfica No 9

Especia	Formulación 240
Aceite esencial de limón	0.1
Aroma a especia	0.5
Acidez	0.5
Dulzura	10
Sabor a especia	0.5

Formulación final 240. Porcentajes en base al peso de limón deshidratado a utilizar.



Como se presentó en materiales y métodos, un valor de percepción de acidez es mayor a medida que los panelistas perciben una mayor acidez en el producto. El té de limón criollo puro (testigo), demostró ser el más ácido a juicio de los panelistas, mientras que la formulación de té con canela fue la formulación en la cual los panelistas percibieron la menor acidez, probablemente por la presencia de la canela en el paladar.

También se puede mencionar que los comentarios de los panelistas concluyeron que las formulaciones con eucalipto y jengibre no agradan en ninguna concentración en la formulación del té, tal como ocurre con las muestras 428 y 395, aún siendo éstas reformuladas. Y que la formulación 240 que no lleva más que aroma a limón y canela es la que más gusta y se compraría. Según se puede observar en la gráfica de obtención final de formulación del nuevo producto.

Se llegó a obtener la formulación del nuevo producto, gracias a la colaboración del panel entrenado y al papel que tomaron en las discusiones en grupo dirigidas siempre con un moderador, hasta ponerse de acuerdo en los atributos a mejorar en la formulación del producto, tomando en cuenta las explicaciones dadas durante la fase de entrenamiento, los jueces se tomaron su papel muy en serio, comportándose siempre muy objetivamente.

Se obtiene el diagrama del proceso, el cual se presenta a continuación:

## **B. DIAGRAMA DEL PROCESO:**

1. Recepción de materia prima: el limón deshidratado entero es transportado desde los patios de secado hacia la planta de procesamiento en vehículos con capacidad de 900 kg., se inspecciona y se identifica su procedencia y fecha de recepción.

2. Pesaje de materia prima: el proceso de pesaje se lleva a cabo por lotes de 60 kg., utilizando una báscula romana de uso general.

3. Molienda: el limón deshidratado entero se introduce a un molino de cuchillas con capacidad de 15 kg/h., en donde se reduce de tamaño hasta obtener una granulometría homogénea, dejando libres los aromas y sabores propios del limón.

4. Tamizaje: se separa con la ayuda de una zaranda hasta obtener el mesh requerido para la infusión de té. Con un mesh de 0.5 a 1 milímetro.

5. Formulación: pesaje manual de especias necesarias para mezclar con limón deshidratado molido, utilizando una balanza de 10 kg.

6. Mezclado: los ingredientes se introducen por lotes de 10 kg. en un mezclador de pantalón manual, se mezclan por 25 minutos. El mesh de las especias debe ser similar al del limón deshidratado de rechazo luego de pasar por el tamizaje. Logrando una mezcla homogénea.

7. Empaque: se recomienda la terciarización con la empresa que se dedica al empaque del té coelmon natural, ya que no se cuenta con suficiente capital para comprar el equipo requerido para dicha operación.

8. Embalaje y almacenamiento: la empresa que presta el servicio de terciarización empaquetará las bolsas de té en presentación de 20 unidades por caja, con un peso de 1 gramos por bolsa de te y peso total de la caja de 20 gramos, por lo que de cada kilogramo de mezcla se obtendrán 50 cajas de producto, las cuales se reciben de vuelta en La Cooperativa El Limón R.L., en donde se deben almacenar sobre tarimas de madera en un lugar que no sea húmedo y cuidando las buenas prácticas de manufactura.

### **C. EQUIPAMIENTO DE LA PLANTA:**

Según el diagrama de proceso se necesita el siguiente equipo:

Equipo	Precio en Quetzales
1 báscula romana con capacidad de 10 quintales	3500
1 molino de cuchillas con capacidad de 15 Kg./hr	15000
2 mesas de acero inoxidable	7500
1 mezclador de pantalón con capacidad de 15 Kg.	15000

Se tendrá una inversión de Q41 000 y luego se recomienda continuar trabajando bajo el concepto de terciarización como se realiza con el té coelmon sabor original, mandando ya la mezcla del nuevo producto a empaque y embalaje, con la compañía que ha prestado el servicio por más de tres años.

### **D. COSTOS DE PRODUCTO TERMINADO:**

**COSTOS DE REALIZAR LA MEZCLA:** antes de mandar a el empaque y embalaje:

Ítem a utilizar	Costo unitario	Cantidad de Kg. por formulación 240	Costo Kg/ mezcla lista para la terciarización
Materia prima limón deshidratado de rechazo kg.	Q11.95	1	Q 11.95
Canela molida kg.	Q 100. 00	0.05	Q 5.00
Aroma a limón kg.	Q 60.00	0.001	Q 0.06
Combustible (L)	Q 4.00	0.008	Q 0.03

Electricidad (KW)	Q 1.95	0.15	Q 0.29
Mano de obra directa (incluyendo prestaciones)	Q 45.00	0.08	Q 3.50
Costo Total	Q222.90	-----	Q 20.83

### **E. COSTOS DE TERCIALIZACIÓN:**

La compañía que se dedica a la terciarización cobrará por empaque que incluye: papel filtro, hilo, etiqueta, adhesivo sintético, sobreenvoltura, caja, papel corrugado, por kg. empacado Q95.00. El producto terminado se presentará 20 unidades por caja, con un peso de 1 gramos por bolsa de te y peso total de la caja de 20 gramos, por lo que de cada kilogramo de mezcla se obtendrán 50 cajas de producto, sumando el costo de las materias primas y el costo de la terciarización nos da un costo de Q 115.83 por cada 50 cajas de producto es decir Q 2.32 por caja de producto terminado, pudiéndose dar a un precio de Q6.00 en donde se incluye el iva y el 12% de ganancia para la empresa Cooperativa El Limón R.L.

## VIII. CONCLUSIONES

- 1) Se logró el objetivo principal al llegar a obtener una formulación que tenga como base el limón deshidratado que no cumple con las especificaciones de exportación.
- 2) Gracias al estudio de mercado utilizando la idea de encuesta proporcionada por el INE (Instituto Nacional de Estadística) se pudo establecer el estrato socioeconómico al cual se dirige el nuevo producto. Las clases sociales A y B, por la situación que impera en el país, muchas personas desconfiaban de proporcionar sus datos en la encuesta, hasta que se les explicaba claramente el objetivo de la misma. La situación mejoró al estar acompañada de personal del supermercado y dar muestras del té original.
- 3) Para el desarrollo del nuevo producto se logró entrenar un panel sensorial de 15 personas teniendo como herramienta el análisis sensorial de alimentos. La fase de entrenamiento de jueces fue primordial para la fase de formulación del nuevo producto. Ya que se pudo comprobar la gran diferencia en percepción sensorial de los jueces aunque pertenezcan al mismo estrato social, así como su disponibilidad para las sesiones de entrenamiento. Las clases teóricas impartidas a los jueces entrenados sirvieron mucho para que el trabajo se pudiera finalizar antes de lo previsto. Así como la objetividad de los mismos.

## IX. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda a la Cooperativa El Limón ampliar su línea de producción del té por infusión, al elaborar el nuevo producto desarrollado en éste trabajo con la fórmula 240, la cual es: tomando como base el peso de limón deshidratado de rechazo, que contenga 0.5% de especia canela y 0.1% de especia aroma a limón. La cual reflejará en los panelistas un aroma a especia de 0.5% y aroma a limón de 0.1%.
- 2) Se recomienda realizar estudios sobre la formulación que contiene eucalipto para ampliar el segmento de mercado y crear un nuevo producto, dando énfasis en las propiedades antioxidantes del limón por su alto contenido en vitamina C.
- 3) Se recomienda realizar exámenes de laboratorio que reflejen la determinación de vitamina C, polifenoles, para utilizar dicha información para un mercadeo con bases sustentadas científicamente.

## X. BIBLIOGRAFÍA

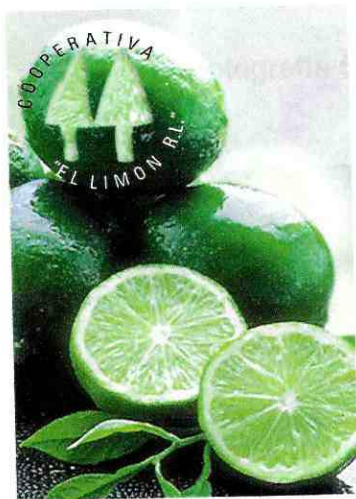
1. Cooperativa El Limón R.L., Trifoliar de información titulado “ *El limón: Fuente de trabajo y desarrollo*”
2. MAGAactual, la revista del ministerio de agricultura, ganadería y alimentación. Marzo 2006. 16-22 págs.
3. Teodor Labuza. 2002. *Nutrient losses during drying and storage of dehidratad foods*. Estados Unidos de América, CRC. 217-240 págs.
4. Ureña, D Arrigo. 1999. *Evaluación Sensorial de los Alimentos. Aplicación Dicáctica*. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 1-95 págs.
5. Watts, Ylimaki, Jeffery, Elías. 2000. *Basic sensory methods for food evaluation*. Estados Unidos de América. International development centre. 12-106 págs.
6. Wittig de Pena. 2000. *Desarrollo de nuevos productos. Curso de Postgrado*. UVG. 1-17 págs.

### Referencias de Internet:

1. [www.coelmon.com](http://www.coelmon.com)
2. [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt)
3. <http://club.telepolis.com/casadelte/laelaboracion.htm#laelaboracion>
4. [www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/infusion/te/DPI\\_Te.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/infusion/te/DPI_Te.htm)

## XI. ANEXOS

Fotografía 1: Limón criollo



Fotografía 2: Limón criollo deshidratado



Fotografía 3: Campos de cultivo. Secado al sol y secador solar



Fotografía 4: Limón deshidratado para países árabes



Fotografía 5 y 6: Integrantes de las familias entrenadas



Fotografía 7: Pruebas de laboratorio para formulación

