

I. INTRODUCCIÓN

La granada (*Punica granatum* L.), es una de las frutas más completas, porque su ingesta ayuda a regular diversas funciones del organismo, sobre todo los procesos digestivos. Por su elevado contenido en agua es muy recomendada para aquellas personas que quieren perder peso. Su alto contenido en vitamina C y en calcio ayuda a prevenir el envejecimiento de la piel, la sequedad de las mucosas y el agotamiento. Su elevado contenido de polifenoles y antioxidantes ayuda a luchar contra los efectos que provocan los radicales libres, es decir, la oxidación en las células. De hecho, la granada es considerada como una de las frutas más efectivas para luchar contra el envejecimiento, para prevenirlo y para reducir el riesgo de sufrir enfermedades neurodegenerativas y cardiovasculares. La granada posee, también, propiedades antiinflamatorias muy importantes, debido a su contenido en ácidos cítrico y málico. Razones suficientes para lanzar su consumo como alimento funcional y productos semielaborados. (Andreu y otros, 2000).

En el Perú la Región de La Libertad es la tercera productora de tara (*Caesalpinia spinosa*). La goma del fruto es un agente espesante natural muy eficaz y apreciado a nivel mundial, que puede ser utilizado en diferentes campos de la industria alimentaria como en productos lácteos, confitería, salsas, jaleas, mermeladas, cereales, bebidas, productos cárnicos, entre otros (ALNICOLSA, 2003).

En la actualidad, los edulcorantes naturales son una excelente alternativa en la industria alimentaria. Si bien esta industria emplea desde hace varios años productos químicos como el aspartamo, acelsufame-K, sacarina o

ciclamato, la inocuidad de estas sustancias ha sido siempre tema de discusión en los principales foros académicos alimenticios, generando desconcierto entre los consumidores de productos bajos en calorías. Sin embargo, en los últimos años se ha investigado en plantas medicinales alternativas de edulcorantes mucho más seguras y que a la vez mantengan el índice de dulzor en niveles adecuados para el consumo humano; destacan entre las sustancias más estudiadas taumatina, monellina y esteviósidos, las cuales ya forman parte de muchos productos alimenticios (Alonso, 2010).

La FAO (2010) otorga a los componentes edulcorantes de la stevia el status de GRAS (Generally Recognized As Safe), lo que ha suscitado interés entre los formuladores de alimentos y los consumidores en todo el mundo como edulcorante de alta intensidad.

La tendencia de las industrias que se ocupan de promover la salud y prevenir enfermedades está en invertir en el desarrollo de tecnologías para la producción de alimentos con bajas calorías, que a su vez mantengan sus cualidades nutricionales. Es común el uso de edulcorantes no calóricos cuya función sensorial sea similar a la sacarosa (Koguishy y André, 2009).

El problema planteado fue:

¿Cuál será el efecto de tres concentraciones de goma de tara (1, 2 y 3%) y tres del edulcorante stevia (0.40, 0.50 y 0.60%) en la acidez, vitamina C, color, sólidos solubles, firmeza sensorial y aceptabilidad general de la jalea de granada?

Los objetivos fueron:

Evaluar el efecto de concentración de goma de tara y del edulcorante stevia en la acidez, vitamina C, color, sólidos solubles, firmeza sensorial y aceptabilidad general de la jalea de granada.

Determinar la concentración de goma de tara y del edulcorante stevia que permita obtener adecuados valores de acidez, color, sólidos solubles, firmeza sensorial y mayor contenido de vitamina C y aceptabilidad general de la jalea de granada.

II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

2.1. Granada

2.1.1. Descripción

La granada pertenece a la familia *Punicaceae*, representada por un solo género y dos especies, *Punica granatum* y *Punica protopunica*; la primera es comestible (Jurenka, 2008).

Según Andreu y otros (2000), la clasificación taxonómica de la granada es la siguiente:

Reino	: <i>Plantae</i>
Filum	: <i>Magnoliophyta</i>
Clase	: <i>Magnoliopsida</i>
Orden	: <i>Myrtales</i>
Familia	: <i>Punicaceae</i>
Género	: <i>Punica</i>
Especie	: <i>Punicagranatum</i>

La granada es un fruto no-climatérico. Este es esférico y de piel gruesa, de 7-15 cm de diámetro, de color rojo a rosado externamente y con numerosas micro fisuras epidermales. Corresponde a un tipo de fruto que se desarrolla a partir de un ovario ínfero, es de consistencia carnosa y está coronado en el ápice por el cáliz, que es persistente. El interior del fruto está separado por paredes membranosas, formadas por un tejido blanco, esponjoso y amargo, que encierran los compartimientos donde se encuentran las semillas. Las semillas están compuestas de un tegumento externo o arilo, que corresponde a la porción jugosa y comestible del fruto y un

tegumento interno o endopleura, denominado piñón. Los cotiledones son de consistencia dura y se enrollan en forma de espiral (Jurenka, 2008).

El uso tradicional de la granada son el fruto fresco y los arilos, pero hoy existe una industria emergente que ha permitido su ingreso al mercado como alimento (jugos, ingrediente en yogurt, mermeladas, jaleas, alimentos para niños, bebidas fermentadas), ingrediente en productos cosméticos y productos para la salud (Tehranifar y otros, 2010).

2.1.2. Composición y valor nutricional de la granada

Gran parte de la importancia organoléptica y posible papel beneficioso para la salud de la granada se debe a la presencia de compuestos fenólicos. A nivel organoléptico, los antocianos son los responsables de su atractivo color rojo y los taninos de su sabor astringente (siendo los ácidos orgánicos, cítrico y málico, los responsables del sabor acidulado), en tanto que los elagitaninos y, en menor proporción los antocianos, le confieren propiedades antioxidantes (García y Pérez, 2004).

Así mismo, la granada es rica en otros constituyentes nutricionales. Mayoritariamente, está compuesta por agua y azúcares, siendo menor su contenido en grasas y proteínas, lo que le confiere su bajo valor calórico (75 kcal/100 g). Presenta también una pequeña proporción de fibra alimentaria, localizada fundamentalmente en el piñón (3.1 g / 100 g), es rica en potasio y aporta cantidades considerables de calcio, magnesio, fósforo y hierro; es pobre en sodio. Contiene, además vitaminas del grupo B y C, en

concentraciones similares a otras frutas de alto consumo como ciruelas o manzanas (García y Pérez, 2004; Andreu y otros, 2000). En el Cuadro 1, se muestra la composición química de la granada.

Cuadro 1. Composición química de la granada

Componentes	Contenido (por cada 100 g de porción comestible)
Agua (g)	80.00
Proteína (g)	0.50
Grasa (g)	0.10
Carbohidratos (g)	18.30
Ceniza (g)	0.50
Niacina (mg)	1.56
Riboflavina (mg)	0.04
Tiamina (mg)	0.09
Hierro (mg)	0.30
Calcio (mg)	10.00
Fósforo (mg)	38.00

Fuente: Collazos y otros (1996).

Dentro del grupo de los compuestos fenólicos coloreados, la granada se caracteriza por la presencia de 6 antocianos, derivados de la delphinidina, cianidina y pelargonidina (García y Pérez, 2004).

Los derivados de cianidina son los que se encuentran en mayor proporción (por encima del 60%), otorgando en total una alta concentración de estos flavonoides (alrededor de 13.3 mg/100 g de porción comestible o 40 mg/100 mL de zumo) (García y Pérez, 2004).

2.2. Goma tara

La goma de tara es un hidrocoloide derivado del endospermo de la semilla de tara (*Caesalpinia spinosa*). Al igual que la goma de garrofín (extraída de las semillas del algarrobo) y la goma guar contiene galactomanos que consisten en una cadena principal de manosa con cadenas laterales de galactosa en proporción 3:1. Aunque se disuelve bastante bien en agua fría su máxima hidratación se obtiene en caliente. Su comportamiento es más similar a la goma de garrofín que a la de guar, impartiendo viscosidad al medio donde se aplique; aparte de otras funciones como la de evitar la formación de cristales de hielo durante la congelación y mantener buena resistencia al choque térmico. Carece de reactividad con las proteínas lácteas (Cubero y otros, 2002).

La goma de tara ofrece sinergismo en su aplicación conjunta con carragenatos, agar y goma xantana, obteniendo geles termorreversibles sin sinéresis. Utilizando goma de tara junto con la goma xantana se consigue una mejora de la estabilidad de las emulsiones. La goma de tara mantiene su funcionalidad a valores de pH bajos y con concentraciones elevadas de sal (Cubero y otros, 2002).

2.2.1. Características químicas de la goma tara

La goma de tara, es un polisacárido de elevado peso molecular, sobre todo contiene galactomananos. El componente principal consiste en una cadena lineal de unidades de (1->4)- β -D-manopiranosas con unidades de α -D-galactopiranosas con enlaces (1-

>6). La proporción entre manosa y galactosa en la goma de tara es de 3:1. En la goma de algarrobo esta proporción es de 4:1 y en la goma de guar es de 2:1. El peso molecular de este galactomano es 220, +/- 10%. La goma de tara tiene bifurcaciones únicas de galactosa en cada cuarta unidad de manosa. La bifurcación lateral mayor de las moléculas de goma de tara causa su mejor hidratación en agua fría, así como una mayor actividad en la fijación de hidrógeno (Rodríguez, 2006).

2.2.2. Proceso de extracción de la goma tara

Según Sánchez (2007) en el procesamiento comercial de la goma de tara, se utiliza una variedad de métodos para separar eficazmente el endosperma de la cáscara y del germen, los cuales son por extracción por vía seca y por solubilización en medio acuoso.

Extracción por vía seca

La cáscara, el germen y el endosperma se separan por un proceso térmico-mecánico usándose una molienda diferencial ya que hay una diferencia en la dureza de cada componente. Luego se clasifica e ingresa a un selector óptico; saliendo con una limpieza del 98%. Terminando después la limpieza final a un 100%. El endosperma separado, que contiene 80% de galactomanos, se muele finalmente a un tamaño de partícula fino y se vende como goma de tara. Esta molienda se hace en varias fases y cernido. Se usan molinos de martillos, de roce o de rodillo (Sánchez, 2007).

Extracción por solubilización en medio acuoso

Una vez que las semillas se separan de la vaina, se someten a un proceso de quebrado o molido grosero, luego se mezclan con agua en una relación de 1/20 (1 parte de semilla con 20 partes de agua) se adiciona unas veces soda cáustica (extracción alcalina) y otras veces ácido sulfúrico (extracción ácida), la mezcla es llevada a ebullición por espacio de 2 horas y luego se deja enfriar la solución, que contiene goma, cáscara y almendra, se filtra en un tamiz y luego pasa por un filtro prensa, se purifica, se concentra para eliminar el exceso de agua, la solución pastosa que queda se somete a un secador de aire caliente (De Rafols, 2005).

2.3. Stevia

La stevia es una hierba que actúa como edulcorante y sustituto del azúcar, obtenida a partir de las hojas de la especie de la planta *Stevia rebaudiana*. Además de no poseer ninguna de las características nocivas de los endulzantes industriales, regula la presión arterial y los niveles de insulina, ataca a las bacterias y reduce la necesidad de consumir dulces (Atencio, 2009).

2.3.1. Usos y aplicaciones de la stevia

De acuerdo a Atencio (2009), las hojas se usan como té o se mezclan con otras hierbas como edulcorante. En algunos países se vende en polvo o en bolsitas como té. Su poder edulcorante es 30 veces más que la sacarosa. Es una práctica de beber la solución acuosa concentrada ya que bastan 2 gotas en infusión para endulzar, debido a que en esta presentación tiene su poder edulcorante que es 70 veces mayor que del azúcar (sacarosa). El

extracto liofilizado (o concentrado de glucósidos del steviol) tiene un poder edulcorante de 200 veces mayor que la azúcar. Sin embargo, esta forma priva del resto de propiedades medicinales de la planta.

2.3.2. Glucósidos de steviol

Los glucósidos de steviol son componentes naturales de la planta *Stevia rebaudiana*. El interés de los glucósidos de steviol radica en sus propiedades edulcorantes y sus componentes o principios activos, de los cuales los más resaltantes son el esteviósido y el rebaudiósido. El extracto se obtiene de las hojas que se procesan con agua caliente y el extracto acuoso se concentra y purifica posteriormente, el producto final puede presentarse desecado por pulverización, las preparaciones de glucósidos de steviol son unos polvos solubles en agua, entre 200 y 300 veces más dulces que la sacarosa, blancos o blancos ligeramente amarillentos, cristalinos, inodoros o con un ligero olor característico (Kuznesof y Wallin, 2010).

Esteviósidos y rebaudiósidos son los glucósidos de steviol de interés principal debido a sus propiedades edulcorantes. Asociados a los anteriores glucósidos están rebaudiósido B, rebaudiósido C, rebaudiósido D, F rebaudiósido, dulcósido A, rubusósido y esteviolbiósido que generalmente están presentes en los extractos de *Stevia* en niveles más bajos que el esteviósido y rebaudiósido A (FAO, 2010). La composición de los extractos depende de las hojas, en la que influyen el suelo, el clima, y los procesos de extracción y purificación empleados. Las impurezas que aparecen en los extractos de hojas de *Stevia* son materiales vegetales

característicos, como pigmentos y sacáridos (Kuznesof y Wallin, 2010).

El extracto líquido de stevia puede ser aplicado directamente como endulzante en un producto alimenticio sin que se aprecie alguna diferencia organoléptica frente al elaborado con esteviósido comercial obtenido por un procedimiento tradicional (Novoa y Castro, 2009).

Los extractos de glucósido de esteviol tienen aplicaciones como edulcorantes en la elaboración de bebidas a base de fruta y leche, postres, yogur, golosinas, productos de confitería, productos a base de fruta, productos marinos procesados, encurtidos, como edulcorantes de mesa y complementos dietéticos (Kuznesof y Wallin, 2010). Además, son adecuados para productos que son expuestos a tratamientos térmicos, puesto que son termoestables, a diferencia de algunos edulcorantes artificiales como el aspartame. Sin embargo, no son adecuados para determinados productos de confitería como los que llevan chocolate o los glaseados, ya que carecen de propiedades emulsionantes (Kuznesof y Wallin, 2010).

Los esteviósidos no fermentan, no se oscurecen por cocción y son muy estables al calor y ácidos. Tiene sabor detectable en un umbral de 0.002%, pero grandes cantidades de hojas provocan un sabor amargo (Tucker y DeBaggio, 2009). Estudios hechos por el departamento de Endocrinología y Metabolismo de la Universidad Aarhus de Dinamarca revelaron que el esteviósido actúa estimulando en forma directa las células β del páncreas generando una secreción considerable de insulina, es decir, el esteviósido

presenta sabor amargo, dejando un resabio dulce en altas concentraciones. Los estudios de toxicidad tanto en animales como en humanos revelan que el producto es muy seguro. Asimismo, los esteviósidos presentan efecto hipoglucemiante suave y mejoran la curva de tolerancia a la glucosa en ayunas (Alonso, 2010).

2.3.3. Propiedades de los glucósidos de esteviol

Según Jaramillo y Rogel (2010) las principales propiedades de los principios activos de la stevia (esteviósidos y rebaudiósidos) son:

- Resistencia al calor. Su estructura no se modifica por exposición a altas temperaturas, es decir, no pierde su poder edulcorante al someterla a procesos como pasteurización, esterilización y cocción, se ha llegado a tratar hasta a 238 °C conservando sus características.
- Alta solubilidad en agua y en soluciones hidro-alcohólicas.
- Resistencia al pH, es estable en un rango amplio de 3 a 11, aún a 100 °C y es inodoro.

2.3.4. Extracción de los componentes de la stevia

El extracto de stevia se puede obtener por la difusión de los componentes activos presentes en las hojas en un líquido. Generalmente se utiliza agua, aunque también puede usarse solventes orgánicos. Las hojas se procesan con agua caliente y extracto acuoso se concentra y purifica posteriormente (López y Peña, 2004).

2.4. Jaleas de frutas

2.4.1. Definición

Es el producto preparado con fruta entera, pulpa, puré, zumo (jugo), extracto acuoso o cáscara de frutos cítricos, filtrado y mezclado con azúcares y/o edulcorantes carbohidratos como la miel, con o sin la adición de agua, elaborados hasta adquirir una consistencia gelatinosa adecuada. Puede o no contener una pequeña proporción de cáscara de frutos cítricos finamente cortada (Cueva, 2008).

Según la Norma Técnica Peruana N° 203.040 (INDECOPI, 1998) la jalea de frutas es el producto de consistencia gelatinosa que se obtiene por la acción y concentración del jugo o del extracto acuoso filtrado de frutas con el agregado de azúcar u otros edulcorantes naturales y adicionando o no pectina y ácidos orgánicos. La jalea debe presentar las siguientes características:

Consistencia

La jalea presenta poca firmeza y al hacer un corte en la misma, tiene tendencia a adherirse al instrumento empleado.

Color

Es el característico del jugo de la fruta utilizado como materia prima y está distribuido uniformemente en todo el producto. La jalea puede estar ligeramente turbia.

Sabor y aroma

Es el sabor y aroma característico del jugo de la fruta utilizada como materia prima; puede poseer un ligero sabor caramelizado, pero carecerá de cualquier sabor y aroma extraño.

2.4.2. Características del mercado de jaleas

Mermeladas y jaleas tienen el mismo momento de compra, una similar pauta sensorial, un igual momento de consumo y suelen exhibirse en los comercios en forma conjunta o muy cercana. Ambos productos pueden consumirse como un “untable”, es decir, utilizarlos para acompañar alguna galletita de agua o de salvado, tostada, pan fresco, etc.; o bien utilizarse en la repostería (elaboración de tortas, postres, galletitas dulces, pastelitos, y otros). Por lo general mermeladas y jaleas se venden en potes de plástico o de vidrio. Existen diversas presentaciones que varían en función de la fruta utilizada (damasco, naranja, frutillas, etc.) así como también si son clásicas o light (Franco, 2012).

2.4.3. Métodos de conservación en jaleas

En primer lugar, la materia prima empleada son las frutas, y estas en su mayoría se caracterizan por ser ácidas con un valor de pH que oscila entre 2.8 a 3.8. Esta propiedad limita el desarrollo de microorganismos patógenos, siendo las jaleas atacables por hongos y levaduras. En segundo lugar, el tratamiento de concentración se hace a temperaturas que pueden variar entre 65 y 85 °C durante períodos de 15 a 30 min. Este tratamiento térmico elimina de manera importante formas vegetativas de microorganismos y la mayoría de esporuladas. Un tercer efecto conservante es la alta concentración de sólidos solubles que alcanza el producto final. La alta presión osmótica que presenta un producto con 65 a 68% de sólidos solubles o °Brix, impide el desarrollo de microorganismos. Aquellos que se pongan en contacto con esta masa tan concentrada sufrirán una deshidratación por ósmosis. Esto se debe a la menor concentración de sólidos presente en el interior de las células microbianas (Blas y otros, 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Las pruebas experimentales, análisis fisicoquímicos y análisis sensoriales se realizaron en el Laboratorio de Ciencias de Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Privada Antenor Orrego.

3.2. Materiales y equipos

Se utilizó frutas de granada (*Punica granatum* L.) proveniente del departamento de Ica, adquirida en el Mercado La Hermelinda de Trujillo.

3.2.1. Insumos

- Edulcorante stevia líquida. Marca SALUVID (90% de esteviósidos), sólidos solubles de 1% (Anexo 5).
- Ácido cítrico. Marca DQI (Anexo 5).
- Goma de tara. Marca Del Sur Perú SRL, sólidos solubles de 3.5% (Anexo 5).
- Sorbato de potasio. Marta Protokimica (Anexo 5).

3.2.2. Equipos

- Balanza analítica, sensibilidad 0.0001 g. Marca TOLEDO. Capacidad 210 g aprox.
- pH-metro. Marca METTLER TOLEDO. Rango 0 – 14 Aprox. 0.01

- Estufa de convección de aire Marca METTLER. Rango 30 – 2000 °C aprox. 1 °C
- Refractómetro de mesa Marca ATAGO S.A. Rango 0 – 90%, aprox. 0.2%.
- Colorímetro. Marca KONICA MINOLTA, modelo CR-400/410

3.2.3. Materiales

- Ollas de acero inoxidable, marca FACUSA
- Cuchillos de acero inoxidable, marca FACUSA
- Tablas de picar plásticos de SANALITE
- Material de vidrio de laboratorio

3.3. Esquema experimental

En la Figura 1, se muestra el esquema experimental, que tiene como variables independientes: a la concentración de la goma de tara y del edulcorante stevia, y como variables dependientes: a la acidez, vitamina C, color, sólidos solubles, firmeza sensorial y aceptabilidad general en jalea de granada. En el Cuadro 2 se presenta la formulación de la jalea de granada.

3.4. Método experimental

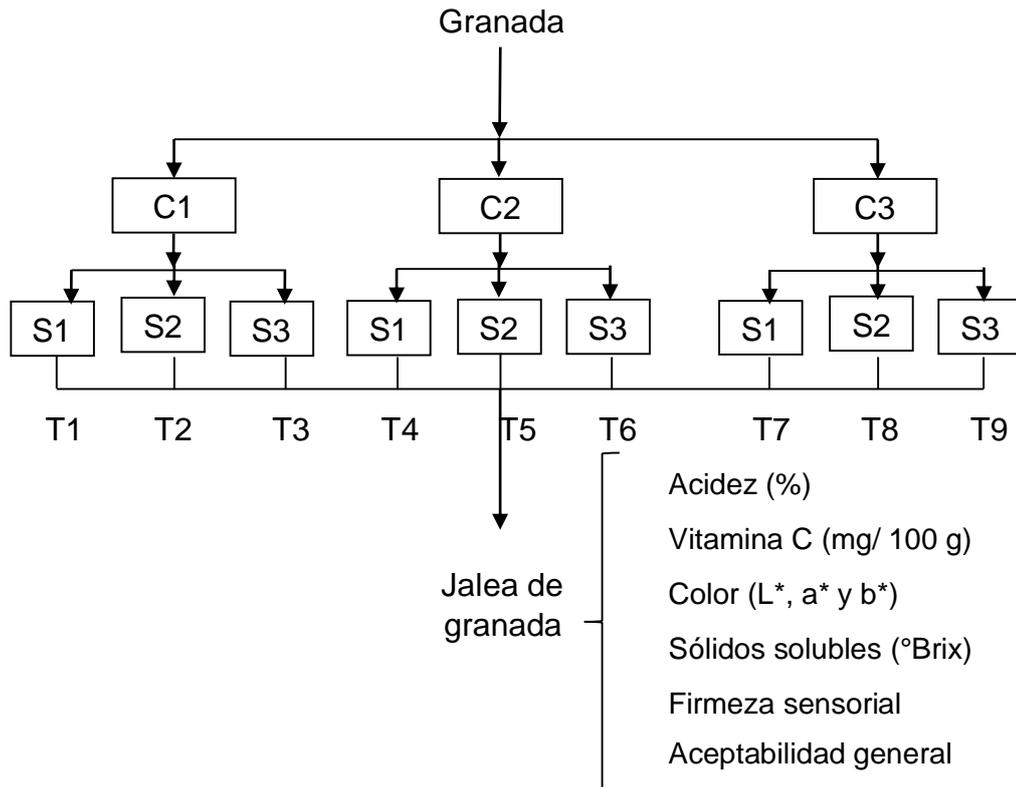
En la Figura 2, se observa el flujo de proceso seguido para la elaboración de jalea de granada.

A continuación, se describe el proceso experimental de elaboración de la jalea de granada (Franco, 2008; Blas y otros, 2009; Cueva, 2008, Vega, 2014; Valeriano, 2014):

Selección

Para la elaboración de la jalea, los frutos de granada estuvieron libres de deterioro microbiano, quemaduras a causa del sol, golpes, magulladuras,

daños por insectos o afectaciones patógenas, quebraduras o rajaduras, sin olores o sabores ajenos al fruto.



Donde:

- C1: concentración goma de tara al 1%.
- C2: concentración goma de tara al 2%.
- C4: concentración goma de tara al 3%.
- S1: concentración de stevia al 0.40%.
- S2: concentración de stevia al 0.50%.
- S3: concentración de stevia al 0.60%.

Figura 1. Esquema experimental para evaluar el efecto de la concentración de goma de tara y edulcorante stevia en la jalea de granada

Cuadro 2. Formulación de la jalea de granada

Ingredientes	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		T9	
	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
Jugo de granada	494.8	99.0	494.8	99.0	494.7	98.9	489.8	98.0	489.8	98.0	489.7	97.9	484.8	97.0	484.8	97.0	484.7	96.9
Stevia	0.2	0.04	0.25	0.05	0.3	0.06	0.2	0.04	0.25	0.05	0.3	0.06	0.2	0.04	0.25	0.05	0.3	0.06
Goma tara	5	1	5	1	5	1	10	2	10	2	10	2	15	3	15	3	15	3
Total	500	100																

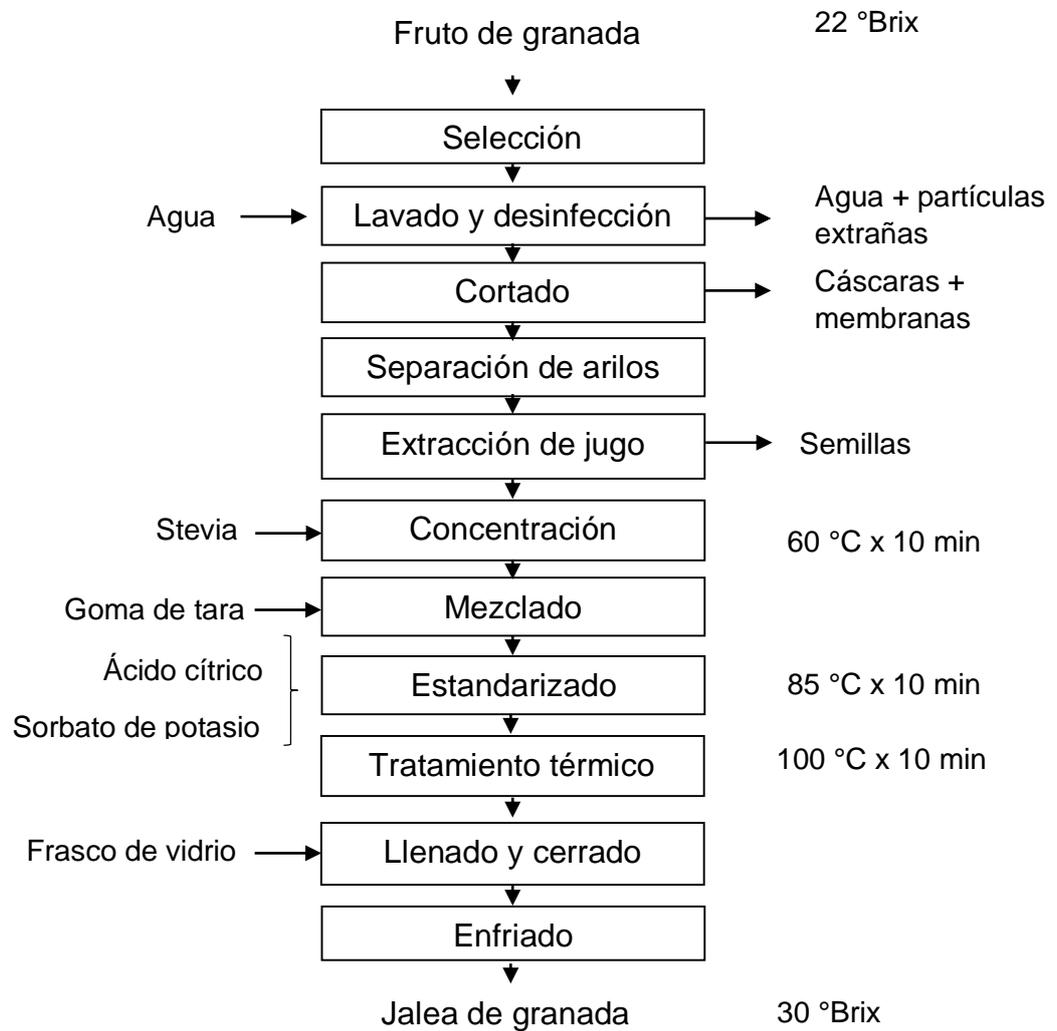


Figura 2. Diagrama de flujo para la elaboración de la jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Lavado y desinfección

El lavado se realizó con agua potable con el propósito de retirar todas las partículas extrañas que la granada adquirió durante el cultivo, la post-cosecha y transporte. La desinfección se realizó con agua e hipoclorito de sodio a una concentración de 100 ppm durante 5 min.

Cortado

Se cortó la granada en cuatro partes para facilitar la separación de los arilos empleando un cuchillo de acero inoxidable.

Separación de arilos

En este proceso se separó los arilos de la cáscara de la granada de manera manual. Luego fueron colocados en un recipiente con agua y por densidad los restos de las membranas que recubre los arilos flotaron y se retiraron para su recolección.

Extracción de jugo

En esta operación se obtuvo el jugo mediante compresión de los arilos con una tela de gasa de algodón hasta extraer el zumo de la granada, los sólidos solubles iniciales fueron de 22 °Brix

Concentración

El zumo de la fruta de granada se calentó hasta una temperatura de 60 °C durante 5 min y se añadió la stevia líquida.

Mezclado

En esta etapa se adicionó la goma de tara al zumo de granada con stevia y se mezcló en una licuadora a una velocidad de 1500 rpm por 10 s.

Estandarizado

Se adicionó el sorbato de potasio (0.03%) y el ácido cítrico (0.05%) de forma directa a una temperatura de 85 °C y se mantuvo esta temperatura por 10 min. Se tomó una muestra de la jalea, se enfrió hasta 25 °C y se midió el pH, el cual fue estandarizado a 3.2; con ácido cítrico.

Tratamiento térmico

Se realizó a una temperatura de 100 °C durante 10 min.

Llenado y cerrado

El llenado en caliente se realizó a una temperatura de 85 °C en envases de vidrio de 500 g. Esta temperatura mejoró la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permitió la formación de vacío dentro del envase. Una vez cerrado se volteó el envase para que la parte interna de la tapa se pasteurice.

Enfriado

El producto envasado se enfrió rápidamente en un recipiente con agua a temperatura ambiente (20 °C) para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase. Posteriormente se realizó la evaluación de la acidez, vitamina C, sólidos solubles, color, firmeza sensorial y aceptabilidad general del producto final.

3.5. Métodos de análisis

3.5.1. Acidez

Se utilizó el método de acidez titulable y se realizó el procedimiento recomendado por la A.O.A.C (2000), seguido por Rojas (2014). Se midió 10 g de muestra, se agregó a un fiola de 100 mL y se aforó con agua destilada, luego se filtró y se tomó una alícuota de 50 mL, se agregó 4 gotas de fenolftaleína para luego titular con NaOH 0.1 N, hasta la aparición del color rosado-grosella. Se anotó el volumen consumido de NaOH 0.1 N. Se determinó la acidez expresada en porcentaje de ácido cítrico.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{Vg * N * Me}{Vi} \times 100$$

Dónde:

Vg: volumen del gasto de NaOH (mL).

Vi: volumen de la muestra (mL).

N: normalidad del NaOH, 0.1 N.

Me: miliequivalentes de ácido cítrico (0.064).

3.5.2. Vitamina C

Se utilizó el método yodimétrico seguido por Alayo (2015) que se fundamenta en la medición de vitamina C, utilizando la manera a la cual la vitamina C puede ser oxidada (forzada a perder electrones) por el yodo. Se pesó exactamente 5 g de muestra, esta se disolvió en un Erlenmeyer adicionando una mezcla de 100 mL de agua destilada libre de CO₂. Se adicionó 3 mL de solución de almidón y tituló con solución de yodo 0.091 N. Cada mL de solución de yodo 0.091 N, fue equivalente a 8.008 mg de C₆H₈O₆ (vitamina C).

$$\text{Vit. C (mg)} = E * N * V$$

Dónde:

E: equivalente de vitamina C (8.008 mg)

N: normalidad de la solución de yodo (0.091 N)

V: volumen del gasto de solución de yodo (mL)

3.5.3. Color

Se determinó el color usando el sistema CIELAB, usando el colorímetro Kónica-Minolta, modelo CR-400. Posteriormente se determinó la luminosidad L* (0 para negro y 100 para blanco), valor a* (-120 a +120 de rojizo a verduzco) y valor b* (-120 a +120

de amarillento a azulado). El colorímetro fue calentado durante 20 minutos y calibrado con un blanco estándar previamente a su uso (Cueva, 2008).

3.5.4. Sólidos solubles

Se utilizó un refractómetro y se realizó de acuerdo a lo recomendado por la A.O.A.C. (2000). Donde se limpió y calibró el refractómetro, luego se procedió a homogenizar la muestra, seguidamente se colocó una gota de muestra en el lente del refractómetro, observándose en un lugar visible la lectura en el visor ocular, se anotó la lectura la cual se realizó a 20 °C.

3.5.5. Firmeza sensorial

La evaluación de la firmeza sensorial se realizó con una escala hedónica de 7 puntos con la finalidad de medir el nivel de firmeza de las muestras de la jalea de granada. La prueba se realizó con un panel de 30 personas no entrenadas. A los panelistas se les proporcionó cucharitas plásticas para que puedan realizar la evaluación (Anzaldúa-Morales, 2005). El rango de escala categorizada fue el siguiente: 1 extremadamente blando, 2 ligeramente blando, 3 poco firme, 4 firme, 5 ligeramente firme, 6 muy firme, 7 extremadamente firme. La Figura 3 muestra la ficha de evaluación de firmeza sensorial de la jalea de granada.

3.5.6. Aceptabilidad general

Se usó una prueba de escala hedónica de 9 categorías para determinar el mayor grado de aceptación general de la jalea de granada. Las muestras a evaluar fueron sometidas a un panel sensorial conformado por 30 personas, no entrenadas, se les proporcionó agua a los panelistas con la finalidad de enjuagar el paladar al probar cada muestra (Anzaldúa-Morales, 2005). En la

Figura 4 se muestra la ficha de aceptabilidad general de la jalea de granada.

Prueba de firmeza sensorial					
Nombre del producto: jalea de granada.					
Instrucciones: coja la cucharita plástica introdúzcala en cada muestra que se le han proporcionado, apriete ligeramente y califique según la escala que se presenta, marcando con una (X) en el casillero correspondiente de acuerdo al nivel de firmeza que perciba.					
Escala	Muestras				
	138	296	382	450	594
Extremadamente firme					
Muy firme					
Ligeramente firme					
Firme					
Poco firme					
Ligeramente blando					
Extremadamente blando					
Comentarios					
.....					

Figura 3. Ficha de evaluación de firmeza sensorial de la jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Fuente: Anzaldúa-Morales (2005).

Prueba de aceptabilidad general

Nombre del producto: **jalea de granada.**

Instrucciones: pruebe cada una de las muestras que se le han proporcionado y califique según la escala que se presenta, marcando con una (X) en el casillero correspondiente de acuerdo al nivel de agrado o desagrado que le produzca. Enjuague el paladar con agua entre cada muestra evaluada.

ESCALA	Muestras				
	138	296	382	450	594
Me agrada muchísimo					
Me agrada mucho					
Me agrada moderadamente					
Me agrada poco					
No me agrada ni me desagrada					
Me desagrada poco					
Me desagrada moderadamente					
Me desagrada mucho					
Me desagrada muchísimo					

Comentarios.....

Figura 4. Ficha de evaluación de aceptabilidad general de la jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Fuente: Anzaldúa-Morales (2005).

3.6. Método estadístico

El método estadístico correspondió a un diseño bifactorial (concentración de la goma de tara y del edulcorante stevia), con 3 repeticiones. Para la acidez, vitamina C, color y sólidos solubles, se empleó la prueba de Levene modificada para determinar la homogeneidad de varianzas, posteriormente se realizó un análisis de varianza (ANVA), y a continuación, al existir diferencias significativas ($p < 0.05$) se aplicó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan la cual comparó los resultados mediante la formación de subgrupos y se determinó de esta manera el mejor tratamiento. La firmeza sensorial y aceptabilidad general fueron evaluadas mediante las pruebas de Friedman y Wilcoxon (grupos relacionados).

Todos los análisis estadísticos se realizaron con un nivel de confianza del 95%. Para procesar los datos se utilizó el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 22.0 y para las figuras el paquete estadístico Minitab 16.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Variaciones de acidez con diferentes concentraciones de goma tara y stevia en jalea de granada

En la Figura 5, se presenta los valores de acidez en jalea de granada, donde se observa que al aumentar la concentración de stevia y goma tara la acidez incrementó de 0.80 a 1.18%. Los resultados experimentales se encuentran en el Anexo 1.

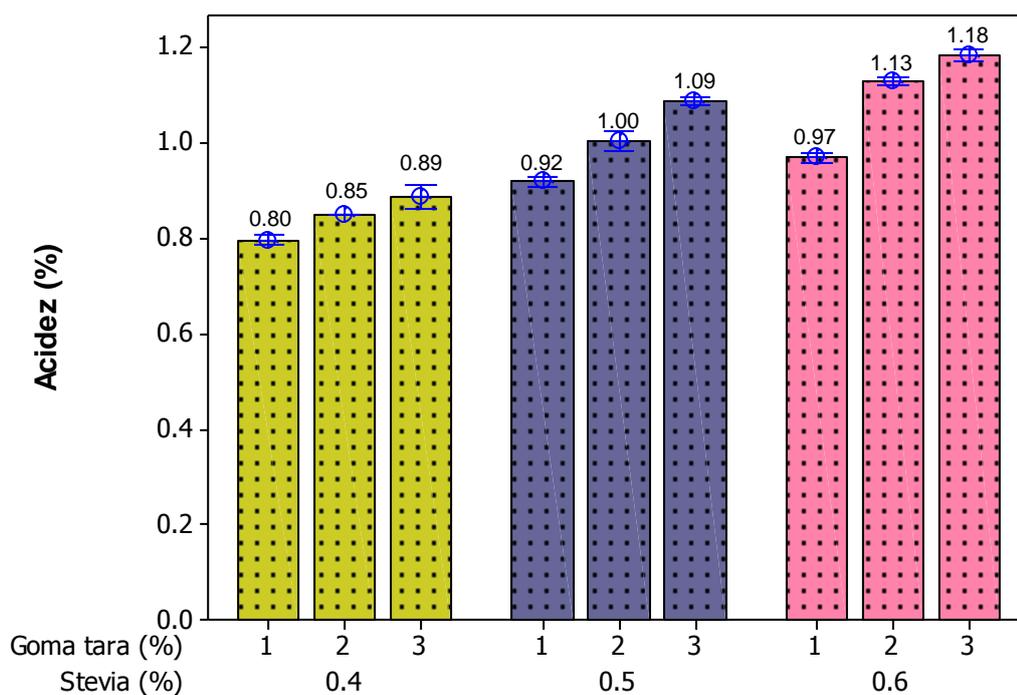


Figura 5. Acidez en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Según Basurto (2006) el aumento de la acidez al incrementar la concentración de goma tara se debe a que este contiene ácido gálico

(formando parte de 6.9% de los taninos) generando un aumento de la acidez en la mermelada.

Sin embargo, Castillo (2015) observó que al aumentar la concentración de extracto de stevia (10, 20, 30 y 40%) en la formulación de mermelada de granadilla los valores de acidez presentaron tendencia a disminuir de 0.437 a 0.308%.

Huertas y otros (2011) observaron mayor acidez en yogurt elaborado con stevia al 1.5% a comparación de yogures con fructosa y dextrosa al 8%, cuya diferencia fue de 6.5%.

En el Cuadro 3, se presenta la prueba de Levene modificada aplicada a los valores de acidez en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, denotándose la existencia de homogeneidad de varianzas ($p > 0.05$), por lo tanto, se procedió a realizar el análisis de varianza y posteriormente la prueba de Duncan para determinar la tendencia hacia el mejor tratamiento.

Cuadro 3. Prueba de Levene para acidez en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Estadístico de Levene	p
0.890	0.547

El Cuadro 4 contiene el análisis de varianza para los valores de acidez en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia.

Cuadro 4. Análisis de varianza para acidez en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p
Goma: G	0.06	2	0.03	1006.65	0.000
Stevia: S	0.29	2	0.14	4920.51	0.000
G*S	0.07	4	0.02	598.65	0.000
Error	0.00	18	0.00		
Total	0.42	26			

El análisis de varianza muestra que la concentración de goma tara, concentración de stevia e interacción goma-stevia presentaron efecto significativo ($p < 0.05$) sobre la acidez en jalea de granada.

Resultados similares fueron reportados por Castillo (2015) donde determinó efecto significativo ($p < 0.05$) del extracto de stevia sobre la acidez en mermelada de granadilla.

En el Cuadro 5, se presenta la prueba de Duncan para acidez en jalea de granada, donde en el subgrupo 1 se tiene al tratamiento con concentración de goma tara al 1% y concentración de stevia al 0.4% que presentó el menor valor de acidez de 0.80% y el grupo 6 al tratamiento con concentración de goma tara al 2% y concentración de stevia al 0.5% que presentó valor de acidez de 1.00%, según la Norma Venezolana para mermeladas y jaleas de frutas (COVENIN 2592, 1989), las jaleas deben tener como máximo 1.00% de acidez (expresada como ácido cítrico), por lo que las jaleas obtenidas con concentraciones de goma tara de 3% con stevia al 0.5 y 0.6% y goma tara de 2% con stevia al 0.6% superaron los

valores de acidez recomendados por esta norma (1.09, 1.18 y 1.13%, respectivamente).

Cuadro 5. Prueba de Duncan para acidez en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Subgrupo								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0.4	0.80								
2	0.4		0.85							
3	0.4			0.89						
1	0.5				0.92					
1	0.6					0.97				
2	0.5						1.00			
3	0.5							1.09		
2	0.6								1.13	
3	0.6									1.18

De Paula y otros (2010) determinaron valor de acidez de 1.39% obtenida con la concentración de stevia al 0.14% y pectina al 0.36% en mermelada de guayaba dulce. Este valor de acidez es superior a los reportados en esta investigación.

Castillo (2015) determinó el mejor valor de acidez de 0.308% en mermelada de granadilla elaborada con la proporción sacarosa: extracto de stevia de 60:40. Este valor de acidez es inferior a los reportados en esta investigación.

4.2. Contenido de vitamina C con diferentes concentraciones de goma tara y stevia en jalea de granada

En la Figura 6, se presenta los valores de contenido de vitamina C en jalea de granada, donde se observa que al variar la concentración de stevia y goma tara el contenido de vitamina C no presentó cambios considerables, los valores oscilaron de 114.47 a 123.76 mg/100 g. Los resultados experimentales se encuentran en el Anexo 1.

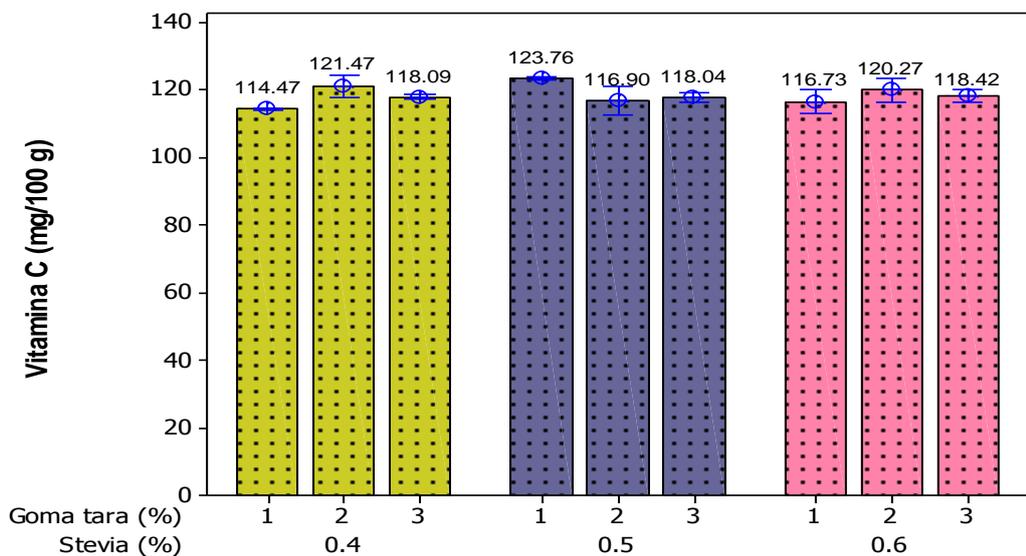


Figura 6. Vitamina C en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

En el Cuadro 6, se presenta la prueba de Levene modificada aplicada a los valores de contenido de vitamina C en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, denotándose la existencia de homogeneidad de varianzas ($p > 0.05$), por lo tanto, se procedió a realizar el análisis de varianza.

Cuadro 6. Prueba de Levene para vitamina C en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Estadístico de Levene	p
0.500	0.844

El Cuadro 7 contiene el análisis de varianza para los valores de contenido de vitamina C en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia.

Cuadro 7. Análisis de varianza para Vitamina C en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p
Goma: G	10.13	2	5.07	0.25	0.778
Stevia: S	11.47	2	5.74	0.29	0.753
G*S	163.15	4	40.79	2.04	0.131
Error	359.11	18	19.95		
Total	543.87	26			

El análisis de varianza muestra que no existió evidencia suficiente para determinar efecto significativo ($p > 0.05$) de la concentración de goma tara, concentración de stevia e interacción goma-stevia, sobre el contenido de vitamina C en jalea de granada.

4.3. Variaciones de color con diferentes concentraciones de goma tara y stevia en jalea de granada

En las Figuras 7, 8 y 9, se presenta los valores L^* , a^* y b^* en jalea de granada. Para L^* se observa que al aumentar la concentración de stevia y goma tara los valores incrementaron de 23.33 a 33.79 (las jaleas se hicieron más claras). Los resultados experimentales se encuentran en el Anexo 1.

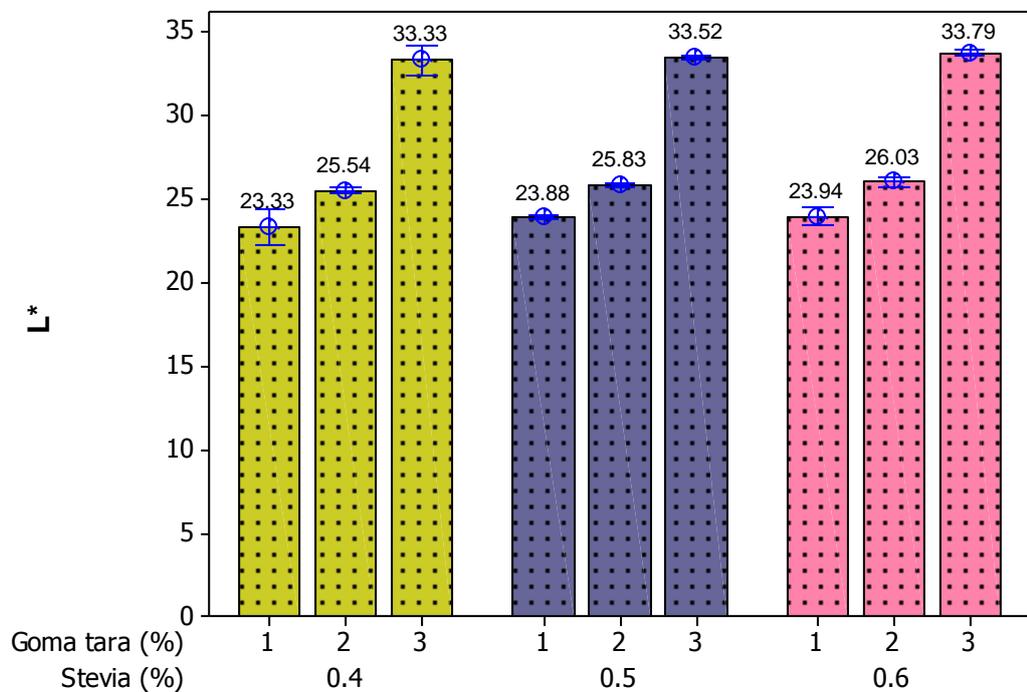


Figura 7. Valores de L^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Sin embargo, Cueva (2008) observó que al aumentar la concentración de pectina (0.16, 0.27 y 0.54%) los valores de L^* disminuyeron de 29.50 a 27.76 en jalea sólida de maracuyá, sin presentar una discusión del resultado. Se nota una diferencia de comportamiento entre las jaleas de maracuyá y de granada, que podría explicarse por las diferencias entre los

zumos de origen, por los tipos de gomas utilizados y las características de stevia usado en uno de ellos.

Con respecto a a^* se observa que al aumentar la concentración de stevia y goma tara los valores aumentaron de 4.72 a 8.87 (la tonalidad de la jalea fue hacia un color más rojizo). Los resultados experimentales se encuentran en el Anexo 1.

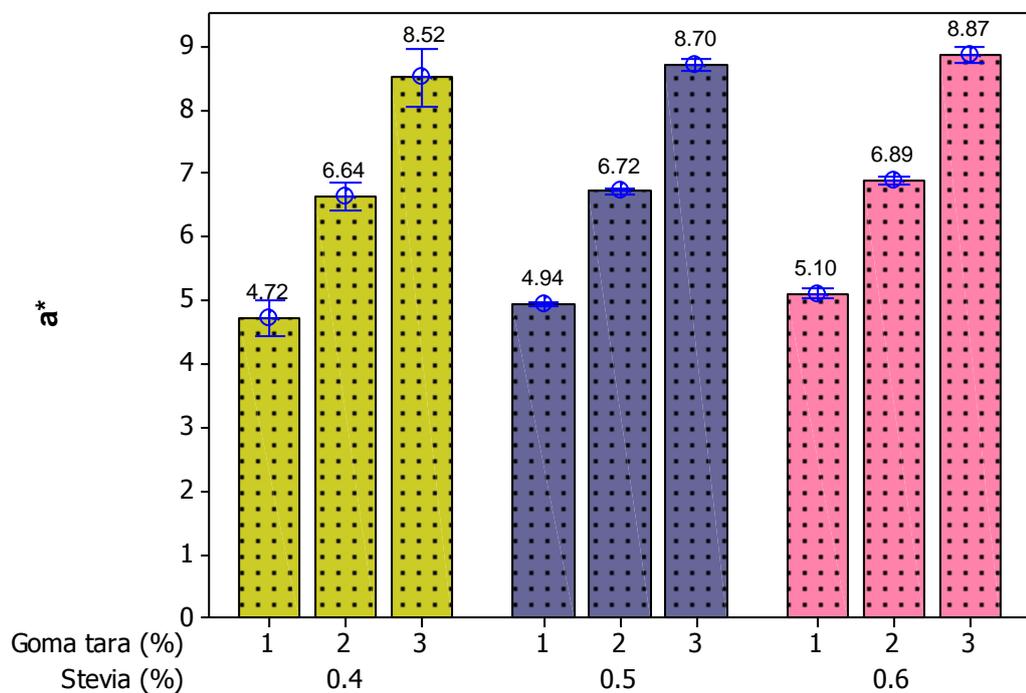


Figura 8. Valores de a^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Cueva (2008) observó que al aumentar la concentración de pectina (0.16, 0.27 y 0.54%) los valores de a^* disminuyeron de 10.34 a 3.11 en jalea sólida de maracuyá, sin presentar una discusión de resultados. Este comportamiento diferente se explicaría por las diferencias entre los colores de los zumos de granada y maracuyá, los diferentes hidrocoloides y a la stevia utilizadas.

Para b^* se observa que al aumentar la concentración de stevia y goma tara los valores aumentaron de -0.65 a -0.23 (las tonalidades de la jalea fueron hacia menos azulinas). Los resultados experimentales se encuentran en el Anexo 1.

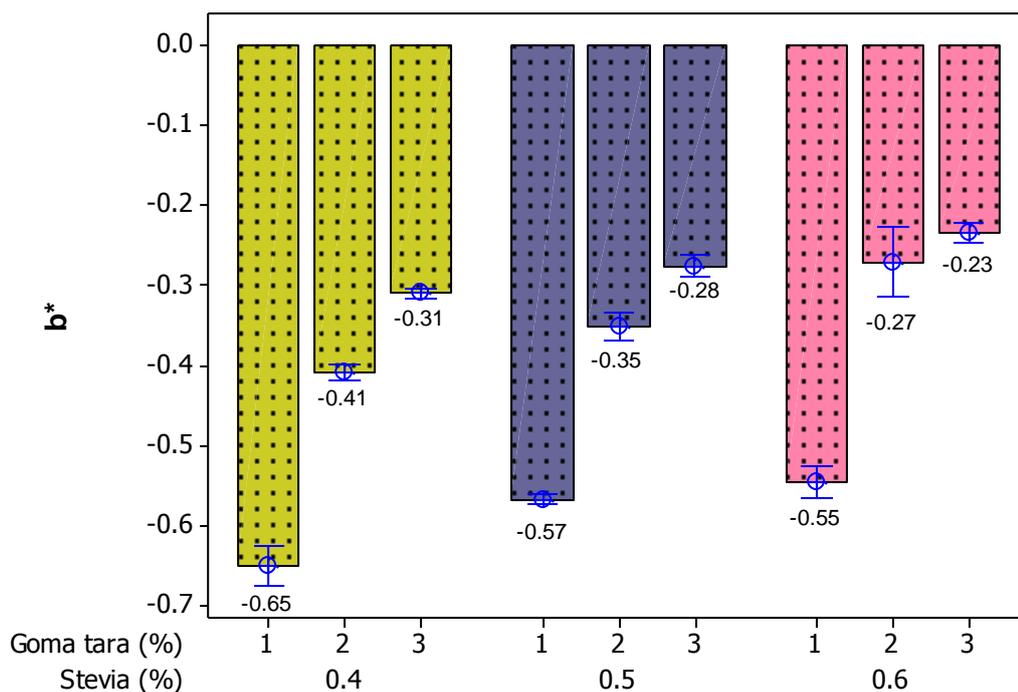


Figura 9. Valores de b^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Sin embargo, Cueva (2008) observó que al aumentar la concentración de pectina (0.16, 0.27 y 0.54%) los valores de b^* disminuyeron de 34.98 a 21.13 en jalea sólida de maracuyá, sin explicar el resultado. El comportamiento diferente entre los valores de b^* entre las jaleas de maracuyá y de granada, se explicarían por el color más amarillo del zumo de maracuyá, que tendría a convertirse en menos amarillo. En cambio en la jalea de granada el color inicial más azulino tendría a disminuir avanzando ligeramente hacia la tonalidad amarilla.

Según la ficha técnica de la empresa Gelymar (2013) para goma tara, su aspecto corresponde a un polvo de color de blanco a amarillo ligero, es por esto que al incrementar su concentración las jaleas se hicieron más claras y con tonalidades anaranjadas (incrementó, L^* , a^* y b^*).

En el Cuadro 8, se presenta la prueba de Levene modificada aplicada a los valores de L^* , a^* y b^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, denotándose la existencia de homogeneidad de varianzas ($p > 0.05$), por lo tanto, se procedió a realizar el análisis de varianza y posteriormente la prueba de Duncan para determinar la tendencia hacia el mejor tratamiento.

Cuadro 8. Prueba de Levene para L^* , a^* y b^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Variable	Estadístico de Levene	p
L^*	1.020	0.456
a^*	1.410	0.259
b^*	0.500	0.839

El Cuadro 9 contiene el análisis de varianza para los valores de L^* , a^* y b^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia.

El análisis de varianza muestra que la concentración de goma tara y concentración de stevia presentaron efecto significativo ($p < 0.05$) sobre L^* , a^* y b^* , además, para este último existió efecto significativo de la interacción goma-stevia en jalea de granada.

Los resultados obtenidos concuerdan con los de Cueva (2008), quien encontró efecto significativo ($p < 0.05$) de la concentración de pectina sobre los valores de L^* , a^* y b^* en jalea sólida de maracuyá, a pesar de ser un hidrocoloide diferente.

Cuadro 9. Análisis de varianza para L^* , a^* y b^* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Variable	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p
L^*	Goma: G	483.39	2	241.70	5775.63	0.000
	Stevia: S	1.27	2	0.64	15.21	0.000
	G*S	0.10	4	0.03	0.61	0.660
	Error	0.75	18	0.04		
	Total	485.52	26			
a^*	Goma: G	64.22	2	32.11	4804.93	0.000
	Stevia: S	0.50	2	0.25	37.06	0.000
	G*S	0.02	4	0.00	0.74	0.575
	Error	0.12	18	0.01		
	Total	64.86	26			
b^*	Goma: G	0.49	2	0.25	196.08	0.000
	Stevia: S	0.04	2	0.02	14.20	0.000
	G*S	0.02	4	0.01	4.11	0.015
	Error	0.02	18	0.00		
	Total	0.57	26			

En el Cuadro 10 se presenta la prueba de Duncan para para L* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, donde se aprecia la formación de subgrupos, existe variación de L* al aumentar la concentración de goma tara y stevia, en el subgrupo 1 se tiene al tratamiento con goma tara al 1% y stevia al 0.4% que presentó el menor valor de L* de 23.33, y en el subgrupo 6 a los tratamientos con goma tara al 3% y stevia al 0.5 y 0.6% (estadísticamente iguales al estar en el mismo subgrupo) que presentaron los valores más altos de L* de 33.52 y 33.79, respectivamente.

Cuadro 10. Prueba de Duncan para L* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Subgrupo					
		1	2	3	4	5	6
1	0.4	23.33					
1	0.5		23.88				
1	0.6		23.94				
2	0.4			25.54			
2	0.5			25.83	25.83		
2	0.6				26.03		
3	0.4					33.33	
3	0.5					33.52	33.52
3	0.6						33.79

En el Cuadro 11 se presenta la prueba de Duncan para para a* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, donde se aprecia la formación de subgrupos, existe variación de a* al aumentar la concentración de goma tara y stevia, en el subgrupo 1 se tiene al tratamiento con goma tara al 1% y stevia al 0.4% que presentó el menor valor de a* de 4.72, y en el subgrupo 8 al tratamiento con goma tara al 3% y stevia al 0.6% que presentó el valor más alto de a* de 8.87.

Cuadro 11. Prueba de Duncan para a* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Subgrupo							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.4	4.72							
1	0.5		4.94						
1	0.6			5.10					
2	0.4				6.64				
2	0.5				6.72				
2	0.6					6.89			
3	0.4						8.52		
3	0.5							8.70	
3	0.6								8.87

En el Cuadro 12 se presenta la prueba de Duncan para para b* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, donde se aprecia la formación de subgrupos, existe variación de b* al aumentar la concentración de goma tara y stevia, en el subgrupo 1 se tiene al tratamiento con goma tara al 1% y stevia al 0.4% que presentó el menor valor de b* de -0.65, y en el subgrupo 6 a los tratamientos con goma tara al 3% y stevia al 0.5 y 0.6%, y goma tara al 2% con stevia al 0.6% que presentaron los valores más altos de b* de -0.28, -0.23 y -0.27, respectivamente.

Cuadro 12. Prueba de Duncan para b* en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Subgrupo					
		1	2	3	4	5	6
1	0.4	-0.65					
1	0.5		-0.57				
1	0.6		-0.55				
2	0.4			-0.41			
2	0.5			-0.35	-0.35		
3	0.4				-0.31	-0.31	
3	0.5					-0.28	-0.28
2	0.6					-0.27	-0.27
3	0.6						-0.23

4.4. Variaciones de sólidos solubles con diferentes concentraciones de goma tara y stevia en jalea de granada

En la Figura 10, se presenta los valores de sólidos solubles en jalea de granada, donde se observa que al aumentar la concentración de goma tara el contenido de sólidos solubles presentó tendencia a aumentar, los valores pasaron de 29.43 a 31.37 %; además al incrementar la concentración de stevia no se observaron cambios considerables. Los resultados experimentales se encuentran en el Anexo 1.

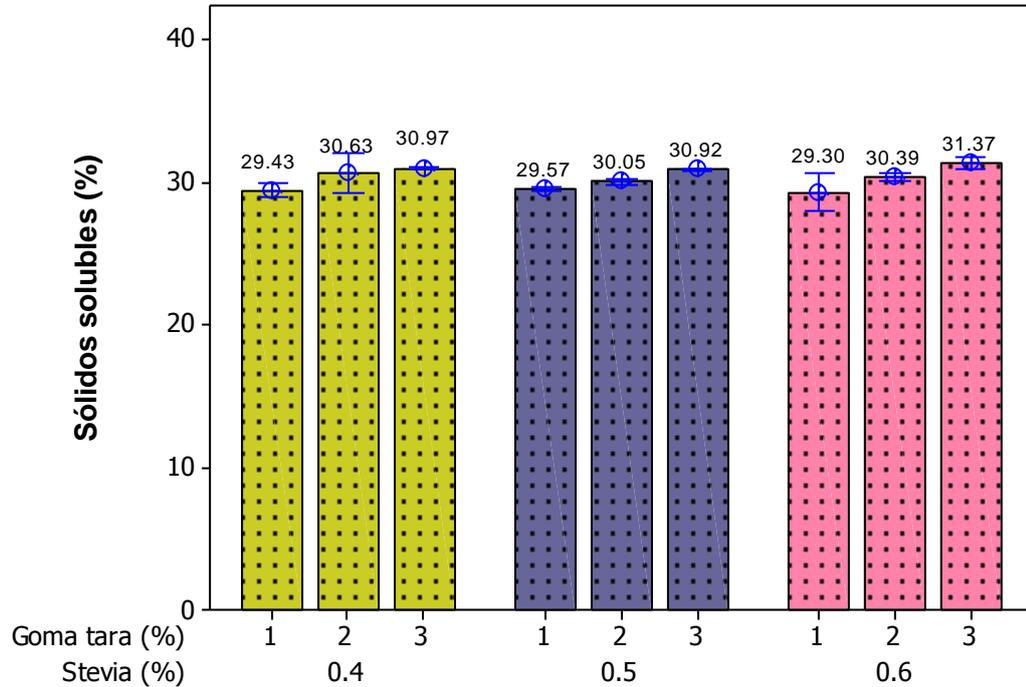


Figura 10. Sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Vera (2012) evaluó el efecto de la sucralosa (0.02%), stevia (0.03%) y acesulfame (0.01%) como edulcorantes no calóricos en mermelada de durazno, para lograr la firmeza adecuada utilizó goma guar al 0.18% para los tres tipos de mermelada, donde el contenido de sólidos solubles fue de 25, 25 y 26% respectivamente.

En el Cuadro 13, se presenta la prueba de Levene modificada aplicada a los valores de sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, denotándose la existencia de homogeneidad de varianzas ($p > 0.05$), por lo tanto, se procedió a realizar el análisis de varianza y posteriormente la prueba de Duncan para determinar la tendencia hacia el mejor tratamiento.

Cuadro 13. Prueba de Levene para sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Estadístico de Levene	p
0.610	0.759

El Cuadro 14 contiene el análisis de varianza para los valores de sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia.

Cuadro 14. Análisis de varianza para sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F	p
Goma: G	12.31	2	6.16	83.39	0.000
Stevia: S	0.17	2	0.09	1.18	0.330
G*S	0.81	4	0.20	2.75	0.060
Error	1.33	18	0.07		
Total	14.63	26			

El análisis de varianza muestra que la concentración de goma tara, presentó efecto significativo ($p < 0.05$) sobre los sólidos solubles en jalea de granada. Caso contrario ocurrió para la concentración de stevia e interacción goma-stevia.

Los resultados tienen relación con los obtenidos por Castellanos y Cifuentes (2009) quienes determinaron que la concentración de pectina presentó efecto significativo ($p < 0.05$) sobre el contenido de sólidos solubles en mermelada tropical hipocalórica de piña–maracuyá utilizando extracto de stevia como agente edulcorante.

En el Cuadro 15 se presenta la prueba de Duncan aplicada a los valores de sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, donde en el subgrupo 5 se tiene a los tratamientos con goma tara al 3% y concentraciones de stevia al 0.5, 0.4 y 0.6% con contenido de sólidos solubles de 30.92, 30.97 y 31.37%, respectivamente (estadísticamente iguales al encontrarse en el mismo subgrupo), el contenido de sólidos solubles es bajo ya que en la formulación de la jalea sólo se utilizó el zumo de granada, stevia y goma tara, no se usó sacarosa que es habitualmente utilizado en la elaboración de este tipo de productos. Castellanos y Cifuentes (2009) determinaron en mermelada hipocalórica de piña-maracuyá contenido de sólidos solubles de 38% usando la relación pulpa: stevia de 95:5 y pectina al 0.3%, este valor es cercano a los reportados en el subgrupo 5.

Cuadro 15. Prueba de Duncan para sólidos solubles en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Subgrupo				
		1	2	3	4	5
1	0.6	29.30				
1	0.4	29.43				
1	0.5	29.57				
2	0.5		30.05			
2	0.6		30.39	30.39		
2	0.4			30.63	30.63	
3	0.5				30.92	30.92
3	0.4				30.97	30.97
3	0.6					31.37

Según la Norma Venezolana para mermeladas y jaleas de frutas (COVENIN 2592, 1989), las jaleas deben tener como mínimo 65% de sólidos solubles, además, según el Codex Alimentarius STAN 296 (2009) para las confituras, jaleas y mermeladas el contenido de sólidos solubles debe estar entre 60 a 65% o superior, encontrándose los valores experimentales de sólidos solubles de esta investigación por debajo de lo recomendado por estas normas, además, estas no hacen referencia a mermeladas y jaleas elaboradas con edulcorantes.

Vera (2012) determinó en mermelada de durazno bajo en calorías contenido de sólidos solubles de 25% usando stevia al 0.03%, además menciona que mermeladas elaboradas con edulcorantes deben tener menor contenido de sólidos ya que han sido sustituidos total o parcialmente por sustancias edulcorantes. Las muestras evaluadas en esta investigación presentan contenido de sólidos solubles superiores a los reportados por este autor.

De Paula y otros (2010) determinaron contenido de sólidos solubles de 45% obtenida con la concentración de stevia al 0.14% y pectina al 0.36% en mermelada de guayaba dulce. Este valor de sólidos solubles es superior a los reportados en esta investigación.

Morales (2009) determinó el contenido de sólidos solubles de 35.67% en mermelada light de mango con sucralosa al 2.01%, utilizó como texturizante goma guar al 0.03%. Este valor de sólidos solubles es cercano a los reportados en esta investigación

4.5. Firmeza sensorial con diferentes concentraciones de goma tara y stevia en jalea de granada

En la Figura 11, se presenta la firmeza sensorial en jalea de granada, donde se observa que al aumentar la concentración goma tara la percepción de firmeza aumentó, a concentraciones de 1% las percepciones fueron de “extremadamente blando” a “ligeramente blando”, con 2% fueron de “firme” a “ligeramente firme” y con un 3% fueron de “muy firme” a “extremadamente firme”, la variación en las concentraciones de stevia no presentaron cambios considerables sobre la percepción de la firmeza. Además, con la prueba de Friedman (Cuadro 16) se determinó diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las muestras evaluadas. Los resultados de la evaluación de firmeza sensorial se encuentran en el Anexo 2.

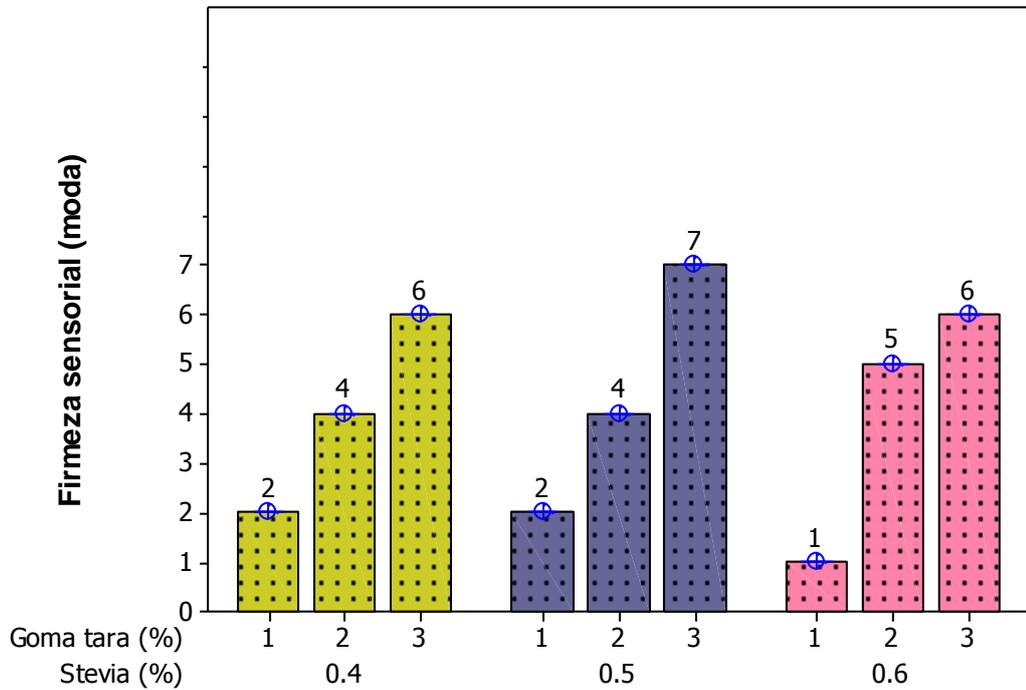


Figura 11. Firmeza sensorial en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Cuadro 16. Prueba de Friedman para firmeza sensorial en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Rango promedio	Promedio	Moda
1	0.4	1.93	2.03	2
1	0.5	2.20	2.20	2
1	0.6	2.00	2.00	1
2	0.4	4.72	4.17	4
2	0.5	5.07	4.40	4
2	0.6	5.12	4.43	5
3	0.4	7.63	6.13	6
3	0.5	8.22	6.53	7
3	0.6	8.12	6.47	6
Chi-cuadrado			222.241	
p			0.000	

Según Franco (2012) la jalea tiene una consistencia semisólida; gelatinosa firme y limpia al corte. Con esta premisa se espera que la firmeza de una jalea sea firme (ni blando ni muy firme) por lo que se tomó como referencia a los tratamientos que presentaron calificaciones con percepciones de “firme” a “ligeramente firme” los cuales correspondieron a las jaleas obtenidas con goma tara al 2%, estas se compararon mediante la prueba de Wilcoxon (Cuadro 17) donde no existió evidencia suficiente para determinar diferencia significativa ($p > 0.05$) entre los tratamientos con esta concentración de goma tara y stevia al 0.4, 0.5 y 0.6%. Además al ser comparadas con los demás tratamientos existió diferencia significativa ($p < 0.05$), lo que confirma que el efecto sobre la firmeza sensorial se debe a la concentración de goma tara más no a la concentración de stevia.

Cuadro 17. Prueba de Wilcoxon para firmeza sensorial en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Goma tara (%)	Stevia (%)	Z	p
		1	0.4	-4.759	0.000
2	0.4	1	0.5	-4.693	0.000
		1	0.6	-4.747	0.000
2	0.4	2	0.5	-1.431	0.152
		2	0.6	-1.886	0.059
2	0.5	2	0.6	-0.215	0.830
		3	0.4	-4.884	0.000
2	0.4	3	0.5	-4.832	0.000
		3	0.6	-4.872	0.000

Morales (2009) evaluó firmeza sensorial en mermelada light de mango con edulcorantes no calóricos (sucralosa al 2.01%, sacarosa+sacarina al 2.18% y sacarosa+sucralosa al 2.18%), utilizó como texturizante goma guar al 0.03%, usó escala hedónica de 5 puntos (1 = “Me disgusta mucho a 5 = “Me gusta mucho”) donde el rango promedio fue de 3.61, 3.69 y 3.83, respectivamente, no existió diferencia significativa ($p>0.05$) entre las muestras evaluadas.

4.6. Aceptabilidad general con diferentes concentraciones de goma tara y stevia en jalea de granada

En la Figura 12, se presenta la aceptabilidad general en jalea de granada, donde se observa que con la concentración goma tara al 2% las calificaciones fueron altas a comparación de las concentraciones con 1 y 3%, además, con la concentración de stevia al 0.5% se presentó la mayor moda de 7, donde las calificaciones brindadas por la mayoría de los panelistas se agruparon en la percepción de “Me agrada moderadamente”. Los resultados de la evaluación de aceptabilidad general se encuentran en el Anexo 3.

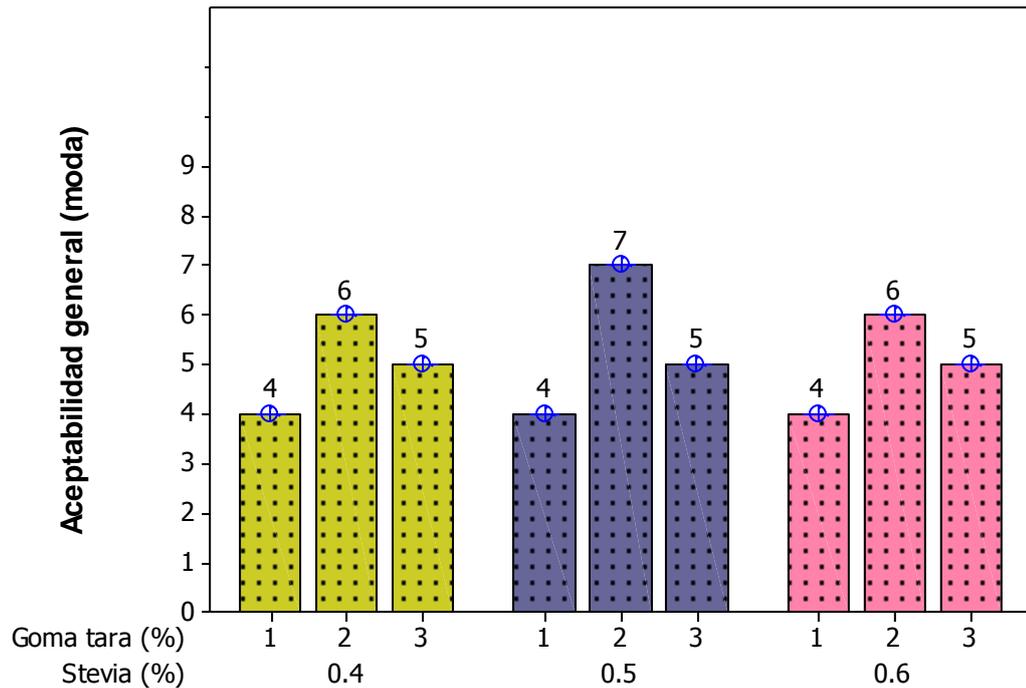


Figura 12. Aceptabilidad general en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

En el Cuadro 18 se presenta la prueba de Friedman para aceptabilidad general en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, donde se determinó la existencia de diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las muestras evaluadas, además el tratamiento con goma tara al 2% y stevia al 0.5% presentó el mayor rango promedio de 8.50 con moda de 7 correspondiente a la percepción de “Me gusta moderadamente”.

Basurto (2006) menciona que el uso de goma tara produce a bajas concentraciones (menor al 1%) efectos gelificantes y texturizantes. Los hidrocoloides o gomas tienen un amplio campo de aplicación en la industria alimentaria, aunque no contribuyen al aroma, sabor y valor nutritivo de los alimentos inciden en su aceptabilidad al mejorar la firmeza.

Cuadro 18. Prueba de Friedman para aceptabilidad general en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Rango promedio	Promedio	Moda
1	0.4	1.90	3.57	4
1	0.5	2.98	4.10	4
1	0.6	2.12	3.67	4
2	0.4	7.55	6.27	6
2	0.5	8.50	6.80	7
2	0.6	7.57	6.27	6
3	0.4	4.40	4.77	5
3	0.5	5.77	5.40	5
3	0.6	4.22	4.67	5
Chi-cuadrado			210.101	
p			0.000	

En el Cuadro 19 se presenta la prueba de Wilcoxon para aceptabilidad general en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia, mediante el cual se comparó al tratamiento que presentó el mayor rango promedio (goma tara al 2% y stevia al 0.5%), existiendo diferencia significativa ($p < 0.05$) con los demás tratamientos.

Cuadro 19. Prueba de Wilcoxon para aceptabilidad general en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Goma tara (%)	Stevia (%)	Z	p
		1	0.4	-4.922	0.000
		1	0.5	-4.863	0.000
		1	0.6	-4.889	0.000
2	0.5	2	0.4	-3.578	0.000
		2	0.6	-3.266	0.001
		3	0.4	-4.901	0.000
		3	0.5	-4.852	0.000
		3	0.6	-4.867	0.000

De Paula y otros (2010) evaluaron la aceptabilidad general usando una escala de 9 puntos (1 = “Me disgusta mucho a 9 = “Me gusta muchísimo”), donde la formulación con concentración de stevia al 0.14% y pectina al 0.36% presentó calificaciones con moda de 7 correspondiente a la percepción de “me gusta” en mermelada de guayaba dulce.

Morales (2009) evaluó la aceptabilidad general en mermelada light de mango con edulcorantes no calóricos (sucralosa al 2.01%, sacarosa+sacarina al 2.18% y sacarosa+sucralosa al 2.18%), utilizó como texturizante goma guar al 0.03%, usó escala hedónica de 5 puntos (1 = “Me disgusta mucho a 5 = “Me gusta mucho”), donde existió diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las muestras evaluadas, el mayor rango promedio fue de 4.47 correspondiente al tratamiento con sacarosa+sucralosa al 2.18%.

V. CONCLUSIONES

Existió efecto significativo de la concentración de goma de tara y del edulcorante stevia sobre la acidez, L^* , a^* , b^* , sólidos solubles, firmeza sensorial y aceptabilidad general en jalea de granada, caso contrario ocurrió para el contenido de vitamina C.

La concentración de goma tara al 2% con la del edulcorante stevia al 0.5% permitieron obtener adecuados valores de acidez (1.00%), L^* (25.83), a^* (6.72), b^* (-0.35), sólidos solubles (30.05%), firmeza sensorial con percepción de “firme” y mayor aceptabilidad general con rango promedio de 8.50 con moda de 7 correspondiente a la percepción de “me gusta moderadamente” en jalea de granada.

VI. RECOMENDACIONES

Determinar el tiempo de vida útil de la jalea de granada.

Evaluar el efecto de la concentración de otros hidrocoloides como: goma xantan, carragenina, pectina, entre otros, sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en jalea de granada.

VII. BIBLIOGRAFÍA

A.O.A.C. 2000. Official Method of Analysis of the Association of Agricultural Chemist. 14th Edition. Washington D.C.

Alayo, M. 2015. Efecto del tiempo de exposición al ultrasonido en el contenido de vitamina C y propiedades fisicoquímicas de jugo de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.). Tesis para obtener el título de Ingeniera en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.

ALNICOLSA, 2003. Goma de tara. Descripción comercial del producto. Lima-Perú.

Alonso, F. 2010. Uso de edulcorantes naturales. La Granja. Editorial Acribia. Tercera edición. Zaragoza. España.

Andreu, A., Signes, A. y Carbonell, A. 2000. La granada y su zumo: Producción, composición y propiedades beneficiosas para la salud. Departamento de Tecnología Agroalimentaria. Grupo de Calidad y Seguridad Alimentaria. Valencia, España.

Anzaldúa – Morales, A. 2005. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A.

Atencio, A. 2009. Enciclopedia práctica de las medicinas alternativas. Primera Edición. Editorial Ediciones LEA S.A. Argentina.

Blas, K., Campos, C., Carranza, P. y Obando, M. 2009. Determinación de la concentración de pectina y ácido cítrico adecuado en la consistencia y aceptabilidad de mermelada de higo. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.

Basurto, L. 2006. Todo sobre la tara. ANICOLSA del Perú SAC. Callao, Perú. Disponible en: <http://taninos.tripod.com/>

Castellanos, R. y Cifuentes, M. 2009. Desarrollo y estandarización de un producto hipocalórico a partir de la utilización de extracto de *Stevia rebaudiana* como agente edulcorante. Tesis para obtener el título de Ingeniero de Alimentos. Universidad de La Salle. Colombia.

Castillo, T. 2015. Efecto de la proporción sacarosa: extracto de stevia sobre el contenido de sólidos solubles, acidez titulable, viscosidad aparente y aceptabilidad general en mermelada de granadilla. Tesis para obtener el título de Ingeniera en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.

Codex Alimentarius STAN 296, 2009. Norma del CODEX para las confituras, jaleas y mermeladas.

Collazos, C., Alvistur, E., Vásquez, J., Quiroz, A. y Herrera, N. 1996. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. Ministerio de Salud. Lima, Perú.

COVENIN 2592. 1989. Norma Venezolana para mermeladas y jaleas de frutas. Caracas, Venezuela.

Cubero, N., Monferrer, A. y Villalta, J. 2002. Aditivos Alimentarios. Tecnología de Alimentos. Editorial Aedos S.A. Barcelona, España.

Cueva, G. 2008. Desarrollo de una jalea sólida de maracuyá (*Passiflora edulis*). Tesis para obtener el título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria. Universidad de Zamorano. Zamorano, Honduras.

De Rafols, W. 2005. Aprovechamiento industrial de los productos agrícolas. Tercera Edición. Editorial Acribia S.A. España.

De Paula, C., Simanca, M., Pastrana, Y., Carmona, B. y Lambona, G. 2010. Elaboración de mermelada de guayaba dulce (*Psidium guajava*). Universidad de Córdoba. Colombia.

FAO. 2010. Steviol Glycosides. Disponible en: <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/cropView?id=10084>.

Franco, D. 2012. Jaleas y mermeladas. Alimentos Argentinos. Ministerio de Agricultura Argentina. Buenos Aires.

García, C. y Pérez, A. 2004. La granada, alimento rico en polifenoles antioxidantes y bajo en calorías. Alimentación, Nutrición y Salud, 11: 113-120.

Gelymar. 2013. Ficha técnica de goma tara. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.gelymar.com/es/goma-tara/>

Huertas, R., Martínez, G. y Suescún, J. 2011. Comportamiento fisicoquímico de stevia, fructosa, dextrosa y lactosa como endulzantes a diferentes concentraciones durante el tiempo de incubación en la elaboración de yogurt entero. Bistua 9:15-20.

INDECOPI. 1998. Norma Técnica Peruana de jaleas de frutas N° 203.040. Instituto Tecnológico de Investigación y Normalización Técnica. Lima, Perú.

Jaramillo, G. y Rogel, M. 2010. Producción de yogurt usando microorganismos probióticos y endulzado con edulcorante no calórico proveniente de la *Stevia rebaudiana*. Universidad de Madrid. España.

Jurenka, J. 2008. Therapeutic Applications of Pomegranate (*Punica granatum* L.): A Review. Alternative Medicine Review, 13: 58-64.

Koguish, C. y André, H. 2009. Perfil Sensorial de Edulcorantes em Néctar de Goiaba. Alimentos e Nutrição Araraquara – Brazilian Journal of Food and Nutrition 20: 561-572.

Kuznesof, M. y Wallin, H. 2010. Steviol glycosides industrialization. National Food Institute. 8: 3-10. Estados Unidos de Norteamérica.

López, L. y Peña, L. 2004. Plan estratégico para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de edulcorante a base de estevia. Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Morales, M. 2009. Desarrollo de un prototipo de mermelada light de mango utilizando sucralosa y sacarina como edulcorantes no calóricos. Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el Grado Académico de Licenciatura. Carrera de Agroindustria Alimentaria. Universidad Nacional de Zamorano. Zamorano. Honduras.

Novoa, C. y Castro, A. 2009. Preparación y seguimiento de la estabilidad de extracto ácido de hoja pretratada de *Stevia rebaudiana* frente a almacenamiento y su aplicación directa en alimentos. Universidad Autónoma de México. México D.F.

Rodríguez, V. 2006. Las gomas: excelencia en funcionalidad. Jefatura de Departamento de Investigación y Desarrollo en Gomas Naturales S.A. México D.F.

Rojas, C. 2014. Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico en la actividad antioxidante y el contenido de ácido ascórbico en pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L.). Tesis para optar el título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad cesar Vallejo. Trujillo, Perú.

Sánchez, A. 2007. Tara en Cajamarca. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Perú. Disponible en:
<http://www.mincetur.gob.pe/comercio/OTROS/Perx/pdfs/Cerx%20Cajamarca.pdf>.

Smith, D. 2007. Jaleas de frutas: procedimiento de alimentos para empresarios. NebGuide. Universidad de Nebraska. Estados Unidos de Norteamérica.

Tehranifar, A., Zarei, M., Esfandiyari, y Reza, M. 2010. Investigation of physico-chemical properties and antioxidant activity of twenty Iranian pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars. Scientia Horticulturae, 121: 180-185.

Tucker, A. y Debaggio, T. 2009. The encyclopedia of herbs. A comprehensive reference to herbs of flavor and fragrance. Segunda Edición. Editorial Timer Press. Reino Unido.

Valeriano, J. 2014. Efecto de la concentración de la solución osmótica y tiempo del pre-tratamiento osmótico en el color, contenido de compuestos fenólicos totales y antocianinas en mermelada de fresa (*Fragaria vesca* L.). Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.

Vega, G. 2014. Efecto de la concentración de la solución y tiempo del pre-tratamiento osmótico en el color, contenido de compuestos fenólicos totales y antocianinas en una mermelada de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) Variedad Biloxi. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.

Vera, M. 2012. Elaboración de mermelada light de durazno. Tesis para obtener el título de Ingeniero de Alimentos. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Resultados experimentales en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia

Goma tara (%)	Stevia (%)	Réplica	°Brix	L*	a*	b*	Acidez (%)	Vitamina C (mg/100 g)
1	0.4	1	29.50	22.85	4.81	-0.67	0.800	114.40
		2	29.60	23.66	4.77	-0.68	0.793	113.90
		3	29.20	23.47	4.59	-0.60	0.793	115.12
		Promedio	29.43	23.33	4.72	-0.65	0.80	114.47
2	0.4	1	30.93	25.53	6.56	-0.39	0.847	115.12
		2	30.97	25.59	6.63	-0.42	0.847	123.10
		3	30.00	25.49	6.73	-0.42	0.847	126.20
		Promedio	30.63	25.54	6.64	-0.41	0.85	121.47
3	0.4	1	30.93	33.05	8.35	-0.32	0.877	116.78
		2	30.97	33.22	8.50	-0.31	0.897	118.12
		3	31.00	33.72	8.71	-0.30	0.887	119.36
		Promedio	30.97	33.33	8.52	-0.31	0.89	118.09
1	0.5	1	29.60	23.82	4.95	-0.56	0.913	123.12
		2	29.50	23.89	4.92	-0.58	0.920	124.65
		3	29.60	23.92	4.95	-0.56	0.920	123.50
		Promedio	29.57	23.88	4.94	-0.57	0.92	123.76
2	0.5	1	30.00	25.89	6.72	-0.32	1.003	125.30
		2	30.15	25.78	6.73	-0.36	1.010	112.89
		3	30.00	25.82	6.70	-0.38	0.993	112.50
		Promedio	30.05	25.83	6.72	-0.35	1.00	116.90
3	0.5	1	30.90	33.50	8.67	-0.25	1.083	120.50
		2	30.95	33.58	8.70	-0.29	1.087	118.21
		3	30.90	33.50	8.74	-0.29	1.090	115.42
		Promedio	30.92	33.52	8.70	-0.28	1.09	118.04
1	0.6	1	29.00	24.07	5.14	-0.58	0.967	112.40
		2	29.90	23.69	5.11	-0.55	0.973	114.30
		3	29.00	24.07	5.07	-0.51	0.967	123.50
		Promedio	29.30	23.94	5.10	-0.55	0.97	116.73
2	0.6	1	30.27	26.05	6.88	-0.18	1.123	113.30
		2	30.40	25.90	6.88	-0.32	1.127	123.00
		3	30.50	26.14	6.92	-0.31	1.130	124.50
		Promedio	30.39	26.03	6.89	-0.27	1.13	120.27
3	0.6	1	31.20	33.75	8.82	-0.21	1.183	114.35
		2	31.40	33.86	8.89	-0.25	1.187	120.10
		3	31.50	33.77	8.91	-0.25	1.177	120.80
		Promedio	31.37	33.79	8.87	-0.23	1.18	118.42

Anexo 2. Firmeza sensorial en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia

Goma tara (%)	1			2			3		
Stevia (%)	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6
Panelistas									
1	3	2	3	4	5	5	6	7	6
2	2	2	3	4	4	5	6	7	6
3	3	3	3	4	4	5	6	6	7
4	2	3	3	5	4	4	6	7	6
5	3	2	2	4	4	5	6	6	7
6	3	2	1	4	5	4	6	6	6
7	1	2	2	5	5	5	6	7	7
8	2	3	1	5	4	5	6	7	7
9	3	3	2	4	4	4	6	6	7
10	2	2	3	5	3	5	6	6	6
11	2	2	2	4	4	4	7	7	6
12	2	3	1	5	5	4	6	6	7
13	2	2	2	5	5	5	7	7	6
14	2	1	3	5	5	4	7	6	7
15	2	2	3	4	5	5	6	6	7
16	1	3	2	4	3	3	6	7	6
17	1	3	1	4	4	4	7	7	6
18	2	1	2	3	4	4	6	7	7
19	2	3	2	3	5	3	7	6	6
20	1	2	2	4	4	5	5	6	7
21	3	1	1	5	5	5	6	6	6
22	3	3	1	3	5	4	5	7	6
23	2	2	3	3	4	5	6	7	7
24	1	1	3	5	5	5	7	6	7
25	2	2	2	3	4	4	6	7	6
26	2	1	1	5	5	5	6	6	7
27	1	2	1	4	5	4	6	7	6
28	2	3	1	4	5	4	6	7	7
29	2	3	3	4	4	5	6	7	6
30	2	2	1	4	4	4	6	6	6
Promedio	2.0	2.2	2.0	4.2	4.4	4.4	6.1	6.5	6.5
Moda	2	2	3	4	5	5	6	7	6

Anexo 3. Aceptabilidad general en jalea de granada con concentraciones de goma de tara y del edulcorante stevia

Goma tara (%)	1			2			3		
Stevia (%)	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6
Panelistas									
1	4	4	4	6	7	6	5	6	5
2	4	4	4	6	7	7	5	6	5
3	4	4	4	6	7	6	5	6	5
4	3	4	3	6	7	7	5	5	5
5	3	4	4	6	7	7	5	6	5
6	3	3	4	6	7	6	5	6	5
7	4	4	4	6	7	6	5	6	4
8	3	3	4	7	7	6	4	6	4
9	4	5	3	6	6	7	5	5	5
10	3	5	4	7	7	6	5	5	4
11	4	4	4	6	6	6	4	5	5
12	4	5	4	6	7	7	4	5	4
13	3	5	4	7	6	7	5	5	5
14	3	5	4	7	6	7	4	5	5
15	3	3	4	6	6	6	5	5	4
16	4	5	3	6	7	6	5	5	4
17	4	4	3	6	7	6	5	5	5
18	3	3	4	6	7	6	4	6	4
19	4	4	3	6	7	6	4	5	5
20	3	4	4	6	6	6	5	5	5
21	3	4	3	6	7	6	4	5	5
22	4	5	3	6	6	6	5	6	5
23	4	3	3	6	7	6	5	6	4
24	3	5	4	7	8	6	6	5	5
25	4	4	3	7	7	6	5	5	5
26	4	4	3	6	7	6	4	6	5
27	3	4	4	7	7	6	4	5	4
28	4	4	4	7	7	7	5	6	5
29	4	3	4	6	7	6	6	5	4
30	4	5	4	6	7	6	5	5	5
Promedio	3.6	4.1	3.7	6.3	6.8	6.3	4.8	5.4	4.7
Moda	4	4	4	6	7	6	5	5	5

Anexo 4. Cálculo del poder edulcorante de la stevia

Poder edulcorante de la sacarosa = 1

Poder edulcorante de la stevia = 250

Para tener el mismo poder edulcorante de 1 g de sacarosa se necesita 0.004 g de stevia líquida (1/250).

En promedio una mermelada debe tener 65 °Brix; si 1 °Brix es aproximadamente 1 g de sacarosa, para tener dulzor similar a un producto con 65 °Brix se necesita 0.26 g de stevia líquida (65 x 0.004).

**Anexo 5. Fichas técnicas de insumos usados en la jalea de granada:
sorbato de potasio, goma de tara, ácido cítrico anhidro y
extracto de stevia líquida.**

	FICHA TÉCNICA	Código: GT-F-40
	SORBATO DE POTASIO FCC	Fecha: 01/08/2011
Versión: 01		Página: 1 de 1

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Nombre químico: Sorbato de Potasio.

Otros nombres: Sal de Potasio del ácido 2,4-hexadienoico, sal de potasio del ácido sórbico.

Fórmula Química o Componentes: $\text{CH}_3(\text{CHCH})_2\text{COOK}$

CAS: 24634-61-5

UN: N.A.

Calidad: FCC

Descripción: Polvo de color blanco. Soluble en agua.

Vencimiento: 2 años.

2. APLICACIONES GENERALES

El Sorbato es utilizado para la conservación de tapas de empanadas, pasta, pre-pizzas, pizzas congeladas, salsa de tomate, margarina, quesos para untar, rellenos, yogur, jugos, frutas secas, embutidos, vinos etc. Es un conservante fungicida y bactericida.

3. PROPIEDADES FISICOQUIMICAS

Sustancias incompatibles: Aluminio, Zinc, Sn. Agentes oxidantes fuertes.

Parámetro	Unidad	Especificación
Apariencia	---	Sólido blanco
Pureza	%	99,0 – 101,0
Perdidas por secado	%	1,00 Máx.
pH (solución 10%)	---	8,5 – 10,5
Metales pesados	ppm	10,0 Máx.
Arsénico	ppm	3,00 Máx.
Plomo	ppm	2,00 Máx.
Cloruros	ppm	180 Máx.
Sulfato	ppm	380 Máx.
Aldehídos (como formaldehído)	%	0,10 Máx.
Cadmio	ppm	0,02 Máx.
Mercurio	ppm	1,00 Máx.
Zinc	ppm	5,00 Máx.
Resistencia al calor	---	No decolora después de calentar 90 min a 105 °C

4. CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y PRECAUCIONES

Condiciones de almacenamiento: Almacene en recipientes plásticos bien cerrados.

Precauciones: Sustancia no peligrosa. Irritante para los ojos.

5. RECOMENDACIONES DE USO

Este compuesto no debe ser utilizado en productos en cuya elaboración entra en juego la fermentación, ya que inhibe la acción de las levaduras. En caso de utilizar combinaciones de Sorbato de Potasio con otros conservantes debe tenerse la precaución de no introducir iones de calcio ya que se produce una precipitación. Por lo tanto en las combinaciones con Sorbato de Potasio utilizar Propionato de Sodio y no de Calcio para una óptima acción sinérgica.

Nota: El uso final del producto es responsabilidad directa del cliente, la información consignada en este documento es sólo de carácter ilustrativo y fue tomada de distintas fuentes bibliográficas por nuestro departamento técnico. Estos datos no representan responsabilidad legal alguna y no eximen al comprador de hacer sus propios análisis e investigaciones.

Materias Primas - Productos para Aseo y Desinfección - Distribución - Implementos de Protección Personal - Fragancias Puras, Fijadores y Sabores- Accesorios y Equipos
 - Artículos para Laboratorio y Reactivos - Servicio de Maquila y Desarrollo de Productos
 VENTAS INSTITUCIONALES - PLANTA - OFICINA: Cra. 52 Nº 6 Sur 35 PBX: (4) 444 87 87 - PUNTOS DE VENTA: CENTRO: Cra. 56B Nº 49-58 OPCIÓN 3.
 - CRISTO REY: Cra. 52 Nº 2Sur-67 OPCIÓN 4. BELEN: Cl. 30 Nº 74-24 OPCIÓN 5. - GUAYABAL: Cra. 52 Nº 6 Sur 35 OPCIÓN 6.
 E-mail: protokimica@une.net.co Web: www.protokimica.com
 Medellín - Colombia.



Descripción del Producto

Nombre del producto: **GOMA DE TARA**

Descripción:

Por su alta viscosidad, es usado en la Industria Alimentaria como agente espesante y estabilizador en la preparación de jugos, sopas (polvo y líquidas), condimentos, mostazas, ketchup, etc.

En productos de panadería y pastelería, es usada como acondicionador de masas, da suavidad, mejora la textura y retiene la humedad de los productos, prolongando su vida en anaquel.

A nivel de helados actúa como un eficiente estabilizador previniendo la formación de cristales de hielo y como gel en la preparación de postres y gelatinas.

En productos cárnicos previene la cristalización y la sinéresis, funciona como agente de retención de agua, es termoestable, resiste el congelamiento y descongelamiento, soluble en frío, no modifica sabores dando excelente palatabilidad.

Es compatible con otras gomas, con las cuales tiene una acción sinérgica. (Goma de Algarrobo LBG, Goma guar, Goma Xanthan, etc.).

Presentación

En polvo. **Empaquetado**

En sacos de papel dupack multipliego de 25 Kg con bolsa interior de polietileno.



FICHA TÉCNICA

ÁCIDO CÍTRICO ANHIDRO U.S.P. BP

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Nombre Químico	Ácido cítrico anhidro
Formula Química	$C_6H_8O_7$
Peso molecular	192 g/mol.
Sinónimos	Ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico

2. DESCRIPCIÓN

Cristales o polvo translúcidos, incoloros, inodoro, fuerte sabor ácido
Muy soluble en alcohol y agua, soluble en éter, no tóxico.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pureza	99.5% mín.
Humedad	0.5% máx.
Sulfatos	150 ppm máx.
Metales pesados	10 ppm máx.
Hierro	50 ppm máx.
Ceniza sulfatada	0.05% máx.
Acido oxálico	350 ppm máx.
Calcio	200 ppm máx.
Cloruros	50 ppm máx.
Arsénico	1 ppm max
Aluminio	0.2 ppm max

4. PROPIEDADES

Apariencia	Cristales
Color	Blanco
Olor y sabor	Fuerte ácido
Densidad	1.665 g/cm ³
Punto de fusión	153°C
Punto de ebullición	175 °C Se descompone
Solubilidad en agua	56.7 gr/100 ml H ₂ O
Solubilidad en etanol	100 mg/ml

FECHA	REALIZO	ACTUALIZO
2011/02/ 12	L.Q. Iván Darío Ospina	L.Q. Iván Darío Ospina Enero 2012

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 Fax: 285 64 74
mail: iospina@dqisa.com Medellín - Colombia.



DISTRIBUIDORA DE QUÍMICOS
INDUSTRIALES S.A.

Mercurio 1 ppm
Plomo 1 ppm

5. APLICACIONES

Preparación de citratos, extractos de aromas, confecciones, bebidas refrescantes, sales efervescentes, acidificante, agente dispersante, medicina, antioxidante en alimentos, agente secuestrante, agente acondicionador de agua y constructor de detergente, agente limpiador y pulimentador para acero inoxidable y otros metales, resinas alquídicas, mordiente.

6. EFECTOS SOBRE LA SALUD

Efectos potenciales sobre la salud

Peligroso en caso de contacto con los ojos (irritante), la inhalación también puede causar irritación

Efectos agudos sobre exposición

No hay efectos asociados con este material

Efectos sobre exposición

Ojos: Causa irritación
Piel: Causa irritación
Ingestión: Puede causar daño al sistema digestivo, mas de 10 gramos puede causar vomito
Inhalación: Puede causar dolor de cabeza, nauseas, vomito

7. MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS

Contacto ojos: Lavar inmediatamente con abundante agua, durante 15 minutos, consultar al oftalmólogo

Contacto con la piel: Lavar inmediatamente con abundante agua, en caso de reacciones cutáneas consultar con el médico

Inhalación: Traslade a la víctima al aire fresco, si es necesario aplicar respiración artificial.

Ingestión: No inducir al vómito si la víctima esta inconsciente, enjuagar la boca con abundante agua, consultar a médico

FECHA	REALIZO	ACTUALIZO
2011/02/ 12	L.Q. Iván Darío Ospina	L.Q. Iván Darío Ospina Enero 2012

Cra. 50C Nº 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 Fax: 285 64 74
mail: iospina@dqisa.com Medellín - Colombia.



8. EXPLOSIVIDAD E INCENDIO

El producto en si no arde, se deben tomar las medidas necesarias según el incendio del entorno, bajo ciertas condiciones el producto puede explotar por efecto de una chispa. Para atacar el incendio se puede utilizar agua, polvo químico seco, dióxido de carbono

Equipo de protección especial: En caso de incendio, llevar aparato respiratorio autónomo y traje de protección química adecuado

Peligros especiales en caso de incendio: En caso de incendio puede liberarse dióxido de carbono y monóxido de carbono

9. MEDIDAS PARA ATENDER DERRAMES

Medidas de precaución de las personas

Despejar la zona afectada, evitar toda fuente de ignición, no inhalar el polvo, ventilar el recinto y limpiar los objetos y el suelo sucios

No permitir el vertido al alcantarillado. el agua potable se pone en peligro solo al ponerse en contacto grandísimas cantidades en el subsuelo

10. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Almacenamiento: Almacene en un lugar fresco, bien ventilado y seco, , protegerlo del calor y frío excesivo , así como del contacto de la humedad, debe almacenarse lejos de agentes oxidantes.

Manipulación: Lave todo el lugar luego de la manipulación, no lo ingiera, no lo inhale, evite el contacto con los ojos y la ropa, en todo momento debe utilizar protección personal.

11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Protección Respiratoria	Usar máscara de protección con filtro apropiado, cuando hay exposición prolongada y formación de polvos.
Protección de la piel	No es estrictamente necesario el uso de guantes, ya que no es irritante.

FECHA	REALIZO	ACTUALIZO
2011/02/ 12	L.Q. Iván Darío Ospina	L.Q. Iván Darío Ospina Enero 2012

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 Fax: 285 64 74
 mail: iospina@dqisa.com Medellín - Colombia.



Protección de los Ojos

Debe usarse gafas sólo cuando la manipulación directa del producto genere polvos.

12. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad: Estable bajo condiciones normales de almacenamiento, no se descompone bajo el uso adecuado, reacciona con medios de oxidación fuertes,

Propiedades corrosivas: No es corrosivo
Propiedades Oxidantes: No es oxidante

13. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Irritante para los ojos y el tracto respiratorio, no carcinógeno.

LDLo (Oral conejo) 7 gr/Kg
 LD50(Oral rata) 11.7 gr/Kg

14. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Es tóxico para organismos acuáticos, no debe incorporarse a suelos ni acuíferos.

15. DISPOSICIÓN FINAL

La disposición final debe realizarse de acuerdo a la normatividad de los organismos de control del distrito, no descargar en drenajes, se puede incinerar bajo las condiciones ambientales adecuadas

16. INFORMACIÓN DEL TRANSPORTE

El producto debe transportarse en condiciones secas

No aplica controles especiales ya que no es material controlado por ningún ente territorial, no se requieren recomendaciones especiales al transportador de acuerdo a la NFPA

Peligro para la salud	2
Peligro de inflamabilidad	1
Peligro de reactividad	0
Disposiciones especiales de reactividad	Ninguna

FECHA	REALIZO	ACTUALIZO
2011/02/ 12	L.Q. Iván Darío Ospina	L.Q. Iván Darío Ospina Enero 2012

Cra. 50C Nº 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 Fax: 285 64 74
 mail: iospina@dqisa.com Medellín - Colombia.



INFORMACIÓN ADICIONAL

Los datos proporcionados en esta hoja, son tomados de fuentes confiables y representan la mejor información conocida actualmente sobre la materia, este documento debe utilizarse solo como guía para la manipulación del producto con la precaución adecuada, **DISTRIBUIDORA DE QUÍMICOS INDUSTRIALES** no asume responsabilidad alguna por reclamos, pérdidas o daños que resulten del uso inapropiado de la mercancía y/o de un uso distinto para el que fue concebida. El usuario debe hacer sus propias investigaciones para determinar la aplicabilidad de la información consignada en la presente hoja según sus propósitos particulares

BIBLIOGRAFIA

http://www.corquiven.com.ve/esp/MSDS%5CMSDS-ACIDO_CITRICO.pdf
 Diccionario de Química y de Productos Químicos. Gessner G. Hawley
<http://www.nextbar.com/archivos/NXB%20MSDS%20ACIDO%20CITRICO.pdf>
http://www.segulab.com/acido_citrico.htm

FECHA	REALIZO	ACTUALIZO
2011/02/ 12	I.Q. Iván Darío Ospina	I.Q. Iván Darío Ospina Enero 2012

Cra. 50C N° 10 Sur-18 Tels: 361 07 11-361 Fax: 285 64 74
 mail: iospina@dqisa.com Medellín - Colombia.



FICHA TECNICA E INFORMACION

- Endulzante natural de Stevia líquida de saluvid endulza hasta 400 veces más que el azúcar.
- Extracto de Stevia rebaudiana sin calorías 100% light, 2 gotas endulzan igual a una cucharadita de azúcar.
- Para uso industrial se debe de medir con una probeta que contenga mililitros.
- Se debe agitar antes de usar
- Registro sanitario Invima No. RSAJ221509

INFORMACION NUTRICIONAL		
TAMAÑO POR PORCIÓN 0.8g		
CALORÍAS MENOS DE 4 POR SOBRES	% DE CALORÍAS DIARIAS	
GRASA	0g	0%
COLESTEROL	0g	0%
SODIO	0g	0%
AZÚCARES	0g	0%
PROTEÍNAS	0g	0%
FIBRA DIETARIA	0g	0%
CARBOHIDRATOS TOTALES MENOS DE 1g		
EL PORCENTAJE DEL VALOR DIARIO		
ESTA BASADO EN UNA DIETA DE 2000 CALORÍAS.		

INGREDIENTES
 EXTRACTO DE STEVIA REBAUDIANA
 AGUA, SORBATO, BENZOATO
**2 GOTAS ENDULZAN IGUAL A
 UNA CUCHARADITA DE AZÚCAR**
SIN CALORÍAS.
**IDEAL PARA DIABÉTICOS -
 HIPOGLISEMICOS**
HIPERTENSOS Y
PREDIABÉTICOS Y PARA
QUIEN QUIERA LLEVAR
UNA VIDA SANA.

ENDULZANTE NATURAL ORGÁNICO
 Endulza 400 veces más que el azúcar



Procesadora de alimentos FINCA LA JUANA
Calle 21 Nro. 21 - 35 Mobile 313 + 392 7440
Bucaramanga - COLOMBIA - Sur América

Extracto de Stevia rebaudiana
2 veces endulza que a una cucharada de azúcar

ventas@salvid.info
www.salvid.info

BENEFICIOS ENDULZANDO CON STEVIA

- Antiácida.
- Antibacteriana Bucal
- Cardiotónica e hipotensora
- Digestiva
- Diurética
- Edulcorante
- Hipoglucemina
- Potenciadora del metabolismo
- Vasodilatadora
- Antibiótica
- Reductora de obesidad
- Antagonista de el calcio
- Antimicótica
- No es tóxica
- No es adictiva
- Enaltece las bebidas y refuerza los aromas y sabores
 - Contrarresta la fatiga
 - Facilita la digestión y las funciones gastrointestinales.
 - Regula los niveles de azúcar en la sangre
 - Nutre el hígado, el páncreas y el bazo
 - Se utiliza para tratamiento de la piel con manchas, acné, para aliviar la falsa hambre dando una sensación de bienestar.
 - Puede ser usada en dosis diarias altas sin que implique abuso, ya que no se han registrado casos de toxicidad en el mundo que la consume hace más de 20 años en Japón y en Paraguay más de 200 años.
 - No se le meten hormigas ya que repela las plagas.

ENDULZANTE NATURAL ORGÁNICO
Endulza 400 veces más que el azúcar



PORTAFOLIO DE ENDULZANTE NATURAL DE STEVIA LIQUIDA DE SALUVID.

- I. Brouchure y ficha técnica.
- II. Información acerca de la cura de la diabetes.
- III. Origen de la Stevia Rebaudiana.
- IV. El país mas consumidor del mundo del endulzante natural de Stevia.
- V. Informe de esta maravilla del mundo, medicina natural.
- VI. Por que se recomienda la Stevia en liquido.

ENDULZANTE NATURAL ORGÁNICO
Endulza 400 veces mas que el azúcar



Información acerca de la cura de la diabetes.

El extracto de Stevia rebaudiana, es un endulzante natural no calórico, es el único producto natural o mejor la maravilla que nos ha dado la naturaleza llamada Stevia rebaudiana, de sus hojas se extrae un extracto natural sin calorías 100% light; este es el producto natural que va a curar la diabetes, La hipoglicemia, la hipertensión, la obesidad y además es corrector de colon, cuando el ser humano la consume o endulza cualquier tipo de alimento, con endulzante natural de Stevia líquida de Saluvid, no se dispara la glucosa en la sangre, sirve de regulador en el metabolismo, su organismo no tiene que preocuparse por producir insulina, gracias a esta maravilla llamada Stevia.

El 30% de la humanidad tiene diabetes tipo 2, el 40% de la humanidad tiene diabetes tipo 1, cuantas personas mueren a diario en el mundo? La diabetes es una enfermedad escondida también la llaman hipoglicemia, cuando aparece ya esta cerca de pasar a convertirse en diabetes tipo 2. los médicos dicen que esta enfermedad es hereditaria ·???

La humanidad “nuestros antepasados” antes de consumir dulce de caña o azúcares calóricos no sufrían de diabetes, de obesidad, hipertensión, enfermedades en el colon y hasta cáncer, producidas por el exceso de dulce dañino de los azúcares.

ENDULZANTE NATURAL ORGÁNICO
Endulza 400 veces más que el azúcar



Procesadora de alimentos FINCA LA JUANA
Calle 21 Nro. 21 - 35 Mobile 313 + 392 7440
Bucaramanga - COLOMBIA - Sur américa

ventas@saluvid.info
www.saluvid.info

Extracto de Stevia rebaudiana
2 gotas endulzan igual a una cucharada de azúcar

Origen de la Stevia Rebaudiana.

La Stevia rebaudiana, es originaria de Paraguay, los indios guaraníes le llamaban hierba dulce, que crece en forma silvestre y es un pequeño arbusto, nativo del norte de Paraguay y de zonas adyacentes a Brasil, ha sido utilizado como endulzante por los indios guaraníes, durante muchísimos años, no sabemos con exactitud cuantos años llevaban los indios endulzando sus alimentos con la hoja de Stevia o hierba dulce como la llamaban.

Su hoja tiene un intenso sabor dulce, propiedad que se debe al contenido de glicósidos de los cuales el steviosido es el que se halla en mayor proporción en la hoja y en su forma natural es de 15 a 20 veces mas dulce que el azúcar llevado a un proceso industrial, llega a endulzar hasta 400 veces mas que el azúcar, por lo cual se constituye en un sustituto del azúcar por no ser calórico, apto y seguro para los diabéticos, hipoglicemicos e hipertensos, la obesidad y todos los que quieran llevar una vida sana, 100% light.

Su alto poder edulcorante y su exquisito sabor y por ser netamente natural lo ponen en ventaja con los otros productos naturales como; el azúcar o sacarina o el veneno para la salud llamado aspartame y puede ser utilizada en dosis diarias altas sin que implique abuso ya que nunca se han registrado casos de toxicidad en el mercado, lo mas importante para esta planta es llevarla a la industria alimenticia y la industria de bebidas, principalmente como edulcorante y saborizante.

ENDULZANTE NATURAL ORGÁNICO
Endulza 400 veces mas que el azúcar

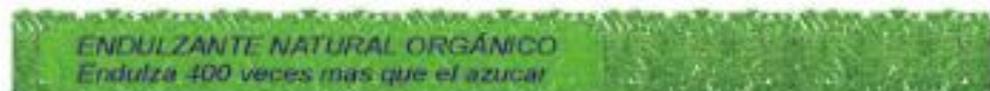


El país más consumidor del mundo del endulzante natural de Stevia

El mayor consumidor de la Stevia es Japón, consumiéndola hace más de 40 años y hace 20 años la introdujeron totalmente, para reemplazar el azúcar y cualquier tipo de endulzante, negando entrada alguna al aspartame y dulces sintéticos que son cancerígenos, los japoneses cuando descubrieron esta maravilla de endulzante natural de Stevia, empezaron hacer mejoras para poder potencializar las plantas de Stevia, un ingeniero científico de Japón de apellido Morita fue el que más trabajo tratando de mejorar esta planta, logrando así mejorar la planta por dos veces, llamándola Stevia rebaudiana Morita 1 y Morita 2.

Japón, es importador de aproximadamente 90% de la Stevia que produce Paraguay, si pudiéramos hacer un estudio de cuantos diabéticos hay o quedan en ese país sería importante para que en el tercer mundo hubiera un consumo masivo ya que en estos momentos, Colombia es el 3º país productor de Stevia Rebaudiana.

Sabemos que la única planta procesadora de Stevia al natural y esta en Colombia, es la nuestra, ósea tenemos el producto a la mano y muy cerca de todos.

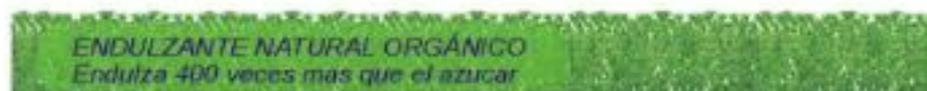




Informe de esta maravilla del mundo Medicina Natural

La Stevia líquida de Saluvid, es el mejor endulzante natural que aparte de endulzar cualquier alimento es una medicina totalmente natural, cura y previene muchas enfermedades, las previene, mejora el metabolismo ya que no dispara la glucosa en la sangre.

La glucosa mantiene limpio el plasma, lo enriquece le aporta solo el valor calórico que el metabolismo sanguíneo necesita, hace de la sangre su estado primitivo natural y prolonga la vida sana en todos los seres humanos, si todos nos propusiéramos a cambiar los hábitos de los alimentos endulzados con azúcares, reemplazarlos por la Stevia líquida de Saluvid, tendríamos la cura de muchas enfermedades rápidamente ya que desafortunadamente el ser humano primero se enferma y después trata de alentarse o de limpiar de su organismo las enfermedades que se ha creado por malos hábitos alimenticios y malas costumbres.





Por que se recomienda la Stevia en liquido.

Recomendación para el uso de la Stevia liquida de **Saluvid**; la razón es: que se hace la extracción de el edulcorante de las hojas en su estado natural a través de un sistema de destilación sin que afecte el estado natural de el endulzante, este no lleva vehiculos, ni alivios, que dañan el extracto de la Stevia. Al ser totalmente natural hace su función en el organismo rápidamente.

Al ser liquida no cambia ni altera el sabor de los alimentos, por el contrario los enaltece y les enriquece, les da mas vida útil y los deja en su estado natural.

Por que no recomendamos la Stevia en polvo, ya que su concentración de dulce es difícil de manejar por que al pasarla al proceso de polvo puede quedar entre 270 a 300 veces mas dulce que el azúcar y para su manejo hay que aplicarle como vehiculo, jarabe de maíz o fécula de maíz, podemos estar hablando de que el 95% por porción es jarabe de maíz y tan solo el 5% es Stevia, si una persona sufre de diabetes, hipoglicemia o es hipertenso, no pueden consumir harinas; no estaríamos aliviando o mejorando a la persona que ya este enferma

