

**PRUEBAS DE VIDA ÚTIL Y DISEÑO DE ETIQUETA PARA NÉCTARES DE
CURUBA (*Passiflora tripartita* var. *Mollissima*)
Y GULUPA (*Passiflora edulis* var. *edulis*)**

SANDRA MILENA RODRÍGUEZ CASTAÑO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS - PROGRAMA INTERFACULTADES
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
ESPECIALIZACION EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
BOGOTÁ D.C.**

2010

**PRUEBAS DE VIDA ÚTIL Y DISEÑO DE ETIQUETA PARA NÉCTARES DE
CURUBA (*Passiflora tripartita* var. *Mollissima*)
Y GULUPA (*Passiflora edulis* var. *edulis*)**

SANDRA MILENA RODRÍGUEZ CASTAÑO

**Trabajo final para optar al título de Especialista en Ciencia y Tecnología de
Alimentos**

**Director
Néstor Algecira
Ingeniero Químico**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS – PROGRAMA INTERFACULTADES
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
ESPECIALIZACION EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS
BOGOTÁ D.C.
2010**

CONTENIDO

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1. EMPAQUES	8
1.1. TIPOS DE MATERIALES PARA EL EMPAQUE.....	8
1.1.1. VIDRIO.....	9
1.1.2. PLÁSTICO	10
1.1.3. TETRAPAK.....	13
2. CURUBA Y GULUPA.....	15
2.1. CURUBA.....	15
2.2. GULUPA	16
3. NÉCTARES	18
3.1. CARACTERIZACIONES DE LOS NÉCTARES.....	18
3.1.1. Químicas.....	18
3.1.2. Organolépticas.....	20
3.1.3. Reológicas.....	20
4. ESTIMACION DE VIDA ÚTIL.....	23
4.1. ALIMENTOS ENVASADOS	23
4.2. EVALUACION DE LA DURABILIDAD DE LOS ALIMENTOS ¹²	24
4.3. DISEÑO DE ENSAYOS DE VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS	25
4.4. ESTABILIDAD.....	27
4.4.1. ANTIOXIDANTES.....	27
4.4.2. SEDIMENTACIÓN.....	29
5. ETIQUETA DE PRODUCTOS	30
5.1. DISEÑO DE ETIQUETAS	30
5.2. INFORMACION DE LA ETIQUETA	31
5.3. TIPOS DE ETIQUETA	32
6. CONCLUSIONES	33
7. RECOMENDACIONES.....	34
8. BIBLIOGRAFIA	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Composición de los diferentes colores de vidrio	9
Tabla 2. Tipos de plásticos usados empaques de alimentos	11
Tabla 3. Capas de protección del tetrapak	13
Tabla 4. Composición Química de la curuba	16
Tabla 5. Composición Química de la gulupa	17
Tabla 6. Características físico-químicas de los néctares	19
Tabla 7. Características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados con duración máxima de 30 días	22
Tabla 8. Características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados con duración mayor a 30 días	22
Tabla 9. Causas y soluciones de la separación de fases en néctares	29
Tabla 10. Técnicas, materiales y beneficios de diferentes impresiones de etiquetas	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diferentes formas, tamaños y colores de envases de vidrio usados en la industria.	10
Gráfico 2. Diferentes formas, tamaños y colores de envases de plástico usados en la industria.	12
Gráfico 3. Capas de protección del tetrapak.	13
Gráfico 4. Diferentes formas, tamaños y colores de envases tetrapak usados en la industria.	14
Gráfico 5. CURUBA (<i>Passiflora tripartita var. Mollissima</i>)	16
Gráfico 6. GULUPA (<i>Passiflora edulis var. edulis</i>).....	17
Gráfico 7. Bacterias, Coliformes, Hongos y levaduras.....	22
Gráfico 8. Información que contiene una etiqueta	31

RESUMEN

Esta revisión presenta los diferentes materiales de empaque usados comercialmente para néctares, como son el vidrio, el plástico y el tetrapak, sus características, ventajas y desventajas, información necesaria para determinar la compatibilidad con el producto y por ende la vida útil del mismo en el empaque. Se presenta información sobre las frutas usadas para los néctares, curuba y gulupa, y se describen las características tanto químicas, reológicas, microbiológicas y organolépticas de los néctares, los ensayos de vida útil de los productos, la estabilidad de los alimentos, describiendo los antioxidantes y la sedimentación, ya que son las causas principales de la inestabilidad de los néctares durante su almacenamiento. En cuanto al diseño de la etiqueta se presentan tanto la definición, características, tipos y sistemas de impresión utilizados en la industria de alimentos.

Palabras claves: Empaques, Néctar, Vida útil, Estabilidad, Etiqueta.

ABSTRACT

This review presents the different packaging materials used commercially for nectars, such as glass, plastic and tetrapak, their characteristics, advantages and disadvantages, information needed to determine compatibility with the product and hence shelf life in packaging. Provides information on the fruit used for nectar, curuba and gulupa, and describes the chemical characteristics, rheological, microbiological and organoleptic nectars, shelf life testing of products, food stability, describing the antioxidants and sedimentation, since these are the causes of instability during storage products. Regarding the design of the labels describe the definition, characteristics, types and printing systems used in the food industry.

Keywords: Packaging, Nectar, Shelf Life, Stability, Label.

INTRODUCCIÓN

El empaque en los alimentos tiene un papel importante, no solo se encarga de protegerlos de la contaminación, evitar cambios durante el almacenamiento, sino también es la primera impresión que da el producto al consumidor, de la cual depende gran parte de las veces la aceptación en el mercado.

La elección del empaque depende de varios factores, como la interacción, las características y mecanismos de deterioro del producto, así como también el transporte y comercialización, de los cuales dependerá el tipo de fragilidad del empaque. Para el diseño y desarrollo de los empaques se consideran todas las tareas como un conjunto que tiene que funcionar bien desde la producción hasta la distribución, teniendo en cuenta también los efectos sobre el medio ambiente.

En la actualidad, se están investigando nuevos materiales, tecnologías y procesos, que buscan mejorar la calidad del producto y el efecto de los empaques sobre el medio ambiente, sin dejar de lado la aceptación por parte del consumidor y buscando el menor costo posible, lo cual es un beneficio para la empresa.

Para elegir el mejor empaque, se realizan diferentes pruebas de vida útil, en las cuales se tiene en cuenta la estabilidad de compuestos, para este caso en los néctares, los antioxidantes o sedimentación que se ven alterados durante el almacenamiento.

Al igual que el empaque, la etiqueta es la primera impresión que se lleva un consumidor del producto, ya que es en ella que se encuentra toda la información sobre características, advertencias e instrucciones.

El objetivo general de esta revisión es presentar la información necesaria para realizar una buena elección de la etiqueta y del empaque, el cual conserve mejor todas las características de los néctares, y lleve a prolongar la vida útil de los mismos.

1. EMPAQUES

Los empaques en los alimentos tienen como principal función evitar contaminaciones microbianas, tanto de patógenos como de microorganismos de alteración. Los empaques se presentan en diferentes materiales, los cuales pueden ser permeables o impermeables a los gases, oxígeno, anhídrido carbónico, vapor de agua u otros gases.

Según la resolución No. 0485 DE 2005 un envase es: “Recipiente que contiene alimentos para su entrega como un producto único, que los cubre total o parcialmente, y que incluye los embalajes y envolturas. Un envase puede contener varias unidades o tipos de alimentos preenvasados cuando se ofrece al consumidor”¹.

1.1. TIPOS DE MATERIALES PARA EL EMPAQUE

Existen diferentes materiales para los empaques de alimentos, para los néctares son usados principalmente el vidrio, el plástico y el tetrapak. A continuación se realizará una breve descripción de cada material presentando sus ventajas y desventajas, información que es necesaria para establecer el tipo de material que debe ser usado para fabricar el empaque, de acuerdo a las necesidades del producto.

La composición y estabilidad de los compuestos de los alimentos juegan un papel importante en la elección del material del empaque, se debe conocer de antemano cual es la variable que se desea controlar para de esta forma seleccionar el material que mejor lo conserve durante su almacenamiento.

Otros factores importantes al elegir el tipo de material para el empaque, es el costo, los equipos, el tipo de consumidor al que va dirigido el producto, los cuales pueden asegurar el éxito o el fracaso del producto en el mercado.

¹ **RESOLUCION NUMERO 0485 DE 2005** “Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.”

1.1.1. VIDRIO

Composición del vidrio:

Tabla 1. Composición de los diferentes colores de vidrio²

Vidrio Transparente	Es incoloro compuesto por sosa, cal y silicatos. Una composición típica podría ser: 72% de SiO ₂ (dióxido de silicio), a partir de arena de alta pureza; 12% de CaO (óxido cálcico), procedente de piedra caliza; 12% de Na ₂ O (óxido sódico), procedente de sosa; otros ingredientes como Al ₂ O ₃ (óxido de aluminio), MgO (óxido de magnesio) y K ₂ O (óxido de potasio).
Vidrio Verde Pálido	Cuando se emplean materiales algo menos puros, el contenido en hierro (Fe ₂ O ₃) aumenta y el cristal que se obtiene es de un color verde pálido. Se puede añadir óxido de cromo (Cr ₂ O ₃) para producir un cristal de un color verde azulado ligeramente más denso.
Vidrio Verde oscuro	Este color se consigue por la adición de óxido de cromo y óxido de hierro.
Vidrio Color Ámbar	El color ámbar se suele conseguir por fundido de un compuesto que contiene óxido de hierro en condiciones fuertemente reducidas. También se añade carbono. El vidrio ámbar tiene propiedades protectoras contra las radiaciones ultravioletas (UV) por lo que se suele emplear para envasar productos sensibles a la luz.
Vidrio Azul	El vidrio azul se consigue por la adición de cobalto a un vidrio de bajo contenido en hierro.

² R. Coles, D. McDowell, M. J. Kirwan. Manual del Envasado de Alimentos y Bebidas. Primera Edición. Ediciones Mundi-Prensa, AMV Ediciones. 2004

Ventajas

El vidrio presenta diferentes ventajas como³:

- El vidrio es puro, hecho de materiales naturales.
- Es a prueba de agua y filtraciones, preserva por largos periodos de tiempo.
- Es ecológico, no daña el medio ambiente y es reciclable.
- Es maleable y versátil, adopta cualquier forma y diseño.
- Ofrece una gran resistencia por su formación rígida en forma de rejilla.
- Es un material muy higiénico, se pueden lavar y secar fácilmente antes de ser usado.
- Es impermeable a agentes atmosféricos y químicos, gas, vapor y líquidos.
- Es estable al calor, lo que lo hace adecuado en los procesos de pasteurización y esterilización
- La transparencia del vidrio permite que los consumidores vean el producto.
- El vidrio tiene diversidad de colores que protege contra la luz ultravioleta.
- Tiene buena estabilidad química por su baja migración molecular.



Gráfico 1. Diferentes formas, tamaños y colores de envases de vidrio usados en la industria.

1.1.2. PLÁSTICO

El plástico es un material que por sus múltiples ventajas juega un papel importante en la industria de los empaques, su bajo consumo de energía frente al vidrio, lo hace más atractivo al consumidor, quien cada día se preocupa más por el ambiente.

³ El Vidrio en la Industria de Alimentos, 10 Razones para Elegir el Vidrio. IAlimentos La revista para la industria de alimentos. Edición 7. Diciembre 2008. Bogotá, Colombia. Pág. 58

Tipos de plástico:

Tabla 2. Tipos de plásticos usados empaques de alimentos

Polietileno Tereftalato PET	Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol; existen dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.
Polietileno de Alta Densidad PEAD	El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano). Es muy versátil y se transforman por Inyección, Soplado, Extrusión, o Rotomoldeo.
Cloruro de Polivinilo PVC	Se produce a partir de dos materias primas naturales: gas 43% y sal común 57%. Para su proceso es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, para obtener productos de variadas propiedades con un gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles (Inyección - Extrusión - Soplado).
Polipropileno PP	El PP es un termoplástico que se obtiene por polimerización del propileno. Es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado punto de fusión, excelente resistencia química y baja densidad. Al adicionarle distintos compuestos (talco, caucho, fibra de vidrio, etc.), mejoran sus propiedades. Es transformado en la industria por los procesos de inyección, soplado y extrusión/termoformado)
Poliestireno PS	PS Cristal: Es un polímero de estireno monómero, cristalino y de alto brillo. PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Polibutadieno que le confiere alta resistencia al impacto. Ambos PS son fácilmente moldeables a través de procesos de: Inyección, Extrusión/Termoformado, Soplado.

Ventajas

Los plásticos son utilizados en alimentos por las ventajas que presenta, a continuación se describirán algunas de ellas ^{2,4}:

- Los plásticos son resistentes a muchos tipos de compuestos.
- Son de un peso relativamente ligero.
- No se rompen con facilidad, soportan grandes esfuerzos sin fracturarse.
- Al romperse, no producen astillas
- Protegen bien los alimentos
- No interactúan con el producto
- Se pueden conseguir una gran variedad de envases en cuanto a forma, tamaño, estructura, diseño, etc., ofreciendo una presentación atractiva de los alimentos.

Desventajas²

- Pueden absorber algunos componentes de los alimentos, como aceites y grasas.
- Algunos gases tales como el oxígeno, el anhídrido carbónico y el nitrógeno, junto con el vapor de agua y disolventes orgánicos pueden pasar a través de los plásticos.



Gráfico 2. Diferentes formas, tamaños y colores de envases de plástico usados en la industria.

⁴ Cornish Álvarez, María Laura. El ABC de los plásticos. Universidad Iberoamericana. Pág. 13-14

1.1.3. TETRAPAK

Tabla 3. Capas de protección del tetrapak⁵

Primera Capa	Polietileno que impermeabiliza el envase y protege los alimentos de la humedad atmosférica externa.
Segunda Capa	Cartón que le da forma, estabilidad y rigidez al envase y en donde se realiza la impresión del diseño.
Tercera Capa	Polietileno que permite la adhesión entre el cartón y la capa de aluminio.
Cuarta Capa	Aluminio que actúa como barrera contra la luz y el oxígeno, es la capa más importante del envase. Gracias a este material, los alimentos permanecen completamente protegidos del medio ambiente, se garantiza la protección de sus vitaminas y nutrientes, evitando la formación de bacterias. La capa de aluminio es el elemento que marca la diferencia en los envases de Tetra Pak.
Quinta Capa	Polietileno que optimiza la adhesión del aluminio.
Sexta Capa	Polietileno que previene el contacto del producto con las otras capas del material de envase.

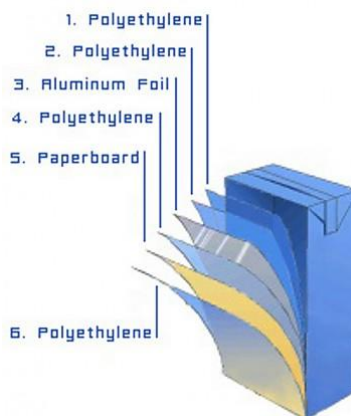


Gráfico 3. Capas de protección del tetrapak.

⁵ www.tetrapak.com.co

Ventajas⁵

- Ningún agente externo consigue atravesar el envase y contaminar los alimentos.
- El sellado del envase se realiza por aplicación de presión y alta frecuencia, sin utilizar pegamento alguno.
- Se conforma por 75% de cartón, 20% de polietileno de baja densidad y 5% aluminio, siendo estos materiales perfectamente reciclables.
- Los alimentos se mantienen en óptimas condiciones durante un largo periodo de tiempo sin la necesidad de conservantes químicos ni refrigeración.



Gráfico 4. Diferentes formas, tamaños y colores de envases tetrapak usados en la industria.

2. CURUBA Y GULUPA

La curuba y la gulupa son frutas pertenecientes a la familia de las pasifloras. En Colombia el sector frutícola ha ido incrementándose cada día mas y las pasifloras al tener tanta diversidad presentan una buena opción para mercados nacionales e internacionales. Aunque la gulupa es poco conocida en nuestro país, es muy apetecida en el mercado nacional por su sabor, el cual no es tan ácido como el maracuyá ni tan dulce como la granadilla. Por el contrario, la curuba es mas conocida en el país, pero al ser una fruta que es consumida en jugo y no directamente no es muy apetecida, ya que en el mercado internacional buscan las frutas listas para consumir. A continuación se presenta una breve descripción de estas dos frutas.

2.1. CURUBA

La curuba es una baya de color crema o amarillo claro, de forma alargada, es suave al tocarla, su pulpa es bastante aromática, gelatinosa, ácida y de color salmón. La pulpa representa aproximadamente el 54.2% del peso total de la fruta⁶.

Es originaria del norte de los Andes, se encuentra en Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia y Colombia principalmente. En Colombia se puede encontrar en las regiones de la zona andina⁷.

La curuba prefiere ambientes fríos y menos húmedos que las demás pasifloras. La temperatura óptima esta entre los 12 y 16 °C y la humedad relativa entre 70 y 75%.

La curuba presenta la siguiente composición química:

⁶ Reina, Carlos Emilio. Manejo poscosecha y evaluación de la calidad en Curuba. Universidad Surcolombiana. Neiva. 1995.

⁷ Bernal, Jorge A. Díaz, Cipriano A. Tecnología para el Cultivo de la Curuba. Manual Técnico 6. Corpoica. Antioquia, Colombia. 2005

Tabla 4. Composición Química de la curuba

COMPOSICIÓN	CONTENIDO
Calorías	25,0
Agua (gr)	92,0
Proteínas	0,6
Grasa (gr)	0,1
Carbohidratos (gr)	6,3
Fibra (gr)	0,3
Cenizas (gr)	0,7
Calcio (mg)	4,0
Fósforo (mg)	2,0
Hierro (mg)	0,4
Vitamina A (U. I)	1700,0
Riboflavina (mg)	0,0
Niacina (mg)	2,5
Ácido Ascórbico (VH.C mg)	70,0

Fuente: Reina, Carlos Emilio. Manejo poscosecha y evaluación de la calidad en Curuba. Universidad Surcolombiana. Neiva. 1995.



Gráfico 5. CURUBA (*Passiflora tripartita* var. *Mollissima*)

2.2. GULUPA

Es una fruta de color morado púrpura, redonda, de cáscara gruesa, lisa y resistente, su pulpa es de color anaranjado, de sabor ligeramente ácido y con un aroma agradable⁸.

⁸ Neira Jiménez, Yaneth. El Cultivo de la gulupa. Universidad Nacional de Colombia. Diciembre de 2006.

Es originaria del sur de Brasil y se encuentra en países como Ecuador, Colombia, Venezuela, el Caribe, Asia, África, India y Australia, donde es muy apetecido por su aroma, sabor y valor nutricional⁹.

La gulupa presenta la siguiente composición química:

Tabla 5. Composición Química de la gulupa

Componente	En 100 g de pulpa
Agua	88,9 g
Proteínas	1,5 g
Grasas	0,5 g
Carbohidratos	11,0 g
Fibra	0,4 g
Cenizas	0,7 g
Calcio	9,0 mg
Fósforo	21,0 mg
Hierro	1,7 mg
Riboflavina	0,17 mg
Tiamina	0,1 mg
Niacina	0,8 mg
Acido ascórbico	20,0 mg
Vitamina A	1.730 U.I.
Calorías	49 cal.

Fuente: Neira Jiménez, Yaneth. El Cultivo de la gulupa. Universidad Nacional de Colombia. Diciembre de 2006.



Gráfico 6. GULUPA (*Passiflora edulis var. edulis*)

⁹ Ingrid Mónica del Pilar Pinzón. Determinación de los estados de madurez de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). Universidad Nacional de Colombia. Junio de 2007.

3. NÉCTARES

Nuestro cuerpo necesita estar hidratado diariamente, por esta razón las bebidas son productos que tienen gran importancia en el mercado. Algunas de las bebidas que se encuentran, además de hidratar aportan vitaminas, proteínas y energía que requerimos a diario.

Los néctares son mezclas de pulpa de fruta y agua, a los cuales se les aplica un tratamiento térmico para evitar el crecimiento microbiano. Según la resolución 7992 de 1991, néctar de frutas es un “producto elaborado de jugo, pulpa o concentrado de frutas adicionado de agua, aditivos e ingredientes permitidos en la resolución”¹⁰.

3.1. CARACTERIZACIONES DE LOS NÉCTARES

Se deben realizar varios controles en el producto terminado para de esta forma garantizar que los néctares se encuentran aptos para el consumo, por esta razón se recomienda realizar las siguientes caracterizaciones:

3.1.1. Químicas¹¹

Entre las caracterizaciones químicas que se realizan a los néctares encontramos el pH (potencial de Hidrógeno) con el cual se indica la concentración de protones (Hidrógeno) presentes en los alimentos, si la cantidad de protones disociados es alta el valor de pH será bajo, lo que indicará que el producto es ácido. El crecimiento de los microorganismos está determinado por el pH, las bacterias se desarrollan principalmente entre pH 4.5 y 9, presentando su crecimiento óptimo entre 6.5 y 7.5; los hongos tienen su crecimiento óptimo entre pH 4 y 6.

¹⁰ Resolución 7992 de 1991. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de Jugos, Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas.

¹¹ Ivonne Natalia Amaya Arenas, Leidy Tatiana Campo. Evaluación De Propiedades Antioxidantes De Un Néctar De Tomate De Árbol (*Cyphomandra Betaceae*) A Nivel De Laboratorio. Trabajo Integral De Grado Para Optar Al Título De Ingeniero Químico. 2009

Otra medida importante es la Acidez Total Titulable (ATT), la cual determina el contenido de ácidos orgánicos presentes en los alimentos. El método se basa en la reacción de neutralización que existe entre ácidos y bases cuando estas reaccionan entre sí, se mide el volumen de NaOH estandarizado que se necesita para neutralizar el ácido contenido en la alícuota de alimento que se titula, se establece el punto final por medio del cambio de color por la presencia del indicador ácido-base empleado o por medio potenciométrico (pH). El porcentaje de ácido presente en el producto se expresa y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\% \frac{g \text{ de ácido}}{100 \text{ ml de pulpa}} = [V_1 N_1 \times N_2] \times \frac{100}{V_2} \quad \text{Ec. 1}$$

V₁= Volumen de NaOH gastado

N₁= Normalidad de NaOH

V₂= Volumen de la muestra

N₂= Miliequivalentes del ácido en términos del cual se expresa la acidez.

Los grados °Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa los cuales son expresados en porcentaje de sacarosa. Un grado °Brix indica que por cada 100 cm³ de solución se tiene un gramo de sólidos solubles (sacarosa). Se determinan a 20°C, con un refractómetro calibrado. En las frutas a mayor cantidad de sólidos solubles, mayor contenido de azúcares y un nivel más alto de madurez.

Tabla 6. Características físico-químicas de los néctares

	Mínimo
Sólidos solubles por lectura refractométrica	10
a 20°C (°Brix) en % m/m	
pH a 20°C	20.5
Acidez titulable expresa como ácido anhidro en %	0.2

Fuente: Resolución 7992 de 1991. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de Jugos, Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas.

3.1.2. Organolépticas.

Un control importante en los néctares durante su almacenamiento es el relacionado con la parte sensorial, ya que de esta depende la apariencia y por ende la aceptación por parte del consumidor. Las preferencias varían según la edad, país o región ya que el sabor, olor y color son factores subjetivos.

El sabor de un alimento es una combinación de sensaciones químicas que se percibe en la cavidad bucal con la intervención de las papilas gustativas, donde se localizan los receptores, situados en lugares muy diversos: el paladar blando, en la pared posterior de la faringe, en la epiglotis y, sobre todo, en la lengua, donde son más abundantes¹².

El olor de un alimento es el estímulo provocado por las sustancias volátiles liberadas desde un alimento en el sentido del olfato, localizado en la cavidad nasal.

El color es la primera sensación que se percibe y la que determina el primer juicio sobre su calidad. Es también un factor importante dentro del conjunto de sensaciones que aporta el alimento, y tiende a veces a modificar subjetivamente otras sensaciones como el sabor y el olor¹³.

3.1.3. Reológicas

Al conocer las propiedades reológicas del producto se puede determinar el diseño del proceso y de los equipos a utilizar, se podría modificar la elaboración o formulación para que se encuentre dentro de los rangos de aceptación de los consumidores y predecir los cambios durante los procesos a los que es sometido el alimento.

¹² José Bello Gutiérrez. Ciencia Bromatológica, Principios Generales de los Alimentos. Ediciones Díaz de Santos.

¹³ Rodríguez Montoya Martha Catalina. Observatorio De La Seguridad Alimentaria, Uab , Consumer Eroski. 9 De Octubre De 2002.

La viscosidad es una medida de la resistencia a fluir que presentan los líquidos. Cuando algunos solutos, como azúcares se disuelven en agua, la viscosidad aumenta debido al incremento de la intensidad de los lazos de hidrógeno con los grupos hidroxilo y al aumento en el tamaño de las moléculas hidratadas. Las unidades de medición son centipoises o Pascal segundos.

El comportamiento reológico de los néctares puede ser distinto según el tipo de elaboración, ya que dependiendo del contenido de sólidos solubles, pectinas y pulpa en suspensión se comportan de un modo u otro.

- **Efecto de la temperatura:** El cambio de temperatura tiene consecuencias importantes sobre el valor de la viscosidad, se considera que la viscosidad varía en un 2% por grado Celsius¹⁴.

En algunos casos, como en los zumos de frutas, el efecto de la temperatura sigue una ley de Arrhenius¹⁰:

$$n = n_{\infty} e^{\frac{E_a}{RT}} \quad \text{Ec. 2}$$

Con:	n	viscosidad a la temperatura T
	n_{∞}	viscosidad de referencia
	E_a	energía de activación
	R	constante de los gases perfectos
	T	Temperatura absoluta

3.1.4. Microbiológicas

La calidad higiénica es la parte más importante en la caracterización de los néctares, ya que pueden contener microorganismos que pueden afectar la salud de la persona que lo consuma. Los microorganismos los podemos encontrar en el medio ambiente, en nosotros mismos y en todos los seres vivos.

¹⁴ Alain-Claude Roudot. Reología y análisis de la textura de los alimentos. Editorial Acirbia S.A. Zaragoza , España. 2004

Tabla 7. Características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados con duración máxima de 30 días

	n	n	M	c
Recuento de microorganismos Mesofilos/cm ³	3	1.000	800	1
NMP conformes totales/cm ³	3	9	-	0
NMP conformes fecales/cm ³	3	<3	-	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cm ³	3	<10	-	0
Recuento de hongos y levaduras/g/cm ³	3	100	200	1

Fuente: Resolución 7992 de 1991. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley O9 de 1979 en lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de Jugos, Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas.

Tabla 8. Características microbiológicas de los néctares de frutas higienizados con duración mayor a 30 días

	n	n	M	c
Recuento de microorganismos Mesofilos/cm ³	3	1.000	300	1
NMP conformes totales/cm ³	3	<3	-	0
NMP conformes fecales/cm ³	3	<3	-	0
Recuento de esporas clostridium sulfito reductor/cm ³	3	<10	-	1
Recuento de hongos y levaduras/g/cm ³	3	100	100	1

Fuente: Resolución 7992 de 1991. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley O9 de 1979 en lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de Jugos, Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas.

Los alimentos se pueden deteriorar por tres grupos de microorganismos: bacterias, levaduras y mohos. El deterioro ocurre de dos formas, en forma saprofita, donde crecen en el alimento y afectan las propiedades organolépticas y produciendo toxinas que afectan la salud de los consumidores¹⁵.



Gráfico 7. Bacterias, Coliformes, Hongos y levaduras

¹⁵ Barreiro, José A. Sandoval B, Aleida J. Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Editorial Equinoccio. Venezuela. 2006.

4. ESTIMACION DE VIDA ÚTIL

La vida útil de un alimento representa aquel periodo de tiempo durante el cual el alimento se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitario, manteniendo las características sensoriales, funcionales y nutricionales por encima de los límites de calidad previamente establecidos como aceptables.¹⁶

Diferentes variables se deben tener en cuenta para determinar la vida útil de un alimento, desde el momento en que se eligen las materias primas hasta la distribución y almacenamiento de los mismos.

Una parte importante es la calidad sanitaria, ya que durante el almacenamiento pueden proliferar los microorganismos, en algunos alimentos es importante el aspecto nutricional ya que vitaminas y otros nutrientes se pueden ver afectados durante el almacenamiento. Por último la parte sensorial es también un aspecto importante en la vida útil de los alimentos ya que de esta depende la aceptación de los mismos por parte del consumidor.

4.1. ALIMENTOS ENVASADOS¹⁷

Los alimentos envasados tienen una durabilidad determinada por las alteraciones que ocurren durante el almacenamiento y afectan la calidad de los productos hasta que se hacen no aceptables para el consumo. Si el producto es esterilizado, es probable que no se vea afectado microbiológicamente, pero se debe tener en cuenta que pueden ocurrir otros cambios, como por ejemplo interacción entre el producto y el envase.

¹⁶ Guillermo Hough, Susana Fiszman. Estimación de la Vida Útil Sensorial de los Alimentos. Programa CYTED. Madrid, España. 2005.

¹⁷ Juan Cantillo, Carlos Fernández, Margarita Núñez. Durabilidad de los alimentos. Métodos de estimación. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Ciudad de la Habana. 1994

Dependiendo del tiempo y la temperatura de almacenamiento, se pueden perder nutrientes, pero las características sensoriales son las que presentan mayores alteraciones, el color y el sabor son los primeros que se afectan, seguidos del color y textura.

Los alimentos envasados en materiales transparentes, presentan alteraciones en el color debido a la luz, por esta razón es aconsejable, si se conoce que el color del producto se afecta con la luz, usar materiales de colores oscuros para el empaque que sirvan como barrera contra esta.

4.2. EVALUACION DE LA DURABILIDAD DE LOS ALIMENTOS¹⁷

Para estimar la durabilidad es necesario realizar pruebas de laboratorio, tanto físico-químicas como sensoriales. Se deben tener en cuenta los parámetros dominantes, los métodos de análisis y los valores máximos de deterioro aceptables.

Para determinar los valores críticos, se relacionan las pruebas objetivas con las evaluaciones sensoriales que se realicen, los cambios en estos valores se evalúan en función del tiempo, temperatura, humedad relativa y otros que se consideren necesarios.

Las propiedades de los materiales de empaque de los alimentos son importantes para definir la vida útil de los mismos, ya que la permeabilidad, capacidad de la transmisión de la luz, resistencia a la corrosión y resistencia mecánica influyen en la duración de los productos durante su almacenamiento.

Para que un producto se considere aceptable, no solo debe cumplir con el aspecto microbiológico, sino también con las características sensoriales y nutritivas mínimas aceptables.

4.3. DISEÑO DE ENSAYOS DE VIDA ÚTIL DE ALIMENTOS

Un estudio de vida útil consiste en realizar una serie de controles preestablecidos en el tiempo, de acuerdo con una frecuencia establecida, hasta alcanzar el deterioro elegido como limitante o hasta alcanzar los límites prefijados¹⁶.

Lo más importante al realizar un diseño de vida útil es el tiempo y los controles que se van a llevar a cabo hasta que se presente un deterioro en el producto, se deben realizar análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales en periodos de tiempo cortos cuando no se cuenta con mucha información.

La determinación de la vida útil se realiza sometiendo a estrés el producto bajo condiciones de almacenamiento controladas. Se realizan las predicciones mediante modelos matemáticos, pruebas en tiempo real para alimentos de vida corta y pruebas aceleradas para alimentos con mucha estabilidad¹⁸.

En el diseño de un estudio de vida útil es necesario seleccionar la temperatura, humedad e iluminación que se van a emplear en el mismo, determinando si se van a usar las condiciones normales o aceleradas.

Para definir el tiempo de almacenamiento que va a ser usado en el estudio, es necesario saber el tiempo de deterioro de las muestras en condiciones normales de almacenamiento, si no se conoce la información se deben realizar pruebas preliminares bajo las condiciones que se hayan seleccionado para de esta forma determinar el tiempo.

Luego de conocer el tiempo máximo de almacenamiento, se seleccionan los tiempos de muestreo, se recomienda como mínimo seis para garantizar confianza en los datos. Los intervalos de tiempo de muestreo deben ser iguales¹⁶.

¹⁸ Charm, S.E. 2007. Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing. Alimentos Ciencia e Ingeniería.

Existen dos tipos de diseño para la determinación de la vida útil: Básico y Escalonado. En el diseño básico se almacena un lote bajo las condiciones seleccionadas y se realiza el muestreo en los tiempos fijados, realizando los análisis necesarios; en el diseño escalonado se almacenan diferentes lotes en las condiciones seleccionadas a diferentes tiempos, donde el mismo día se analizan las muestras con diferentes grados de deterioro¹⁶.

La estimación de la vida útil de un producto alimenticio, se realiza normalmente mediante evaluación sensorial, ya que las características sensoriales del producto son las variables que determinan la aceptabilidad por parte del consumidor.

Esta evaluación sensorial se realiza bajo las siguientes pruebas analíticas:

Pruebas de discriminación: Están diseñadas para demostrar si se detectan diferencias entre muestras o en un atributo en particular.

Entre estas pruebas encontramos: la prueba triangular o del triángulo, en la cual se busca determinar si existe diferencia sensorial entre dos productos; la prueba por pares o pareada, es usada para determinar si un atributo difiere entre dos muestras; prueba de diferencia con un control, busca determinar si existen diferencias entre una o más muestras respecto a un control; y la prueba de ordenación, se utiliza para determinar diferencias entre varios productos de acuerdo a la intensidad de una característica determinada.

Pruebas descriptivas: los resultados de esta prueba realizan una descripción completa del producto y determinan las características sensoriales que son importantes para la aceptación por parte del consumidor¹⁶.

Para realizar las pruebas de vida útil para un néctar, por ejemplo se pueden realizar almacenamientos a tres temperaturas diferentes: temperatura de refrigeración (4°C), temperatura ambiente (15-20°C) y temperaturas extremas (35-37°C), realizando las pruebas fisicoquímicas, organolépticas, microbiológicas y nutricionales en periodos iguales de tiempo, por ejemplo, cada tres días hasta el momento en que alguna de los análisis que se realicen de valores por debajo de los aceptables.

4.4. ESTABILIDAD EN ALIMENTOS

Durante el almacenamiento, los alimentos presentan varios cambios siendo los más importantes la pérdida de estabilidad en antioxidantes y en la sedimentación de solutos que se presentan, por esta razón se dará una breve descripción de estos compuestos a continuación:

4.4.1. ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes mas importantes presentes en frutas, verduras y hortalizas son las vitaminas C, E y A, los compuestos fenólicos flavonoides y, aunque en menor proporción, los organosulfurados y las betalaínas.

La vitamina C, o ácido ascórbico, captura radicales libres y evita la oxidación, es eficiente con valores altos de oxígeno y es biodisponible. La podemos encontrar en las frutas y verduras, con una buena distribución. La vitamina E, según la Asociación Oficial de Análisis Químicos (AOAC), es genérico para todos los tocoferoles y tocotrienoles. Los tocoferoles incluyen, α -, β -, γ - y δ -tocoferol, aunque la forma mas activa es el α -tocoferol. Es importante porque bloquea las cadenas radicales de lipoperoxilo y forma el radical tocoferoxil que es muy estable, lo que mantiene la integridad de las membranas celulares. En las frutas y verduras se encuentran en baja proporción. La vitamina A se encuentra en la naturaleza en diferentes formas activas (retinol, retinal, ácido retinoico o dehidrorretinol) (1 equivalente retinol= 1 μ g de retinol= 6 μ g de β -caroteno). Los carotenoides se conocen también como provitamina A, y el β -caroteno es el mas abundante y el mas activo. El β -caroteno es eficiente a bajas concentraciones de oxígeno. Las mejores fuentes de carotenos son las frutas y verduras y aunque las frutas tienen una menor cantidad de carotenoides tipo provitamina A, los tienen más disponibles¹⁹.

¹⁹ Aranceta Bartrina, Javier. Frutas, Verduras y Salud. ELSEVIER. Ed. Masson S.A. 2006. Pág. 104-105, 122.

Los pigmentos carotenoides son los responsables de la coloración de gran número de alimentos. Se ha demostrado el efecto beneficioso de estos compuestos en la salud humana, por lo cual es importante conocer los factores que llevan a su degradación, ya que además de producir cambios de color en el alimento, disminuye su valor nutritivo²⁰.

Los antioxidantes mas sensibles a la oxidación y al calor, son la vitamina C y el β -caroteno, mientras que la vitamina E es mas estable cuando se presenta en forma de acetato. Para evitar el daño de los nutrientes antioxidantes es recomendable utilizar acero inoxidable, aluminio o equipos plásticos, que eviten contaminaciones, también retirar el aire del producto o minimizar el espacio de cabeza con tratamientos térmicos rápidos.

En el análisis de carotenoides la única que permite identificarlos en alimentos es la cromatografía líquida. La cromatografía líquida de alta resolución está considerada como el método de elección para la separación, identificación y cuantificación de carotenoides presentes en tejidos biológicos.

Los métodos más utilizados para la determinación de vitamina C son: métodos volumétricos, espectrofotométricos, fluorimétricos, cromatográficos, electroquímicos y otros como enzimáticos y turbidimétricos, que son menos utilizados. De los anteriores se eligen los cromatográficos, que aunque son más demorados poseen mejor sensibilidad, precisión, exactitud y reproducibilidad²¹.

²⁰ Meléndez-Martínez Antonio J, Vicario Isabel M., Heredia Francisco J. Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos. Volumen 54 - Número 2, 2004

²¹ Francisco Torregrosa Verdú. Determinación De Vitamina C Carotenoides En Zumos De Frutas Y Hortalizas Frescos, Tratados Por Calor O Por Pulsos Eléctricos De Alta Intensidad (Peai). Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. España. 2006.

4.4.2. SEDIMENTACIÓN

La sedimentación es un problema que presentan la mayoría de los néctares, se da por la presencia de sólidos en el fondo de los envases lo que da una apariencia desagradable a la vista de los consumidores. Para evitar este defecto se usan agentes emulsificadores como carboximetil celulosa (CMC), Gomas y pectinas, siendo el mas utilizado en néctares el CMC por su afinidad con el agua y estabilidad durante la pasteurización, además proporciona cuerpo y palatabilidad al producto.

En la tabla 9 se observan algunas causas de la separación de fases en los néctares y una posible solución a este defecto.

Tabla 9. Causas y soluciones de la separación de fases en néctares.

	Causas	Solución
Separación de Fases	Deficiente pulpeado y/o refinado.	Controlar el tamaño del tamiz.
	Excesiva cantidad de agua.	Incorporar el agua en la proporción correcta.
	Falta o poca cantidad de estabilizante.	Adicionar la cantidad necesaria de estabilizante.
	Inadecuada homogenización.	Realizar una adecuada homogenización.

Fuente: Coronado Myriam, Hilario Roaldo. Elaboración de Néctar. Procesamiento de alimentos Para Pequeñas y Micro Empresas Agroindustriales. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, Unión Europea. Lima, Perú. 2001

5. ETIQUETA DE PRODUCTOS

La etiqueta es la primera impresión que se lleva el consumidor del producto, la cual brinda la información del producto. Es la parte más importante del diseño del empaque ya que ayuda a la comercialización y venta de los productos.

Según la resolución No. 0485 DE 2005, una etiqueta o rotulado es: “Marbete, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o en huecograbado o adherido al envase de un alimento”.

Funciones: Las etiquetas cumplen con unas funciones principales como son:

- Identificar el producto,
- Identificar el fabricante,
- Hacer más atractivo el producto y
- Proporcionar la información necesaria en cuanto a advertencias e instrucciones de manejo.

5.1. DISEÑO DE ETIQUETAS

Para que una etiqueta tenga éxito es importante que logre una buena comunicación, donde se capte las necesidades del consumidor al que va dirigido, diseñarse de forma creativa y con propuestas realistas, tener en cuenta la distribución de la información ya que es un espacio reducido y esta debe ser legible, los colores tienen gran importancia ya que producen efectos visuales que llaman la atención, es importante tener en cuenta el envase para saber cuantas etiquetas son necesarias y por ultimo tener especial cuidado en el mensaje ya que debe ser comprendido por el consumidor de forma clara y precisa.

5.2. INFORMACION DE LA ETIQUETA²²

La información que debe llevar una etiqueta es la siguiente:

- Nombre del alimento
- Lista de ingredientes
- Contenido neto
- Nombre y dirección del fabricante
- País de origen
- Identificación del lote
- Fecha de elaboración y vencimiento
- Instrucciones para la conservación
- Registro sanitario



Gráfico 8. Información que contiene una etiqueta

²² Resolución 0485 DE 2005 "Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano."

5.3. TIPOS DE ETIQUETA

Las etiquetas pueden ser diferentes tamaños, formas, diseños, materiales y adhesivos, pueden ser de papel, plástico, papel metalizado o laminado, grabadas o impresas y en diferentes posiciones en el envase. Algunos tipos son los siguientes:

Tabla 10. Técnicas, materiales y beneficios de diferentes impresiones de etiquetas

Tipo de impresión	Técnica de impresión aplicada	Materiales sugeridos	Aplicación gráfica	Beneficios.
Etiqueta auto adherible (plano y rollo o bobina).	Offset Serigrafía Flexografía Tipografía	Papel blanco Metalizado Holograma Plástico (blanco o transparente).	Selección de color Degradados Hot – Stamping Relieve Cortadas Troqueladas	Aunque su costo es relativamente más alto que otro tipo de etiquetas, ofrece el beneficio práctico de aplicación y colocación, ya sea manual o por sistemas automáticos. Por otra parte, es posible aplicarlo a envases de diversos materiales gracias al engomado. Actualmente, la industria permite combinar las técnicas de impresión con las de aplicación de la etiqueta, lo que constituye un ahorro en muchos sentidos.
Etiqueta de goma	Offset	Papel blanco Metalizado Holograma Plástico (blanco o transparente).	Selección de color Degradados Hot – Stamping Relieve Cortadas Troqueladas	En materiales como el papel la etiqueta resulta menos costosa. Su costo varía de acuerdo al tipo de equipo que se tenga. De igual manera la aplicación de goma llega a ser conflictiva en algunas máquinas. En general los sistemas de engomado son económicos y rápidos.
Etiqueta en funda o manga termoencogible	Rotograbado	Selección de color Hot – Stamping (en desarrollo) OPP	Selección de color Degradados Hot – Stamping (en desarrollo)	Es un sistema que resulta económico en comparación a los otros sistemas de etiquetado. Las características del OPP hacen que sea un material que se adapte fácilmente a la estructura del envase.
Impresión directa en el envase	Serigrafía Litografía	Todo tipo de botellas con papel y con un solo ángulo de curvatura.	Textos Plastas sólidas	Su costo depende de la cantidad de colores que se vayan a aplicar. No requiere de un equipo especial en la línea de producción. Es uno de los sistemas que menos niveles de desperdicio produce, alrededor del 1%.

Fuente: Lic. Hiram Cruz Cortés. El Etiquetado.

http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA015_ETIQUETADO.pdf

6. CONCLUSIONES

La vida útil de los productos depende en gran medida del empaque que sea usado para su distribución, de él depende que se conserve por mas tiempo en almacenamiento al protegerlo de los factores externos como la luz y la contaminación tanto física, química como microbiológica, lo que evita que presente cambios internos en su composición que afecten su calidad y por ende disminuyan su vida útil.

Por esta razón es importante realizar las pruebas de vida útil, con las cuales se determinará si el material usado para el empaque es el adecuado y el tiempo estimado de vencimiento del producto.

Actualmente los consumidores se preocupan mas por su salud y por el medio ambiente, por lo cual prefieren productos que sean funcionales y que sus empaques sean ecológicos, por esto es importante determinar el tipo de empaque que conserve mejor los antioxidantes naturales que posee el producto final, en este caso los néctares, para de esta forma evitar su degradación durante el almacenamiento, además de que sean reciclables.

Teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores, el mejor material para diseñar el empaque de los néctares es el tetrapak, de acuerdo a la información consultada es el que mejor conserva las características tanto físicas, químicas, microbiológicas como nutricionales por un tiempo mas largo. La etiqueta se puede imprimir en todo el empaque, lo cual hace el producto más atractivo al consumidor. Este tipo de empaque aunque es el más adecuado, necesita de una gran inversión inicial, razón por la cual un pequeño productor debe posicionar primero su producto en el mercado usando un material menos costoso como lo es el vidrio o el plástico, ayudándose de la etiqueta como barrera contra la luz, evitando de esta forma la degradación de los compuestos como los antioxidantes y pigmentos.

7. RECOMENDACIONES

- Se debe conocer la compatibilidad del producto con el empaque, para evitar alteraciones durante el almacenamiento y poder realizar una buena elección del mismo.
- Es necesario determinar el tipo de estudio de vida útil que se realizará, el cual dependerá de diferentes variables relacionadas al alimento.
- De un buen diseño de empaque y etiqueta dependerá el éxito comercial de los productos, ya que estos son la primera impresión que se llevará el consumidor, por esto se recomienda realizar detalladamente el estudio para estos diseños los cuales deben ir a la par con la elaboración del producto.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Alain-Claude Roudot. Reología y análisis de la textura de los alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 2004.
2. Antonio J. Meléndez-Martínez, Isabel M. Vicario, Francisco J. Heredia, Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos. Volumen 54 - Número 2, 2004.
3. Aysegül Kırca, Mehmet Özkan, Bekir Cemeroglu. Stability of black carrot anthocyanins in various fruit juices and nectars. Food Chemistry 97 (2006) 598–605. 10 May 2005.
4. B. Zanoni, E. Pagliarini, A. Galli, M. Laureati. Shelf-life prediction of fresh blood orange juice. Journal of Food Engineering 70 (2005) 512–517. 2 December 2004.
5. Barbara Siegmund, Karin Derler, Werner Pfannhauser. Chemical and sensory effects of glass and laminated carton packages on fruit juice products—Still a controversial topic. Lebensm.-Wiss. u.-Technol. 37 (2004) 481–488. 25 November 2003.
6. Bebidas Mexicanas. La revista profesional para el fabricante de bebidas en México. Abril-Mayo 2006. Alfa Editores técnicos. México.
www.alfa-editores.com/bebidas/AbrilMayo06/ACTUALIDADESEstabilizacion.pdf
7. Carlos Emilio Reina. Manejo poscosecha y evaluación de la calidad en Curuba. Universidad Surcolombiana. Neiva. 1995.
8. Charm, S.E. 2007. Food engineering applied to accommodate food regulations, quality and testing. Alimentos Ciencia e Ingeniería.

9. Cornish Álvarez, María Laura. El ABC de los plásticos. Universidad Iberoamericana.
10. Dominic Man. Caducidad de los Alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 2004.
11. Francisco J. García-Alonso, Sergio Casas Bravo, Javier Perez-Conesa, Darío Karin Jacob And María J. Periago. Changes in Antioxidant Compounds during the Shelf Life of Commercial Tomato Juices in Different Packaging Materials. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 57 (2009), 6815-6822. 14 March 2009.
12. Francisco Torregrosa Verdú. Determinación De Vitamina C Carotenoides En Zumos De Frutas Y Hortalizas Frescos, Tratados Por Calor O Por Pulsos Eléctricos De Alta Intensidad (Peai). Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. España. 2006.
13. Guillermo Hough, Susana Fiszman. Estimación de la Vida Útil Sensorial de los Alimentos. Programa CYTED. Madrid, España. 2005.
14. Hiram Cruz Cortés. El Etiquetado.
http://www.alimentariaonline.com/apadmin/img/upload/MA015_ETIQUETADO.pdf
15. IAlimentos. La revista para la industria de alimentos. Edición 7. Diciembre 2008. Bogotá, Colombia.
www.revistaialimentos.com.co
16. Ingrid Mónica del Pilar Pinzón. Determinación de los estados de madurez de la gulupa (*Passiflora edulis* Sims). Universidad Nacional de Colombia. Junio de 2007.

17. Javier Aranceta Bartrina. Frutas, Verduras y Salud. ELSEVIER. Ed. Masson S.A. 2006. Pág. 104-105, 122.
18. Jorge A. Bernal, Cipriano A. Díaz. Tecnología para el Cultivo de la Curuba. Manual Técnico 6. Corpoica. Antioquia, Colombia. 2005.
19. José A. Barreiro, Aleida J. Sandoval B, Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas. Editorial Equinoccio. Venezuela. 2006.
20. José Bello Gutiérrez. Ciencia Bromatológica, Principios Generales de los Alimentos. Ediciones Díaz de Santos.
21. Juan Cantillo, Carlos Fernández, Margarita Núñez. Durabilidad de los alimentos. Métodos de estimación. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Ciudad de la Habana. 1994.
22. María Ros-Chumillas, Yulissa Belissario, Asunción Iguaz, Antonio López. Quality and shelf life of orange juice aseptically packaged in PET bottles. *Journal of Food Engineering* 79 (2007) 234–242. 9 March 2006.
23. Marta Montero-Calderón, María Alejandra Rojas-Graü, Olga Martín-Belloso. Effect of packaging conditions on quality and shelf-life of fresh-cut pineapple (*Ananas comosus*). *Postharvest Biology and Technology* 50 (2008) 182–189. 24 March 2008.
24. Martha Catalina Rodríguez Montoya. Observatorio De La Seguridad Alimentaria, Uab, Consumer Eroski. 9 de Octubre de 2002.
25. Ministerio de la Protección Social. Resolución 288 DE 2008 “Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado

nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.”

26. Ministerio de Protección Social. Resolución 0485 DE 2005 “Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.”
27. Ministerio de Salud. Resolución 7992 de 1991 “Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley O9 de 1979 en lo relacionado con la elaboración, conservación y comercialización de Jugos, Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas”.
28. Myriam Coronado, Roaldo Hilario. Elaboración de Néctar. Procesamiento de alimentos Para Pequeñas y Micro Empresas Agroindustriales. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, Unión Europea. Lima, Perú. 2001.
29. Norma Técnica Colombiana, NTC 5468. Zumos (jugos), néctares, purés (pulpas) y concentrados de frutas. 2007.
30. R. Coles, D. McDowell, M. J. Kirwan. Manual del Envasado de Alimentos y Bebidas. Primera Edición. Ediciones Mundi-Prensa, AMV Ediciones. 2004.
31. Roland P. Carpenter, David H. Lyon, Terry A. Hasdell. Análisis Sensorial en el Desarrollo y Control de la Calidad de Alimentos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 2002.
32. Sara J. Risch. Food Packaging History and Innovations. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 57 (2009), 8089–8092. 27 July 2009.
33. www.tetrapak.com.co

34. Yaneth Neira Jiménez. El Cultivo de la gulupa. Universidad Nacional de Colombia. Diciembre de 2006.

35. Yanet Vargas Rafael, Erika Pisfil Egoavil. Estudio químico bromatológico y elaboración de néctar de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho. Tesis para optar al título profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú. 2008.