

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**ESTUDIO DE MERCADO PARA LA INTRODUCCIÓN DE STEVIA  
REBAUDIANA BERTONI EN EL MERCADO GUATEMALTECO**

**DAVID FRANCISCO ESTUARDO MONZÓN AVILA**

Maestría de Administración Industrial y Empresas de Servicio

Guatemala, Agosto de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a saint, likely St. Charles, surrounded by various heraldic symbols including castles, lions, and a crown. The Latin text "ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACATEMALENSIS INTER CETERA" is inscribed around the perimeter of the seal.

**ESTUDIO DE MERCADO PARA LA INTRODUCCIÓN DE STEVIA  
REBAUDIANA BERTONI EN EL MERCADO GUATEMALTECO**

Trabajo de graduación presentado por

**DAVID FRANCISCO ESTUARDO MONZÓN AVILA**

Para optar al grado de Maestro en Artes en  
Administración Industrial y Empresas de Servicio

Guatemala, Agosto de 2014

## **JUNTA DIRECTIVA**

### **FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph. D	DECANO
PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR	VOCAL I
SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES, Ph. D.	VOCAL II
LIC. RODRIGO JOSÉ VARGAS ROSALES	VOCAL III
BR. LOURDES VIRGINIA NUÑEZ PORTALES	VOCAL IV
BR. JULIO ALBERTO RAMOS PAZ	VOCAL V

## **CONSEJO ACADÉMICO**

### **ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph. D.  
VIVIAN MATTA DE GARCÍA, Ph.D  
ROBERTO FLORES ARZÚ, Ph.D.  
JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIÉRREZ, PH. D.  
MSc. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES

## **AGRADECIMIENTOS A:**

- DIOS Por brindarme la sabiduría y entendimiento que hacen posible terminar otro sueño.
- MI MADRE Por ser un ejemplo de superación y esfuerzo, por brindarme apoyo incondicional.
- MI FAMILIA Dante, abuelo Raúl, Lilita, Lygia, Gerson y Laurita por estar conmigo en las buenas y malas, los amo.
- MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS Por todas las experiencias compartidas.

## RESUMEN EJECUTIVO

La *Stevia Rebaudiana Bertoni* es una planta de origen paraguaya descubierta en 1887 y se ha utilizado como edulcorante natural en bebidas y alimentos y su uso está popularizado en regiones de Suramérica, Japón y China. Las propiedades y beneficios de la planta para la salud se han estudiado en varias ocasiones, descartando problemas genotóxicos, toxicidad, cancerigenidad, entre otros. Su utilización ha sido aprobada por organismos internacionales como la Agencia Americana de Alimentación y Medicamentos (FDA), la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) e Instituciones Gubernamentales de algunos países como Canadá, México, Corea del Sur, entre otros.

La hierba dulce, como comúnmente se le conoce tiene propiedades antioxidantes y de prevención de enfermedades como: caries, hipertensión, diabetes, obesidad, entre otras, causadas principalmente por el sedentarismo, la mala alimentación rica en calorías, calorías vacías y químicos.

Los químicos, como los edulcorantes dietéticos artificiales, utilizados por la industria alimentaria poseen contraindicaciones para la salud humana, fomentando la creación de enfermedades como: pérdida de la flora intestinal, cáncer de riñones e hígado, migrañas, ansiedad, dolor muscular, brotes de artritis, fibromialgia, síndrome de intestino irritable, entre otros trastornos. Los edulcorantes naturales como la sacarosa, melaza y la miel poseen altas calorías, aunque esta última es más saludable dado que contiene minerales y vitaminas esenciales.

En nuestro país, culturalmente el edulcorante de uso masivo es la sacarosa o azúcar común de mesa y a pesar que le agregan vitaminas, el proceso de refinamiento hace que pierda minerales. Los beneficios para la salud de la Stevia hacen atractivo la introducción del producto de forma terminada o bien por medio del cultivo de la planta en nuestro país, como sustituto del azúcar y como oportunidad de crecimiento en pequeños agricultores y cooperativas en cultivos colectivos.

Según los resultados de encuestas realizadas a un grupo de pacientes de una clínica privada en Ciudad de Guatemala, se observó que la principal barrera de entrada al mercado nacional es el desconocimiento sobre los beneficios de la planta y la forma en que se presentara el producto al momento de comercializar, la cual deberá de ser de forma cristalizada (polvo); de esta manera se hace evidente que la realización de un plan de mercadeo integral es imperativo, iniciando en segmentos de consumidores finales para terminar en empresas e industrias alimentarias como proveedor de materia prima.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	2
A.	Edulcorantes.....	2
B.	Edulcorantes calóricos .....	2
1.	Función de los edulcorantes calóricos.....	2
2.	Tipos de edulcorantes calóricos.....	3
2.1	La glucosa.....	3
2.2	La fructuosa.....	3
2.3	La sacarosa.....	4
2.4	El almíbar de maíz.....	5
2.5	La lactosa.....	5
2.6	La maltosa.....	5
2.7	La miel de abeja.....	5
2.8	Polioles o alcoholes azucares.....	6
2.9	Otros tipos de edulcorantes calóricos.....	7
3.	Efectos de consumir edulcorantes calóricos.....	8
C.	Edulcorantes no calóricos naturales.....	10
D.	Edulcorantes no calóricos sintéticos.....	11
1.	Función de los edulcorantes no calóricos sintéticos.....	11
2.	Tipos de edulcorantes no calóricos sintéticos.....	11
2.1	El aspartamo.....	12
2.2	La sucralosa.....	12
2.3	La sacarina.....	12
2.4	El acesulfamo K.....	13
2.5	Los ciclamatos.....	13
2.6	El neotamo.....	13
2.7	Sal de aspartamo-acesulfamo.....	14

2.8	El alitamo.....	14
3.	Efectos de consumir edulcorantes no calóricos sintéticos.....	14
E.	<i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i> .....	17
1.	Generalidades de la planta.....	17
2.	Descripción botánica de la Stevia .....	19
3.	El esteviósido.....	21
4.	Efectos biológicos y aplicaciones terapéuticos de la Stevia.....	22
4.1	Efecto en el sistema cardiovascular.....	22
4.2	Efecto en la diabetes.....	22
4.3	Efectos antiinflamatorios.....	24
4.4	Efecto antimicrobiano.....	25
4.5	Otros efectos biológicos y aplicaciones terapéuticas de la Stevia.....	25
5.	Aspectos de seguridad: toxicidad, carcinogénesis y teratogénesis.....	26
5.1	Estudios toxicológicos.....	27
5.2	Estudios y evaluación carcinogénica.....	28
5.3	Estudios en fertilidad y evaluación teratogenica.....	28
6.	Cantidades recomendadas de Stevia.....	29
III.	JUSTIFICACIÓN.....	30
IV.	OBJETIVOS.....	31
3.1.	Objetivo General.....	31
3.2.	Objetivos Específicos.....	31
V.	METODOLOGÍA.....	32
A.	Tipo de Estudio.....	32
1.	Investigación bibliográfica.....	32
2.	Investigación de campo.....	32
B.	Universo.....	33
1.	Población.....	33
2.	Muestra.....	33
C.	Métodos y técnicas de recolección de datos.....	33
VI.	RESULTADOS.....	34

A. Estudio de Mercadeo: Stevia.....	38
B. Cálculo de NPS.....	49
VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	50
VIII. CONCLUSIONES.....	52
IX. RECOMENDACIONES.....	53
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
XI. ANEXOS.....	59
A. Anexo 1: Encuesta General de Consumo.....	60

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

Figura 1.	Sacarosa o azúcar de mesa.....	4
Figura 2.	Melaza o panela.....	8
Figura 3.	<i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i> .....	17

### TABLAS

Tabla 1.	Clasificación de los polioles.....	6
Tabla 2.	Poder edulcorantes de los edulcorantes calóricos y polioles.....	9
Tabla 3.	Clasificación de los edulcorantes no calóricos naturales.....	10
Tabla 4.	Clasificación de los edulcorantes no calóricos.....	16
Tabla 5.	Consumo de edulcorantes artificiales.....	34
Tabla 6.	Consumo de edulcorantes y salud.....	34
Tabla 7.	Conocimiento de la <i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i> .....	35
Tabla 8.	Consideración de sabor.....	35
Tabla 9.	Consumo de productos con <i>Stevia</i> .....	36
Tabla 10.	Presentación del producto.....	36
Tabla 11.	Puntos de venta.....	37

## GRÁFICAS

Gráfica 1.	Consumo de edulcorantes artificiales.....	34
Gráfica 2.	Consumo de edulcorantes y salud.....	34
Gráfica 3.	Conocimiento de la Stevia Rebaudiana Bertoni.....	35
Gráfica 4.	Consideración de sabor.....	35
Gráfica 5.	Consumo de productos con Stevia.....	36
Gráfica 6.	Presentación del producto.....	36
Gráfica 7.	Puntos de venta.....	37
Gráfica 8.	Recomendación del uso de la Stevia.....	37

## I. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se dan a conocer los aspectos generales de los edulcorantes, tanto naturales como artificiales, que se utilizan en el mercado. En este contexto, se hace referencia al edulcorante natural proveniente de la *Stevia Rebaudiana Bertoni*, la cual es una planta de origen paraguayo con alto contenido de estevióside, el agente principal para endulzar. Este puede ser procesado y utilizado para consumo humano, con beneficios considerables en la salud, principalmente en personas diabéticas, obesas o problemas de presión arterial alta.

El consumo de productos sustitutos del azúcar ha ido en aumento, debido a la cantidad de personas diagnosticadas con diabetes tipo II, aunque ayudan a mantener niveles bajos de glucosa, se les atribuyen efectos negativos a largo plazo, dado que la mayoría son producidos industrialmente utilizando químicos dañinos para la salud. El desarrollo de la industria de edulcorantes y la búsqueda de alternativas menos dañinas que los edulcorantes sintéticos ha hecho prosperar el cultivo de Stevia en países asiáticos, así como Brasil, Colombia, España, entre otros y su consumo va desde la hoja seca hasta estevióside cristalizado y cada vez aumenta como aditivo en diferentes productos de consumo.

En nuestro país, culturalmente el azúcar es el principal edulcorante utilizado y básicamente de presentación cristalizada (granulada, en polvo refinada), de esa manera se verificará la aceptación de un producto natural, bajo en calorías y beneficioso para su consumo, como lo es la Stevia en forma cristalizada.

El presente trabajo se demostró la aceptación por parte de la población Guatemalteca de consumir productos que utilicen la Stevia como edulcorante.

## **II. ANTECEDENTES**

### **A. Edulcorantes**

Se le llama edulcorante a cualquier sustancia, natural o artificial, que edulcora, es decir, que sirve para dotar de sabor dulce a un alimento o producto que de otra forma tiene sabor amargo o desagradable. (Navarro, 2012) Dentro de los edulcorantes encontramos los de alto valor calórico, como el azúcar o la miel, y los de bajo valor calórico, que se emplean como sustitutos del azúcar. En ambos tipos encontramos edulcorantes naturales y artificiales.

### **B. Edulcorantes calóricos**

Los edulcorantes calóricos son todos aquellos compuestos que edulcoran y que a la vez aportan calorías en su ingesta, como mínimo cuatro kilocalorías por gramo y son considerados una fuente de energía rápida; uno de los más conocidos es la sacarosa o azúcar de mesa la cual tiene 16 calorías por cucharadita. La mayor parte del azúcar que consumimos es agregada durante el procesamiento y preparación de los alimentos. También podemos llamar a los edulcorantes calóricos edulcorantes naturales calóricos, dado que la mayoría de estos se producen naturalmente.

#### **1. Función de los edulcorantes calóricos**

Los edulcorantes hechos con diferentes azúcares tienen las siguientes características (American Diabetes Association, 2007):

- Conservan la frescura y calidad del producto.
- Actúan como conservantes en las mermeladas y gelatinas, y dan un sabor más intenso a las carnes procesadas.
- Proporcionan el sabor dulce cuando se agregan a los alimentos.
- Proporcionan fermentación para los panes y salsas agrídulces, dan volumen a las cremas heladas y dan cuerpo a las bebidas carbonatadas

Cuando se consumen alimentos que contienen azúcares naturales (como fruta), estos alimentos también incluyen vitaminas, minerales y fibra. Sin embargo, muchos alimentos con azúcares agregados sólo contienen calorías. Estos alimentos y bebidas con frecuencia se denominan calorías "vacías"; Estas calorías vacías las podemos encontrar en las bebidas gaseosas, aguas vitaminadas, las bebidas de café y las energizantes, así mismo en chocolates y dulces industrializados, snack, tacos y quesadillas, entre otros.

## **2. Tipos de edulcorantes calóricos**

Existen diferentes edulcorantes de procedencia natural, algunos se fabrican procesando los compuestos del azúcar. Y otros provienen de hierbas, plantas o procesos naturales. A continuación veremos algunos de ellos (Lopez Torres & Peña Guevara, 2004):

### **2.1 La glucosa**

También llamada dextrosa. Se trata del hidrato de carbono más elemental y esencial para la vida. Es el producto de la fotosíntesis que hacen los vegetales de hoja verde gracias a su clorofila. Fotosíntesis significa justamente producción o síntesis de glucosa a partir de dióxido de carbono (o anhídrido carbónico) y agua unidos gracias a la luz del sol. La glucosa se transforma luego en almidón en cereales y hortalizas, en fructosa en las frutas. También se puede encontrar en edulcorantes como la sacarosa, sorbitol, azúcar de arce, lactosa, la miel, entre otros (Gil, 2010).

### **2.2 La fructosa**

La fructosa es el azúcar que se encuentra en forma natural en la miel (38%), las frutas, como las uvas y cerezas ( $\approx 7\%$ ), manzanas y peras ( $\approx 6\%$ ), fresas ( $\approx 2\%$ ) y melocotón ( $\approx 1\%$ ); en verduras y hortalizas como cebolla, tomate, zanahoria, pepino ( $\approx 1\%$ ); papas ( $\approx 0.3\%$ ) y en el maíz dulce ( $\approx 0.3\%$ ). La fructosa es el azúcar más soluble y dulce de los azúcares naturales (Perez Cruz, Serralde Zuñiga, & Melendez Mier, 2007).

También se llama levulosa o azúcar de las frutas y todas contienen una cierta cantidad de la misma, la cual puede ser extraída y concentrada para su utilización como edulcorante.

### 2.3 La sacarosa

La sacarosa (azúcar de mesa) se produce a partir del jugo bajo en azúcar de la remolacha o la caña de azúcar. Es el disacárido constituido por una molécula de fructosa y otra de glucosa (Gil, 2010).

Algunas de sus presentaciones son:

- La sacarosa abarca azúcar sin refinar, azúcar granulado, azúcar moreno, azúcar de pastelería y azúcar turbinado. Se compone de glucosa y fructosa.
- El azúcar sin refinar es granulado, sólido o grueso y de color café. Se forma cuando se evapora la humedad del jugo de la caña de azúcar.
- El azúcar moreno se fabrica a partir de los cristales de azúcar obtenidos del almíbar de las melazas.
- El azúcar de pastelería (también conocido como azúcar pulverizada) es sacarosa finamente triturada.
- El azúcar turbinado es azúcar sin refinar hecho del jugo de la caña de azúcar.

**Figura 1.** *Sacarosa o azúcar de mesa.*



**Fuente:** Bioquímica de los alimentos.

## **2.4 El almíbar de maíz**

El almíbar (miel) de maíz rico en fructosa son azúcares hechos del maíz. Es un líquido y está hecho de los azúcares maltosa, glucosa y dextrosa, constituye cualquier almíbar del grupo de almíbares de maíz que hayan pasado por el procesamiento enzimático para convertir parte de su glucosa a fructosa para producir una dulzura deseada. Se utilizan en las bebidas gaseosas, productos horneados y algunos productos enlatados.

## **2.5 La lactosa**

La lactosa es un azúcar que está presente en todas las leches de los mamíferos: vaca, cabra, oveja y en la humana, y que también puede encontrarse en muchos derivados lácteos y alimentos preparados. Es el llamado azúcar de la leche, (C<sub>12</sub>, H<sub>22</sub>, O<sub>11</sub>) disacárido natural compuesto de glucosa y galactosa. Se obtiene a partir del suero lácteo mediante ultrafiltración, evaporación y cristalización. La lactosa es menos soluble y su dulzor es entre 0.15 y 0.30 veces la del azúcar de mesa (Gil, 2010).

## **2.6 La maltosa**

La maltosa o azúcar de malta es el disacárido formado por la unión de dos moléculas de glucosa. Se encuentra en la miel (7%), producida por reacciones de transglucosilación y en proporción variable en frutas, verduras y cereales por hidrólisis enzimática del almidón en estos alimentos. Es 0.5 -0.6 veces menos dulce que la sacarosa, pero su dulzor es aceptable, fermentable, soluble y no cristaliza fácilmente.

## **2.7 La miel de abeja**

La miel es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas. Las abejas lo recogen, transforman y combinan con la enzima invertida que contiene la saliva de las abejas y lo almacenan en los panales donde madura (Jean-Prost & Le Conte, 2006).

La miel es un edulcorante utilizado a través de la historia y posee propiedades beneficiosas para la salud, está compuesto por glucosa, fructuosa, maltosa, sacarosa, vitaminas, minerales. Su valor calórico es de aproximadamente 3.4 kcal/gramo.

## 2.8 Polioles o alcoholes azucares

Según Cubero, Monteferrer, & Villalta (2002) los azucares de alcohol se obtienen de la hidrogenación de los diferentes tipos compuestos edulcorantes naturales, como la sacarosa, glucosa, fructuosa, entre otros. Es un tipo de sustituto de azúcar que añade textura, le da humedad, y evita la caramelización de los alimentos al ser expuestos al calor. Son llamados azucares de alcohol porque parte de su estructura de carbohidrato es similar a la del azúcar y a la del alcohol, a pesar que no contiene etanol (el alcohol de la bebidas). A continuación se muestran los diferentes tipos de polioles utilizados:

Tabla 1. Clasificación de los Polioles		
Producto	Descripción	Usos
Manitol	Se obtiene por hidrogenación catalítica de la fructosa. Se encuentra, principalmente, en la exudación del fresno (mana) y ciertos hongos y algas.	Espolvorear superficies de confitería, goma de mascar.
Sorbitol	Se produce por hidrogenación catalítica de la glucosa contenida en algunos frutos y bayas. Es el poliol más utilizado en el mercado (» 80%).	Cereales de desayuno, caramelos y confites, pastelería y bollería.
Eritritol	Se obtiene de la fermentación de la glucosa por la levadura <i>moniliella tomentosa var pollinis</i> y posteriormente se cristaliza. Se obtiene de frutas como sandía, peras, uvas)	Repostería, mantequillas, chocolate.

Xilitol	Se encuentra de forma natural en algunas frutas y se obtiene por reducción catalítica de la xilosa, disponible a partir de virutas de madera, bagazo, cascaras de semillas y algas.	Goma de mascar, helados, postres, pastas y cremas para extender, bollería, repostería, galletas.
Lactitol	Se obtiene por hidrogenación catalítica de la lactosa y cristaliza con una o dos moléculas de agua.	Microbiota intestinal.
Isomaltitol	Se obtiene de una reordenación molecular de la sacarosa a isomaltulosa y, en una segunda fase, esta última se hidrogena.	Productos de confitería.
Maltitol	Se obtiene por hidrogenación de la maltosa. Se comercializa de forma sólida o líquida, jarabe de maltitol, también denominado jarabe de glucosa hidrogenado.	Aditivo en la elaboración de derivados de frutas y hortalizas en dosis quantum satis (cantidades adecuadas)

**Fuente:** Aditivos Alimentarios.

## 2.9 Otros tipos de edulcorantes calóricos

Seguido se dan a conocer otros tipos de azúcares naturales, los cuales se utilizan en la industria de edulcorantes para diferentes fines (Octavio & Guzman, 1995):

- El néctar de agave es un tipo de azúcar altamente procesado de la planta *Agave tequiliana* (tequila). Se compone en su mayor parte de los azúcares glucosa y fructosa. El néctar de agave es aproximadamente 1 y ½ veces más dulce que el azúcar regular. A menudo es sustituto para la miel o el azúcar en recetas.

- El azúcar de arce proviene de la savia de los árboles de arce. Se compone de sacarosa, fructosa y glucosa.
- Las maltodextrinas son productos derivados de la hidrólisis del almidón, están constituidas por una mezcla de carbohidratos con diferente grado de polimerización que en conjunto proporcionan un contenido de equivalentes de dextrosa.
- La melaza o panela se obtiene del residuo del procesamiento de la caña de azúcar; presenta contenidos de glucosa, fructosa, proteínas, minerales (calcio, hierro, cobre y fósforo) y vitaminas como el ácido ascórbico y complejo B (Gonzalez Alonso, 2011).

**Figura 2.** *Melaza o Panela*



**Fuente:** Unión Nacional Agroalimentaria de Colombia.

### **3. Efectos de consumir edulcorantes calóricos**

Todos los edulcorantes naturales aportan cierta cantidad de minerales y nutrientes (tal es el caso la miel), mas sin embargo, al momento de su industrialización y refinación pierden valiosas propiedades; El azúcar solamente suministra calorías y aporta nutrientes, si se le agrega posteriormente de su refinación. El azúcar o los edulcorantes calóricos pueden generar caries dental. Las grandes cantidades de alimentos que contengan azúcar, junto con otros carbohidratos y grasas, pueden causar obesidad en niños y adultos.

Las personas obesas tienen mucho mayor riesgo de sufrir diabetes tipo 2, síndrome metabólico e hipertensión arterial. Los alcoholes de azúcares, como sorbitol, manitol y xilitol, pueden tener un efecto laxante cuando se consumen en grandes cantidades (Chicaiza Rivera, 2012).

A continuación se presenta un resumen de la cantidad de energía aportada por cada edulcorante natural y su poder edulcorante:

<b>Tabla 2. Poder edulcorantes de los edulcorantes calóricos y polioles</b>		
<i>Compuestos</i>	<i>Energía (kcal/g)</i>	<i>Poder edulcorante<sup>1</sup></i>
<b>Edulcorantes calóricos</b>		
Glucosa	3.7	0.7
Fructosa	3.7	1.1-1.3
Sacarosa	3.9	1
Maltosa	4	0.5-0.6
Lactosa	4	0.15-0.30
<b>Alcoholes Azucares (polioles)</b>		
Sorbitol	2.6	0.7
Manitol	1.6	0.4
Xilitol	2.4	0.9-1.2
Lactitol	2	0.3-0.4
Isomaltitol	2	0.3-0.5
Maltitol	2.4	0.9
Eritritol	0.2	0.6-0.7
<sup>1</sup> el poder edulcorante se determina en relación con la sacarosa.		

**Fuente:** Bioquímica de los alimentos.

### C. Edulcorantes no calóricos naturales

En el mercado existen edulcorantes de procedencia natural y que no aportación de calorías es muy baja o nula. La ventaja de este tipo de edulcorantes es que en forma natural (sin industrializar-refinar) no poseen efectos nocivos para los consumidores (Lopez Torres & Peña Guevara, 2004) (Calvo, 2001).

Los principales edulcorantes no calóricos de procedencia natural se pueden observar a continuación:

<b>Tabla 3. Clasificación de los edulcorantes no calóricos naturales</b>		
Producto	Descripción	Usos
Taumatina <sup>2</sup>	Se obtiene a partir del fruto del Katemfe de África Occidental <i>thaumatococcus daniellii</i> , conocida como la "fruta del milagro".	Bebidas a base de café, gomas de mascar, aperitivos, yogures, postres, productos farmacéuticos, bebidas alcohólicas.
Neohesperidina <sup>2</sup>	Se produce por hidrogenación de neohesperidina, un flavonoide que se encuentra de modo natural en las naranjas amargas.	Goma de mascar, caramelos, bebidas carbonatadas y no carbonatadas, postres.
Monellina	Está formada por dos aminoácidos y cadenas compuestas. Es de los edulcorantes naturales más dulces.	Es útil en la obtención de nuevas variedades de tomate y lechuga con mejor sabor
Hemandulcina	Endulzante natural usado por los aztecas	Su principal uso está en las infusiones.
Eesteviósido	Es un glucósido diterpeno cristalino y dulce. Su sabor dulce es considerado excelente.	Edulcorante de mesa, en bebidas, pastelería, dulces, confituras, mermeladas, yogures, chicles.

Brazeina	Una proteína dulce extraída de la baya originaria del África Occidental "brazeina".	Edulcorante natural en comidas y bebidas.
<sup>2</sup> en algunos textos se consideran como edulcorantes sintéticos, por el proceso de obtención del edulcorante.		

**Fuente:** Plan estratégico para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de edulcorante a base de Stevia.

## D. Edulcorantes no calóricos sintéticos

Los edulcorantes no calóricos sintéticos son aditivos que se agregan a los alimentos y bebidas procesados para proporcionar un sabor dulce sin el agregado de calorías (Voet, Voet, & Prat, 2009). Generalmente se utilizan como sustitutos del azúcar y son conocidos como edulcorantes artificiales. Una clase importante de sustitutos del azúcar son conocidos como edulcorantes de alta intensidad (Sizer & Whitney, 2006).

### 1. Función de los edulcorantes no calóricos sintéticos

Los sustitutos del azúcar son útiles para las personas que están tratando de adelgazar o evitando subir de peso. Ellos le suministran el dulce a los alimentos y bebidas sin agregarle calorías extras, (Tabla 4: *Clasificación de los edulcorantes no calóricos*). El hecho de evitar el azúcar usando edulcorantes artificiales puede ayudar a prevenir las caries dentales y puede ayudar a las personas con diabetes a controlar su azúcar en la sangre.

### 2. Tipos de edulcorantes no calóricos sintéticos

Todos los edulcorantes artificiales son fabricados o procesados químicamente. Pueden venir agregados a los alimentos y bebidas que usted consume y usarse durante el horneado u otro proceso de preparación de alimentos. La mayoría de los productos dietéticos o de alimentos bajos en calorías que usted compra en la tienda se hacen usando edulcorantes artificiales. A continuación se presentan los más utilizados (Elmadfa, Muskat, & Fritzsche, 2009):

## **2.1 Aspartamo**

Fue sintetizado dentro de un programa de investigación sobre péptidos para uso farmacéutico, descubriéndose su sabor dulce de forma accidental en 1965; es ampliamente utilizado en la industria alimenticia en productos denominados como “light”. Su poder endulzante es 200 veces mayor que el azúcar y por lo tanto se usa en cantidades muy pequeñas (Montes Rios, 2009).

Una vez digerido, el aspartame se transforma en ácido aspártico, fenilalanina (ambos aminoácidos, los cuales son la forma más sencilla de las proteínas) y una pequeña cantidad de metanol, todos estos son metabolizados normalmente.

## **2.2 La sucralosa**

La sucralosa es un derivado halogenado de la sacarosa, cuyo intenso sabor dulce, unas 600 veces superior al del azúcar, se descubrió por casualidad en la década de 1990. Es termoestable, lo cual significa que no se descompone al cocinarse u hornearse. Se emplea en muchos alimentos y bebidas dietéticas, goma de mascar, postres de leche congelados, jugos de fruta, gelatina y como un edulcorante de mesa. La cantidad recomendada al día es de 15 miligramos por kilogramo de peso al día.

## **2.3 La sacarina**

La sacarina, el primero de los edulcorantes artificiales, fue sintetizada en 1878, descubriéndose accidentalmente su sabor dulce. Es entre 300 y 700 veces más dulce que la sacarosa. La forma más utilizada es la sal sódica, ya que la forma ácida es muy poco soluble en agua. Tiene un regusto amargo, sobre todo cuando se utiliza a concentraciones altas, pero este regusto puede minimizarse mezclándola con otras sustancias. Es un edulcorante resistente al calentamiento y a los medios ácidos, por lo que es muy útil en muchos procesos de elaboración de alimentos y bebidas dietéticas. Puede tener un sabor amargo o saborcillo metálico en algunos líquidos. La sacarina no se utiliza para cocinar y hornear (García Garibay, Quintero Ramírez, & López Munguía, 2004).

## **2.4 Acesulfamo K**

La acesulfamo-k es, sal potásica del ácido acesulfámico, es un compuesto químico relativamente sencillo, descubierto casi por azar en 1967. Se utiliza principalmente en refrescos embotellados, chicles, gelatinas, entre otros. Es metabolizado y desechado a través de los riñones. Su dulzor es aproximadamente 200 veces mayor que la sacarosa, es estable al calor y al frío, generalmente se combina con el aspartame (Kemper & Mayer, 1991).

## **2.5 Los ciclamatos**

Esta sustancia fue sintetizada por primera vez en 1937, y se utiliza como edulcorante artificial desde 1950. Son unas 50 veces más dulces que la sacarosa, es estable bajo un rango amplio de temperaturas y generalmente se combina con sacarina para disminuir el sabor amargo. Su utilización fundamental está en las bebidas carbónicas, yogures y como edulcorante de mesa. El ciclamato como tal es menos soluble en agua que sus sales, que son las que se utilizan habitualmente. Está aprobado en más de 50 países (Osorio Barrera, 2007) .

## **2.6 El neotamo**

Es un péptido de sabor extremadamente dulce. El neotamo está formado por la unión de dos aminoácidos (fenilalanina y ácido aspártico), la fenilalanina unida también a una molécula de metanol, y a diferencia del aspartamo, con el grupo amino del ácido aspártico modificado por un grupo 3,3 dimetilbutilo. El neotamo es entre 8.000 y 13.000 veces más dulce que la sacarosa, por lo que es preciso utilizar cantidades extremadamente pequeñas; es un edulcorante artificial usado en muchos alimentos y bebidas dietéticas (Sizer & Whitney, 2006).

## **2.7 Sal de aspartamo-acesulfamo**

La sal se prepara calentando una solución de pH ácido compuesta por aspartamo y acesulfamo K en una proporción de 2:1 aproximadamente (p/p) y dejando que se produzca la cristalización. Se eliminan el potasio y la humedad. El producto es más estable que el aspartamo por sí solo. Es utilizado ampliamente en la industria de los alimentos y bebidas.

## **2.8 El alitamo**

Otro edulcorante de tipo peptídico, formado por la combinación de un ácido aspártico una alanina y una estructura peculiar unida a la D-alanina, la 2,2,4,4 tetrametil 3 tioetanilamina. El alitamo es unas 2.000 veces más dulce que la sacarosa. Desde el punto de vista tecnológico, no resiste bien tiempos largos de almacenamiento en medios muy ácidos, pero si calentamientos cortos e intensos. En el organismo se hidroliza, el ácido aspártico se metaboliza normalmente y el resto se elimina en la orina (Calvo, 2001).

## **3. Efectos de consumir edulcorantes no calóricos sintéticos**

Los edulcorantes no calóricos sintéticos por ser de procedencia química, generalmente pueden tener contraindicaciones en la salud de los consumidores, no obstante, conforman sustitutos del azúcar principalmente en personas diabéticas, dado que son bajos en calorías. Se han realizado numerosos estudios, los cuales han concluido que el ser humano puede consumir dichos sustitutos, solamente recomendando la ingesta máxima diaria para que no cause ningún efecto negativo. En el caso de la sacarina si se consume en exceso puede ocasionar náusea, vómito o diarrea; estudios recientes han descartado que la sacarina pueda producir algún tipo de tumor. Hay que tomar en cuenta que, más del 25% de las suspensiones de medicamentos para niños en Estados Unidos, están endulzados con sacarina. Actualmente la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo seguro de 2.5 miligramos por kilogramo de peso al día, no obstante, el uso de la sacarina está prohibido en algunos países como Canadá (Gonzalez Alonso, 2011).

Según García Almeida (2013), otros como el aspartamo se contraindica para las personas con fenilcetonuria la cual produce la incapacidad de metabolizar el aminoácido tirosina a partir de fenilalanina en el hígado y contenida en dicho edulcorante. De igual manera existen varios estudios que evidencian la relación entre el cáncer y el aspartamo, conllevando a que el Centro para las Ciencias de Interés Público de Estados Unidos (CSPI) la clasificara como uno de los compuestos que no deberían de estar en la alimentación de los consumidores, sin ser prohibida ampliamente por la Agencia Americana De Alimentación y Medicamentos (FDA) o la Autoridad Europea De Seguridad Alimentaria (EFSA). El consumo recomendado de aspartame es de 40 miligramos por kilogramo de peso al día.

La sucralosa por su parte, es mínimamente absorbida por el cuerpo y la mayoría es excretada. A pesar que sus agentes son altamente tóxicos o carcinógenos, se ha comprobado que las cantidades ingeridas y metabolizadas no cambian y por lo tanto la sucralosa no supone un riesgo. La cantidad recomendada al día es de 15 miligramos por kilogramo de peso al día. En el caso de los ciclamatos, se ha comprobado que puede tener propiedades cancerígenas y por tal razón está prohibido su uso como aditivo alimentario en muchos países, entre ellos Estados Unidos, Japón e Inglaterra. Los datos acerca de su posible carcinogenicidad son conflictivos; el efecto cancerígeno observado con dosis muy grandes no sería debido probablemente al propio ciclamato, sino a un producto derivado de él, la ciclohexilamina, cuya carcinogenicidad tampoco está aun totalmente aclarada. En 1984 se revisó nuevamente este producto y se comprobó que no es cancerígeno, mas sin embargo solamente la Unión Europea y Canadá lo autorizaron. Su consumo recomendado es de 11 miligramos por kilogramo de peso corporal (Mendez Escobar & Saravia Hernandez, 2012).

En el caso del acesulfamo k el consumo máximo recomendado es de 15 miligramos por kilogramo de peso al día. La sal de aspartamo y acesulfamo está aprobada para ser utilizado en la Unión Europea, mas no en Estados Unidos y su ingesta máxima es de 40 miligramos por kg. de peso al día.

El neotamo, fue autorizado por la Agencia Americana De Alimentación Y Medicamentos (FDA) para su uso en Estados Unidos en el año 2002, y se utiliza también en otros países, pero todavía no está autorizado en la Unión Europea, sus consumos máximos admisibles son de 2 miligramos por kilogramo de peso al día. El uso del alitamo está autorizado en Australia y China, pero no en Estados Unidos ni en la Unión Europea y su consumo máximo es de 1 miligramo por kilogramo de peso al día (Renwick, 2006).

<b>Tabla 4. Clasificación de los edulcorantes no calóricos</b>		
<i>Compuestos</i>	<i>Energía (kcal/g)</i>	<i>Poder edulcorante<sup>3</sup></i>
<b>Edulcorantes no calóricos naturales</b>		
Taumatina <sup>4</sup>	2.4	1400-3000
Neohesperidina <sup>4</sup>	0	250-1800
Monellina	0	1000
Hemandulcina	-	1000
Eesteviósido	<1	200-300
Brazeina	0	900-1000
<b>Edulcorantes no calóricos sintéticos</b>		
Sacarina	0	200-300
Ciclamato	0	10-30.0
Aspartamo	0	100-200
Acesulfamo K (Potásico)	0	100-150
Sucralosa	0	500-650
Sal de aspartamo-acesulfamo	-	100-200
Neotamo	0	8000-13000
Alitamo	0	1500-2000
<sup>3</sup> el poder edulcorante se determina en relación con la sacarosa.		
<sup>4</sup> en algunos libros se clasifican como edulcorante sintético por el proceso utilizado para la obtención del edulcorante.		

**Fuente:** Edulcorantes calóricos y no calóricos.

## ***E. Stevia Rebaudiana Bertoni***

### **1. Generalidades de la planta**

Esta planta es originaria de Paraguay y fue descubierta en 1887; descrita y clasificada en 1889 por el botánico suizo Moisés Santiago Bertoni (1857-1929), momento a partir del cual recibió el nombre científico de *Stevia Rebaudiana Bertoni*. Los indígenas guaraníes ya la utilizaban desde tiempos precolombinos, endulzando sus comidas y bebidas, la llamaron “ka’a-hée”, que significa “hierba dulce”. Existen más de 300 variedades de Stevia en la selva Paraguayo-Brasileira, pero la *Stevia Rebaudiana Bertoni* (Figura 3), es la única con propiedades endulzantes gracias a su principio activo, denominado “esteviósido” descrito en 1921 por la Unión Internacional de Química (Herrera, Gómez, & González, 2012).

**Figura 3.** *Stevia Rebaudiana Bertoni*.



**Fuente:** Buena Salud.

La hoja de Stevia en su estado natural, posee gran cantidad de nutrientes, que en orden de concentración son:

- Más del 50%: carbohidratos de fácil asimilación.
- Más del 10%: fibras, polipéptidos (proteínas vegetales).
- Más del 1%: lípidos, potasio.
- Entre el 0.3 y 1%: calcio, magnesio y fósforo.

- Menos del 0.01%: cromo, cobalto, hierro, manganeso, selenio, silicio, zinc.
- Indicios de ácido ascórbico, aluminio, beta caroteno C, estaño, riboflavina, vitamina B1 y varios aceites esenciales.

Entre los glucósidos, se encuentra en mayor proporción el esteviósido generalmente entre 5 a 10% del peso de la hoja y en menor medida, del orden de 2 a 3% rebaudiósidos A, B, C, D, E, dulcósido A y B y steviolbiosido (Totté, Charon, Rohmer, Compernelle, Baboeuf, & Geuns, 2000); De esta manera puede verse que el producto industrial extraído de la Stevia es en realidad una combinación de varios glucósidos, cuyas cantidades varían en función a las variedades, de los climas y los terrenos; pero es el esteviósido (Fórmula: C<sub>38</sub> H<sub>60</sub> O<sub>18</sub>) el principal y más abundante componente. La Stevia en su forma natural es 10 a 15 veces más dulce que el azúcar común de mesa, mientras que los extractos de Stevia tienen un potencial endulzante de 100 a 300 veces mayor que la del azúcar. El extracto en su forma líquida tiene un poder endulzante aproximadamente 70 veces mayor que la sacarosa, mientras que los extractos refinados de Stevia, llamados esteviósidos (polvo blanco conteniendo 85-95% de esteviósido) son 200 a 300 veces más dulce que la sacarosa (Phytochemical Society of North America, 2007).

En cuanto a las aprobaciones necesarias para comercializar la Stevia, se conoce que el 18 de Septiembre de 1995 la Agencia americana de alimentación y medicamentos (FDA) anunció que la Stevia podía venderse y consumirse como suplemento dietético y no como aditivo alimenticio (endulzante). Años más tarde, también determinaron que la Stevia en su forma líquida podía ser vendida como producto para el cuidado de la piel y en el En 2006, la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizó una evaluación exhaustiva de los estudios experimentales recientes de extractos de Stevia a cabo en animales incluyendo humanos, y concluyó que *“el esteviósido y el rebaudiósido A no son genotóxicos in vitro o in vivo y que la genotoxicidad del steviol y algunos de sus derivados oxidativos in vitro no se expresan in vivo”* (Gregersen, Jeppesen, Holst, & Hermansen, 2004).

El informe tampoco encontró evidencia de actividad cancerígena, de igual manera sugiere la posibilidad de efectos beneficios para la salud, en el que “*se ha mostrado evidencia de que esteviósido efectos farmacológicos en pacientes con hipertensión o con diabetes tipo 2*”, pero se concluyó que estudios adicionales son necesarios para determinar la dosis adecuada.

Con respecto a la toxicidad de la Stevia, los investigadores Akashi y Yokoyama (1975) establecieron que la dosis de Stevia por vía oral que se requiere para la mortalidad a 50% de los sujetos (ratones), es de 15 g/kg de peso corporal, es decir, si se traslada esto a humanos, un adulto que pesa 60 kg debe consumir 900 g de esteviósidos, lo que equivale a consumir aproximadamente 225 kg de azúcar de caña. Se puede deducir con amplia seguridad que difícilmente un humano va a consumir una cantidad similar para llegar a la toxicidad. En Argentina y Colombia su uso está avalado tanto por la Liga Argentina de Protección al Diabético como por la Federación Diabetológica Colombiana, respectivamente (Lopez Torres & Peña Guevara, 2004).

## **2. Descripción botánica de la stevia**

La Stevia pertenece a la familia *Asteraceae* es una planta herbácea perenne, tallo erecto, subleñoso, pubescente; durante su desarrollo inicial no posee ramificaciones, tornándose multicaule después del primer ciclo vegetativo, llegando a producir hasta 20 tallos en tres a cuatro años; puede alcanzar hasta 90 cm de altura en su hábitat natural y en los trópicos puede llegar a tener alturas superiores a 100 cm (Jaramillo, 2009).

La raíz es, pivotante, filiforme, y no profundiza, distribuyéndose cerca de la superficie. La *S. rebaudiana* tiene hojas elípticas, ovales o lanceoladas, algo pubescentes; presentan disposición opuesta en sus estados juveniles, y alternas cuando las plantas llegan a su madurez fisiológica, previa a la floración (Bonilla, Sanchez, & Perlaza, 2007). La flor es hermafrodita, pequeña y blanquecina; su corola es tubular, pentalobulada, en capítulos pequeños terminales o axilares, agrupados en panículas corimbosas (Shock, 1982).

La planta es autoincompatible (protandria), por lo que la polinización es entomófila; se dice que es de tipo esporofítico y clasificada como apomíctica obligatoria (Monteiro, 1980). El fruto es un aquenio que puede ser claro (estéril) u oscuro (fértil) y es diseminado por el viento. Se clasifica como una planta de día corto, situando el fotoperíodo crítico de 12 a 13 horas según el ecotipo. Existen otras especies como: *Stevia eupatoria*, *S. obata*, *S. plummerae*, *S. salicifolia*, *S. serrata*. En Ecuador se han determinado *S. anisostemma* y *S. bertholdii* en Chimborazo e Imbabura: *S. crenata*; en Loja *S. bertholdii*; en Pichincha, *S. anisostemma*, *S. crenata*, *S. dianthoidea*., en Tungurahua *S. tunguraguensis* (Valencia , Pitman, León-Yanez, Endara, Ullua, & Navarrete, 2000).

Cabe señalar que la *Stevia rebaudiana* cuenta con más de 144 variedades a nivel mundial, destacando a Morita 2; además esta especie presenta numerosos ecotipos; también la variedad Ariete es actualmente muy cultivada debido a su mayor edulcoración (Taiariol & Molina, 2010). La variedad Morita dos fue desarrollada en Japón por Toyosigue Morita, la ventaja de esta variedad es que presenta mayores rendimientos de hoja seca y mejor contenido químico que las otras variedades. Otro investigador, (Mitsubishi, Ueno, & Sumita, 2006), seleccionó 28 ecotipos diferentes basándose principalmente en sus características morfológicas y determinó que el contenido de esteviósido en hojas varió entre 2.07 y 18.34%. (Sumida, 1980), describió una serie de experimentos para relacionar varias características de la planta con la heredabilidad en 22 variedades de *Stevia rebaudiana Bertoni*. Se observaron 11 características morfológicas y seis características de contenido; de éstas 17 características, solamente el peso seco de hojas mostró una baja correlación con la heredabilidad. Este investigador concluyó que las características morfológicas y de contenido, principalmente de principios activos, tienen efecto seleccionador evidente. Entre los principales productores de Stevia a nivel mundial son Japón, China, Corea, Taiwán, Tailandia, Indonesia, Laos, Malasia y Filipinas; todos estos países representan el 95% de la producción mundial. Cabe destacar que Japón es el país con mayor cantidad de fábricas procesadoras y extractoras de esteviósido (Herrera, Gómez, & González, 2012). En América es cultivada en Paraguay, Brasil, Argentina, Colombia, Perú y Ecuador.

Paraguay, en la actualidad es uno de los mayores productores de Stevia a nivel mundial; dedica aproximadamente 1,500 hectáreas a este cultivo, generando empleo directo a unas 10,000 personas en toda la cadena productiva (Andres, 2011). Este país pretende aumentar sus ventas a 10 millones de dólares anuales, lo que significa el 10% de la facturación en comparación a los países del sudeste asiático (100 millones de dólares).

### 3. El esteviósido

El esteviósido o esteviósido es un extracto obtenido naturalmente de la *Stevia Rebaudiana* de 85% a 95% de pureza; Se trata de una mezcla de 8 glucósidos diterpénicos de masa molecular 804,80 g/mol. Los glucósidos que predominan son: el esteviósido (50%) y el rebaudiósido A (30%), el rebaudiosido B, dulcósido A, estevioviósidos, esteviol e isoesteviol, están presentes en cantidades no detectables. Es una molécula compleja que contiene 38 carbonos, 60 hidrógenos y 18 oxígenos. Es levógiro (31,8 en forma anhidra), su punto de fusión es de 238 °C, su nombre completo es 13-O-beta-soforosil-19-O-beta-glucosil-steviol. Es soluble en agua, etanol y metanol (Martinez, 2002) .

El aspecto físico lo conforman cristales en polvo muy fino de color blanco marfil e inodoro. El dulzor es el factor más importante. El esteviósido no se metaboliza en el organismo, por lo tanto, es acalórico y muy adecuado para uso dietético.

El esteviol es el aglicón (parte no dulce) de los glicósidos extractados de la Stevia. El esteviósido se forma cuando se añaden 2 moléculas de glucosa a la molécula de esteviol (el rebaudiosido tiene 3). Aunque no exactamente, pero podríamos resumir que el esteviósido es igual a steviol mas glucosa (Chatsudthipong & Muanprasat, 2009).

## **4. Efectos biológicos y aplicaciones terapéuticas de la Stevia**

La Stevia brinda beneficios a la salud de los consumidores, funciona como anti-hiperglicémico, interviene en la absorción de la glucosa, anti-hipertensivo y las enfermedades que estos ocasionan (Martinez, 2002).

### **4.1 Efecto en el sistema cardiovascular**

La presión arterial sanguínea media (mABP) varía directamente con el tono del sistémico vascular o con las resistencia periferal total (TPR) y el volumen de sangre. Cambios en cualquiera de estos parámetros afectan la mABP. La hipertensión arterial es resultado de una inapropiada relación entre la capacidad vascular /resistencia y el volumen de sangre. Estudios previos tanto en animales como en humanos han demostrado que el esteviósido disminuye la mABP induciendo la vasodilatación (reduce TPR), lo que lleva a reducir el volumen plasmático (Melis & Sainati, 1991). El esteviósido reduce el mABP interviniendo tanto el volumen plasmático como la resistencia vascular. Sin embargo, parece no tener un impacto significativo en la presión sanguínea en humanos con niveles normales de presión sanguínea. La capacidad del esteviósido de disminuir la presión sanguínea se observa sólo en sujetos hipertensivos. Así, el riesgo de desarrollar hipotensión en sujetos humanos sanos, es relativamente baja.

### **4.2 Efecto en la diabetes**

La diabetes mellitus de tipo 2 es un desorden metabólico crónico resultado de defectos en la secreción de insulina de las células  $\beta$  y en la acción de la insulina, también contribuyen la disfunción de las células  $\alpha$  del páncreas y el exceso relativo de glucagón (Unger, 1997). La hiperglicemia postprandial observada en la diabetes de tipo 2 esta normalmente debida a un incremento de la producción de glucosa hepática basal y una disminución de glucosa periférica.

Por lo tanto, la corrección de este desequilibrio bien sea a la entrada o la salida de la glucosa plasmática debe ayudar a corregir esta afección patológica. El esteviósido en dosis altas (5mM) no tiene efecto inhibitorio sobre la absorción de glucosa. Sin embargo, 1mM de steviol inhibe la absorción de glucosa aproximadamente un 40%. Estos resultados sugieren que el lugar de la acción inhibitoria del steviol podría ser en la parte de la mucosa y/o en los orgánulos intracelulares de las células de absorción intestinales (Toskulkaeo, Sutteerawatananon, Wanichanon, Saitongdee, & Suttajit, 1995). Los investigadores sugirieron que a la inhibición de la absorción de la glucosa por el steviol se debe a la reducción del contenido de ATP en la mucosa intestinal, lo que es una consecuencia de la disminución de las actividades enzimáticas mitocondriales en el intestino al nivel de fosforilación y alteraciones morfológicas de las células de absorción intestinales. De hecho, la inhibición por steviol de la absorción de glucosa en células intestinales podría resultar en una bajada del nivel de glucosa plasmática, lo que sería indeseable en individuos sanos. Mas sin embargo, la ingesta diaria aceptable (IDA) de esteviósido (5mg/Kg de peso corporal/día) tendría un rendimiento máximo de concentración de steviol de aproximadamente 20  $\mu$ M si el esteviósido se convierte por completo en steviol. Esta concentración de steviol está muy por debajo de la cantidad estudiada para inhibir la absorción de glucosa intestinal.

La mayor incidencia de diabetes en el mundo es la de tipo 2, diabetes mellitus, bajo esta condición, la reducción de la sensibilidad en tejidos periféricos hace decrecer la eficiencia de la utilización de la glucosa conduciendo al desarrollo de hiperglucemia. Así, el rol del esteviósido para incrementar la sensibilidad a la insulina ha sido estudiado en ratas alimentadas con comida rica en fructosa (Chang, Wu, Liu, & Cheng, 2005). La habilidad de la insulina para estimular la disposición de glucosa esta marcadamente afectada en estas ratas, indicando un descenso de la sensibilidad a la insulina en tejidos periféricos asociado a una resistencia a la insulina. Estos modelos de ratas representan el desarrollo de la obesidad acompañado del síndrome de resistencia a la insulina. El esteviósido (5,0mg/kg de peso corporal) administrado oralmente a las ratas alimentadas con comida rica en fructosa aumenta en de gran manera la sensibilidad a la insulina indicado por el índice glucosa-insulina. Repetido el tratamiento de esteviósido tres veces al día retrasa el desarrollo de la resistencia a la insulina respondiendo al tolbutamido.

La ingesta aguda de esteviósido (500mg/kg de peso corporal) en ratas diabéticas incrementa la sensibilidad a la insulina del cuerpo en su totalidad, como ha determinado el valor del índice glucosa-insulina, lo que indica sensibilidad a la insulina o acción de la insulina en la tasa de eliminación de la glucosa. Además, se ha estudiado *in vitro*, el efecto directo del esteviósido en la actividad de transporte de glucosa en los músculos esqueléticos, lugar de mayor concentración de glucosa. Se ha comprobado que una baja concentración de esteviósido (0,01 a 0,1 mM) puede aumentar el efecto de la insulina en el transporte de glucosa de dichos músculos tanto en ratas flacas como en las obesas, sugiriendo como lugar potencial de acción del esteviósido el sistema de transporte de glucosa de los músculos esqueléticos. Así, los efectos del esteviósido en la estimulación de la secreción de insulina y así como en el aumento de la sensibilidad a la insulina (Barriocanal, Palacions, Benitez, Jimenez, & Rojas, 2008) subrayan sus efectos beneficiosos sobre el metabolismo de la glucosa. En realidad, se observó una reducción en la glucosa plasmática y los glucagones junto con un incremento de la secreción de insulina, en las ratas diabéticas de tipo 2 de Goto-Kakizaki después de una ingesta oral de esteviósido de 25mg/kg de peso corporal/día durante 6 semanas. Esta reacción hace que su acción hipoglucémica, gradualmente puede mejorar la circulación pancreática, por ende estimula la secreción de insulina, reduciendo el nivel de glucosa en la sangre.

### **4.3 Efectos antiinflamatorios**

La inflamación es una reacción inmune innata de los tejidos vasculares a estímulos nocivos, tales como células patógenas, heridas o irritaciones. Sin embargo, la inflamación está también asociada con una variedad de trastornos, tales como enfermedades autoinmunes (Atassi & Casali, 2008), enfermedades de inflamación intestinal y cáncer. Además, en algunos casos patológicos, las consecuencias de la inflamación pueden ser devastadoras y se asocian con el deterioro funcional de los órganos afectados. Hay evidencias de una amplia muestra que el esteviósido posee un efecto antiinflamatorio tanto *in vitro* como *in vivo*. Inicialmente, se ha demostrado que la inflamación inducida por la piel a nivel local por la 12-O-tetradecanoilforbol- 13-acetato (TPA) fue inhibida por los steviol glicósidos incluido el esteviósido (Yasukawa, Kitanaka, & Seo, 2002).

#### 4.4 Efecto antimicrobiano

Los antimicrobianos naturales son aquellos procedentes del mundo vegetal que son capaces de inhibir el crecimiento de los microorganismos o de eliminarlos (Marquez, 2013). Estudios in vitro, demuestra el potencial antimicrobiano de la Stevia frente a tres cepas bacterianas (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*); dependiendo del tratamiento a utilizar sobre la Stevia (fresca, macerada y sin macerar) esta presentará un mayor o menor efecto antimicrobiano, pudiendo llegar a eliminar en su totalidad el efecto de las cepas, esto sin afectar bacterias útiles como bífidobacteria y bacteria acidoláctica (Takahashi, y otros, 2001).

#### 4.5 Otros efectos biológicos y aplicaciones terapéuticas de la Stevia

- **Efecto en la Acción Anticaries:** En la Universidad de Purdue se demostró que el esteviósido es 100% compatible con el fluoruro, inhibe el crecimiento de plaquetas y reduce la caries dental, al no fermentar se utiliza en dentífricos, enjuagatorios bucales, gomas de mascar, para proteger el esmalte dental (Osorio, 2007).
- **Efecto en la Acción Antioxidante:** El extracto líquido de Stevia tiene componentes con poder antioxidante en el organismo. Los individuos que la consumen tienen menor incidencia de resfriados y gripes.
- **Efecto Dérmico:** Tiene capacidad de revitalizar células epiteliales, se utiliza como agente antioxidante, desinfectante, antihistamínico, y para enfermedades de la piel. La aplicación de una mascarilla facial, por ejemplo, produce un estiramiento y una suavidad de la piel, lo cual ayuda en la cura de varios males entre ellos acné, dermatitis, seborrea capilar, eczemas. Igualmente, hace que cortes en la piel cicatricen rápidamente (Martinez, 2002).
- **Efectos sobre la ansiedad:** El consumo de Stevia ayuda a reducir la ansiedad por el tabaco y el consumo del alcohol.

- **Efecto en la Obesidad:** La Stevia puede ayudar a reducir la ansiedad por las comidas y la apetencia por dulces, chocolates, grasas, entre otros. Dicho efecto, disminuye calorías (glucosa). También regula insulina y por ello el organismo engorda menos, es decir, almacena menos grasas. En China, el Té de Stevia se recomienda para perder de peso, dado su carácter digestivo, sabor dulce y bajo contenido de calorías (Gallego, 2011).
- **Efectos en el sistema digestivo:** Consumida como un té de hierbas, la Stevia beneficia la digestión y la función gastrointestinal y alivia las molestias estomacales (Jarma, Combatt, & Cleves, 2010).
- **Efectos Estéticos:** Los endulzantes a base de Stevia benefician no solo salud, sino que también aportan al buen cuidado de su bienestar físico. La Stevia contiene proteínas, fibra, vitaminas y minerales, pero no aporta ninguna caloría, convirtiéndola en un endulzante ideal para controlar o bajar peso. La Stevia también ayuda a disminuir la comida al reducir el hambre y los antojos por el azúcar y las comidas grasosas. La sensación de hambre también es minimizada si se consume 20 minutos antes de las principales comidas del día. La dieta se puede continuar durante el tiempo que sea preciso hasta conseguir rebajar el peso que se desea; una vez alcanzado el objetivo, durante el mantenimiento se sigue tomando el té antes de cada una de las comidas principales (Ediciones Obelisco, 2010) .

## **5. Aspectos de seguridad: toxicidad, carcinogénesis y teratogénesis**

Debido a su uso popular como sustituto del azúcar no calórico, han sido estudiadas de manera intensiva las propiedades toxicológicas del esteviósido y el steviol tanto en condiciones in vitro como en animales experimentales. Además, se han evaluado los potenciales carcinogénicos y teratogénicos así como los efectos en la reproducción (Giannuzzi & Molina, 1995).

## 5.1 Estudios toxicológicos

En estudios de vitro que implican varias líneas de célula diferentes de riñón e intestino indicaron que esteviósido en una concentración tan alta como 2 mM tienen que ser expuestos a células para afectar la viabilidad de célula, pero 0.2 mM de steviol reduce significativamente la viabilidad de la célula (Srimaroeng, Jutabha, Pritchard, Endou, & Chatsudthipong, 2005). Este efecto tóxico puede ser consecuencia de una interrupción del metabolismo mitocondrial como se ha sugerido en estudios anteriores. En evaluaciones de toxicidad agudas y crónicas de ingestión esteviósido investigado en ratones, ratas y hámsteres, con un consumo de esteviósido tan elevado como 15g/Kg de peso corporal no produce toxicidad aguda. Sin embargo, la administración oral de steviol es letal con un LD50 de 5-20 g/kg de peso corporal, dependiendo de la especie animal, siendo los hámsteres más susceptibles a la toxicidad del steviol que las ratas o los ratones (Toskulkao, Sutteerawatananon, Wanichanon, Saitongdee, & Suttajit, 1995). El examen histológico del tratamiento con steviol en hámsteres ha revelado la degeneración de la célula tubular del proximal, la extensión de la cual está relacionada con la subida en el suero sanguíneo del nitrógeno de urea y la creatinina, indicadores del deterioro de la función renal. Así pues, la causa de muerte en hámsteres tratados con steviol es un fallo renal agudo. La ingesta de esteviósido (750mg/día durante 3 meses) en individuos sanos o con enfermedades subyacentes como la diabetes mellitus e hipertensión, no produce efectos adversos o anormalidades en el hígado o en la función renal (Barriocanal, Palacions, Benitez, Jimenez, & Rojas, 2008).

De acuerdo con estudios farmacocinéticos previos en humanos, después de la administración oral de una dosis individual de 4,2 mg de esteviósido por Kg de peso corporal, supone la máxima concentración de steviol lucorinado y steviol libre en plasma de 1,89 µg/ml (3,7 µM) y 0,19 µg/ml (0,38 µM) respectivamente. Este nivel de steviol, no debería ser tóxico para las células humanas, y parece que el steviol glucoronido no se convierte de nuevo en steviol (Landazuri & Triguero, 2009).

## 5.2 Estudios y evaluación carcinogénica

El potencial carcinogénico del steviol es una preocupación particular y varias investigaciones usando diferentes modelos experimentales han sido realizadas para evaluar los efectos mutagénicos del esteviósido y el steviol. Análisis genéticos bacterianos han revelado que el esteviósido no es mutagénico, sin embargo, varios ensayos mutagénicos sobre el potencial genotóxico del steviol permanecen inconclusos. En ensayos de mutación usando *Salmonella typhimurium* TM677, el steviol mostró toxicidad genética después de la activación metabólica por homogenato de hígado. Los mecanismos mutagénicos de steviol activado metabólicamente se mostraron a través de transición, transversión, duplicación y borrado de material genético. Además, estudios usando *E. coli* (Nuñez, Mattos, Ferreira, Asad, & Dantas, 2006) y células mamarias cultivadas sugirieron que el steviol puede producir lesiones genéticas que pueden derivar en la formación de cáncer. Sin embargo, otros ensayos mutagénicos de bacterias, como la mutación inversa, Ames y ensayos rec fracasaron en la demostración de la actividad mutagénica del steviol. Además, linfocitos cultivados de donantes humanos, no mostraron alteraciones cromosómicas tras la exposición a esteviósido o steviol.

No se han obtenido evidencias de carcinogénesis en estudios in vivo con ratones. En realidad, el esteviósido suprime el fomento de tumor por 12-O-tetradecanoylphorbol-13 acetato en la piel de los ratones (World Health Organization, 2010).

## 5.3 Estudios en fertilidad y evaluación teratogénica

La preocupación sobre los efectos anti-fertilidad y teratogénicos del esteviósido incrementaron después de ver que las decocciones de *Stevia* disminuyen el ritmo de nacimiento en ratas, pero estos resultados no han podido ser reproducidos. Varios estudios han demostrado que el esteviósido oral no tiene efectos sobre la fertilidad en ratones (Akashi & Yokoyama, 1975), ratas o hámsteres. Las ratas alimentadas con comida conteniendo un 1% (peso/peso) de esteviósido no mostraron cambios en la espermatogénesis o en las células intersticiales de proliferación.

Sin embargo, cuando se alimentan con una dosis inusualmente altas (2,6g/día) de extracto de Stevia durante 2 meses las ratas pueden manifestar un descenso en la fertilidad. Sin embargo, esto podría deberse a la presencia de componentes minoritarios que son tóxicos en estas cantidades elevadas de extracto de Stevia. La mayoría de estudios están de acuerdo en que el esteviósido oral, en una ingesta aceptable de (5mg/kg de peso corporal) es seguro y no carcinogénico o teratogénico. Varias investigaciones se han realizado con animales y con humanos dando resultados positivos para el uso de la planta, la Sixty-third meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) se concluyó que no se encuentran ningún efecto genotóxico, en la reproducción y a nivel toxicológico (Benford, Dinovi, & Schlatter, 2006).

## **6. Cantidades recomendadas de Stevia**

Se calculó que la ración diaria fue de alrededor de 7,9 mg por kg de esteviósido (Xili, Chengjiany, Eryi, & Reinming, 1992). Según varios estudios, llegamos a la conclusión de que la dosis diaria es de hasta 20 mg por kg (factor de seguridad 100). Una dosis diaria de 7,9 mg por kg significa que una persona de 65 kg puede consumir 513mg de esteviósido puro al día. Si el consumo total de azúcar o 131g por día se sustituye con el esteviósido (que en la práctica es casi imposible), necesitaríamos menos de 436 mg de esteviósido, o 4,36 g de hojas secas con un valor de 10% de azúcar. El consumo autorizado por la Unión Europea es de 4mg/Kg de peso corporal. En dosis de hasta 2,0 g/Kg de peso corporal (varones) y 2,4 g/Kg de peso corporal (mujeres), el steviol no promovió ninguna incidencia de cáncer.

### III. JUSTIFICACIÓN

Considerando el alto grado de consumidores potenciales en el mercado guatemalteco de productos naturales edulcorantes ya sea como parte de una dieta baja en calorías debido a un estilo de vida saludable o debido a algún padecimiento médico se hace indispensable la introducción de nuevas alternativas que suplan las necesidades crecientes de los consumidores.

El estudio se sustentará con la premisa de la introducción del producto edulcorante a base de Stevia como un producto innovador que servirá de sustituto a los edulcorantes artificiales, brindando al consumidor una alternativa saludable a su dieta. Se le proporcionará la información sobre los beneficios que ofrece la Stevia y cómo puede formar parte de su vida diaria aportando nutrientes en un producto bajo en calorías con un grado alto de glucósidos que la hacen un 10 o 15 veces más dulce que el azúcar. Con la información proporcionada a los consumidores se les indicará los beneficios adicionales del producto como el disminuir el riesgo de incidencia de diabetes, problemas de piel, obesidad y sus consecuencias entre otras.

Los consumidores beneficiados con el estudio son principalmente personas con padecimientos de diabetes e hipertensión que por sus necesidades especiales necesitan un suplemento edulcorante que se adapte a sus necesidades alimenticias, de la misma manera personas en riesgo de desarrollar la enfermedad ya sea por rasgos genéticos o por un estilo de vida muy sedentario. Otro segmento de la población a la cual va dirigida la introducción del producto son las personas que desean llevar un estilo de vida saludable y que para el efecto hacen uso de productos naturales para complementar su alimentación dejando de lado productos químicos que podrían poner en peligro su salud a largo plazo.

## **IV. OBJETIVOS**

### **A. Objetivo general**

1. Desarrollar un estudio de mercado para la introducción de Stevia en el departamento de Guatemala, como opción natural de edulcorante a utilizarse en la dieta ordinaria de las personas que así lo requieran debido a su estilo de vida o a su condición médica.

### **B. Objetivos específicos**

1. Dar a conocer información acerca de los diferentes tipos de edulcorantes aprobados, a personas que deseen llevar una alimentación saludable atendiendo a sus requerimientos alimenticios o médicos dando una opción natural para la sustitución del azúcar en su dieta por medio de pláticas dirigidas y muestras del producto.
2. Proporcionar la información técnica-científica acerca del edulcorante natural Stevia, sus aplicaciones y beneficios cuando pasa formar parte en su dieta.
3. Verificar si la población guatemalteca estaría dispuesta a sustituir en la alimentación el endulzante principal (azúcar).
4. Elaboración de encuesta para determinar los hábitos de las personas en el consumo de edulcorantes artificiales y como estos inciden en su dieta diaria, así como la presentación de la Stevia como opción natural.

## V. METODOLOGÍA

### A. Tipo de estudio

En este trabajo de investigación se utilizaron dos tipos de investigación: la bibliográfica y la investigación de campo.

#### 1. Investigación bibliográfica

El proceso de investigación se realizó consultando documentos como: tesis, fuentes bibliográficas, páginas de internet, periódicos, estudios, fichas técnicas y revistas. Seguidamente se analizó la información recopilada, a través de la comparación de la misma, verificando datos estadísticos de consumo y utilización de la Stevia, principalmente en países con similitudes culturales y sociales a nuestro país. Toda la información se presenta a través de tablas, graficas, figuras, entre otros.

#### 2. Investigación de campo

Con base en la información recopilada se planteó la realización de una encuesta a pacientes de una clínica particular en la zona 21, de la Ciudad Capital; de esta manera se obtuvieron datos estadísticos sobre patrones de consumo de edulcorantes, conocimiento y consumo de la *Stevia Rebaudiana Bertoni* y así, determinar la capacidad comercial de la misma (Anexo A). Durante la actividad se proporcionaron productos endulzados con Stevia a los participantes y así mismo se expuso material sobre la misma, para luego establecer opiniones y realizar la encuesta a los invitados.

## **B. Universo**

### **1. Población**

Está conformada por todas aquellas personas que consumen algún tipo de edulcorante natural o artificial. Está compuesta por la mayoría de la población guatemalteca, tanto personas sanas como personas que tengan alguna deficiencia en metabolizar dichos productos.

### **2. Muestra**

70 personas que reciben servicio médico profesional, en una clínica particular ubicada en zona 21, la cual es atendida por un médico general. Los pacientes lo conforman personas en un rango de edad de 18 a 80 años, ambos sexos, con o sin grado de escolaridad.

## **C. Métodos y técnicas de recolección de datos**

**Encuestas:** Realizadas con el propósito de obtener información sobre hábitos de consumo de edulcorantes, así mismo, dar a conocer un nuevo edulcorante natural y su apertura a su consumo en el mercado nacional.

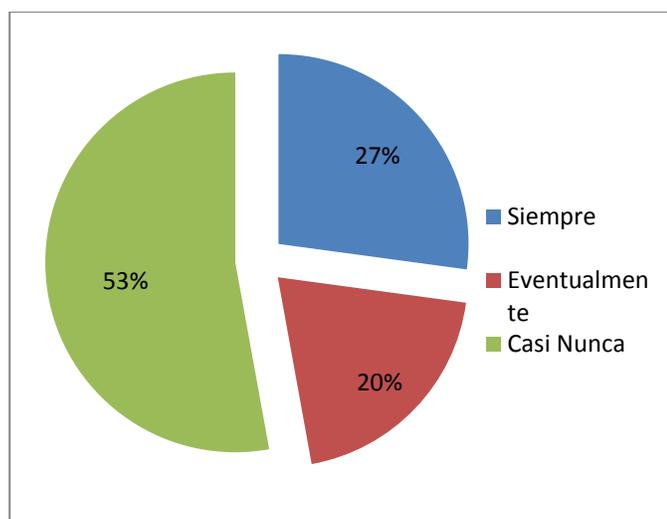
**Cálculos estadísticos:** Con la información recopilada de la encuesta se realiza la tabulación de datos por medio de métodos matemáticos y estadísticos, así mismo elaboración de tablas y gráficas para el análisis final de los resultados. Cálculo del NPS (Net Promoter Score) el cual se utiliza para medir la lealtad de los clientes de un producto o servicio, en este estudio será evaluado para determinar qué porcentaje de nuestra muestra estaría comentando y promoviendo nuestro producto, con este dato podremos determinar necesidades básicas como: promociones, cambios de imagen, segmento, puntos de ventas, entre otros.

## VI. RESULTADOS

A continuación se describen las gráficas de resultados de las encuestas realizadas; las preguntas corresponden acerca del conocimiento de la muestra sobre edulcorantes, consumo y salud para terminar con preguntas sobre la *Stevia Rebaudiana Bertoni* y la percepción de la muestra, respecto a la misma.

### 1. ¿Qué tan frecuente consume edulcorantes artificiales?

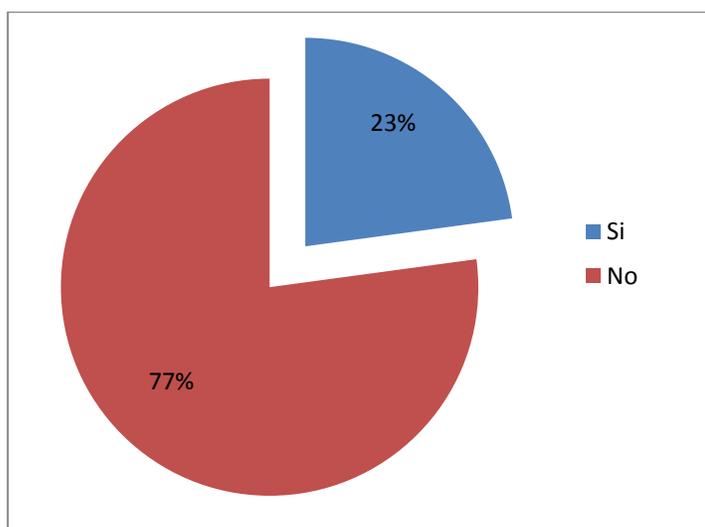
<b>Tabla 5. Consumo de edulcorantes artificiales</b>	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Siempre	19
Eventualmente	14
Casi Nunca	37



**Gráfica 1.** Consumo de edulcorantes artificiales.

### 2. ¿Cuándo consume alimentos o bebidas lo hace pensando en su salud?

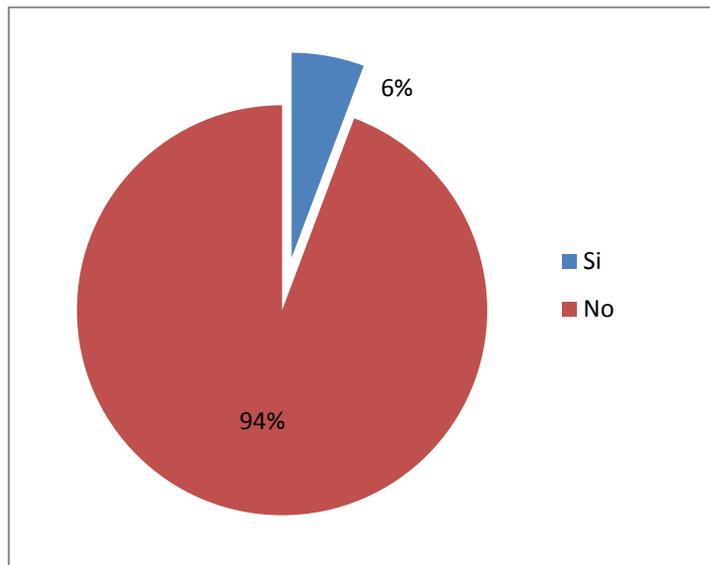
<b>Tabla 6. Consumo de edulcorantes y salud</b>	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Si	16
No	54



**Gráfica 2.** Consumo de edulcorantes y salud.

### 3. Conoce las propiedades nutritivas y saludables de la Stevia?

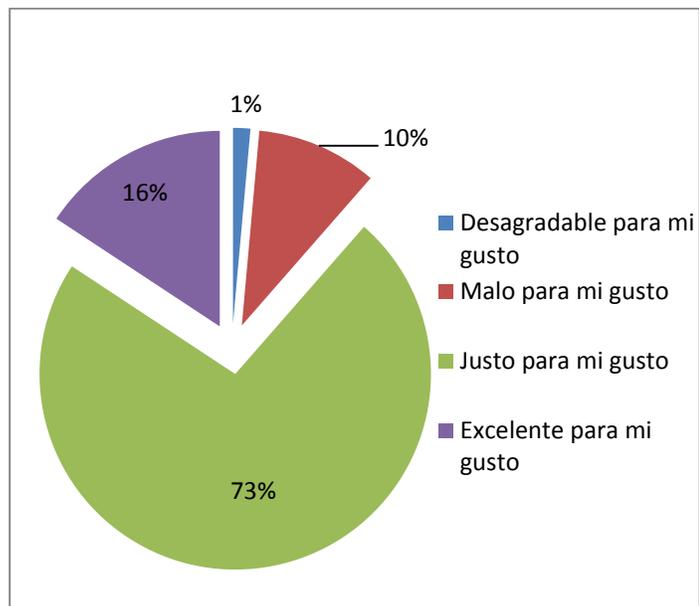
<b>Tabla 7.</b> Conocimiento de la <i>Stevia Rebaudiana Bertoni</i>	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Si	4
No	66



**Gráfica 3.** Conocimiento de la *Stevia Rebaudiana Bertoni*.

### 4. ¿Cómo considera el sabor del producto?

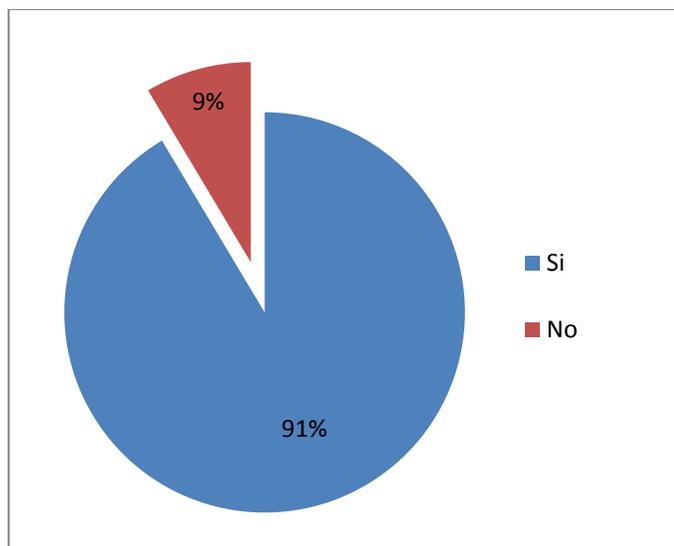
<b>Tabla 8.</b> Consideración de sabor	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Desagradable	1
Malo	7
Justo	51
Excelente	11



**Gráfica 4.** Consideración de sabor.

5. ¿Estaría dispuesto a consumir productos endulzados con Stevia (pasteles, panecillos, bebidas, entre otros)?

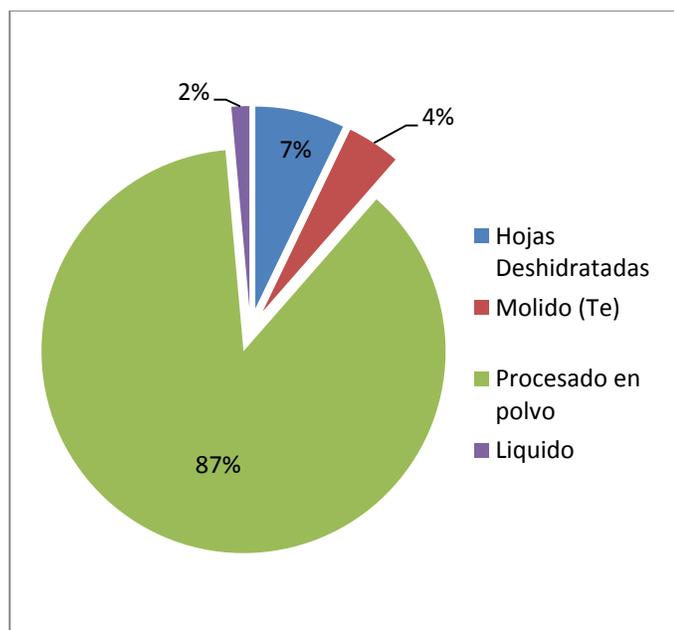
<b>Tabla 9. Consumo de productos con Stevia</b>	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Si	64
No	6



**Gráfica 5.** Consumo de productos con Stevia.

6. ¿En qué presentación le gustaría encontrar el producto?

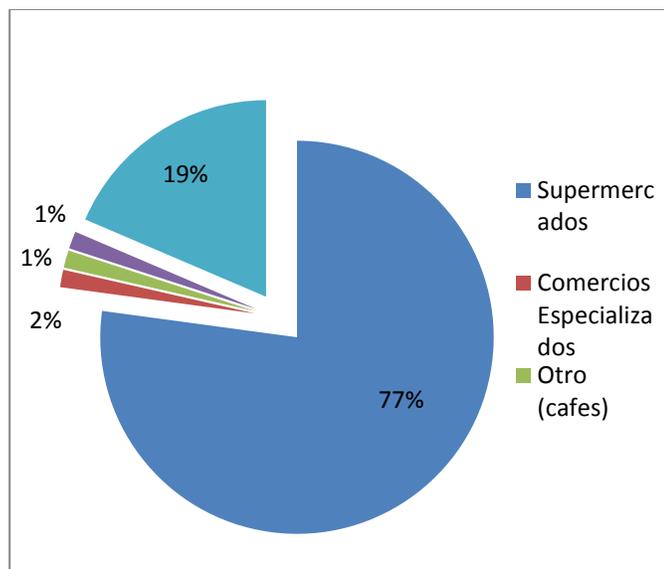
<b>Tabla 10. Presentación del producto</b>	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Hojas Deshidratadas	5
Molido (Te)	3
Procesado en polvo	61
Líquido	1



**Gráfica 6.** Presentación del producto.

7. ¿Dónde le gustaría poder adquirir este producto?

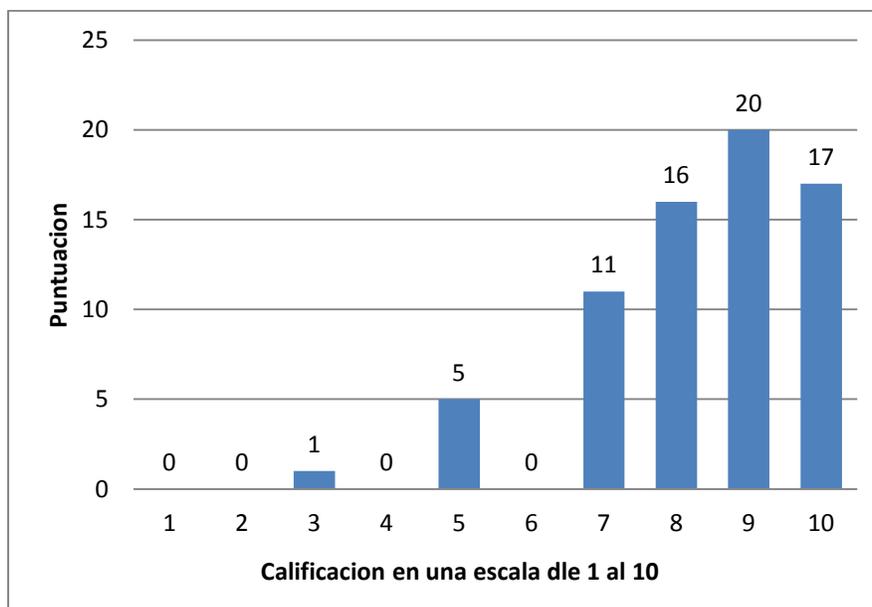
<b>Tabla 11. Puntos de venta</b>	
<b>Opciones</b>	<b>Cantidad</b>
Supermercados	54
Comercios Especializados	1
Otro (cafes)	1
Clinicas	1
Tiendas	13



**Gráfico 7.** Puntos de venta.

La siguiente pregunta es evaluada en un rango de cero a diez, siendo el diez «muy probable» y el cero «definitivamente no se recomendaría».

8. ¿En qué grado recomendaría el uso de la Stevia?



**Gráfico 8.** Recomendación del uso de la Stevia.

**A. ESTUDIO DE MERCADEO**  
**MÉTODO DE LAS 4 P**  
**STEVIA**

Autor: David Francisco Estuardo Monzón Avila

Fecha: Agosto 2014



## ÍNDICE

I. Introducción.....	41
A. El producto.....	42
B. Plaza.....	44
1. Canales de distribución.....	44
C. Promoción .....	46
1 Publicidad.....	46
1.1 Estrategias para la promoción de ventas.....	47
D. Precio .....	48



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

Figura 1. Presentación de bolsitas para infusiones.....	42
Figura 2. Presentación en sobrecitos de 1 gramo.....	42
Figura 3. Presentación en frasco de 454 gramos.....	43
Figura 4. Industrias potenciales.....	45

### TABLAS

Tabla 1. Precios comparativos.....	48
------------------------------------	----



## I. INTRODUCCIÓN

Los crecientes mercados orientados al consumo de los edulcorantes artificiales bajos en calorías han abierto un importante segmento en la economía hacia estos productos, los cuales son consumidos en su mayoría por personas que tienen la necesidad de sustituir la azúcar de su dieta, ya sea por motivos de salud o por el simple hecho de querer llevar una vida saludable dejando de lado el consumo de la sacarosa como endulzante primario.

Las personas con problemas de diabetes se ven en la necesidad de buscar un sustituto adecuado para llevar su dieta de manera que puedan tener una calidad de vida alta al mismo tiempo que puedan controlar sus niveles de azúcar en la sangre, por este motivo tienden a consumir esta clase de productos que en su mayoría son diseñados químicamente y que a la larga causan daños a la salud de las personas. En este punto radica la importancia de introducir al mercado productos naturales que satisfagan dichas necesidades sin el peligro que los productos químicos representan.

A continuación presentamos un estudio de mercado que abarca la forma en que se pretende comercializar el producto, su precio, que estrategias de promoción se utilizaran y los puntos de venta.



## A. El producto

La Stevia es una planta que puede ser procesada para su comercialización. Dichos procesos pueden ir desde la deshidratación hasta la refinación de la materia prima. Para esta ocasión se ha definido la utilización de tres presentaciones, las cuales se dan a conocer a continuación:

- Bolsitas para infusiones, similares a los usados para comercializar el te. Estos presentan la característica principal de que el producto se mantiene lo más natural posible; dado que esta producido con hojas deshidratadas de Stevia, totalmente trituradas y solamente se deben de colocar en agua, café o bebida caliente que queramos endulzar para que se inicie el proceso de edulcoración.

**Figura 1.** Presentación de bolsitas para infusiones.



**Fuente:** Autor.



- Sobrecitos de 1 mg, listos para utilizar. La Stevia cristalizada en tiene la característica de ser de fácil consumo, solamente se diluye en la bebida a endulzar.

**Figura 2.** Presentación en sobrecitos de 1 gramo.



**Fuente:** Autor.

- Envasada en frascos, en esta presentación se tendría un proceso de cristalización para obtener un polvo similar a los edulcorantes actuales del mercado y por ende competir en una presentación similar a los mismos. Un tamaño único de 454 gramos.

**Figura 3.** Presentación en frasco de 454 mg.



**Fuente:** Autor.



El nivel de calidad del producto respecto a los otros del mercado estará diferenciado por el hecho, de que la Stevia como producto natural ofrece ventajas respecto a los efectos secundario en la salud de los consumidores que presentan los edulcorantes artificiales y de igual manera el bajo nivel calórico lo hace una opción más saludable que la sacarosa o azúcar de mesa.

## **B. Plaza**

La manera correcta de distribución del producto influirá de manera positiva en la forma que los compradores potenciales tengan acceso al mismo incluyendo en este factor la información que se les proporcione debido a que es un producto relativamente nuevo en el mercado.

Se contará con una casa matriz en donde se hará el proceso de empaquetado del producto, contando con una bodega de almacenaje y una sala de ventas.

### **1. Canales de distribución**

Se contarán con vendedores directos, sin intermediarios, que en este caso tendrán contacto directo con los compradores a nivel minorista, en locales comerciales de consumo masivo, clínicas y farmacias. Al mismo tiempo se buscarán intermediarios para la venta de los productos para que se pueda expandir nuestro mercado hacia áreas de la industria alimentaria, presentando el producto como aditivo edulcorante principalmente en: Harinas, bebidas, dulces, postres, entre otros.



**Figura 4.** Industrias potenciales.



**Fuente:** Ciencias.

Se tomará en cuenta poder ofrecer nuestros productos en kioscos en centros comerciales que al mismo tiempo podrían ser intermediarios o en su defecto, propios canales directos de la empresa. Con respecto al almacenamiento de nuestro producto es similar a cualquier producto alimentario, tiene que estar protegido de la luz y la humedad, la temperatura de almacenaje debe oscilar entre 23°C a 30°C, lo cual lo hace un producto de fácil almacenamiento.

Para el reclutamiento de los intermediarios se les ofrecerá el producto a un menor precio para que puedan obtener ganancias en la venta del mismo, se les dará incentivos por volúmenes de ventas y bonos por nuevos clientes.

Se llevará la logística de las ventas con el propósito de contar con la cantidad de producto necesario en el tiempo que sea requerido contando con el inventario adecuado para cubrir las necesidades del mercado.



## C. Promoción

Se contará con personal capacitado para dar la información necesaria del producto, el cual indicará al comprador sobre las características del producto, sus propiedades, beneficios y la forma correcta de su uso. Se dará énfasis en la promoción cara a cara con el cliente debido a la naturaleza del producto la cual hace necesario que el comprador tenga la información suficiente para motivar la compra.

Se motivará al personal de ventas con incentivos sobre volumen de ventas y premios al vendedor del mes.

### 1. Publicidad

La publicidad de nuestro producto se hará por varias vías, una de ellas será la utilización de redes sociales, se crearán paginas en Facebook, Twitter y se contará con un Blog en donde se utilizará para subir información relacionada con Stevia, sus propiedades, beneficios, entre otros, al mismo tiempo se aprovechará para ofrecer descuentos a las personas que visiten dichas paginas sociales.

Los tipos de anuncios serán orientados a personas diabéticas, personas que deseen llevar una dieta baja en calorías y al público en general que desee cambiar sus hábitos alimenticios. Los anuncios serán firmados o representados de dos maneras:

- Por médicos o personal nutricionista para dar aval a la información nutricional que contendrán.
- Deportistas o personas que quieren mantener una dieta balanceada y condición física adecuada.

Se imprimirán panfletos y volantes, así mismo se imprimirán playeras que se les regalarán a nuestros empleados y colaboradores con el logo de la empresa e información del producto.



La promoción en ventas será determinante para mover el producto, el cliente debe sentir la confianza del producto y esta la dará el vendedor, siendo una de las partes fundamentales para que los compradores puedan conocer el producto e incluirlo en su dieta.

### **1.1 Estrategias para la promoción de ventas**

Para estimular la demanda de nuestro producto utilizaremos las siguientes estrategias:

- Muestras gratis
- Demostraciones en las tiendas
- Regalos
- Ventas de 2 x 1



## D. Precio

Se tomará en cuenta el marco legal de los precios si existiere alguno que podría dar una restricción del mismo, de lo contrario se fijará un precio libre flexible manejado por la administración el cual se adaptará a las condiciones cambiantes del mercado.

Para el cálculo del precio de nuestro producto se tomará en cuenta el costo de producción y los precios de los productos similares y los productos sustitutos que actualmente se ofrecen en el mercado, con el fin de poder competir con dichos productos. Si bien es notable, el precio de consumir Stevia es mucho más alto que el de consumir productos similares, Tabla 1, debemos de tomar los beneficios para la salud, considerando su consumo con una inversión y no como un gasto.

Se tendrán descuentos aleatorios (ofertas) para promocionar nuestro producto en lo que a precio se refiere, tratando de ingresar al mercado y de esta manera darnos a conocer a un mayor número de compradores potenciales.

**Tabla 1:** Precios Comparativos.

Precios Comparativos						
	Azúcar		Edulcorante Artificial		Stevia	
<b>100/Sobres 1mg.</b>			Q	25.00	Q	48.00
<b>454 gramos</b>	Q	3.50	Q	89.00	Q	170.00
<b>100/bolsitas de Te</b>					Q	30.00

**Fuente:** Autor.



## B. Cálculo de NPS

Net Promoter Score es un indicador que se utiliza para medir la lealtad del cliente. Fue introducido en 2003 por Reichheld en su artículo *One Number You Need to Grow* (Un número que necesita para crecer) publicado en la revista *The magazine* de la Universidad de Harvard. El índice NPS puede ser tan bajo como -100 (todo el mundo es un detractor) o tan alto como 100 (todo el mundo es un promotor). Un NPS superior a 0 se percibe como bueno y un NPS de 50 es excelente; Se basa en una sola pregunta: ¿Qué tan probable es que sea recomendado el producto o servicio que se está promocionando? Para ello se les pide a los encuestados calificar en una escala de 0 a 10, donde 0 es «Muy improbable» y 10 es «Definitivamente lo recomendaría». Según los resultados, los clientes se clasifican en promotores, pasivos y detractores:

- Los que responden asignando 9 o 10 puntos: promotores
- Los que asignan 7 u 8 puntos: pasivos
- Los que otorgan 6 puntos o menos: detractores

Para obtener un resultado se restan los detractores a los promotores y se consigue un porcentaje, de manera de medir la calidad del servicio.

Calculando el NPS de nuestro caso, tenemos:

$$\text{Promotores} = : (\Sigma \text{puntuación } 9 \ \& \ 10) / \text{total de la muestra} = (20 + 17) / 70 = 53\%$$

$$\text{Detractores} = : (\Sigma \text{puntuación del } 1 \ \& \ 6) / \text{total de la muestra} = (1 + 5) / 70 = 9\%$$

$$\text{NPS} = \text{Promotores} - \text{Detractores} = 53\% - 9\% = 44\%$$

## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### **Análisis del mercado:**

El problema principal que se afronta en la introducción del edulcorante Stevia en el mercado guatemalteco es la falta de conocimiento del mismo. Así mismo la resistencia al cambio de la dieta actual a base de azúcar y edulcorantes artificiales

La introducción de la Stevia en el mercado guatemalteco se propone en fases. En la primera fase se dará a conocer el producto a las personas con padecimientos médicos o personas que quieran llevar una dieta saludable, dando información acerca de los beneficios y sus formas de utilización por medio de conferencias. La segunda fase contempla la promoción del producto la cual se realizará en clínicas médicas, farmacias naturistas, gimnasios, clínicas de nutrición, asociaciones deportivas, asociaciones médicas, así como publicidad en radio, internet y en centros comerciales, en esta fase además, se determinará el precio de venta de la Stevia para que sea competitivo con los diferentes productos existentes en el mercado. La tercera fase buscará los canales adecuados de distribución para la comercialización del producto, esto se hará a través de intermediarios, ventas directas en kioskos, ventas por internet y visitantes médicos.

### **Análisis de resultados:**

Este estudio tuvo como propósito exponer los beneficios de la *Stevia Rebaudina Bertoni* y su aceptación en el mercado Guatemalteco. De los resultados obtenidos se puede deducir que un 94% de la población no conoce los beneficios y propiedades de la Stevia; aunado a esto, el 27% de los encuestados, comentaron que consume edulcorantes artificiales en la mayoría de sus alimentos y el azúcar se consideró el edulcorante de mayor aceptabilidad y conocimiento de los mismos.

La exposición de los temas relativos a la hierba dulce, crearon interés en la muestra y de esa manera, al degustar de los productos el 53% de los mismos fueron considerados como promotores del edulcorante (% de promotores en Grafica 14) contra solamente un 9% de detractores, según el otro porcentaje no se considera ni detractor ni promotor (39%) y así finalizar con un NPS del 44% (Seufert, 2014) esto significa que existe la oportunidad de comercializar productos como: panecillos, pasteles, postres, galletas, bebidas, etc., endulzados con Stevia en el mercado nacional.

Si bien la Grafica 4 muestra que tan solo el 23% de los encuestados se preocupa por su salud al momento de consumir alimentos y bebidas, se observó que un 91% de los encuestados estarían dispuestos a consumir productos endulzados con Stevia y les gustaría encontrarlo en una presentación fácil de utilizar (sobres de Stevia cristalizada), esto es debido a que culturalmente estamos acostumbrados a utilizar edulcorantes en polvo (azúcar, equal, splenda, etc.). De igual manera, muchas personas padecen enfermedades como la diabetes e hipertensión y deben de sustituir el uso del azúcar; así mismo existen personas como deportistas, miembros de gimnasios, entrenadores, entre otros que buscan sustitutos y complementos alimenticios más sanos y con menos calorías, que podrían formar parte del segmento del mercado a donde debemos dirigir nuestra atención.

Un porcentaje bajo (11%) comento que le parecía desagradable el sabor de la Stevia y de esa manera un 9% no utilizaría la hierba dulce, esto se da principalmente en aquellas personas que necesitan mucho mayor edulcorante para satisfacer su necesidad de antojo, es decir, los niveles de “dulzor” que varían de acuerdo a sexo, edad, altitud sobre el nivel del mar, entre otros.

## VIII. CONCLUSIONES

1. Se proporcionó información sobre los beneficios para la salud que ofrecen los productos con edulcorante Stevia así como su forma de consumo, las personas de la muestra demostraron interés sobre la hierba dulce y consideraron que el sabor era agradable en la mayoría de casos.
2. Se demostró que las personas estarían dispuestas a adquirir el producto en una presentación en polvo (cristalizada), esto debido a la facilidad para agregarla, principalmente a las bebidas y de esta manera sustituir el azúcar de sus dietas por las complicaciones que esta implica en el caso de las personas diabéticas de la misma manera personas que desean llevar una dieta saludable consideraron el producto como una opción factible para incluirlo en su dieta.
3. Se realizó la encuesta verificando los hábitos alimenticios de los participantes de los cuales la gran mayoría no conocían de la opción natural de la Stevia como edulcorante, al mismo tiempo se les proporcionó información del producto indicándoles su uso y beneficios abriendo un segmento de consumidores dispuestos a incluir a la Stevia en su dieta diaria.
4. El desarrollo del estudio nos demostró que en nuestro país, existe un mercado potencial para cultivar, producir y promocionar a la Stevia como una opción de edulcorante natural y como sustituto, principalmente, del azúcar.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Se debe motivar a agricultores a cosechar la Stevia en el medio nacional para poder disponer de materia prima para la elaboración del edulcorante, esto debe realizarse mediante conferencias demostrando el potencial económico del producto a largo plazo en el mercado guatemalteco.
2. La promoción debe de realizarse de acuerdo al segmento, considerando un bloque integrado por personas con diabetes, hipertensión y las que desean consumir menos calorías y otro bloque en el cual se dé énfasis en la salud y beneficios de tener una nueva opción en edulcorantes de uso común.
3. Crear enlaces como proveedor de materia prima para empresas que se dedican a la fabricación de alimentos y bebidas.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akashi, H., & Yokoyama, Y. (1975). Security of dried-Leaf Extracts of Stevia. Toxicological Tests. (Vol. Food Industry 18).
- American Diabetes Association. (2007). Nutrition Principles and Recommendations in Diabetes. *Diabetes Care*, 27.
- Andres, G. (2011). Aproximación a la comprensión de un endulzante natural alternativo, la Stevia Rebaudiana Bertoni: producción, consumo y demanda potencial. *Agroalimentaria*, 17(32), 57-69.
- Atassi, Z., & Casali, P. (2008). Molecular mechanisms of autoimmunity.
- Barriocanal, L., Palacions, M., Benitez, G., Jimenez, N., & Rojas, V. (2008). Apparent lack of pharmacological effect of steviol glycosides used as sweeteners in humans. A pilot study of repeated exposures in some normotensive and hypotensive individuals and type 1 and type 2 diabetics. *Medical, Regulatory Toxicology & Pharmacology*.
- Benford, D., Dinovi, M., & Schlatter, J. (2006). Safety evaluation of certain food additives. Who food additives series:54, World Health Organization.
- Bonilla, C., Sanchez, M., & Perlaza, D. (2007). Evaluación de métodos de propagación, fertilización nitrogenada y fenología de Stevia en condiciones del Valle del Cauca. (*Acta Agronomica*: 56). Colombia.
- Calvo, M. (2001). Bioquímica de los alimentos.
- Chang, J., Wu, M., Liu, I., & Cheng, J. (2005). Increase of insulin sensitivity by stevioside in fructose-rich chow-fed rats. *Hormone and Metabolic Research*.
- Chatsudthipong, V., & Muanprasat, C. (2009). El estviósido y sus compuestos relacionados: Los beneficios terapéuticos más allá de la dulzura.
- Chicaiza Rivera, P. P. (2012). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora y exportadora de Stevia en hoja hacia el mercado de Francia.
- Cubero, N., Monteferrer, A., & Villalta, J. (2002). Aditivos alimentarios. Mundi-Prensa.
- Ediciones Obelisco. (2010). Stevia: historia, virtudes y aplicaciones de la planta dulce que lo cura todo.
- Elmadfa, I., Muskat, E., & Fritzsche, D. (2009). Tabla de aditivos. Los numeros E. Hispano Europea.

- Gallego, J. (2011). *Estevia, dulce medicina*. RBA Práctica.
- García Almeida, J. M. (2013). Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de Regulación. *Nutrición Hospitalaria*, 28.
- García Garibay, M., Quintero Ramírez, R., & López Munguía, A. (2004). *Biocología alimentaria*.
- Giannuzzi, L., & Molina, O. (1995). Edulcorantes naturales y sintéticos: Aplicaciones y aspectos toxicológicos. *Acta Farmacéutica Bonaerense*, Buenos Aires.
- Gil, A. (2010). *Tratado de Nutrición (Composición y calidad nutritiva de los alimentos)*.
- Gonzalez Alonso, O. (2011). *Nutrición Consciente: Vitalidad y bienestar por la alimentación*.
- Gregersen, S., Jeppesen, P., Holst, J., & Hermansen, K. (2004). Anthyperglycemic effects of Stevioside in type 2 diabetic subjects. En A. U. Department of Endocrinology and Metabolism C, *Metabolism: Clinical and Experimental (Vol. 53)*. Denmark.
- Herrera, F., Gómez, R., & González, C. (2012). El cultivo de Stevia (*Stevia rebaudiana*) Bertoni en condiciones agroambientales de Nayarit, México.
- Jaramillo, A. (2009). *Stevia: Producción y procesamiento de un endulzante alternativo*. Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil.
- Jarma, O., Combatt, C., & Cleves, L. (2010). Aspectos nutricionales y metabolismo de Stevia Rebaudiana Bertoni. *Revisión Técnica, Agronomía Colombiana*.
- Jean-Prost, P., & Le Conte, Y. (2006). *Apicultura: Conocimiento de la abeja, manejo de la colmena*.
- Kemper, F., & Mayer, D. (1991). *Acesulfame-K*.
- Lailerd, N., Saengsirisuwan, V., Sloniger, J., Toskulkao, C., & Henriksen, E. (2004). Effects of stevioside on glucose transport activity in insulin-sensitive and insulin-resistant rat skeletal muscle (Vol. 53).
- Landazuri, P., & Triguero, J. (2009). Stevia Rebaudiana Bertoni, una planta medicinal. *Boletín Técnico, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Ecuador*.
- Lopez Torres, L. D., & Peña Guevara, L. G. (2004). Plan estratégico para la creación de una empresa dedicada a la producción y comercialización de edulcorante a base de Stevia. Pontificia Universidad Javeriana.

- Marquez, A. (2013). *Stevia Rebaudiana: ¿edulcorante natural con efecto antimicrobiano?* Colegio Santísima Trinidad Sansueña, Cordoba.
- Martinez, T. (2002). *La Hierba Dulce*.
- Melis, M., & Sainati, A. (1991). Participation of prostaglandins in the effect of stevioside on rat renal function and arterial pressure. *Brazilian Journal Of Medical and Biological Research*.
- Mendez Escobar, F., & Saravia Hernandez, R. A. (2012). Extracción de un edulcorante natural no calorico a escala de laboratorio a partir de "Stevia rebaudiana bertonii" y su aplicación en la industria de los alimentos. San Salvador.
- Mitsuhashi, H., Ueno, J., & Sumita, T. (2006). Studies on the cultivation of Stevia Rebaudiana Bertonii. Determination of stevioside II. Technical, Pharmaceutical Society of Japan.
- Monteiro, R. W. (1980). *Taxonomía e biología da reproducao da Stevia Rebaudiana Bertonii*. Thesis de grado, Universidade Estadual de Campinas.
- Montes Rios, N. (2009). *Edulcorantes calóricos y no calóricos*. Obtenido de Énfasis Alimentación.
- Navarro, M. (2012). *Aspectos bromatológicos y toxicológicos de los edulcorantes*.
- Noguera, F. (2011). *Stevia: El edulcorante natural*. Buena Salud.
- Núñez, A., Mattos, J., Ferreira, S., Asad, N., & Dantas, F. (2006). Biological effects of stevioside on the survival of Escherichia coli strains and plasmid DNA. *Medical, Molecular and Cellular Biochemistry*.
- Octavio, P., & Guzman, H. (1995). *Enzimas amilolíticas y productos derivados del almidón: una revisión*.
- Osorio Barrera, C. (2007). *Plan estratégico: Stevia, el dulce sabor de tu vida*. Bogotá.
- Osorio, C. (2007). *Manual Stevia*. Bogotá.
- Perez Cruz, E., Serralde Zuñiga, A. E., & Melendez Mier, G. (2007). *Efectos benéficos y deleteros del consumo de la fructuosa*.
- Phytochemical Society of North America. (2007). *Phytochemistry* (Vol. 68).
- Reichheld, F. (2003). *The One Numer You Need to Grow*. The Magazine.
- Renwick, G. (2006). *The intake of intense sweeteners - an update review Food Additives and Contaminants*.

- Seufert, E. B. (2014). *Freemium Economics: Leveraging Analytics and User Segmentation to Drive Revenue*. Morgan Kaufman.
- Shock, C. (1982). Experimental cultivation of Rebaudi's Stevia in California. (Vol. Agronomic No. 122). California, EU.
- Sizer, F., & Whitney, E. (2006). *Nutrition concepts and controversies, My Pyramid Update*. Thompson Wadsworth.
- Srimaroeng, C., Jutabha, P., Pritchard, J., Endou, H., & Chatsudthipong, V. (2005). Interactions of stevioside and steviol with renal organic anion transporters in S2 cells and mouse renal cortical slices. *Pharmacological, Japanese Pharmacological Society*.
- Sumida, D. (1980). Studies on Stevia rebaudiana Bertoni as a new possible crop for sweetnign resource in Japan. Japon.
- Taiariol, D., & Molina, N. (2010). Producción de Stevia Rebaudiana Bertoni en Bella Vista (Corrientes). *Publicación Técnica No.37, Centro Regional Corrientes*.
- Takahashi, K., Matsuda, M., Ohashi, K., Taniguchi, K., Nakagomi, O., Abe, Y., y otros. (2001). Analysis of anti-rotavirus activity of extract from Stevia rebaudiana. *Antiviral Research*, 49, 15-24.
- Toskulkao, C., Sutteerawatananon, M., Wanichanon, C., Saitongdee, P., & Suttajit, M. (1995). Effects of stevioside and steviol on intestinal glucose absorption in hamsters. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*.
- Totté, N., Charon, L., Rohmer, M., Compernelle, F., Baboeuf, I., & Geuns, J. (2000). *Tetrahedron Letters* (Vol. 41).
- Unger, R. (1997). How obesity causes diabetes in Zucker diabetic fatty rats. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 8(7), 276-282.
- Unión Nacional Agroalimentaria de Colombia. (2011). *Soberanía Alimentaria*. UNAC.
- Valencia, R., Pitman, N., León-Yanez, S., Endara, L., Ullua, C., & Navarrete, H. (2000). *Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador* (Segunda ed.). Quito.
- Voet, D., Voet, J., & Prat, C. (2009). *Fundamentos de bioquímica*. Buenos Aires.
- World Health Organization. (2010). *Evaluation of certain food additives and contaminants*. WHO: Technical Report Series 960, World Health Organization.

- Xili, L., Chengjian, B., Eryi, X., & Reinming, S. (1992). Chronic oral Toxicity and Carcinogenicity Study of Stevioside in Rats. *Medical, Food Chemical & Toxicology*.
- Yasukawa, K., Kitanaka, S., & Seo, S. (2002). Inhibitory effect of stevioside on tumor promotion by 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate in two-stage carcinogenesis in mouse skin. Chiba, Japon.

## **XI. ANEXOS**

## A. Anexo No. 1

### Encuesta General de Consumo

Favor de contestar las siguientes preguntas

Fecha: \_\_\_\_\_ Sexo: Masculino  Femenino

Rango de Edad: 14 a 20  21 a 30  31 a 40  41 a 50  51 a 60  >61

Nivel educativo: Primaria  Básica  Diversificado  Profesional

Postgrado

Favor de contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Alguna vez ha consumido edulcorantes artificiales?

Si  No

2. ¿Qué tipo de edulcorante conoce?

Equal  Splenda  Sweetn'Low

Otros: \_\_\_\_\_

3. ¿Qué tan frecuente consume edulcorantes artificiales?

Siempre  Eventualmente  Casi Nunca

4. ¿Cuándo consume alimentos o bebidas lo hace pensando en su salud?

Si  No

5. ¿Cuándo busca un producto alimenticio que busca?

Precio  Complemento nutritivo  Cantidad  Todas las anteriores

6. Conoce las propiedades nutritivas y saludables de la Stevia?

Si  No

7. ¿Cómo considera el sabor del producto?

Desagradable para mí gusto  Malo para mí gusto

Justo para mi gusto  Excelente para mí gusto

8. ¿Considera que este producto satisface su antojo de consumir edulcorante (dulce)?

Si  No

9. ¿Estaría dispuesto a consumir productos endulzados con Stevia (pasteles, panecillos, bebidas, entre otros)?

Si  No

10. ¿En qué presentación le gustaría encontrar el producto?

Hojas deshidratadas  Molido (Te)  Procesado en polvo

Líquido  Otro: \_\_\_\_\_

11. Donde le gustaría poder adquirir este producto?

Tiendas  Supermercados  Comercios Especializados

Clínicas  Otro especifique \_\_\_\_\_

En una escala de 0 a 10, contestar las siguientes preguntas:

12. ¿en qué grado recomendaría el uso de la Stevia?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13. ¿la información expuesta fue de su agrado?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14. ¿El expositor demostró habilidad en los temas tratados?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

15. Según su percepción, como se podría mejorar la exposición (temas, presentación personal/ producto, entre otros):

---

---

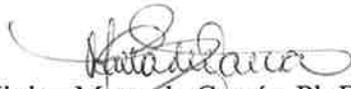
---

---



David Francisco Estuardo Monzón Avila

**AUTOR**



Vivian Matta de García, Ph.D

**DIRECTORA**



Óscar Manuel Cobar Pinto, Ph. D.

**DECANO**