



## **UNIVERSIDAD DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACÉUTICAS  
DEPTO DE CIENCIA DE LOS ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA QUÍMICA  
PRODUCTOS STEIN LTDA.

### **Profesor Patrocinante:**

#### **Eduardo Castro Montero**

Ingeniero Magister Eduardo Castro M  
Departamento de Ciencia de los  
Alimentos y Tecnología Química

### **Directores de Memoria:**

#### **Eduardo Castro Montero**

Ingeniero Magister Eduardo Castro M.  
Departamento de Ciencia de los  
Alimentos y Tecnología Química

#### **Nildo Garbin Guadalupi**

Ingeniero Civil Químico  
Gerente Técnico  
Productos Stein Ltda.

## **ELABORACIÓN DE MERMELADA LIGHT DE DURAZNO**

### **MACARENA NICOLE VERA RETAMAL**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS

Santiago de Chile, 2012

CIRCULACIÓN RESTRINGIDA 2 AÑOS

## DEDICATORIA

*A mis amados hijos, Agustín y Victoria.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi madre y a mi esposo, por su amor y apoyo incondicional. Por ser fundamentales en mi vida.

A mi profesor y director de memoria, Sr. Eduardo Castro, de manera especial le agradezco por sus enseñanzas, consejos y comprensión en todo momento, pilar fundamental para mi desarrollo profesional.

A mi director de memoria Sr. Nildo Garbin por brindarme la oportunidad de llevar a cabo este estudio, por sus enseñanzas y buena disposición.

A la familia Bustos Vera, mi familia de corazón, por estar presentes en todas las etapas de mi vida, en los buenos y malos momentos, brindándome su cariño.

## INDICE GENERAL

	Página
Agradecimientos	iii
Índice general	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Índice de anexos	viii
Resumen	ix
Abstract	x
1. Introducción	1
2. Marco teórico	3
2.1. Mermelada de frutas	3
2.2. Mercado mermeladas <i>light</i>	7
2.3. Predicción vida útil	8
2.4. Materias primas	9
2.4.1. Durazno	9
2.4.2. Edulcorantes	11
2.4.2.1. Sucralosa	13
2.4.2.2. Acesulfame de potasio	14
2.4.2.3. Mezcla de edulcorantes	16
2.4.2.4. Jarabe de maíz alta fructosa	16
2.4.3. Colorantes	18
2.4.4. Preservantes	19
2.4.4.1. Benzoato de sodio	20
2.4.4.2. Sorbato de potasio	20
2.4.5. Estabilizantes	21
2.4.5.1. Carragenina estandarizada	22
2.4.6. Gomas	23
2.4.6.1. Goma Guar	23
2.4.6.2. Goma Xantana	23
2.4.7. Reguladores de acidez	24
2.4.7.1. Acido cítrico	24
3. Objetivos	25
3.1. Objetivo general	25
3.2. Objetivos específicos	25
3.3. Hipótesis	25
4. Materiales y Métodos	26
4.1. Elaboración de mermelada <i>light</i> de Durazno	26
4.2. Análisis	29

4.2.1. Análisis sensorial	29
4.2.2. Análisis fisicoquímico	29
4.2.2.1. Determinación de pH	30
4.2.2.2. Determinación °Brix	30
4.2.2.3. Consistencia	30
4.2.3. Análisis de vida útil	31
4.2.4. Análisis estadístico	32
5. Resultados y discusión	33
5.1. Formulación	33
5.2. Análisis sensorial	35
5.3. Análisis fisicoquímico	37
5.4. Vida útil	39
6. Conclusión	41
7. Bibliografía	42
8. Anexos	47

## INDICE DE TABLAS

	<b>Página</b>
<b>Tabla 1.</b> Requisitos generales por grados calidad para mermeladas. NCh 476.of 2004.	4
<b>Tabla 2.</b> Requisitos organolépticos por grados calidad para mermeladas. NCh 476.of 2004.	5
<b>Tabla 3.</b> Tolerancias de defectos para mermelada de durazno. NCh476.of 2004.	5
<b>Tabla 4.</b> Edulcorantes no nutritivos. RSA 2010.	12
<b>Tabla 5.</b> Relación de dulzura entre sacarosa, sucralosa y acesulfame de potasio	14
<b>Tabla 6.</b> Colorantes naturales de uso más frecuente que están autorizados por la UE.	19
<b>Tabla 7.</b> Formulación de mermeladas <i>light</i> de durazno.	35
<b>Tabla 8.</b> Resumen estadístico (ANOVA y Tukey) de la evaluación sensorial realizada a las muestras: X:sucralosa, Y:stevia y Z: sucralosa/acesulfame de potasio.	37
<b>Tabla 9.</b> Formulación preferida en la evaluación sensorial.	37
<b>Tabla 10.</b> Resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a la mermelada de durazno endulzada con sucralosa y acesulfame de potasio.	38
<b>Tabla 11.</b> Resumen de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados a la mermelada de durazno endulzada con sucralosa y acesulfame de potasio.	40

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Floración y desarrollo del fruto de durazno	11
<b>Figura 2.</b> Molécula de Sacarosa	13
<b>Figura 3.</b> Molécula de Sucralosa	13
<b>Figura 4.</b> Estructura química de acesulfame de potasio	15
<b>Figura 5.</b> Proceso de obtención de JAMF	17
<b>Figura 6.</b> Diagrama de bloque elaboración de mermelada <i>light</i> .	26
<b>Figura 7.</b> Gráfico radial. Perfil sensorial de las formulaciones X, Y y Z (todas las formulaciones tienen distinto edulcorante, X: sucralosa, Y: stevia y Z: sucralosa/acesulfame de potasio).	36

## INDICE DE ANEXOS

	<b>Página</b>
<b>Anexo 1.</b> Fichas técnicas envase	47
<b>Anexo 2.</b> Planilla evaluación sensorial	48
<b>Anexo 3.</b> Resultados de la evaluación sensorial Análisis estadístico ANOVA y test rango múltiple de la evaluación sensorial.	49
<b>Anexo 4.</b> Resultados de los análisis microbiológicos	56
<b>Anexo 5.</b> Calculo predictivo actividad de agua	60
<b>Anexo 6.</b> Fichas técnicas insumos.	61

## RESUMEN “ELABORACIÓN DE MERMELADA LIGHT DE DURAZNO”

La mayoría de los peligros y riesgos asociados con la nutrición son una dieta desbalanceada y un sobreconsumo de alimentos y bebidas con demasiada grasa, mucha azúcar y sobre todo la ingesta de grandes cantidades de calorías. La incorporación de ingredientes bajos en calorías permite crear productos similares a los calóricos en características físicas y organolépticas, pero que no produzcan aumento de peso. El segmento de las mermeladas *light* se ha posicionado actualmente como el impulsor de crecimiento de la categoría mermeladas, en términos de volumen y valor. La sucralosa, la stevia y acesulfame de potasio son edulcorantes ampliamente utilizados en la elaboración de productos bajos en calorías. Es por esto que se desarrolló una mermelada *light* de durazno que puede ser consumida por diabéticos y por quienes deseen seguir una dieta baja en calorías, porque no contiene azúcar. Para ello se realizaron 3 formulaciones, su diferencia radicó en el edulcorante utilizado, X (sucralosa), Y (stevia) y Z (sucralosa/acesulfame de potasio) respectivamente. El principal objetivo es desarrollar una mermelada lo más similar a las existentes en el mercado en parámetros sensoriales y fisicoquímicos. En la evaluación sensorial Z presentó una mayor puntuación que X e Y en todos los parámetros, aunque solo se presentó diferencia significativa en el parámetro de aceptación. Sin embargo, en los parámetros de apariencia, sabor, olor, y aceptación general no se observaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ). El hecho que la muestra Z sea una mermelada realizada con una mezcla de edulcorantes hace que su sabor se asemeje más a la mermelada de durazno tradicional, todo esto debido al efecto sinérgico que se genera en la mezcla de algunos edulcorantes. En la evaluación de la vida útil por el método de envejecimiento acelerado ( $37^{\circ}\text{C}$ ) por 6 semanas produjo cambios poco significativos en los parámetros de pH, °Brix, consistencia y microbiológicos, por lo que es factible la sustitución de la sacarosa tradicional de las mermeladas por sucralosa y acesulfame de potasio y obtener un producto con similares características.

## **ABSTRACT “LIGHT PEACH JAM PROCEDURE”**

Most of the hazards and risks associated with nutrition are an unbalanced diet and overconsumption of food and drinks containing too much fat, high sugar and especially the intake of large amounts of calories. The incorporation of ingredients low-calories allows to create similar products to those caloric in characteristics physical and organoleptics, but not weight gain. The segment of light marmalade is currently positioned as the driving of growth jams category, in terms of volume and value. Sucralose, stevia and acesulfame potassium are sweeteners widely used in the production of low calorie products. That's why we developed a light peach jam that can be consumed by diabetics and those who wish to follow a diet low in calories, because it contains no sugar. To this end were made 3 formulations, the difference was the sweetener used, X (sucralose), Y (stevia) and Z (sucralose / acesulfame potassium) respectively. The main objective is to development a jam as similar to those in market in sensory and physicochemical parameters. In the sensory evaluation Z showed a higher score X and Y in all parameters, but only showed a significant difference in the parameter of acceptance ( $P > 0,05$ ). The fact that the sample Z is a jam with a mixture of sweeteners makes their flavor more closely resembles the traditional apricot jam, all due to the synergistic effect that is generated in the mixture of some sweeteners. In the evaluation of the useful life by the method of accelerated aging ( $37^{\circ} \text{C}$ ) for 6 weeks produced little change in the parameters of pH, ° Brix, consistency and microbiological, making it feasible to replace the sucrose traditional jams of sucralose and acesulfame potassium and obtain a product with similar characteristics.

## 1. INTRODUCCION

En las últimas décadas, Chile ha experimentado importantes cambios en las conductas, estilos y hábitos en el consumo de alimentos, modificando el panorama nutricional de su población. Ello ha contribuido a la emergencia de nuevos problemas de salud relacionados con la nutrición, adquiriendo relevancia en el perfil epidemiológico enfermedades crónicas no transmisibles, entre las que resaltan la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes (Sernac, 2003).

La mayoría de los peligros y riesgos asociados con la nutrición son una dieta desbalanceada y un sobreconsumo de alimentos y bebidas: demasiada grasa, mucho azúcar y sobre todo la ingesta de grandes cantidades de calorías (Chuaqui, 1997). Conceptos como salud y bienestar en la actualidad no son simples ideales de la humanidad, sino que se han constituido en una fuerte corriente de pensamiento que atraviesa de forma transversal a todos los ámbitos del quehacer humano. Como parte de esta verdadera revolución, los modernos consumidores han centrado su interés en desarrollar un nuevo estilo de vida donde la alimentación juega un rol clave. Hoy los alimentos son mucho más que una simple comida, por cuanto son percibidos como una fuente ilimitada de salud, placer y conveniencia. Junto con la incorporación de ingredientes bajos en calorías surge la idea de crear productos similares a los calóricos en características físicas y organolépticas, pero que no produzcan aumento de peso (Chuaqui, 1997).

La disponibilidad de una variedad de edulcorantes seguros es de beneficio para los consumidores ya que permite a los fabricantes de alimentos formular una variedad de alimentos y bebidas con buen sabor dulce que son seguros para los dientes y de menor contenido calórico que los alimentos azucarados (Kroger y cols, 2006). Actualmente la gama de productos bajos en

calorías son cada vez más cotizados, se puede observar en estanterías de cualquier supermercado los productos convencionales y a su lado las versiones *light* de muchos de ellos.

Otro punto relevante es que tanto en las comunas de ingresos altos y medios, el consumidor es poco abierto a nuevos sabores, mostrando cierto rechazo al cambio, prefiriendo mermeladas de sabores tradicionales. Los sabores más vendidos fueron durazno, frutilla y damasco (Universidad central, 2005).

El producto a realizar en la presente memoria es una mermelada de durazno *light*, pero este es sólo como nombre comercial, ya que el actual Reglamento Sanitario de los Alimentos (2010), publicado por el Ministerio de Salud, no contempla el término *light* como descriptor como sí lo hace con los conceptos libre, bajo, reducido, liviano, buena fuente, alto y fortificado, de estos el que más se ajusta al producto en estudio es el de reducido en calorías, dado que el uso de sucralosa reduce las calorías con respecto al uso de sacarosa.

## **2. MARCO TEORICO**

### **2.1. MERMELADA DE FRUTAS**

La mermelada de frutas es un producto de consistencia pastosa o gelatinosa que se ha producido por la cocción y concentración de frutas sanas combinándolas con agua y azúcar. Las características más salientes de la mermelada es su color brillante y atractivo, además debe parecer gelificada sin mucha rigidez. La elaboración de mermeladas es una forma de conservar pulpas de frutas por acción de azúcares y niveles altos de acidez.

En el Reglamento Sanitario de los Alimentos es considerada como “Confitura”, ellos son los productos obtenidos por cocción de frutas, hortalizas o tubérculos (enteros o fraccionados), sus jugos y/o pulpas, con azúcares (azúcar, dextrosa, azúcar invertido, jarabe de glucosa o sus mezclas) con o sin adición de otros edulcorantes, aditivos o ingredientes. Comprenden mermeladas, dulces, jaleas, frutas confitadas, glaseadas, cristalizadas o escarchadas, escurridas y almibaradas (Minsal, 2010).

Según la Norma Chilena (Nch456of2004) es un producto de consistencia semisólida o parcialmente gelificada obtenido por cocción y concentración de pulpa de fruta molida o triturada y eventualmente trozos de fruta o fruta entera, con adición de azúcar y otros componentes permitidos por la autoridad competente.

La Norma Chilena clasifica a éstas por categorías según:

1. Nivel de desintegración de los frutos: de acuerdo al estado de desintegración que presenten los frutos.
  - Mermelada tamizada: El producto se presenta molido en forma homogénea, sin la presencia de trozos de frutas ni frutos enteros.
  - Mermelada con trozos de fruta y/o fruta entera: El producto comprende pulpa y trozos de fruta o frutos enteros de la(s) misma(s) especie(s) caracterizante(s), según corresponda.

1. Especies caracterizantes: De acuerdo al número de especies caracterizantes que la integran.
  - Tipo I. Mermelada simple: El producto está constituido por una sola especie frutícola caracterizante.
  - Tipo II. Mermelada mixta: El producto está constituido por dos o más especies frutícolas caracterizantes.
2. Calidad: De acuerdo al nivel de cumplimiento de los requisitos generales señalados en Tabla 1; de los requisitos organolépticos señalados en Tabla 2; y de los requisitos especiales para cada una de la(s) especie(s) caracterizante(s), señalado en el caso de durazno en la Tabla 3.
  - Categoría Extra
  - Categoría I
  - Categoría II

**Tabla 1** - Requisitos generales por grados calidad para mermeladas

Contenido de	Especie 1	Categoría	Categoría	Categoría
Contenido mínimo de fruta la(s)	Grupo	50	35	25
caracterizante(s)	Grupo	50	30	25
Contenido mínimo de fruta pulpa de fruta de relleno o preserv	Grupo	0	10	15
	Grupo	0	15	15
Contenido mínimo total de	Grupo	50	45	40
	Grupo	50	45	40
Otros factores de				
Contenido mínimo de sólidos		60	60	55
Preservante		Sin	Uno o preservante permitido	Uno o preservante permitido
Consistencia instrumental máximo en 30 s a <b>2)</b>		5	6	7
1) El Grupo A comprende las siguientes especies: Cereza, guinda, ciruela, damasco, durazno, y alcayota. El Grupo B comprende: frambuesa, frutilla, mora y				
2)				

Fuente: NCh 476.of 2004.

**Tabla 2** - Requisitos organolépticos por grados calidad para mermeladas (Fuente: NCh 476.of 2004).

Factores de calidad	Categoría extra	Categoría I	Categoría II
Color	Brillante.	Se permite leve opacidad.	Se permite opacidad.
	Ausencia de áreas descoloridas u oxidadas.	Ausencia de áreas oxidadas. Se permite leve presencia de áreas descoloridas.	Se permite leve presencia de áreas descoloridas y/u oxidadas
Consistencia organoléptica	Pastosa. Muy buena integración de las fases sólida y líquida. No se permite exudación de líquidos ni cristalización de azúcares.	Buena integración de las fases sólida y líquida. Se permite leve exudación de líquidos. No se permite cristalización de azúcares	Mediana integración de las fases sólida y líquida. Se permite exudación de líquidos y/o leve cristalización de azúcares.

En el caso de la Mermelada obtenida de duraznos (*Prunus persica L. Batsch var. Persica*) como especie caracterizante, en cuyo proceso de elaboración se debe haber eliminado la piel, el carozo y el pedúnculo (Tabla 3).

**Tabla 3** - Tolerancias de defectos para mermelada de durazno

Factores de calidad	Categoría extra	Categoría I	Categoría II
Manchas <sup>1)</sup>	1	2	4
Piel de la especie caracterizante <sup>2)</sup>	0	2	4
Carozos enteros de la especie caracterizante <sup>3)</sup>	0	0	0
Trozos de carozos de la especie caracterizante <sup>4)</sup>	0	0	1
Fragmentos menores de carozos <sup>5)</sup>	0	2	4
Pedúnculos enteros de la especie caracterizante	0	0	1
Trozos de pedúnculos de la especie caracterizante	0	1	2
Trozos de hojas de la especie caracterizante <sup>6)</sup>	0	1	2
1) Superficie afectada por manchas, medida en cm <sup>2</sup> .			
2) Unidad menor o igual a 5 mm <sup>2</sup> .			
3) Unidades mayores o iguales al 50% del tamaño de un carozo normalmente desarrollado de la especie.			
4) Unidades mayores a 5 mm <sup>2</sup> en su superficie mayor, pero menores al 50% del tamaño de un carozo normal de la especie.			
5) Unidades menores o iguales a 5 mm <sup>2</sup> en su superficie mayor.			
6) Unidad mayor o igual a 5 mm <sup>2</sup> de superficie.			

Fuente: NCh 476.of 2004.

El Codex define distintos tipos de mermelada

*Mermelada de agrios:* Es el producto preparado con una o una mezcla de frutas cítricas y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada. Puede ser preparado con uno o más de los siguientes ingredientes: fruta(s) entera(s) o en trozos, que pueden tener toda o parte de la cáscara eliminada, pulpa(s), puré(s), zumo(s) (jugo(s)), extractos acuosos y cáscara que están mezclados con productos alimentarios que confieren un sabor dulce, con o sin la adición de agua.

*Mermelada sin frutos cítricos:* Es el producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o en pulpa mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso.

*Mermelada tipo jalea:* Es el producto descrito en la definición de mermelada de agrios a la que se le han eliminado todos los sólidos insolubles pero que puede o no contener una pequeña proporción de cáscara finamente cortada.

#### CRITERIOS DE CALIDAD (CODEX STAN 296)

- Requisitos generales

El producto final deberá tener una consistencia gelatinosa adecuada, con el color y el sabor apropiados para el tipo o clase de fruta utilizada como ingrediente en la preparación de la mezcla, tomando en cuenta cualquier sabor impartido por ingredientes facultativos o por cualquier colorante permitido utilizado. El producto deberá estar exento de materiales defectuosos normalmente asociados con las frutas.

- Defectos y tolerancias para las confituras.

Los productos regulados por las disposiciones de esta Norma deberán estar en su mayoría exentos de defectos tales como la presencia de materia vegetal como: cáscara o piel (si se declara como fruta pelada), huesos (carozo) y trozos de huesos (carozo) y materia mineral. En el caso de frutas

del grupo de las moras, la granadilla y la pitahaya (fruta “dragón”), las semillas (pepitas) se considerarán como un componente natural de la fruta y no como un defecto a menos que el producto se presente como “sin semillas (pepitas)”.

## **2.2. MERCADO DE MERMELADA *LIGHT***

Más de la mitad de los hogares chilenos consume productos *light*. Esta preferencia sitúa a Chile como el tercer consumidor más importante de este tipo de bienes en Latinoamérica.

Según la "Radiografía del Consumidor" que elabora LatinPanel, el 53% de los hogares de la Región Metropolitana tiene alimentos o bebestibles *light* y diet en su lista de compras. De hecho, en un conjunto de 11 categorías de productos -leches líquidas naturales, leches líquidas con sabor y cultivadas, leche en polvo, yoghurt, margarinas, aceites, comestibles, mayonesas, mermeladas, bebidas gaseosas, aguas minerales y jugos líquidos, las variedades *diet-light* pasaron de 15,5% a 18% de participación entre el tercer trimestre del año pasado y el mismo período de 2005 (Latin american market, s.a.).

Durante la última década las mermeladas han pasado a ser uno de los productos preferidos por muchos consumidores de diversos estratos socioeconómicos, consolidándose como un alimento ligado a las compras de la canasta familiar y que también marca una importante presencia a nivel industrial pues en este aspecto se ha constituido en una importante materia prima para distintos productos elaborados, principalmente en el ámbito de la panadería y la pastelería.

El segmento de las mermeladas *light* se ha posicionado actualmente como el impulsor de crecimiento de la categoría mermeladas, en términos de volumen y valor. A nivel de mercado, el año 2004 las mermeladas *light* representaron el 17% del consumo total y el año 2005 un 18,5%. En otras

palabras se está consumiendo más y por lo tanto, están pesando más dentro de la categoría. En términos del envase la mayor participación lo tiene el formato bolsa de 250 gramos, siendo un 81% del total del mercado.

En el terreno de los procesos de elaboración las principales innovaciones introducidas en cuanto a ingredientes para elaborar mermeladas básicamente ha sido el uso de sucralosa que reemplazó a la sacarina/ciclamato y aspartame en la producción de mermeladas *diet* o *light* (Indualimentos, 2007).

### **2.3. PREDICCIÓN VIDA ÚTIL**

Las formas actuales de producción y distribución de alimentos plantean exigencias muy altas en lo que a vida útil se refiere. Además, la situación alimentaria mundial requiere que la alteración de los alimentos se retrase al máximo (Baltes, 2006).

La vida útil de un producto no debe ser considerada sólo en términos legales acerca de la durabilidad mínima sino que también se define como el periodo de tiempo durante el cual un alimento puede: (i) permanecer seguro; (ii) mantener las características físicas, químicas, sensoriales y microbiológicas deseadas; (iii) cumplir con cualquier reglamento nutricional. La estabilidad de los productos alimenticios depende tanto de factores intrínsecos como características físicas, pH, actividad de agua y factores extrínsecos como condiciones de procesamiento, higiene, empaque. Éstos pueden interactuar para inhibir el crecimiento microbiano (Wilbey, 1997).

Durante décadas en la industria conservera se ha utilizado el método de envejecimiento acelerado, para ello se colocan muestras en una estufa a 37°C por 6 meses, para así poder asegurar que sus productos mantendrán las características tanto fisicoquímicas como sensoriales por 4 años desde su fecha de fabricación (Castro, 2012).

## **2.4. MATERIAS PRIMAS**

### **2.4.1. DURAZNO**

El duraznero, también llamado melocotonero, es una de las especies frutales más populares que se cultivan en las zonas templadas de todo el mundo. Pertenece a la familia Rosáceae, y su nombre *Prunus persicae* (L.) Batsch, sugiere que sería originario de Persia (actualmente Irán), pero ya en la literatura China del año 2000 A.C se hacían descripciones de sus flores y frutos maduros, por lo cual hoy es aceptado por todos que su origen se encuentra en dicho país. Probablemente fue llevado de China a Persia por caravana de comerciantes, y luego pasó rápidamente a Europa. En el siglo XVI ya se encontraba en México, traído por los españoles.

A Chile fueron introducidas en la colonia por los españoles, por lo que está fuertemente ligado a la historia agrícola nacional. Las exportaciones de esta especie comienzan a mediados del siglo XIX y ya a comienzos del siglo XX la fruta era comercializada en el mercado de fruta fresca de Nueva York.

Gracias al continuo trabajo de mejoramiento genético ha evolucionado muchísimo desde su estado silvestre hasta nuestros días. Es el frutal con mayor número de variedades, apareciendo constantemente nuevos cultivares, con mejores características, especialmente en su fruta. La riqueza varietal determina diversas posibilidades de comercialización y destino para la fruta. En primer lugar está el mercado de exportación como fruta fresca y el descarte se comercializa dentro del mercado interno. Además tiene un importante uso agroindustrial en la elaboración de productos como conservas, pulpa, néctar, mermelada y deshidratados (huesillos y descarozados).

En Chile existen alrededor de 18.000 hectáreas plantadas, lo cual ubica al duraznero entre los frutales más trascendentes en cuanto a superficie plantada en el país. Además, Chile es el principal país exportador de Latinoamérica, destacándose notablemente entre sus competidores. La

producción de durazneros está distribuida entre la I y la X región, siendo las regiones V, VI y RM donde se concentra el 93,8% de la producción nacional, debido a las condiciones climáticas que le permiten la correcta acumulación de horas frío y grados día, para la salida del letargo y entrada en producción de los durazneros.

El durazno (Figura 1) es un fruto climatérico y como tal, una vez que ha alcanzado su desarrollo total en cuanto a peso y calibre en el árbol, su comportamiento respiratorio presenta un mínimo, luego un máximo respiratorio (climaterio) y posteriormente un descenso. Cuando los frutos alcanzan el climaterio se encuentran en el estado de madurez comercial, que se manifiesta mediante una modificación progresiva de los frutos adquiriendo coloraciones amarillas (carotenoides), rojas (antocianinas), pérdida de textura (degradación de protopectinas), sabor (azúcares) y aroma (compuestos orgánicos volátiles), que proporcionan las características específicas de cada variedad (Pontificia universidad católica de valparaiso, s.a.).

El durazno es una de las frutas más importantes tanto para su consumo en fresco como por la variedad de productos que permite obtener su industrialización. Dentro de estos últimos se destacan las conservas de duraznos ya sea en mitades, rodajas o cubeteado. Cuando la fruta no reúne las características requeridas para elaborar conservas, se destina a la producción de pulpa. Esta resulta un importante insumo para la producción de mermeladas, jaleas, y otros productos (Franco, s.a.).

**Fig. 1.- Durazno**



Fuente: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso [s.a].

#### **2.4.2. EDULCORANTES.**

Con el nombre de edulcorantes se designarán aquellos compuestos naturales o sintéticos con sabor dulce (Baltes, 2006).

A los edulcorantes se los puede dividir en dos grandes grupos: Calóricos o nutritivos y No calóricos o No Nutritivos (ENN). Calóricos o nutritivos son los que consumidos aportan 4 kcal por gramo. Dentro de este grupo se encuentran los alimentos utilizados como edulcorantes, tales como sacarosa, glucosa, fructosa, miel y los polialcoholes tales como sorbitol, manitol, xilitol. No calóricos o No Nutritivos (ENN) En este grupo se contempla a sustancias con poder endulzante que no aportan, al ser consumidos, kilocalorías, o bien por la cantidad en que son utilizados, aportan muy pocas kilocalorías, considerando a este valor despreciable. Entre estos edulcorantes se encuentran la sacarina, el ciclamato, acesulfame de potasio, aspartamo y la sucralosa (Torresani y cols, 2001), otros edulcorantes que se utilizan actualmente en otros países entre ellos se incluyen alitame, el ciclamato, y stevia/steviol glucósidos.

Muchos de estos edulcorantes se utilizan en mezclas entre sí, con el fin de potenciar su poder endulzante. Este poder no resulta de la sumatoria de cada poder endulzante correspondiente a cada edulcorante empleado, sino que

como resultado de esa mezcla se obtiene un valor dulce superior (sinergismo). Esto permite utilizar cantidades más pequeñas de ellos, evitando que se noten sabores colaterales indeseables (Torresani y cols, 2001).

En la rotulación de los alimentos que contienen estos productos deberá indicarse en forma destacada su agregado como aditivo y la cantidad de edulcorante por porción de consumo habitual servida y por cada 100 g o 100 mL del producto listo para el consumo, señalando, además, para cada edulcorante utilizado los valores de ingesta diaria admisible (I.D.A.), en mg/kg de peso corporal, según recomendaciones de FAO/OMS (5).

La IDA se define como la cantidad estimada (generalmente expresada en miligramos por kilogramo de peso corporal por día) de que una persona puede consumir por término medio cada día durante toda la vida sin riesgo. La IDA se suelen fijar en 1 / 100 del nivel máximo en el que ningún efecto adverso se observó en experimentos con animales. Los niveles de utilización de ingredientes alimenticios se establecen de tal manera que se garantice que el consumo diario real no superan la IDA (Kroger y cols., 2006).

Según el Reglamento Sanitario de los Alimentos sólo se permite usar los edulcorantes no nutritivos en los alimentos para regímenes de control de peso; en los alimentos bajos en grasas y/o calorías, y en los alimentos libres, bajos, reducidos o livianos en calorías, pudiendo emplearse únicamente los que se indican a continuación (Tabla N° 4) (Minsal, 2010):

<b>Tabla 4: Edulcorantes no nutritivos RSA 2010</b>			
<b>N° SIN</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>SINONIMO</b>	<b>IDA mg/kg peso corporal</b>
950	Acesulfamo K	Acesulfamo K	0 - 15
951	Aspartamo		0 - 40
952	Acido ciclámico (y sales de sodio, potasio y calcio)	Ciclamatos de sodio, de potasio y de calcio	0 - 7
954	Sacarina (sales de sodio, potasio y calcio )	Acido ciclohexilsulfámico	0 - 5
955	Sucralosa	Triclorogalactosaca-rosa	0 - 15
956	Alitamo		0 - 1
961	Neotamo		0 - 2
960	Glicosidos de esteviol	Estevia, Extractos de Estevia, Estevia Rebaudiana, Esteviosido, Rebaudiosido A	0 - 4 (expresado como esteviol)

Fuente: Reglamento sanitario de los alimentos, 2010.

### 2.4.2.1. SUCRALOSA

La sucralosa fue descubierta por investigadores británicos en 1976. Está hecha de la sacarosa (Figura 2), mediante un proceso que sustituye a 3 átomos de cloro por 3 grupos hidroxilo en la molécula de sacarosa (Figura 3).

Figura 2.- Molécula de Sacarosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

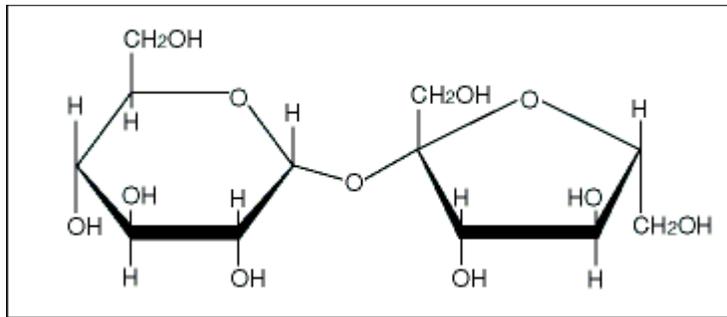
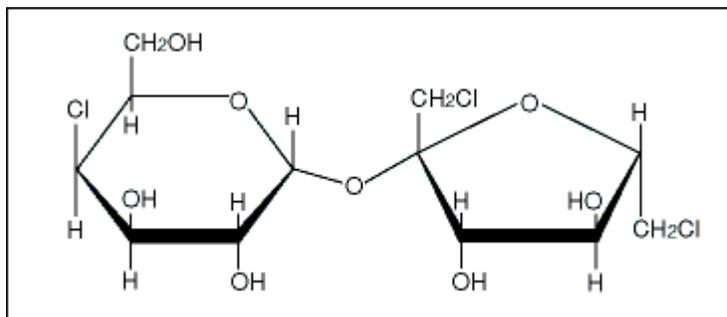


Figura 3.- Molécula de Sucralosa ( $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ )



Aunque la sucralosa está hecha de azúcar, el cuerpo humano no lo reconoce como un azúcar y no se metabolizan, por lo tanto, no aporta calorías. La sucralosa es 600 veces más dulce que el azúcar (Tabla 5) y es estable al calor durante la cocción y horneado. Puede ser utilizado en una amplia variedad de alimentos y bebidas, no promueve la caries dentales (Kroger y cols, 2006).

<b>Tabla 5 -Relación de dulzura entre sacarosa, sucralosa y acesulfame-K</b>				
Sustancias	Dulzor Relativo	Cantidad (g.kg de sacarosa-1)	Limite maximo en los alimentos * 1	Calorías por gramo
Sacarosa	1	-	-	4
Sucralosa	600	1.67	45	0
Acesulfame-K	200	5.00	600	0
*1Edulcorante bajo en calorías mg/100 g de productos alimenticios de acuerdo con la FDA				

Fuente: Mendonca y cols, 2001.

La sucralosa ha demostrado ventajas en relación a los demás edulcorantes para su uso en productos nutritivos porque (1) que presenta un sabor muy similar al de la sacarosa con ningún sabor residual desagradable y (2) se obtiene por un proceso industrial relativamente sencillo a través de la cloración selectiva de sacarosa (Mendonca y cols, 2001).

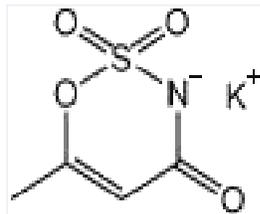
La FDA aprobó la sucralosa para su uso en 15 tipos de alimentos y bebidas en 1998. En 1999, la FDA aprobó la sucralosa como un edulcorante con "fin general", lo que significa que puede ser utilizado en todas las categorías de alimentos y bebidas. La IDA de la sucralosa en Estados Unidos es de 5 mg / kg peso corporal / día, la ingesta diaria estimada para el 90% consumidores según los cálculos de USFDA, es de 1,6 mg / kg peso corporal / día. La sucralosa ha sido aprobada por el JECFA y por las autoridades en aproximadamente 80 países. El SCF europeo aprobó su uso en el 2000 (Kroger y cols, 2006).

#### **2.4.2.2. ACESULFAME DE POTASIO**

Acesulfame de potasio fue descubierta en Alemania en 1967. Su estructura química se muestra en la Figura 4. Es aproximadamente 200 veces

más dulce que el azúcar. Debido a que el acesulfame de potasio es estable al calor, es que puede ser utilizado para cocinar y hornear. Acesulfame de potasio no se metaboliza en el cuerpo humano, por lo tanto, no proporciona las calorías y no influye en la ingesta de potasio a pesar de su contenido de potasio. No promueve la formación de caries. Es el más utilizado en combinación con otros edulcorantes. Al igual que con la sacarina, que es estructuralmente similar, acesulfame de potasio puede tener un sabor amargo cuando se utiliza solo para endulzar alimentos o bebidas. Sin embargo, cuando cantidades más pequeñas de acesulfame de potasio se mezclan con otros edulcorantes de alta intensidad, el perfil de dulzura resultante se asemeja a la sacarosa (Kroger y cols, 2006).

Figura 4: Estructura química de acesulfame de potasio



La conclusión de la FDA de que el acesulfame de potasio es un aditivo de alimentos seguro es coherente con las decisiones tomadas por expertos de otros países. Alrededor de 90 países permiten el uso de este edulcorante. El JECFA ha evaluado y aprobado el acesulfame de potasio, dándole una IDA de 9 mg /kg /d, luego se incrementó a 15 mg / kg / d. El SCF Europeo examinó el acesulfame de potasio en el 2000, volvió a evaluar todos los datos disponibles, entre ellos varios estudios nuevos, y reafirmó la seguridad del edulcorante. No hay problemas de salud humana asociados con el consumo de acesulfame de potasio que se hayan reportado en la literatura científica (Kroger y cols, 2006).

### **2.4.2.3 MEZCLA DE EDULCORANTES**

Cada día es más común el uso de mezclas de distintos tipos de edulcorantes con el fin de favorecer el sinergismo que presentan ciertas mezclas (Chuaqui, 1997).

Muchas veces la intensidad del dulzor que presentan edulcorantes en forma separada puede aumentar al usar mezcla de ellos, lo que se traduce en un menor costo en la elaboración de alimentos que los contienen. Además de este sinergismo, muchas veces se obtiene un dulzor con mejores características y más parecido al azúcar que al usar edulcorantes en forma separada (Chuaqui, 1997).

Sinergias encontradas de la sucralosa: nula con aspartamo, baja con sacarina y alitamo, baja a moderada con edulcorantes a base de carbohidratos y polialcoholes, moderada con acesulfame de potasio y muy fuerte con ciclamato. La mezcla de acesulfame de potasio y aspartame donde ambos se encuentran en concentraciones iguales es posible obtener la máxima intensidad edulcorante (Chuaqui, 1997).

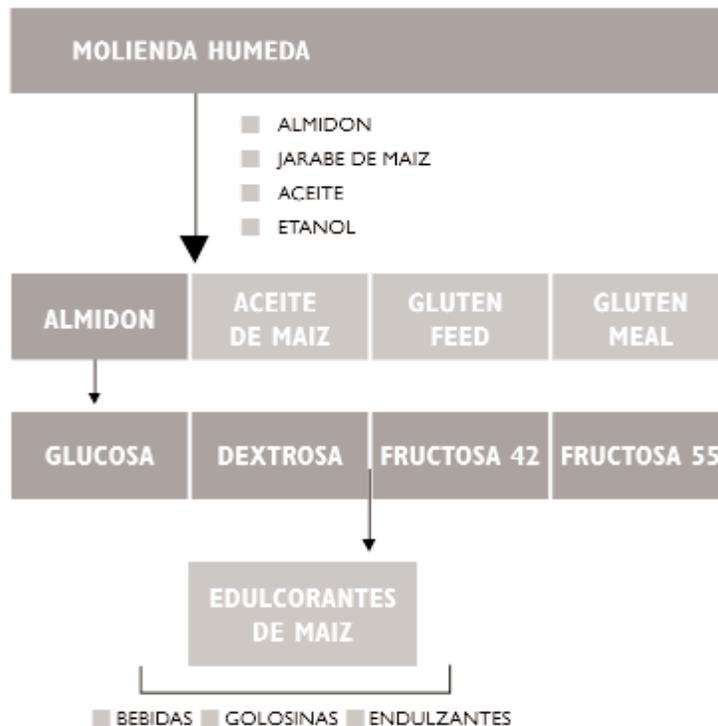
El acesulfame de potasio, así como la sucralosa, presentan varias características positivas, como buena estabilidad de almacenamiento, estables a valores de pH bajos y altas temperaturas, además de ser sin calorías y probado como seguro para el consumo humano. Sin embargo, en determinadas concentraciones, acesulfame de potasio produce un sabor residual amargo o metálico. Se ha observado que el uso combinado de la sucralosa y acesulfame de potasio presenta un efecto sinérgico, que las propiedades individuales de éstos se pueden combinar con ventajas, especialmente para maximizar el poder dulzura y el perfil de dulzor de los productos (Mendonca y cols, 2001).

### **2.4.2.4. JARABE DE MAÍZ ALTA FRUCTOSA (JMAF)**

El JAMF es un producto obtenido de la molienda húmeda del grano de maíz por medio de una triple hidrólisis ácida del almidón, por la acción de la

enzima glucosa isomerasa (figura 5). Así se obtiene el JMAF 42 y por medio de un intercambio iónico el de 55.

**Figura 5.-**Proceso de obtención de JAMF



Fuente: Kasangian, [s.a.].

Existen dos tipos de JMAF, de acuerdo al contenido de fructosa: el JMAF42 y el JMAF 55.El JMAF 42 contiene un 42% de fructosa, 53% de glucosa y un 5% de otros azúcares como maltosa, dextrosa, etc. El JMAF 55 contiene un 55% de fructosa, 41% de glucosa y un 4% de otros azúcares. Ambos pueden contener hasta un 20% de agua. Es un jarabe muy dulce. Se considera el poder endulzante de la sacarosa como 100, el de la fructosa es de 170, llegamos así a que el JMAF 55 tiene un poder endulzante de 130 mientras

que el de la glucosa es de 74. Es un producto transparente y líquido, que permite alcanzar notables propiedades de pureza (Kasangian, s.a.).

Se considera un edulcorante intercambiable o de reemplazo, dado que, si bien posee poder calórico, se metaboliza independiente de la insulina, con ello, es un importante alimento para diabéticos (Schmidt-hebbel, 1990)

Las mermeladas con fructosa, a diferencia de la mermelada tradicional, sustituyen la sacarosa por fructosa, un carbohidrato con efecto edulcorante apto para las personas diabéticas, se absorbe rápidamente en el organismo y no provoca cambios bruscos en los niveles de glucosa en sangre. Otro de los beneficios es que no estimula la secreción de insulina. A veces, este tipo de productos se acompañan del mensaje "mermeladas sin azúcar", lo que puede llevar a confusión al consumidor sobre su aporte calórico si no lee las etiquetas. El hecho de que estas mermeladas contengan fructosa en lugar de sacarosa, no significa que aporten menos calorías que las que contienen azúcar. De hecho, el aporte energético de ambas sustancias edulcorantes es similar (Oteiza, s.a).

### **2.4.3. COLORANTES**

El color es un importante atributo porque éste es usualmente la primera propiedad que observan los consumidores. Varios factores son responsables de la pérdida de color durante el procesamiento de alimentos, esto incluye pardeamiento no enzimático, reacciones de Maillard, condiciones de proceso, tales como pH, acidez, material de envasado, duración y temperatura de almacenamiento (Ahmed y cols, 2001).

Los colorantes son aditivos adicionados en el proceso de elaboración de la mermelada para incrementar o realzar el color natural de la(s) especie(s) frutícolas caracterizantes utilizada(s) (Nch456of2004). Para corregir las pérdidas o variaciones de color en la preparación y almacenamiento de los

alimentos se emplean una serie de colorantes naturales, sobre todo carotenoides (Baltés, 2006).

Los colorantes naturales son los que se obtienen de materiales biológicos no alimentarios (por ejemplo, plantas o insectos) o bien se forman espontáneamente al calentar un alimento, como es el caso del caramelo. Los colorantes naturales son considerados, en general, como inocuos y las limitaciones específicas en su utilización son menores que las que afectan a los colorantes sintéticos, ver Tabla N°6.

**Tabla 6 .-Colorantes naturales de uso más frecuentes que están autorizados en la UE.**

Nombre	Obtención	Aplicación	Efectos y límites
Curcumina	Rizoma de la cúrcuma (Curcuma longa)	Color amarillo intenso (curry). Confituras, mermeladas, etc. cocidos)	Baja absorción en el intestino, Toxicidad reducida. con animales se han observado
Cochinilla	Hembras del insecto	Color rojo muy variable, utilizándose	Se han señalado respuestas alérgicas
Carmín	Dactylopus coccus,	en conservas vegetales, mermeladas,	en sujetos que han consumido
Ácido carmínico	parásitos de algunas	helados, productos cárnicos y	bebidas con este colorante.
	especies de cactus.	bebidas alcohólicas y no alcohólicas.	IDA: sin asignar.
Clorofilas	Algas	Color verde característico aplicado a chicle, helados y bebidas refrescantes.	Baja absorción intestinal. IDA: sin asignar.
Caramelo	Calentamiento de azúcar	Productos de bollería, repostería y Bebidas de cola y alcohólicas (ron, coñac, etc.).	El 50% del caramelo son azúcares Dosis de hasta 18 g/día tienen un ligero efecto laxante IDA: sin asignar.
Carotenoides	Capsantina: pimiento rojo y del pimentón Licopeno: tomate.	Fabricación de embutidos Bebidas refrescantes	Absorción intestinal muy baja. IDA: 5 mg/Kg peso.
Rojo de remolacha	Remolacha roja (Beta	Bebidas refrescantes, conservas	Baja absorción intestinal.
Betaina	vulgaris	vegetales y mermeladas, conservas de pescado	El colorante absorbido se elimina sin cambios por la orina.
	Productos de repostería, helados y derivados lácteos dirigidos al público infantil.		

Fuente: Ibáñez y cols. 2003.

#### 2.4.4. PRESERVANTES.

La mermelada con azúcar es un producto de humedad intermedia ( $a_w=0,82-0,94$ ), por lo que está protegido considerable frente a las alteraciones causadas por microorganismos. Uno de los métodos para conseguir una reducción de la actividad de agua y, por tanto, para prolongar

la conservación de un alimento, es la adición de sustancias que posean una alta capacidad de retención de agua como es el azúcar (Baltes, 2006).

La mayoría de los microorganismos pueden desarrollarse sólo en presencia de valores altos de aw, de manera que los valores límites, en general para bacterias están sobre 0,9; para hongos sobre 0,75 y para levaduras, sobre 0,85 (Scmidt-hebbel, 1990).

Es importante no olvidar que el azúcar, además del dulzor contribuye a mejorar la consistencia y la estabilidad de las mermeladas. Las mermeladas bajas en calorías, cuyo edulcorante natural ha sido reemplazado son más susceptibles al desarrollo y contaminación por microorganismos, de esta forma en su elaboración es conveniente introducir una sustancia preservante o bien realizar algún proceso de pasteurización y/o envasado al vacío. (Chuaqui,1997).

El Reglamento Sanitario de los Alimentos en su art.154 permite utilizar varios preservantes, siendo los más usados el benzoato de sodio y el sorbato de potasio, los que se utilizarán en este trabajo.

#### **2.4.4.1. Benzoato de Sodio (Nº SIN 211).**

Actúa sobre hongos y levaduras, además es el más utilizado en la industria alimentaria por su menor costo, pero tiene mayor grado de toxicidad sobre las personas, además en ciertas concentraciones produce cambios en el sabor del producto (Coronado y cols, 2001). El benzoato de sodio es un preservante antimicrobiano, de color blanco, casi inodoro, su presentación es del tipo polvo cristalino, copos o gránulos (FAO,2001). Límite máximo según RSA 2010 es de 1 g/kg expresado como ácido benzoico.

#### **2.4.4.2. Sorbato de Potasio (Nº SIN 202).**

El sorbato tiene mayor espectro de acción sobre microorganismos. Su costo es aproximadamente 5 veces más que el benzoato de sodio (Coronado y

cols, 2001). El sorbato de potasio es un preservante (FAO, 1973). Se presenta como polvo cristalino blanco sin ningún cambio en el color después de calentar durante 90 minutos a 105°C (Barros, 2008). Límite máximo según RSA 2010 es de 2 g/kg expresado como ácido sórbico.

También pueden ser útiles, mezclas a dosis menores, de los ácidos benzoico y sórbico con p-hidroxibenzoatos para ampliar el espectro de actividad antimicrobiana. En este contexto, las dosis menores pueden tener la ventaja de evitar interferencias de sabor en algunos productos alimenticios sensibles. (Schmidt-hebbel, 1990).

El actual Reglamento Sanitario de los Alimentos permite en caso de mezclas, se cumpla que la suma de las concentraciones empleadas no podrá ser superior a la concentración máxima autorizada para aquel aditivo al cual se le ha fijado la concentración más baja (por ejemplo, 1 g/kg de la mezcla de benzoato y sorbato).

#### **2.4.5. ESTABILIZANTES**

Una serie de polisacáridos y de polisacáridos modificados, que a pequeñas concentraciones, aumentan la viscosidad y forman geles (Baltes, 2006).

Los estabilizantes utilizados en preparados de frutas se pueden clasificar en dos grupos:

- Gelificantes: Carragenina, pectina.
- Espesantes: Carragenina, almidón modificado, goma guar, goma algarrobo, goma xanthan (Gelymar, 2004).

En gelificantes de estructura lineal, las moléculas de agua o de otro componente líquido pueden quedar atrapadas en la estructura reticular y tridimensional que se forma (Schmidt-hebbel, 1990).

A los gelificantes pertenecen los espesantes proteicos de diverso origen (vegetales, de la leche, huevo y plasma sanguíneo), las pectinas y aquellos

provenientes de algas marinas como alginatos, agar, carragenos y furceleranos o agar danés (Schmidt-hebbel, 1990).

#### **2.4.5.1. Carragenina estandarizada**

Su Nombre comercial es Gely gum 8201 es carragenina estandarizada con goma xanthan, galactomananos y citrato de potasio que forma geles muy elásticos con alta retención de agua (Gelymar, 2004).

##### **Carragenina (Nº SIN 407):**

Aditivo alimentario con propiedades de hidrocoloides obtenidos a partir de ciertos miembros de la clase *Rhodophyceae* (algas rojas). Se puede recuperar por precipitación con alcohol, por tambor de secado, o por precipitación en cloruro de potasio acuoso y posterior congelación (FAO, 2007).

La carragenina tiene ventajas sobre la pectina ya que es menos sensible a variaciones en contenido de sales y variabilidad de la fruta, se requiere menos dosis y permite temperaturas de llenado más altas, lo que aumenta la productividad (Gelymar, 2004) La solución de carragenina es bastante estable en los pH neutros o alcalinos. Pero, los pH bajos afectan su estabilidad, especialmente a altas temperaturas. La disminución del pH causa la hidrólisis del polímero de la carragenina, lo cual resulta en la disminución de la viscosidad y de la fuerza de gelificación. Sin embargo, una vez formado el gel, aún en los pH bajos (3,5 a 4,0) no sucederá más hidrólisis y el gel permanece estable (Porto, 2003).

En preparaciones de frutas se utilizan carrageninas tipo Kappa I, Kappa II y Iota. Dentro de las principales funciones de éstas se encuentran:

- Contribuir a la textura, mejorando la consistencia y estabilidad.
- Suspender la fruta durante el procesamiento, almacenamiento y transporte del producto, protegiendo la integridad de la fruta.
- Controlar la sinéresis.
- Mejorar el brillo y acentúan el color sin afectar la liberación de sabor.

- Aumentar el rendimiento.
- Reducir costos de producción. (Gelymar, 2004)

#### **2.4.6. GOMAS**

Las gomas son la secreción de las plantas. Son sólidas, incristalizables, sin color, insípidas o a lo menos muy empalagosa; sin olor, inalterable al aire, soluble en agua y susceptible de formar con ella una especie de jalea. Calentada en una retorta, la goma se ablanda, se hincha, ennegrece, genera todos los productos que provienen de la destilación de las materias vegetales, y además un poco de amoníaco (Thénard, 1830).

##### **2.4.6.1. Goma Guar (NºSIN 412).**

Es un polisacárido natural de alto peso molecular que se obtiene del endosperma de la semilla de *Cyamopsis tetragonolobus*, planta que pertenece a la familia de las leguminosas. Su aspecto corresponde a un polvo de color blanco ligero amarillo de sabor neutro o insípido (Gelymar, 2004). Posee una elevada afinidad con el agua; proporciona una altísima viscosidad en sistemas acuosos o lácticos, incluso en dosis bajas, presentando un comportamiento pseudoplástico (Cubero y cols., 2002). Se utiliza principalmente como agente espesante con viscosidad en función de la temperatura. Puede usarse en una amplia gama de productos, ya que permanece estable en un rango de pH entre 3-11 (Cubero y cols., 2002).

##### **2.4.6.2. Goma Xantana (NºSIN 415)**

Es un polisacárido natural de alto peso molecular producido por fermentación de un cultivo puro del microorganismo *Xanthomonas campestris* (Gelymar, 2004).

Las funciones tecnológicas que se le otorgan a la goma xantana son: espesante, estabilizador, emulsionante y agente espumante (Gelymar, 2004).

### **2.4.7. REGULADORES DE ACIDEZ**

El Reglamento Sanitario de los Alimentos en su art.140 permite utilizar como reguladores de acidez, sólo aquellos que se indican en este artículo, de acuerdo con las Buenas Prácticas de Fabricación.

La acidez es un parámetro importante pues condiciona el sabor pero sobre todo, la conservación y la eficacia de otros aditivos como conservantes y aromatizantes, algunos de los cuales sólo actúan dentro de estrechos márgenes de pH (Barros, 2008).

#### **2.4.7.1 Ácido Cítrico (Nº SIN 330).**

Es muy soluble en agua, soluble en etanol y ligeramente soluble en éter. El ácido cítrico puede ser producido por la recuperación de fuentes tales como el jugo de limón o de piña. Se presenta blanco o incoloro, inodoro, cristalino y sólido; la forma mono hidratada presenta eflorescencia en ambiente seco (FAO, 1999).

De acuerdo a todos los antecedentes recopilados se va a estudiar la posibilidad de desarrollar una mermelada *light* de durazno.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar una mermelada de durazno utilizando sucralosa y acesulfame de potasio como edulcorante no calórico y estudiar su vida útil.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Formular una mermelada con la proporción adecuada de edulcorantes, de manera que se obtengan características sensoriales lo más similares a una mermelada del mercado (consistencia, sabor, color, brillo, olor, aceptabilidad general y textura).
- Analizar el comportamiento de distintos estabilizantes.
- Identificar los puntos críticos en el proceso de la fabricación de mermeladas sin azúcar.
- Caracterizar el producto respecto de sus parámetros fisicoquímicos.
- Caracterizar el producto respecto de sus parámetros organolépticos.
- Estudiar la vida útil del producto.
- Estudiar el comportamiento del envase.

#### **3.3. HIPÓTESIS**

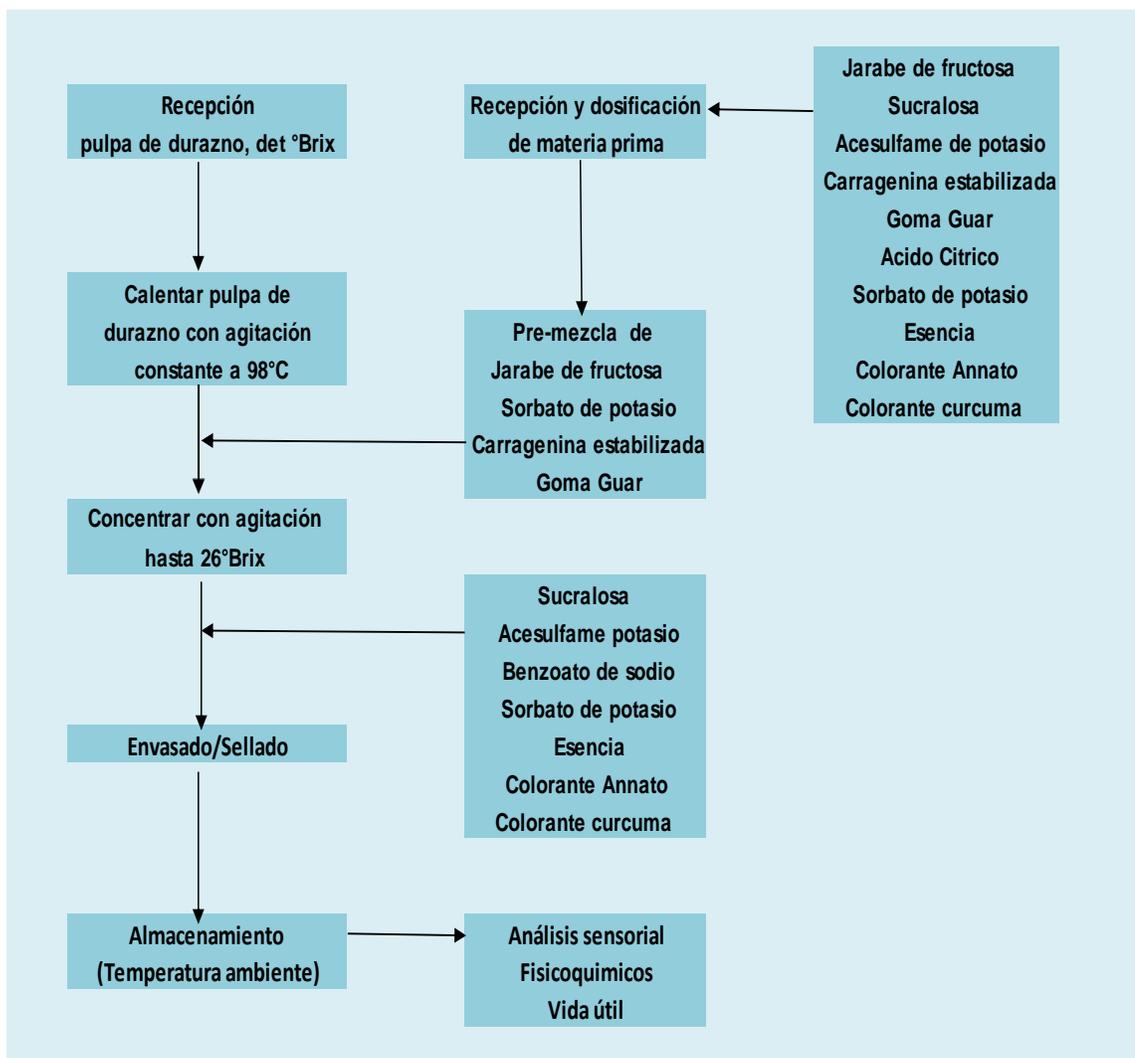
La hipótesis planteada en la presente memoria es desarrollar una mermelada de durazno baja en calorías que entregue las similares características físicas y organolépticas que una mermelada de durazno con azúcar.

## 4. MATERIALES Y METODOS

### 4.1. ELABORACIÓN DE MERMELADA LIGHT DE DURAZNO

A continuación se presenta el diagrama de bloque (Figura 5) utilizado para la elaboración de mermelada *light* de durazno, además los materiales y condiciones de elaboración.

**Figura 6.** Diagrama de bloque elaboración de mermelada *light*.



### **Recepción de Materias Primas.**

La base de esta mermelada es una pulpa estabilizada por un shock térmico (11°Brix), es elaborada en la empresa y es almacenado en tambores para su posterior uso y se utiliza en la fabricación de todos sus productos, dicho semielaborado ya contiene benzoato de sodio. Las otras materias primas como edulcorantes, colorantes, esencia, ácido y espesantes son recepcionadas y almacenadas en un ambiente con baja humedad, hasta su utilización.

### **Dosificación.**

Se pesó la cantidad correspondiente por fórmula de cada ingrediente: jarabe de fructosa, sucralosa, acesulfame de potasio, carragenina estabilizada, goma guar, ácido cítrico, sorbato de potasio, esencia durazno, colorante annato y colorante cúrcuma.

### **Concentración.**

La pulpa de durazno es calentado hasta alcanzar una temperatura de 98°C, la que se mantiene por unos minutos. La agitación es constante para facilitar la transferencia de calor a toda la mezcla de manera homogénea.

### **Premezcla**

Se mezclan el jarabe de fructosa, carragenina estabilizada, goma guar y sorbato de potasio, esto se realiza para evitar la aglomeración de los insumos en polvo, principalmente los espesantes.

### **Concentración a 26°Brix**

La pulpa de durazno ya se encuentra a 98°C, al adicionar la pre-mezcla la consistencia cambia de manera inmediata, por lo que solo queda llegar a los °Brix deseados. Una vez que se alcanzan los 26°Brix se adicionan los demás ingredientes y se corta el paso de vapor, pero se mantiene la agitación por unos minutos mas para asegurar la disolución de los últimos ingredientes adicionados.

### **Envasado/Sellado.**

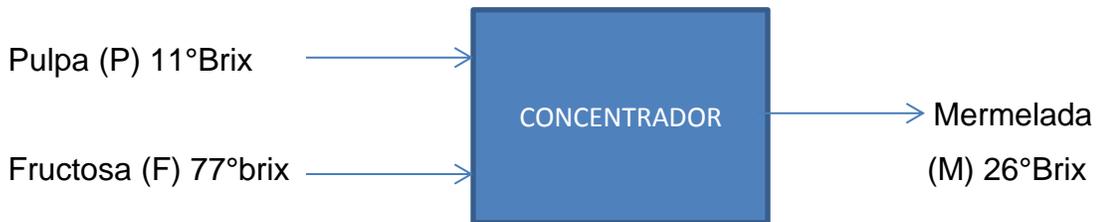
Se realizó con la mermelada en caliente (65°C), para favorecer la formación de vacío al momento de ser sellado. Además, al estar caliente su consistencia es más líquida, facilitando así el envasado.

Se utilizó como envase primario bolsa trilaminada (Anexo 1), utilizada en el envasado de la mermelada de durazno con azúcar, esto por sus propiedades de conservación y costos, además para observar su comportamiento con el producto sin azúcar.

### **Almacenamiento**

Se realiza en cajas de cartón apiladas con una duración de 12 meses a temperatura ambiente desde la fecha impresa en el envase.

### Balance de masa:



Balance general:

$$P + F = M$$

Balance de sólidos:

$$P \times 0,11 + F \times 0,77 = M \times 0,26$$

Para una mezcla final de 100 Kg

$$81 \times 0,11 + 18 \times 0,77 = M \times 0,26$$

$$M = 87,57 \text{ Kg de mermelada}$$

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Kg obtenidos}}{\text{Kg esperados}} \times 100 = \frac{63,05}{87,57} \times 100 = 72\%$$

## **4.1. ANALISIS**

### **4.1.1. ANALISIS SENSORIAL.**

La evaluación sensorial se realizó en el laboratorio de la fábrica con un panel de 20 consumidores y las muestras fueron evaluadas a temperatura ambiente (20°C aprox.), dicho panel estaba formado por empleados de la misma fábrica.

El test de respuesta subjetiva utiliza la sensación emocional que experimenta el juez en la evaluación espontánea del producto y da su preferencia en ausencia completa de influencia externa y de entrenamiento (Mendonca y cols, 2001).

Al panel se les presentaron 3 mermeladas de durazno, los parámetros a evaluar se ordenaron de la siguiente manera: en primer lugar apariencia y olor, esto sin manipulación la muestra, luego se procedió a la ingesta de la muestra, donde se evaluó sabor, textura y aceptabilidad general de la mermelada.

Para este análisis se realizó un test de preferencia que tiene como objetivo determinar cuál, de dos o más muestras, es preferida por un gran número de personas. Se utilizó para esto una escala hedónica (Anexo 2), dicha escala tiene nueve puntos que van desde me disgusta extremadamente 1 a me gusta extremadamente 9.

### **4.1.2. ANALISIS FISICOQUIMICO.**

Los análisis fisicoquímicos se realizaron con muestras a temperatura ambiente (20°C aprox.).

#### 4.1.2.1. Determinación de pH.

Se utilizó el equipo medidor de pH WTW, modelo PH537.



#### 4.1.2.2. Determinación de °Brix.

La determinación de los °Brix se realizó utilizando un refractómetro análogo ATAGO, modelo HSR- 5000.



#### 4.1.2.3. Consistencia.

La medición de consistencia, se realizó por medio del consistómetro Bostwick, con el cual se cuantificó la distancia (cm) a la cual fluyó la muestra bajo su propio peso (g) durante 30 segundos a una temperatura de  $\pm 20^{\circ}\text{C}$ . Los valores de consistencia se expresaron como la relación cm/g (Córdoba, 2005).



#### **4.1.3. ANALISIS DE VIDA UTIL.**

Se utilizó el método de envejecimiento acelerado, donde se sometieron las muestras a una temperatura de 37°C (estufa Heraeus modelo KB 600) por un periodo de 6 semanas, para luego evaluar los parámetros sensoriales (apariencia, olor, sabor, textura, aceptación general), fisicoquímicos (pH, °Brix y consistencia) y microbiológicos (recuento de mohos y levaduras) según Nch. 2734Of2002. La exposición de las muestras a temperaturas de 37°C por dicho periodo equivale a almacenar la mermelada a temperatura ambiente por 12 meses (Castro, 2011).

La actividad de agua ( $A_w$ ) no es lo mismo que el contenido de agua. Es un parámetro que permite medir el nivel de disponibilidad del agua para ser empleada por los microorganismos o para las reacciones bioquímicas de un alimento. Uno de los métodos para conseguir una reducción de la actividad de agua y, por tanto, prolongar la conservación de un alimento es la adición de sustancias que posean una alta capacidad de retención de agua (Baltes, 2006).

En el caso de la mermelada con azúcar cuya actividad de agua se encuentra entre 0,6 y 0,8 es dicho edulcorante el que produce una disminución de la  $A_w$ , en el caso de la mermelada con sucralosa y acesulfame de potasio como ninguno aporta sólidos solubles este producto presenta una mayor cantidad de agua, lo que se traduce en una mayor  $A_w$  y por consiguiente será un producto con mayor probabilidad de ser descompuesto por encontrar éstos un medio ideal para su desarrollo (Chuaqui, 1997).

#### **4.1.4. ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) multifactorial y Test de Tukey, para determinar si existieron o no diferencias significativas entre las muestras, con un nivel de significancia del 5% (Wackerly et al., 2010), en el programa Statgraphic Plus para Windows, versión 4.0.

## **5. RESULTADOS Y DISCUSION**

### **5.1. FORMULACION.**

Se comenzó con una fórmula base creada a partir de referencias obtenidas en la fábrica para la elaboración de mermeladas con azúcar.

Para poder establecer los °Brix que tendrá el producto final, se analizaron las mermeladas light existentes en el mercado, independiente del tipo de edulcorante que utilizaran, estos valores fluctuaron entre 24 y 28 °brix, por lo que se decidió obtener un producto con °Brix final entre 26 y 27.

La base de esta mermelada fue una pulpa de fruta estabilizada con un shock térmico con 11°Brix, debido a que no se adicionó azúcar se vio afectada la consistencia y el brillo, para solucionar en parte esto se adicionó una pequeña cantidad de jarabe de alta fructosa, mejorando con ello ambos aspectos, pero de igual manera se debió buscar otros aditivos para solucionar completamente la situación. Para la obtener la consistencia deseada se buscó un espesante que ayudara a ello, por lo que se realizaron pruebas con pectina, agar, carragenina, alginato de sodio, goma guar y goma xantana, cada uno por separado y también en combinación, sin obtener los resultados esperados, siempre utilizando las dosis recomendadas por los proveedores de dichos insumos. Después de muchos ensayos se observó que era difícil encontrar un espesante que por si solo diera la consistencia propia de una mermelada con azúcar, esto debido al bajo porcentaje de sólidos solubles y el elevado contenido de agua, por lo que se optó por buscar mezclas comerciales de espesantes preparadas especialmente para la elaboración de mermelada. Por esto se solicitó un producto con dichas características a la empresa Gelymar, de los cuales el que mejor comportamiento tuvo fue Gely Gum 8201(nombre comercial), que es carragenina estabilizada mas otros hidrocoloides.

Para mermeladas normales Gely Gum 8201 se utiliza con dosis recomendada de un 0,45% y con pH no inferior a 3,5; es por ello que se trabajó

con porcentajes menores hasta llegar a las concentraciones de la Tabla 7. Pero debido a que de igual manera se producía sinéresis se adicionó goma guar, obteniendo con esto la apariencia de una mermelada típica.

Si bien la hipótesis de la presente memoria es “desarrollar una mermelada de durazno baja en calorías que entregue similares características físicas y organolépticas que una mermelada de durazno normal”, se observó durante el transcurso de las pruebas que:

- La base utilizada para la elaboración de esta mermelada, es una pulpa de durazno de 11°Brix, al no adicionar azúcar y solo concentrar no se logra llegar a los °Brix deseados, por lo que se le adicionó un porcentaje de jarabe de fructosa, la que además de ayudar con su aporte en sólidos solubles también aporta brillo y mejora la consistencia, pero suma de igual manera calorías.
- La presencia de una mezcla de espesantes (carragenina más hidrocoloides) en conjunto con fructosa y ácido (ambiente que favorece el comportamiento de los hidrocoloides), favoreció la obtención una mermelada con una consistencia típica.
- Ahora bien, en las tres formulaciones se mantuvo la concentraciones de todos los ingredientes, variando solamente el tipo de edulcorante (sucralosa, stevia y sucralosa-acesulfame de potasio), siendo bien evaluadas sensorialmente todas.

Luego de varios ensayos, se decidió trabajar con las mezclas base presentes en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Mezclas base de mermelada *light* de durazno

INSUMO	X (%)	Y(%)	Z(%)
Pulpa Durazno	81,21	81,20	81,20
Fructosa	18,05	18,04	18,04
Sucralosa	0,02	0,00	0,02
Stevia	0,00	0,03	0,00
Acesulfame K	0,00	0,00	0,01
Acido Citrico	0,09	0,09	0,09
Gely Gum 8201	0,31	0,31	0,31
Goma Guar	0,18	0,18	0,18
Benzoato Na	0,03	0,03	0,03
Sorbato K	0,03	0,03	0,03
Esencia	0,07	0,07	0,07
Colorante Annato	0,02	0,02	0,02
Colorante curcuma	0,01	0,01	0,01
Total	100,00	100,00	100,00

## 5.2. ANALISIS SENSORIAL

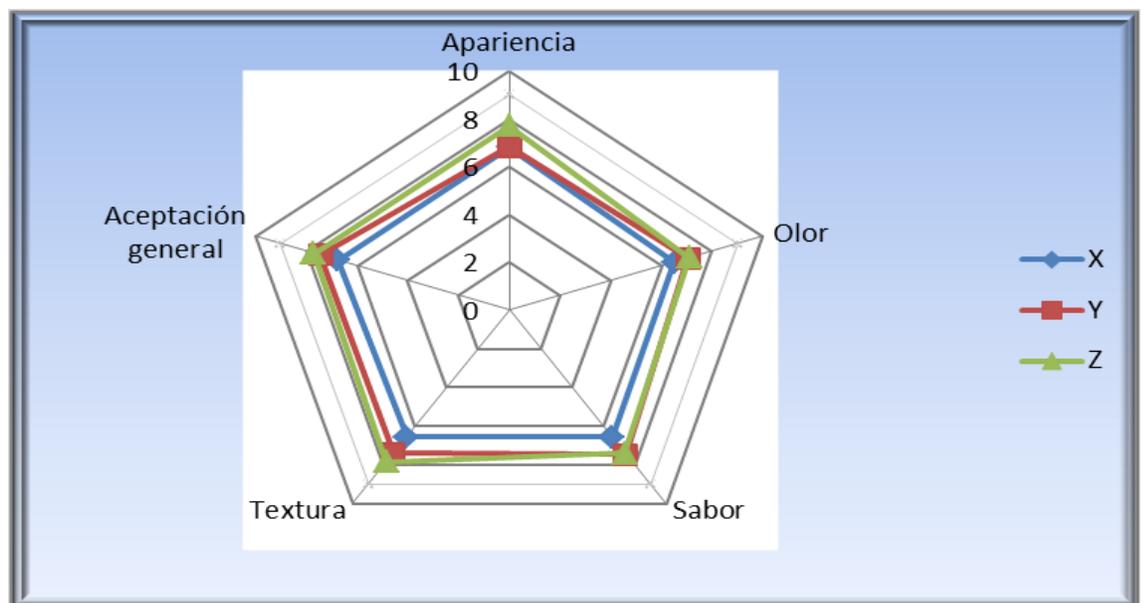
Se estudiaron las tres formulaciones anteriormente descritas (X, Y y Z) donde lo que varía es el edulcorante: sucralosa, stevia y sucralosa-acesulfame de potasio (Anexo 3). En dichas muestras lo que se buscó fue la más preferida de las tres.

En la Tabla 8 se puede observar la existencia de diferencia entre las 3 muestras evaluadas (X, Y y Z), donde Z presentó una mayor puntuación que X e Y en todos los parámetros, aunque solo se presentó diferencia significativa en el parámetro de aceptación general. Sin embargo, en los parámetros de apariencia, sabor, olor, y aceptación general no se observaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) (Anexo 4).

En la Figura 6 se puede observar claramente que Z presenta mayor puntuación que X, pero muy semejantes con Y.

El hecho que la muestra Z sea una mermelada realizada con una mezcla de edulcorantes (sucralosa-acesulfame de potasio) hace que su sabor se asemeje más a la mermelada de durazno tradicional, por lo que tuvo mejor evaluación en la aceptación general, produciendo ahí la diferencia significativa con X. Todo esto debido al efecto sinérgico que se genera en la mezcla de algunos edulcorantes.

**Figura 7.** Gráfico radial. Perfil sensorial de las formulaciones X, Y y Z (todas las formulaciones tienen distinto edulcorante, X: sucralosa, Y: stevia y Z: sucralosa/acesulfame de potasio).



**Tabla 8:** Resumen estadístico (ANOVA y Tukey) de la evaluación sensorial realizada a las muestras: X:sucralosa, Y:stevia y Z: sucralosa/acesulfame k.

	X	Y	Z
Apariencia	6,8 <sup>a</sup>	6,85 <sup>a</sup>	7,7 <sup>a</sup>
Olor	6,5 <sup>a</sup>	7,05 <sup>a</sup>	7,1 <sup>a</sup>
Sabor	6,55 <sup>a</sup>	7,45 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a</sup>
Textura	6,55 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a,b</sup>	7,85 <sup>b</sup>
Aceptación General	6,75 <sup>a</sup>	7,45 <sup>a,b</sup>	7,7 <sup>b</sup>

\*Superíndices distintos entre columnas indican diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) por ANOVA Simple y Test de Tukey para un mismo parámetro.

### 5.3. ANALISIS FISICOQUIMICO

La formulación Z fue la mermelada preferida en la evaluación sensorial por lo que se realizó una carga de 50 k. (ver Tabla 9), de acá se tomaron muestras en triplicado para medir pH, °Brix y consistencia, para ver si el producto queda bien elaborado y homogéneo, los resultados se muestran en la tabla 10.

**Tabla 9.-** Formulación preferida en la evaluación sensorial.

INSUMO	%	Kilos
Pulpa Durazno	81,21	40,5000
Fructosa	18,05	9,0000
Sucralosa	0,02	0,0090
Acesulfame K	0,01	0,0045
Acido Citrico	0,10	0,0495
Gely Gum 8201	0,31	0,1530
Goma Guar	0,18	0,0900
Benzoato Na	0,00	0,0000
Sorbato K	0,03	0,0135
Esencia	0,07	0,0360
Colorante Annato	0,02	0,0090
Colorante curcuma (b)	0,01	0,0045
	100	49,869

El pH en una mermelada es muy importante, ya que de éste depende el comportamiento de la mermelada en características como las reológicas y microbiológicas.

En Chile no existen reglamentación con valores establecidos para mermelada endulzada con edulcorantes, como es este caso, para analizar los valores obtenidos se puede recurrir al Decreto Real 670/90 de España, que establece que :

- El pH de una mermelada varía entre 3,2 a 4, por lo tanto todas las muestras tomadas presentaron valores de pH dentro del rango.
- Los °Brix para mermeladas, confituras y similares deben tener un contenido de materia seca soluble, determinada por refractómetro, igual o superior al 60 %, excepto para los productos en los que los azúcares hayan sido sustituidos total o parcialmente por sustancias edulcorantes. Por lo que las muestras evaluadas cumplieron éste parámetro (Tabla 9).

**Tabla 10.-** Resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a la mermelada de durazno endulzada con sucralosa y acesulfame de potasio.

	Z1	Z2	Z3
pH	3.97	4	4,01
	3.99	4,02	3,97
	4,01	3,99	3,98
°Brix	25	26	26
	26	25	26
	26	27	27
Consistencia (cm/g)	4	4,2	4,1
	4,1	4	4
	4	4,1	4

#### 5.4. VIDA UTIL

Dado que La formulación de mermelada Z fue la preferida por el panel de consumidores en la evaluación sensorial, las muestras de dicha formulación fueron sometidas al envejecimiento acelerado. Las muestras fueron colocadas en una estufa a 37°C por un periodo de 6 semanas, para poder asegurar con esto la duración del producto por 12 meses en almacenamiento a temperatura ambiente, considerando para esto que en la industria de conserva se ha comprobado que mantener el producto a 37°C por 6 meses, equivale a 4 años a temperatura ambiente, manteniendo las características iniciales.

En la Tabla 11 se observa que los parámetros medidos: °Brix y pH no fueron alterados con el envejecimiento acelerado. No así la consistencia la cual disminuye significativamente después del tratamiento, ya que aumenta el desplazamiento (cm). Posiblemente el cambio consistencia se deba al hecho que el espesante ve afectada sus propiedades ante la acción del calor, pero cabe destacar que el valor obtenido es igualmente aceptable.

Respecto a los análisis microbiológicos, fueron realizados semana por medio por el laboratorio BIOCH (Anexo 4). Todos los valores de recuento de mohos y levaduras son aceptables, puesto que se encuentran bajo el límite permitido en el art. 173 el R.S.A. para “Mermeladas, jaleas, cremas de castañas, fruta confitada, preparados de frutas y verduras (incluida la pulpa)” siendo el mínimo  $10^2$  y el máximo  $10^3$ .

El que las muestras tengan 26°Brix tiene directa relación con el valor obtenido de la predicción de AW= (Anexo 5), comparado con mermelada con azúcar de los 60°Brix cuya actividad de agua se encuentra entre 0,6 y 0,8. Al tener una actividad de agua sobre 0,9 existe mayor predisposición a ser atacada por microorganismos, por lo que la adición de preservantes es la responsable de que se pueda asegurar la duración del producto por 12 meses en almacenamiento a temperatura ambiente.

**Tabla 11.-** Resumen de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados a la mermelada de durazno endulzada con sucralosa y acesulfame de potasio.

N° Semana	pH	°Brix	Consistencia (cm/g)	Recuento de Mohos y levadura (ufc/g)
0	4,13	26	2,5	
1	4,1	27	4	2x10
2	4,08	27	4	
3	4,06	27	4	1x10
4	4,03	27	4	
5	3,97	26	4,5	20x10
6	3,98	26	4,5	10

## 6. CONCLUSIONES

Se elaboró una mermelada *light* de durazno, por lo que se concluye que es factible la sustitución de la sacarosa tradicional de las mermeladas por sucralosa y acesulfame de potasio y obtener un producto con similares características.

La adición de fructosa, carragenina más hidrocoloides y ácido cítrico, permitió la obtención de una mermelada muy parecida a la tradicional.

Según el análisis sensorial de preferencia realizado indica que las formulaciones desarrolladas, todas fueron bien aceptadas, aunque la mejor evaluada fue sucralosa/acesulfame de potasio, esto hace posible la fabricación de cualquiera de las tres. Aunque claramente la preferida posee la cualidad de tener un menor costo que las otras dos.

El envejecimiento de las muestras por 6 semana a 37°C, produjo cambios poco significativos en los parámetros de pH, °Brix, consistencia y microbiológicos. Es así como se puede asegurar que las mermeladas mantienen sus características iniciales durante al menos 12 meses.

El envase utilizado es el mismo en el que se envasa la mermelada tradicional, teniendo un muy buen comportamiento con este nuevo producto.

Las mermeladas desarrolladas, al ser reducidas en calorías pueden ser consumidas tanto por diabéticos como por quienes desean minimizar el consumo de alimentos con alto contenido de azúcares simples.

La hipótesis queda comprobada, puesto que el reemplazo del azúcar por edulcorantes en la formulación de mermelada de durazno es posible, aunque se se debió recurrir a otros aditivos se obtuvo un producto con las características típicas de una mermelada tradicional, pero reducida en calorías por lo que puede ser consumida tanto por diabéticos como por quienes desean un producto reducido en calorías.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. AHMED J. y SHIVHRE U. 2001. Termal Kinetics of Color Change, Rheology, and Storage Characteristics of Garlic Puree/Paste. *Journal of Food Science* 66 (5):754-757.
2. ABUGOCH, L. 2003. "Guía de trabajos prácticos". Ingeniería de procesos II, departamento de ciencias de los alimentos y tecnología química. Facultad de ciencias químicas y farmacéuticas. Universidad de Chile. Santiago, Chile.
3. BALTES, W. 2006. Química de los Alimentos. Zaragoza, España.
4. BARROS, C. 2008. Los aditivos en la alimentación de los españoles y la legislación que regula su autorización y uso. Madrid. España. Editorial Visión Libros. 538p.
5. CAC/GL 36, 1998. Nombres genéricos y sistema internacional de numeración de aditivos alimentarios.
6. CASTRO, E. 2012. Apuntes sobre envejecimiento acelerado en la industria de las conservas. Santiago, Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Depto. De Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química.
7. CHUAQUI, P. 1997. Efecto de la adición de cuatro edulcorantes sintéticos y dos mezclas de ellos sobre características físico-químicas y organolépticas de conservas de pera y mermeladas de naranja dietéticas. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Fruticultura y Enología. 112p.
8. CODEX ALIMENTARIUS. 2009. Codex Stan 296. Norma del Codex para las confituras, jaleas y mermeladas.

9. CODEX ALIMENTARIUS. 2009. Codex Stan 296. Norma general del Codex para los Aditivos Alimentarios.
10. CORDOBA, A. 2005. Caracterización de propiedades relacionadas con la textura de suspensiones de fibras alimentarias. Valencia. España. Universidad politécnica de Valencia. Departamento de Tecnología de Alimentos. 152p.
11. CORONADO, M. e HILARIO, R. 2001. Elaboración de mermeladas: procesamiento de alimentos para pequeñas y micro empresas agroindustriales. Perú. Lima. Centro de investigación, educación y desarrollo, CIED. 11:14p.
12. CUBERO, N., MONFERRER, A. y VILLALTA, J. 2002. Aditivos Alimentarios. Madrid. España. Colección Tecnología de Alimentos. Editorial Multi-Prensa Libros, S.A. 134p.
13. FAO. 1973. Potassium Sorbate (SIN 202). Hoja informativa.
14. FAO. 1999. Citric Acid (SIN 330). Hoja Informativa.
15. FAO. 2001. Sodium Benzoate (SIN 211). Hoja informativa.
16. FAO. 2007. Carrageenan (SIN 407). Hoja informativa.
17. FLORES, R. 1990. Parámetros físico-químicos de mermeladas y jaleas elaboradas a partir de berries en estado fresco. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Licenciado en Agronomía. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 80p.
18. FRANCO D. [s.a.]. Pulpa de Durazno [En línea]. Área de Sectores Agroalimentarios. Dirección de Promoción de la Calidad de Productos Agrícolas y Forestales. Argentina. [consulta: 15 de abril 2011]  
<[http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/conservas/productos/ConservaDurazno/PulpaDurazno\\_2011\\_10Oct.pdf](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/sectores/conservas/productos/ConservaDurazno/PulpaDurazno_2011_10Oct.pdf)>.
19. GELYMAR. 2004. Preparados de fruta un amplio espectro de productos. Informe técnico.

20. IBAÑEZ F., TORRE P. y IRIGOYEN A. 2003. Aditivos alimentarios [En línea]. Área de Nutrición y Bromatología. Universidad Pública de Navarra [consulta: 25 de marzo 2011]  
<[http://www.nutricion.org/publicaciones/revista\\_agosto\\_03/Funcionales/aditivos.pdf](http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_agosto_03/Funcionales/aditivos.pdf)>
21. INDUALIMENTOS. 2007. Industria de la mermelada. 46: 44-49.
22. INSTITUTO NACIONAL de Normalización. Mermeladas de frutas – Requisitos. Nch.456 of 2004. Santiago, Chile. INN. 17p.
23. INSTITUTO NACIONAL de Normalización. Productos hidrobiológicos – . Determinación de Hongos y Levaduras – Técnica de recuento en placas. Nch.2734 of 2002. Santiago, Chile. INN. 17p.
24. KASANGIAN J. [s.a.]. Jarabe de maíz de alta fructosa, y su relación con la obesidad y la industria alimenticia moderna [En línea] [consulta: 23 de mayo 2011]  
<<http://dietarium.com.ar/Investigacion%20Dr%20Kasangian%20Jarabe%20y%20Obesidad.pdf>>.
25. KROGER M., MEISTER K. y KAVA R. 2006. Low-calorie sweeteners and other sugar substitutes: a review of the safety issues. Comprehensive Reviews in Food Science and Food safety, 5: 35-45.
26. LATIN AMERICAN MARKET [s.a.]. [En línea] [consulta: 25 marzo 2011]  
<<http://www.latinamerican-markets.com/chile---consumo-de-productos-light>>.
27. MENDONCA C., ZAMBIAZI R. y GRANADA G. 2001. Partial Substitution of Sugars by the Low-Calorie Sweetener Sucralose in Peach Compote. Journal of Food Science 66 (8):1195-1200.
28. MINISTERIO DE SALUD, 2010. Reglamento sanitario de los alimentos, actualizado junio 2010. 286p.
29. OTEIZA E., [s.a.]. Diabetes ¿Cómo elegir la mermelada adecuada? [En línea]. Fundavidi, fundación vida y diabetes [consulta: 29 de mayo 2011]

<[http://www.fundavidi.org/home/index.php?option=com\\_content&view=article&id=122:diabetes-icomo-elegir-la-mermelada-adecuada&catid=56:consultas&Itemid=129](http://www.fundavidi.org/home/index.php?option=com_content&view=article&id=122:diabetes-icomo-elegir-la-mermelada-adecuada&catid=56:consultas&Itemid=129)>.

30. PONTIFICIA UNIVERSIDAD Católica de Valparaíso [s.a.]. El cultivo del duraznero, *Prunus persica* (L.) Batsch [En línea]. Facultad de Agronomía. Apuntes para la Cátedra de Fruticultura de Hoja Caduca. [consulta: 9 de abril 2011] <<http://www.biblioteca.org.ar/libros/211462.pdf>>.
31. PORTO, S. 2003. Estructura de la Carragenina. AGARGEL. Sao Paulo. Brasil. [En línea] [consulta: 30 junio 2011] <<http://www.agargel.com.br/carragenina-tec.html>>.
32. SCHMIDT-HEBBEL. 1990. Avances en aditivos alimentarios y la reglamentación de los alimentos. Aplicación y comentarios de orden químico y tecnológico. Santiago. Chile. Fundación Chile. Editorial Universitaria.
33. SERNAC. 2003. Productos Diet y Light: evaluación integral de alimentos de consumo masivo (enero de 2003) [En línea] [consulta: 10 marzo 2011] <<http://www.sernac.cl/estudios/detalle.php?id=797>>.
34. THÉNARD, B. (1830). Tratado completo de química teórica y práctica. Traducido por la quinta y última edición francesa, y aumentado con los descubrimientos más recientes que ha hecho la ciencia. Madrid. España. Editorial Nantes. Vol. 4, 217p.
35. TORRESANI M., CARDONE C., PALERMO C., RODRIGUEZ V., VIEGENER C., GARAVANO C., DI SANZO M. y LLARIA C. 2001. Manejo y consumo de productos dietéticos y edulcorantes no nutritivos. Revista Española Nutrición Comunitaria 7(3-4):62-63.
36. UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE. 2005. Facultad de ciencias económicas y administrativas. Informe final análisis delicatessen nacional [En línea] Santiago, Chile. [consulta: 5 de abril 2011].

< <http://www.indap.gob.cl/ObservatoriodeMercados/Documents/Estudios%20Especialidades%20Campesinas/Estudio%20del%20Mercado%20Delicatessen%20Nacional.pdf>>.

37. WACKERLY, D., MENDENHALL, W. y SCHEAFFER, R. 2010. Estadística Matemática con Aplicaciones. 7<sup>o</sup> edición. México. Editorial Cengage Learning. 662p.
38. WILBEY, R. 1997. Estimating Shelf Life. International Journal of Dairy Technology 50(2) 64-67.
39. WITTIG, E. 1981. Evaluación Sensorial: Una metodología actual para tecnología de alimentos. Talleres Gráficos USACH.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1. Ficha Técnica envase

Plásticos			
<b>FICHA TECNICA</b>			
CLIENTE:	PRODUCTOS STIN LTDA.		
PRODUCTO:	FILM BD/PET 52*112 MALLOCO DURAZNO		
ESTRUCTURA:	FILM PEBD (100 µ) / FILM PET NATURAL (12 µ)		
<b>DIMENSIONES</b>			
		<b>LI*</b>	<b>LS*</b>
ANCHO (mm.):	520	468	572
PASO TACA (mm.):	160	156	163
ESPESOR (mic):	112	99	120
EMBALAJE PRIMARIO:	FUNDA PEBD		
EMBALAJE FINAL:	PRODUCTO PALETIZADO CON FILM STRECH		
MATERIAS PRIMAS:	FILM BAJA DENSIDAD + POLIETILENO LINEAL (98 µ) FILM POLIESTER NATURAL (12 µ) ADHESIVO DE LAMINACION HENKEL LIOFOL 7975-7276 TINTAS FLEXOGRAFICAS		
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:	LUGAR FRESCO Y SECO, T° AMBIENTE		
REGULACIONES:	POLIETILENOS: "ESTE MATERIAL CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE LA FOOD AND DRUG ADMINISTRATION DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA, TITULO 21,CFR177.1520. ESTA REGULACION PERMITE EL USO Y APLICACION DEL PRODUCTO EN "ARTICULOS Y COMPONENTES DE ARTICULOS QUE ESTEN EN CONTACTO CON ALIMENTOS" FILM POLIESTER: "ESTA PELICULA CUMPLE CON LOS REGLAMENTOS DE LA FDA Y LA CE PARA EL ENVASADO DE ALIMENTOS" ADHESIVO LIOFOL 7975-7276: "LAS MATERIAS PRIMAS QUE VIENEN CON EL PRODUCTO LIOFOL 7975Y LIOFOL BR 7276 DESPUES DE CURAR CUMPLEN CFR REGULACION DE LA FDA 21 § 175.105. SI ES VALIDO SÓLO PARA LA MEZCLA TOTALMENTE CURADO ENTRE EL ADHESIVO Y EL CATALIZADOR" TINTAS FLEXOGRAFICAS: "NUESTRAS TINTAS Y BARNICES SE FABRICAN SOBRE LA BASE DE ESTRICTOS PRINCIPIOS. ESTOS SE ESTABLECEN EN LAS "BUENAS PRACTICAS DE FABRICACION PARA LA PRODUCCION DE ENVASES TINTAS FORMULADO PARA SU USO EN LAS SUPERFICIES DE CONTACTO CON LOS ALIMENTOS (BPM)" DE LA CEPE (CEPE = CONFEDERACION EUROPEA DE PINTURAS, TINTAS DE IMPRENTA Y ASOCIACIONES DE ARTISTAS DE LOS FABRICANTES DE COLORES).		
			
		Paula Morales N. Coordinación de Calidad	
*LI: LIMITE INFERIOR			
*LS: LIMITE SUPERIOR			
Los Boldos # 565, Valle Grande, Lampa	Fono: (56-2) 431 5500 Fax: (56-2) 431 5508	Castilla: 10063	

**ANEXO 2. Ficha evaluación sensorial.**

**EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD  
ESCALA HEDONICA**

Set : \_\_\_\_\_  
Producto : \_\_\_\_\_

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

Sírvase a degustar las muestras que se presentan y señale su reacción de agrado o desagrado según la escala adjunta, para cada uno de los parámetros.

- 1: me disgusta extremadamente
- 2: me disgusta mucho
- 3: me disgusta moderadamente
- 4: me disgusta levemente
- 5: no me gusta ni me disgusta
- 6: me gusta levemente
- 7: me gusta moderadamente
- 8: me gusta mucho
- 9: me gusta extremadamente

Muestra N°	Apariencia	Olor	Sabor	Textura	Aceptabilidad general

*¡ Muchas Gracias !*

**ANEXO 3. Resultados de la evaluación sensorial.**

Muestra	Juez	Apariencia	Olor	Sabor	Textura	Aceptación general
X	I	5	5	6	5	5
X	II	7	6	6	6	6
X	III	8	8	8	8	8
X	IV	7	6	7	6	6
X	V	8	6	7	7	7
X	VI	9	7	6	4	7
X	VII	5	6	7	6	6
X	VIII	8	5	7	8	8
X	IX	8	9	8	9	9
X	X	5	7	8	8	8
X	XI	5	5	5	6	6
X	XII	6	6	6	6	5
X	XIII	6	7	8	8	8
X	XIV	9	8	6	7	8
X	XV	7	7	4	7	6
X	XVI	5	6	6	5	5
X	XVII	7	6	4	4	5
X	XVIII	8	8	8	8	8
X	XIX	7	7	7	5	7
X	XX	6	5	7	8	7
X	Promedio	6,80	6,50	6,55	6,55	6,75

Muestra	Juez	Apariencia	Olor	Sabor	Textura	Aceptación general
Y	I	5	7	8	3	7
Y	II	9	6	8	9	8
Y	III	3	5	7	7	7
Y	IV	8	8	9	9	9
Y	V	9	8	9	7	8
Y	VI	9	9	9	9	9
Y	VII	8	7	8	8	8
Y	VIII	6	8	7	7	7
Y	IX	8	7	4	1	7
Y	X	5	6	7	8	8
Y	XI	7	5	8	9	8
Y	XII	7	6	9	8	8
Y	XIII	2	8	7	7	5
Y	XIV	7	7	6	9	8
Y	XV	8	6	4	9	5
Y	XVI	7	8	7	6	7
Y	XVII	8	7	9	9	8
Y	XVIII	9	9	9	9	9
Y	XIX	4	6	5	5	5
Y	XX	8	8	9	9	8
Y	Promedio	6,85	7,05	7,45	7,4	7,45

Muestra	Juez	Apariencia	Olor	Sabor	Textura	Aceptación general
Z	I	5	5	6	9	6
Z	II	7	6	7	8	7
Z	III	8	6	7	7	7
Z	IV	7	6	8	8	8
Z	V	8	7	8	8	8
Z	VI	9	7	8	8	8
Z	VII	9	8	9	9	9
Z	VIII	8	8	7	8	8
Z	IX	8	7	6	5	7
Z	X	5	8	7	8	8
Z	XI	9	7	6	7	7
Z	XII	8	8	8	9	8
Z	XIII	8	7	6	5	6
Z	XIV	9	8	9	9	9
Z	XV	7	8	7	9	8
Z	XVI	8	8	7	7	7
Z	XVII	9	7	9	9	9
Z	XVIII	8	7	8	7	8
Z	XIX	5	6	7	8	7
Z	XX	9	8	8	9	9
Z	Promedio	7,70	7,10	7,40	7,85	7,70

## Evaluación sensorial. Análisis estadístico, ANOVA y test de rango multiple.

### APARIENCIA

#### Analysis of Variance for APARIENCIA - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:MUESTRA	10,2333	2	5,11667	1,94	0,1524
RESIDUAL	149,95	57	2,6307		
TOTAL (CORRECTED)	160,183	59			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Según el *P-value* no se observan diferencia significativa entre las muestras, para la APARIENCIA, con un 95,0% de confianza.

#### Multiple Range Tests for APARIENCIA by MUESTRA

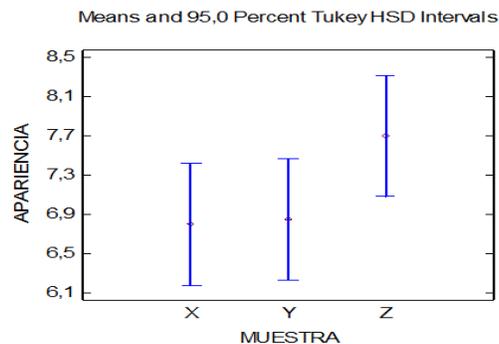
Method: 95,0 percent Tukey HSD

MUESTRA	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
X	20	6,8	0,362678	x
Y	20	6,85	0,362678	x
Z	20	7,7	0,362678	x

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
X - Y		-0,05	1,23436
X - Z		-0,9	1,23436
Y - Z		-0,85	1,23436

\* denotes a statistically significant difference.

Al realizar el test de rango múltiple y método de Tukey, se aprecia que no existen diferencias significativas entre las muestras, para la APARIENCIA, con un 95,0% de confianza. Se observa un grupo homogéneo.



## OLOR

### Analysis of Variance for OLOR - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:MUESTRA	4,43333	2	2,21667	1,86	0,1642
RESIDUAL	67,75	57	1,1886		
TOTAL (CORRECTED)	72,1833	59			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Según el *P-value* no se observan diferencia significativa entre las muestras, para el OLOR, con un 95,0% de confianza.

### Multiple Range Tests for OLOR by MUESTRA

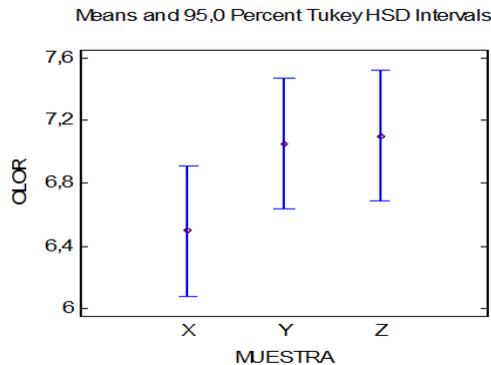
Method: 95,0 percent Tukey HSD

MUESTRA	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
X	20	6,5	0,243782	X
Y	20	7,05	0,243782	X
Z	20	7,1	0,243782	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
X - Y		-0,55	0,829706
X - Z		-0,6	0,829706
Y - Z		-0,05	0,829706

\* denotes a statistically significant difference.

Al realizar el test de rango múltiple y método de Tukey, se aprecia que no existen diferencias significativas entre las muestras, para el OLOR, con un 95,0% de confianza. Se observa un grupo homogéneo.



## SABOR

### Analysis of Variance for SABOR - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:MUESTRA	10,2333	2	5,11667	2,95	0,0601
RESIDUAL	98,7	57	1,73158		
TOTAL (CORRECTED)	108,933	59			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Según el *P-value* no se observan diferencias significativas entre las muestras, referente al SABOR, con un 95,0% de confianza.

### Multiple Range Tests for SABOR by MUESTRA

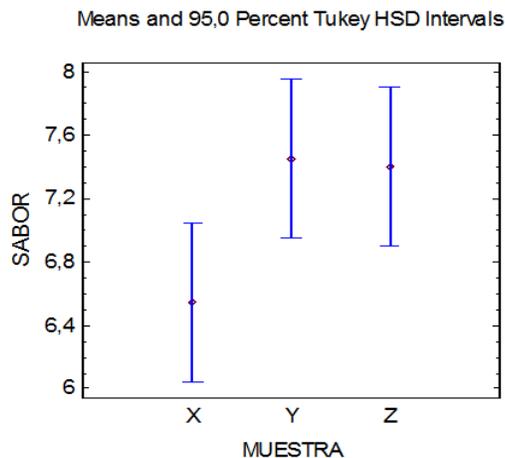
Method: 95,0 percent Tukey HSD

MUESTRA	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
X	20	6,55	0,294243	X
Z	20	7,4	0,294243	X
Y	20	7,45	0,294243	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
X - Y		-0,9	1,00145
X - Z		-0,85	1,00145
Y - Z		0,05	1,00145

\* denotes a statistically significant difference.

Al realizar el test de rango múltiple y método de Tukey, se aprecia que no existen diferencias significativas entre las muestras, para el SABOR, con un 95,0% de confianza. Se observa un grupo homogéneo.



## TEXTURA

### Analysis of Variance for TEXTURA - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:MUESTRA	17,4333	2	8,71667	3,06	0,0546
RESIDUAL	162,3	57	2,84737		
TOTAL (CORRECTED)	179,733	59			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Según el *P-value* no se observan diferencias significativas entre las muestras, referente a la TEXTURA, con un 95,0% de confianza.

### Multiple Range Tests for TEXTURA by MUESTRA

Method: 95,0 percent Tukey HSD

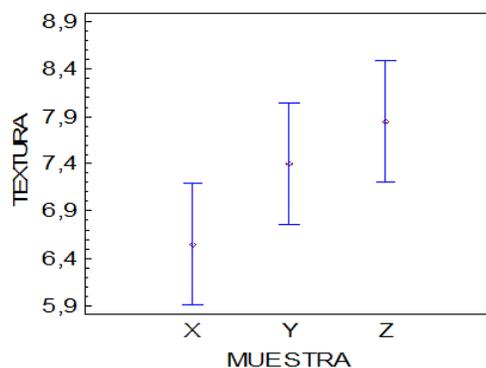
MUESTRA	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
X	20	6,55	0,377317	X
Y	20	7,4	0,377317	XX
Z	20	7,85	0,377317	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
X - Y		-0,85	1,28419
X - Z	*	-1,3	1,28419
Y - Z		-0,45	1,28419

\* denotes a statistically significant difference.

Al realizar el test de rango múltiple y método de Tukey, se aprecia que no existen diferencias significativas entre las muestras X-Y e Y-Z. Sin embargo, existen diferencias significativas entre las muestras X-Z para la TEXTURA.

Means and 95,0 Percent Tukey HSD Intervals



## ACEPTACIÓN GENERAL

### Analysis of Variance for ACEPTACION GENERAL - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:MUESTRA	9,7	2	4,85	3,69	0,0311
RESIDUAL	74,9	57	1,31404		
TOTAL (CORRECTED)	84,6	59			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Según el *P-value* se observan diferencias significativas entre las muestras, respecto a la ACEPTACION GENERAL, con un 95,0% de confianza.

### Multiple Range Tests for ACEPTACION GENERAL by MUESTRA

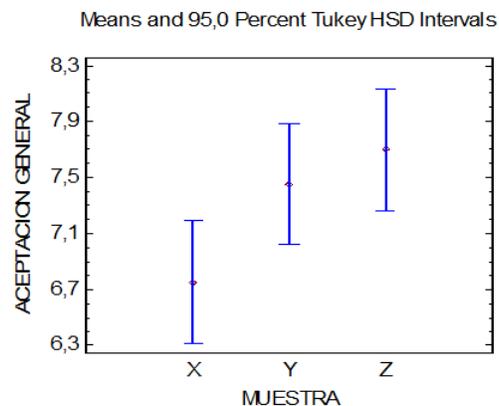
Method: 95,0 percent Tukey HSD

MUESTRA	Count	LS Mean	LS Sigma	Homogeneous Groups
X	20	6,75	0,256324	X
Y	20	7,45	0,256324	XX
Z	20	7,7	0,256324	X

Contrast	Sig.	Difference	+/- Limits
X - Y		-0,7	0,87239
X - Z	*	-0,95	0,87239
Y - Z		-0,25	0,87239

\* denotes a statistically significant difference.

Al realizar el test de rango múltiple y método de Tukey, se aprecia que no existen diferencias significativas entre las muestras X-Y e Y-Z. Sin embargo, existen diferencias significativas entre las muestras X-Z para la ACEPTACIÓN GENERAL.



**ANEXO 4. Resultado análisis microbiológicos.**



BIOTECNOLOGIA INTERNACIONAL S.A.

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO**

INFORME Nº : 1959		FECHA EMISIÓN INFORME : 20.12.2010	
EMPRESA U ORGANIZACIÓN		R.U.T. : 84.734.300-1	
RAZÓN SOCIAL: PRODUCTOS STEIN LTDA.			
DIRECCIÓN: Balmaceda Nº 1470, Malloco, Peñaflo		REGIÓN : Metropolitana	
TELÉFONO: 814 0091 / 814 04 33		Atención: Sr. Mildo Garbim	
MUESTRAS: Mermelada de Durazno		FECHA DE RECEPCIÓN: 14.12.2010	
CANTIDAD MUESTRAS: 01		HORA DE RECEPCION: 12:15 hrs.	
MUESTREADO POR: Ceras Alfa.		FECHA DE MUESTREO: 14 Diciembre 2010	
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: Establecido por el cliente		HORA DE MUESTREO: 11:00 hrs.	

RESULTADO DE ANÁLISIS : Microbiológico	FECHA INICIO DE ANÁLISIS : 14.12.2010
--	---------------------------------------

Cód. Lab.	Identificación de la muestra	Recuento de Mohos y Levaduras
1090-1	Mermelada de Durazno 250 g. (Env. Nov 2010), Grado 2, duración 12 meses.	2X10

Marcia Martínez M.  
Laboratorio de Alimentos  
BIOCH S.A.

**BIOCH S.A.**

Límites permitidos por el R.S.A. 14.9 para "Mermeladas, Jaleas, cremas de castañas, fruta confitada, preparados de frutas y verduras (incluida la pulpa)

Microorganismos	Mínimo	Máximo
Mohos y Levaduras	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Acceptable: Recuento bajo el límite mínimo permitido por el R.S.A.  
Mediamente aceptable: Recuento entre el límite mínimo y máximo permitido por el R.S.A.  
Inaceptable: Recuento sobre el límite máximo permitido por el R.S.A.

**NOTAS:**

- Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y recepcionadas en el laboratorio.
- Este informe no puede ser reproducido de ninguna forma ni el logo, nombre o marca registrada por Bioch S.A., salvo que exista autorización previa de Bioch S.A.



BIOTECNOLOGIA INTERNACIONAL S.A.

### INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

INFORME N° : 1975      FECHA EMISIÓN INFORME : 04.01.2011

EMPRESA U ORGANIZACIÓN      R.U.T. : 84.734.300-1  
RAZÓN SOCIAL: PRODUCTOS STEIN LTDA.  
DIRECCIÓN: Balmaceda N° 1470, Malloco, Peñaflor      REGIÓN : Metropolitana  
Atención: Sr. Mildo Garbim  
TELÉFONO: 814 0091 / 814 04 33

MUESTRAS: Mermelada de Durazno      FECHA DE RECEPCIÓN: 29.12.2010  
CANTIDAD MUESTRAS: 01      HORA DE RECEPCION: 11:45 hrs.  
MUESTREADO POR: Ceras Alfa.      FECHA DE MUESTREO: 29 Diciembre 2010  
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: Establecido por el cliente      HORA DE MUESTREO: 11:00 hrs.

RESULTADO DE ANÁLISIS : Microbiológico      FECHA INICIO DE ANÁLISIS : 29.12.2010

Cód. Lab.	Identificación de la muestra	Recuento de Mohos y Levaduras
1105-1	Mermelada de Durazno 250 g. (Env. Nov 2010), Grado 2, duración 12 meses.	1X10



Límites permitidos por el R.S.A. 14.9 para "Mermeladas, Jaleas, cremas de castañas, fruta confitada, preparados de frutas y verduras (incluida la pulpa)

Microorganismos	Mínimo	Máximo
Mohos y Levaduras	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Aceptable: Recuento bajo el límite mínimo permitido por el R.S.A.  
Mediamente aceptable: Recuento entre el límite mínimo y máximo permitido por el R.S.A.  
Inaceptable: Recuento sobre el límite máximo permitido por el R.S.A.

NOTAS:  
1. Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y recepcionadas en el laboratorio.  
2. Este informe no puede ser reproducido de ninguna forma ni el logo, nombre o marca registrada por Bioch S.A., salvo que exista autorización previa de Bioch S.A.



BIOTECNOLOGIA INTERNACIONAL S.A.

### INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

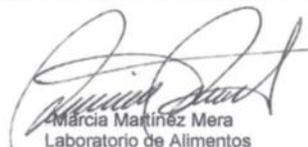
INFORME Nº : 1993 | FECHA EMISIÓN INFORME : 21.01.2011

EMPRESA U ORGANIZACIÓN	R.U.T. : 84.734.300-1
RAZÓN SOCIAL: PRODUCTOS STEIN LTDA.	
DIRECCIÓN: Balmaceda Nº 1470, Malloco, Peñaflo	REGIÓN : Metropolitana
	Atención: Sr. Mildo Garbim
TELÉFONO: 814 0091 / 814 04 33	

MUESTRAS: Mermelada de Durazno	FECHA DE RECEPCIÓN: 14.01.2011
CANTIDAD MUESTRAS: 01	HORA DE RECEPCION: 15:06 hrs.
MUESTREO POR: Ceras Alfa.	FECHA DE MUESTREO: 14 Enero 2011
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: Establecido por el cliente	HORA DE MUESTREO: 12:00 hrs.

RESULTADO DE ANÁLISIS : Microbiológico | FECHA INICIO DE ANÁLISIS : 17.01.2011

Cód. Lab.	Identificación de la muestra	Recuento de Mohos y Levaduras
1124-1	Mermelada de Durazno 250 g. (F. elab. Nov. 2010), quinta semana después de la fecha de elaboración.	20X10



Marcia Martínez Mera  
Laboratorio de Alimentos  
BIOCH S.A.

**BIOCH S.A.**

Limites permitidos por el R.S.A. 14.9 para "Mermeladas, Jaleas, cremas de castañas, fruta confitada, preparados de frutas y verduras (incluida la pulpa)

Microorganismos	Mínimo	Máximo
Mohos y Levaduras	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Aceptable: Recuento bajo el límite mínimo permitido por el R.S.A.  
 Medianamente aceptable: Recuento entre el límite mínimo y máximo permitido por el R.S.A.  
 Inaceptable: Recuento sobre el límite máximo permitido por el R.S.A.

**NOTAS:**

- Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y recepcionadas en el laboratorio.
- Este informe no puede ser reproducido de ninguna forma ni el logo, nombre o marca registrada por Bioch S.A., salvo que exista autorización previa de Bioch S.A.



BIOTECNOLOGIA INTERNACIONAL S.A.

### INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

INFORME N° : 2000 FECHA EMISIÓN INFORME : 31.01.2011

EMPRESA U ORGANIZACIÓN R.U.T. : 84.734.300-1  
RAZÓN SOCIAL: PRODUCTOS STEIN LTDA.  
DIRECCIÓN: Balmaceda N° 1470, Malloco, Peñaflores REGIÓN : Metropolitana  
Atención: Sr. Mildo Garbim  
TELÉFONO: 814 0091 / 814 04 33

MUESTRAS: Mermelada de Durazno FECHA DE RECEPCIÓN: 25.01.2011  
CANTIDAD MUESTRAS: 01 HORA DE RECEPCIÓN: 13:10 hrs.  
MUESTREADO POR: Ceras Alfa FECHA DE MUESTREO: 25 Enero 2011  
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: Establecido por el cliente HORA DE MUESTREO: 11:40 hrs.

RESULTADO DE ANÁLISIS : Microbiológico FECHA INICIO DE ANÁLISIS : 25.01.2011

Cód. Lab.	Identificación de la muestra	Recuento de Mohos y Levaduras
1131-1	Mermelada de Durazno 250 g. (F. elab. Nov. 2010), Séptima semana después de la fecha de elaboración.	10

Marcia Martínez Mera  
Laboratorio de Alimentos  
BIOCH S.A.

**BIOCH S.A.**

Límites permitidos por el R.S.A. 14,9 para "Mermeladas, Jaleas, cremas de castañas, fruta confitada, preparados de frutas y verduras (incluida la pulpa)

Microorganismos	Mínimo	Máximo
Mohos y Levaduras	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Aceptable: Recuento bajo el límite mínimo permitido por el R.S.A.  
Medianamente aceptable: Recuento entre el límite mínimo y máximo permitido por el R.S.A.  
Inaceptable: Recuento sobre el límite máximo permitido por el R.S.A.

NOTAS:  
1. Los resultados contenidos en el presente informe, corresponden exclusivamente a los resultados obtenidos de las muestras individualizadas y recepcionadas en el laboratorio.  
2. Este informe no puede ser reproducido de ninguna forma ni el logo, nombre o marca registrada por Bioch S.A., salvo que exista autorización previa de Bioch S.A.



**ANEXO 2. Fichas Técnicas insumos**

<b>MONTANA</b>	<b>CERTIFICADO DE ANALISIS MATERIA PRIMA CA-MP 354</b>	REGISTRO
		CÓDIGO: RG-CC-13
		REV.00/MAYO 11
<b>1. IDENTIFICACION DE LA MATERIA PRIMA</b>		
• Nombre Producto	SUCRALOSA	
• Código	MEDPI00045.01	
• Cliente	Wellnes Foods S.A.	
• Fecha De Elaboración	20-07-2010	
• Fecha De Vencimiento	19-07-2012	
• Numero De Lote	20100706	
• Nomenclatura	Grado Alimenticio	
<b>2. RESULTADOS</b>		
<b>PRUEBA</b>	<b>ESPECIFICACION (Estándar) FCCVI / E955</b>	<b>RESULTADO</b>
• Apariencia	Polvo Cristalino Blanco	Cumple
• Pureza (HPLC)	98,0 – 102.0 %	99,2 %
• Humedad	2,0 % Max.	0,15%
• Rotación Especifica	+ 84 - +87,5	+ 86,0
• Cenizas	0,7% Max	0,07% Max.
• pH (10% Solución Acuosa)	5,0 – 7,0	6,3
• Metanol	0,1 % Max	0,01%
• Metales Pesados	10 Ppm	Cumple
• Plomo	1 Ppm	Cumple
• Arsénico	NMT 3,0 Mg/Kg.	< 1,0 Mg / Kg.
• Recuento Total	NMT 250 Ufc / G.	< 10 UFC / G.
• Hongos Y Levaduras	NMT 50 Ufc /G.	< 10 UFC / G.
• E. Coli	NMT 30 MPN / 100 G.	Negativo
• Salmonella	Negativo	Cumple
CONCLUSION: POR MEDIO DEL PRESENTE, CONFIRMAMOS QUE LOS ANALISIS Y RESULTADOS SON VERDADEROS Y CORRECTOS		
<i>Copia fiel de certificado de análisis del proveedor</i>		

**NOMBRE COMERCIAL** : **SORBATO DE POTASIO GRANULAR**  
 Nombre Químico : Sorbato de potasio granular  
 Código Producto : 000709  
 Número de Lote : 031007232  
 Fecha de Análisis : 23.07.2010  
 Fecha de Elaboración : 23.07.2010  
 Fecha de Vencimiento : 22.07.2012

Origen : CHINO  
 N° de Orden : 1002645

**ANALISIS**

PARAMETRO	UNIDAD	ESPECIFICACION	RESULTADO
Apariencia	--	Polvo blanco granular	Blanco granular
Pureza	%	98.0 - 101.0	100.79
Acidez (Como Acido Sórbico)	%	1.0	Conforme
Alcalinidad (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	%	1.0	Conforme
Pérdida por desecación	%	≤ 1.0	0.08
Metales Pesados (Pb)	ppm	≤ 10	< 10
Plomo (Pb)	ppm	≤ 5	< 5
Arsénico (As)	ppm	≤ 3	< 3

**Conclusión:** Producto cumple con especificaciones.

NOTA: ESTE CERTIFICADO CORRESPONDE A UNA COPIA FIEL DE LO INFORMADO POR NUESTRO PROVEEDOR.



## Hela Especies Chile

Hela Especies Chile S.A. - Vista Hermosa 9791 Cerrillos - Santiago de Chile

### ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

#### GOMA GUAR

CÓDIGO: 1700022

- Ingredientes** : Goma guar
- Descripción** : Goma con alta viscosidad para utilizar cuando se desea obtener una rápida hidratación y viscosidad en el producto
- Aplicación** : Se utiliza como estabilizante y espesante
- Número INS** : E412

#### Características Organolépticas

- Apariencia : Polvo
- Color : Blanco opaco a amarillo
- Sabor : -
- Aroma : -

#### Características Físico-Químicas

- pH (sol. 1 %) : 5,5 – 8,0
- Humedad : 13 % máximo

#### Características Microbiológicas

	Límite Máximo	Unidad
Recuento A. Mesófilos	10 <sup>4</sup>	ufc/g
Hongos y levaduras	5 x 10 <sup>2</sup>	ufc/g
Coliformes	50	NMP/g
E. coli	Ausencia	-
Salmonella en 50 g.	Ausencia	-

#### Características Nutricionales

	Valor	Unidad
Energía	345	Kcal/100g
Proteínas	5	%
Grasa total	0,7	%
Hidratos de Carbono	80	%
Sodio	0,0	mg / 100 g

#### Envase

- Primario (interno) : Bolsas de polietileno, selladas herméticamente.
- Secundario (externo) : Saco coextruido, cosido con hilo.
- Cantidad : Especificado por el cliente.

**Almacenamiento** : En lugar fresco y seco. No exponer a luz solar directa.

**Durabilidad mínima** : Seis (6) meses en envase original cerrado y en las condiciones de almacenamiento indicadas.



## Hela Especies Chile

Hela Especies Chile S.A. - Vista Hermosa 9791 Cerrillos - Santiago de Chile

### ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

#### ÁCIDO CÍTRICO

CÓDIGO: 1700007

<b>Ingredientes</b>	: Ácido cítrico
<b>Origen</b>	: China
<b>Peso molecular</b>	: 178,14
<b>Nº INS</b>	: E 330
<b>Aplicación</b>	: Se utiliza como acidulante, secuestrante y sinergista de antioxidantes.

#### **Características Organolépticas**

Apariencia	: Cristales pequeños
Color	: Blanco
Sabor	: Ácido
Aroma	: Ácido, astringente

#### **Características Físico-Químicas**

Humedad	: 1 % máximo
Pureza	: 99,5 % mínimo
Solubilidad	: Soluble en agua
Metales pesados	: 10 ppm máximo
pH (sol. al 1 %)	: 1,8 – 2,8

#### **Características Microbiológicas**

No aplica.

<b>Modo de uso</b>	: Adicionar en el producto a preparar de acuerdo al tipo de preparación
--------------------	---

#### **Envase**

Primario (interno)	: Bolsa de polietileno, sellada herméticamente.
Secundario (externo)	: Saco coextruido, cosido con hilo.
Cantidad	: Dosificado en formato de 25 kilos.

<b>Almacenamiento</b>	: En lugar fresco y seco. No exponer a luz solar directa.
-----------------------	---

<b>Durabilidad mínima</b>	: Un (1) año en envase original cerrado y en las condiciones de almacenamiento indicadas.
---------------------------	---

**MONTANA****CERTIFICADO DE ANALISIS  
MATERIA PRIMA  
CA – MP 356**

REGISTRO

CÓDIGO: RG-CC-13

REV.00/AGOS 2011

**1. IDENTIFICACION DE LA MATERIA PRIMA**

Nombre producto	ACESULFAME K
Código	MEDPI00046
Cliente	Productos Stein Ltda.
Fecha de elaboración	18-04-2010
Fecha de vencimiento	17-04-2012
Numero de Batch	20100419
Standard	FCC IV

**2. RESULTADOS**

ITEM	ESPECIFICACION	RESULTADO
Contenido de pureza	99.0 - 101.0 %	99.98 %
Perdida en secado 105°C, 2 h)	≤ 1.0 %	0.28%
Sulfato	≤ 0.1 %	0.1
Potasio	17.0 – 21 %	18.7 %
Metales pesados	≤1 ppm	0.1 ppm
Arsénico	≤ 3 ppm	1 ppm
Fluoruro ( Como Pb)	≤3 ppm	1.5 ppm
Selenio	≤10 ppm	9
Plomo	≤0.1 ppm	0.01 ppm
pH (1 %)	6.5 – 7.5	6.8
Recuento total	≤200 cfu/g	< 30
Coliformes – MPN	≤ 100 MPN /g	Ausente
Hongos y levaduras	≤ 100 cfu/g	< 10
E. Coli	NEGATIVO	Ausente
Salmonella	NEGATIVO	Ausente

CONCLUSION: POR MEDIO DEL PRESENTE, CONFIRMAMOS QUE LOS ANALISIS Y RESULTADOS SON VERDADEROS Y CORRECTOS.

*Copia fiel de certificado de análisis del proveedor*

## CERTIFICADO DE ANALISIS

### DESCRIPCION DE PRODUCTO

<b>PRODUCTO</b>	<b>Benzoato de Sodio</b>
<b>PROVEEDOR</b>	<b>DSM Special Products B.V.</b>
<b>ORIGEN</b>	Holanda
<b>LOTE</b>	1141
<b>FECHA ELABORACIÓN</b>	10/10/2011
<b>FECHA VENCIMIENTO</b>	10/10/2014

ANALISIS	ESPECIFICACIONES	VALORES
Pureza, % P (en base a producto seco) (1)	Min 99.9	> 99.9
Perdida en secado, %	Max 1.0	< 1.0
Color, solución 10% P en agua	Max 10 APHA	< 5
Acidez, mg NaOH/g	Max 0.40	< 0.40
Alcalinidad, mg HCl/g	Max 0.37	< 0.37
Fenol, mg/kg	Max 2	< 2
Materia insoluble	Pasa	Pasa
Sabor y olor	Dentro de especificaciones	Pasa
Metales pesados, mg/kg	<10	< 10
Hierro, mg/kg	<1	< 1
Mercurio, mg/kg	< 0.1	< 0.1
Sulfato, mg/kg	<50	< 50
Cloruro, mg/kg	<25	< 25
Compuestos halogenados, mg/kg	<50	< 50
Cloruros totales, mg/kg	<75	< 75
Turbidez, NTU (solución al 10% P en agua)	<0.5	< 0.5
Sustancias oxidables	<0.1	< 0.1
Impurezas orgánicas volátiles	Pasa	Pasa
Ácidos policíclicos	Pasa	Pasa
Ftalato de sodio %	<0.005	< 0.005

- Benzoato de sodio contiene < 1 mg/kg de: Ag, As, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Zn

Todos los análisis son realizados conforme a los métodos de análisis de DSM (última edición)

(1) Pureza= 100% - impurezas orgánicas totales

Este material cumple con los últimos requerimientos de FCC, USP/NF, EP, BP, JP, E211.

*Transcripción del original*

## FICHA TÉCNICA STEVIA (Reb A-97)

<b>Descripción</b>	Stevia
Apariencia	Polvo
Color	Blanco
Sabor y aroma	Característico, libre de sabores y olores extraños
<b>Parámetros Físicoquímicos</b>	
Contenido de Rebaudioside	Minimo 97.0%
Otros glucósidos de esteviol	Maximo 3.0%
Cenizas	Maximo 0.2%
Plomo	Maximo 1.0 ppm
Arsénico	Maximo 0.1 ppm
<b>Características Microbiológicas</b>	
Recuento total	< 1000 ufc/gr
Recuento de Hongos y levaduras	< 100 ufc/g
E. coli	< 10 ufc/g
Coliformes totales	< 3 NMP/gr
Staphylococcus aureus	< 10 ufc/gr
Salmonella sp	Ausencia
<b>Vida Útil</b>	24 meses desde la fecha de elaboración
<b>Condiciones de almacenamiento</b>	Almacenar en su envase original sellado, en un lugar seco y ventilado. Mantener a temperatura ambiente

## CAROKROM QT 201

### 1.- IDENTIFICACION DEL PRODUCTO

Nombre del producto	Carokrom QT 201
Clasificación del producto	Colorante natural para alimentos
Ingrediente activo	Curcumina

### 2.- LEGISLACION

Código E	100
FDA	Aprobado

### 3.- CERTIFICACION

Kosher	Puede ser certificado
Halal	Puede ser certificado
GMO	GMO Free

### 4.- DATOS FISICOS Y QUIMICOS

Forma física	Polvo
Descripción	Polvo amarillo
Sabor / aroma	Característico
Solubilidad	Soluble en agua
Viscosidad	N/A
Densidad	N/A
Intensidad de color a 425 nm*	0.40 - 0.50
Humedad	N/A
*Brix	N/A
Acidez	N/A
Metales pesados	< 10 ppm

\* 0.15 g de muestra diluidos en 1000 ml de agua destilada.  
Espectrofotómetro SHIMADZU UV Mini 1240

### 5.- ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Recuento Total	< 1000 ufc/gr.
Hongos y Levaduras	< 100 ufc/gr.
Enterobacterias	< 10 ufc/gr.
Salmonella/Listeria	Ausente en 25 gr.
Staphylococcus Aureus	Ausente en 25 gr.

## CAROKROM QT 201

### 6.- APLICACION

Debido a las características fisicoquímicas, este producto puede ser funcional solo en ciertas aplicaciones. Estabilidad, temperatura, pH, etc. deben ser evaluadas empíricamente por el cliente para cada aplicación.

Se recomienda dosificar entre :0.2 - 1.0 g/ Kg

Para información adicional contactarse con nuestro departamento técnico:

Jacqueline Sepúlveda V. [jsepulveda@spbiogroup.com](mailto:jsepulveda@spbiogroup.com)

### 7.- ALMACENAMIENTO / DURACION

Duración	12 meses
Temperatura de almacenamiento	8 - 25 °C

### 8.- ROTULACION

Este producto puede ser rotulado como: Cúrcuma

### 9.- ENVASADO / ETIQUETADO

Envases	Envasado en baldes de polietileno de 10 kg
Información etiqueta	Identificación del producto Declaración de ingredientes Fecha de fabricación y expiración Peso neto Peso bruto Numero de lote

### 10.- PRECAUCION

Para mayores informaciones consulte en la hoja de riesgos y seguridad del producto.

La información contenida en este documento fue reunida por South Pole Biogroup S.A. basados en sus propios estudios. South Pole Biogroup S.A. no gestiona o da garantía alguna, expresa o implícita, incluyendo sin limitación cualquier garantía de comerciabilidad o conveniencia para un propósito particular. Con respecto a la información expuesta en el presente documento, South Pole Biogroup S.A. no será responsable de daños que resulten del uso o confianza que se tenga de esta información.

## Jarabe de Fructosa LEVUDEX® 55

El Jarabe de maíz de alta fructosa LEVUDEX® 55 es un líquido viscoso obtenido mediante hidrólisis enzimática de almidón de maíz, isomerización y posterior refinación.

### Especificaciones:

#### Físico-Químicas

	Min.	Máx.
Sólidos, (I.R a 45°C),%	76,5	77,5
Color, RBU		20,0
pH	3,5	4,3
NSR		B

### Información Sensorial \*DR:

Aspecto: Líquido viscoso.  
 Sabor : Dulce y Limpio.  
 Olor : Inodoro.  
 Color : Transparente.

\*DR – Dato Referencial. No constituye especificación de producto.

#### Microbiológicas

	Min.	Máx.
Recuento de bacterias, /10 ml	-	200
Hongos y Levaduras, /10 ml	-	10
Coniformes, /10 ml	Negativo	
E.coli, 10 ml	Negativo	

### Principales Aplicaciones:

Bebidas gaseosas, jugos y licores.  
 Apicultura y panificación.

### Composición Estimada de Carbohidratos, (HPLC) %s.s.:

Fructosa	55,4
Dextrosa	40,3
Maltosa	3,0
Maltotriosa	0,4
Azúcares superiores	0,9

### Funcionalidad:

- Endulzante de bebidas alcohólicas y analcohólicas.
- Alimento para abejas.
- Humectante de masas.

### Presentación:

Granel.  
 Contenedores de 1,4 Tons.  
 Fibrotambores de 120 Kg con dos (2) bolsas internas de polietileno.

### Vida Útil:

Granel : Sesenta (90) días.  
 Contenedores: Noventa (180) días.  
 Fibrotambores: Noventa (180) días.

### Almacenaje:

Almacenar en lugar cubierto, seco y ventilado.

\*VT - Valores Típicos de referencia. No constituyen especificación del producto.

## Gely Gum 8201

### DESCRIPCIÓN

**Gely Gum 8201** es una carragenina estandarizada con goma xanthan, galactomananos y citrato de potasio que forma geles muy elásticos con alta retención de agua.

### FUNCIÓN

- Diseñado para ser usado como agente gelificante en agua
- Mejora la textura y reduce la sinéresis
- Produce geles elásticos

### ESPECIFICACIONES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto	:	Polvo blanco crema sin olor	
Tamaño de partícula	:	95% < 210 Micrones U.S.Stand. N°70	(AF N°008)
pH (1.5% , 50°C)	:	7.0 - 10.0	(AF N°006)

### ESPECIFICACIONES MICROBIOLÓGICAS

Recuento Total	:	< 3000 ufc/g	(AM N°002)
Hongos y levaduras	:	< 200 ufc/g	(AM N°001)
E. coli	:	Negativo	(AM N°004)

### FUNCIONALIDAD

Solubilidad	:	Dispersable en agua fría, soluble en agua caliente	
Fuerza Gel en Agua (1.5%, 20°C)	:	200-350 g/cm2	(AR N°009)

### ANÁLISIS ESTÁNDAR\*

Arsénico	:	< 3 ppm	
Plomo	:	< 5 ppm	
Metales pesados (como Pb)	:	< 20 ppm	
Sulfato (como SO <sub>4</sub> )	:	15 - 40%	(AQ N°009)

### INFORMACIÓN REGULATORIA

**Gely Gum 8201** está formulado sobre la base de ingredientes que cumplen con las especificaciones de calidad y pureza contenidas en el Food Chemical Codex (FCC), del U.S. Code of Federal Regulations y de las Directrices de la Comunidad Económica Europea.

### GARANTÍA DE DURACIÓN

Se garantiza una duración de 18 meses almacenando el producto en un lugar seco y fresco.

\*Estos análisis se realizan ocasionalmente como un servicio que se entrega a nuestros clientes a solicitud de ellos, pudiendo ser realizado internamente o por laboratorios externos

Este producto se comercializa bajo el entendimiento que el adquirente realizará sus propias pruebas para determinar la idoneidad del producto en sus requerimientos específicos y las particularidades propias de sus procesos. Los datos técnicos son entregados sólo a modo referencial y pueden variar debido a las diferentes metodologías e instrumental de testeo utilizados por el cliente, motivo por el cual el fabricante no garantiza la aptitud específica de aplicación, la exactitud de esta información o la adecuación del producto para aplicaciones particulares.

Fecha: 30-Nov-09  
Ver. : 1