



Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino

Facultad de Ciencia de la Salud

Lic. en Nutrición

Elaboración de productos con *Stevia Rebaudiana Bertoni* para ser implementados en el desayuno. Grado de conocimiento, aceptabilidad, satisfacción y características organolépticas en población de niños de 12 años. Valoración nutricional e I.D.A (Ingesta diaria admisible) de los productos.



Autora: Ortega, M. Florencia

Director: Dra Nader, Fatima

Asesor metodológico: Mejail, Sergio

Año: 2019

San Miguel de Tucumán

Índice

Resumen	4
Capítulo 1: Intrucción	6
1.1 <i>Stevia rebaudiana Bertoni</i>	7
1.2 Cultivo de la stevia.....	¡Error! Marcador no definido.
1.3 Historia de la stevia	15
1.4 Producción de stevia en el mundo.....	16
1.5 Producción de stevia en la Argentina.....	17
1.6 Producción de Stevia en Tucumán	18
1.7 Composición química.....	18
1.8 Información nutricional.....	20
1.9 Beneficios.....	20
1.10 Niños, azúcares y stevia	25
1.11 Metabolismo de la stevia: absorción y excreción.....	27
1.12 Equivalencias y como utilizar la stevia	28
1.13 Tipos de presentación.....	28
1.14 Seguridad de la stevia.....	28
1.15 Antecedentes de investigación	29
Capitulo 2: Planteamiento del problema	32
2.1 Justificación.....	33
2.2 Objetivos.....	33
2.3 Interrogantes	33
Capítulo 3: Marco teórico	34
3.1 Ingesta diaria admisible (IDA)	35
3.2 IDA de stevia para escolares	35
3.3 Valor nutricional.....	36
3.4 Conocimiento	36
3.5 Evaluación sensorial.....	36
3.5.1 Concepto.....	36
3.5.2 Percepción sensorial	37
3.5.3 Pruebas sensoriales:.....	37
3.6 Caracteres organolépticos.....	38
3.7 Satisfacción.....	41
3.8 Prueba de aceptabilidad	41
3.9 Aditivo alimentario: definición	42
3.10 Edulcorante: definición	42
3.11 Tipos de edulcorantes	42
3.11.1 Edulcorantes naturales de origen vegetal	43
3.11.2 Edulcorantes químicos, artificiales o sintéticos:	43
Capitulo 4: Materiales y métodos	44
4.1 Aspectos metodológicos	45
4.1.1 Tipo y diseño de investigación	45
4.2 Instrumentos para la recolección de datos	45
4.2.1 Presentación de instrumentos	45
4.3 Población	53
4.4 Muestra	53
4.5 Técnica de muestreo	53
4.6 Hipótesis	54

Capítulo 5: Resultados	56
5.1 Productos elaborados con stevia.....	57
5.2 I.D.A (Ingesta diaria admitida) de las preparaciones elaboradas con stevia.....	58
5.3 Valoración nutricional de los alimentos elaborados con stevia.....	59
5.4 Resultados de las encuestas	59
5.4.1 Grado de conocimiento sobre la stevia.....	59
5.4.2 Características organolépticas	64
5.4.3 Satisfacción.....	71
5.4.4 Test de aceptabilidad	71
5.5 Comprobación de hipótesis	72
Capítulo 6: Discusión, conclusiones y proyecciones	75
6.1 Discusión	76
6.2 Conclusiones.....	80
6.3 Proyecciones.....	81
6.4 Bibliografía.....	82
6.5 Anexos.....	86

Resumen

Objetivos: los objetivos presentes del trabajo fueron: elaborar diferentes productos alimenticios utilizando stevia como endulzante, describir el grado de conocimiento que poseen acerca de la stevia los niños de 12 años, determinar las características organolépticas de los alimentos elaborados, medir el nivel de satisfacción y valorar la aceptabilidad de los mismos, determinar la I.D.A (ingesta diaria admitida) de los alimentos elaborados y realizar la valoración nutricional. **Métodos:** ésta investigación se realizó con un diseño mixto de corte transversal-descriptivo. La población estuvo formada por 50 niños de ambos sexos, de 12 años que concurren al turno mañana a la Escuela Mate de Luna en San Miguel de Tucumán, durante el mes de abril de 2019. Para la selección de la muestra se utilizó una muestra accidental. Para la recolección de datos, se les entregó a cada uno de ellos cuatro cuestionarios. El primer cuestionario evaluó el grado de conocimiento que tenían los niños sobre la *Stevia rebaudiana Bertoni*, a través de 7 preguntas cerradas, el cual determinó si su conocimiento era alto, medio, bajo o nulo. En el segundo se evaluó las características organolépticas de los productos elaborados con stevia (Galletas de cacao, budín de banana y bizcochuelo de manzana) por medio de un cuestionario que incluía: color, sabor, aroma y textura de cada preparación. En el tercer cuestionario se midió la satisfacción de los alimentos elaborados en los niños, que se llevó a cabo a través de una encuesta de 7 opciones, las cuales fueron: me gusta muchísimo, me gusta bastante, me gusta ligeramente, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta ligeramente, me disgusta bastante y me disgusta muchísimo, determinando si los mismos eran muy satisfactorios, satisfactorios, poco satisfactorios y no satisfactorios. En el cuarto cuestionario evaluó la aceptabilidad de los productos endulzados con stevia, por medio de un cuestionario de 4 preguntas cerradas, obteniendo si los mismo eran aceptado o no aceptados. Por último se realizó la valoración nutricional a través de la fórmula desarrollada para cada preparación y se calculó la I.D.A (Ingesta diaria admisible). Para realizar el análisis de datos, los resultados obtenidos fueron resumidos en una matriz de datos en Microsoft de Excel, lo que permitió realizar la elaboración de gráficos correspondientes. Para la comprobación de hipótesis de investigación se aplicó la estadística inferencial mediante las pruebas no paramétricas de Chi² para una variable. **Resultados:** el grado de conocimiento que predomina en los niños sobre la stevia es

medio. Las características organolépticas indicadas por los niños para cada preparación fueron adecuadas. Se obtuvo que los productos elaborados con stevia fueron no satisfactorios para los encuestados y que los productos fueron aceptados. Con respecto a la valoración nutricional, se obtuvo que las preparaciones endulzadas con stevia presentan un total de calorías menor que las mismas preparaciones endulzadas con azúcar. Por último, la I.D.A para estos productos fueron inferiores a los límites para la stevia.

Capítulo 1:

Introducción

1.1 Stevia rebaudiana Bertoni

La stevia es un pequeño arbusto herbáceo (García, 2015), del género de plantas fanerógamas pertenecientes a la familia de las asteraceae, entre ellas la del girasol. Una de sus especies recibe el nombre de *Stevia rebaudiana Bertoni* (Infoalimenta, s.f). Sus hojas son una fuente natural de edulcorante (global stevia institute, 2017) que no posee calorías y es más dulce que la sacarosa (azúcar tradicional). De todos los compuestos que se obtienen de las hojas, son dos los de mayor importancia, y los que se encuentran mayor proporción; el esteviósido y el rebaudiósido A, los cuales son los que tienen mayor capacidad endulzante. Estos dos compuestos son moléculas diferentes a los hidratos de carbono, por lo que presentan la particularidad que al ser consumidos no liberan calorías. Estas características son las que permiten que stevia sea muy demandada para la elaboración comercial de endulzantes dietéticos naturales (Salamanca, 2013).

Sus hojas están constituidas por una mezcla de por lo menos seis glucósidos diterpénicos que es de 100 a 400 veces más dulce que la sacarosa y que por sus características físico-químicas y toxicológicas permite su inclusión en la dieta humana para ser utilizada como un edulcorante dietético natural, sin efectos colaterales. La posibilidad de expansión ha incrementado el interés por parte de los productores. Sin embargo, el principal obstáculo es su costo de producción y la competencia con edulcorantes sintéticos que actualmente se encuentran a la venta. No obstante, éste segmento del mercado está en franca expansión y admitiría la coexistencia entre ellos; además las ventajas del esteviósido que le permiten competir con los demás son su falta de toxicidad, que es natural, estable, y de muy alto poder edulcorante (Daciw, s.f).

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La *Stevia rebaudiana* 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. La raíz es pivotante, filiforme y no profundiza, distribuyéndose cerca de la superficie. La *stevia 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.

La flor es hermafrodita, pequeña y blanquecina; su corola es tubular, pentalobulada, en

capítulos pequeños terminales o axilares, agrupados en panículas corimbosas.

La planta es auto incompatible (protandria), por lo que la polinización es entomófila; se dice que es de tipo esporofítico y clasificada como apomítica obligatoria. 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 fotoperiodo crítico de 12 a 13 horas según el eco tipo. Existen otras especies como: *Stevia eupatoria*, *S. obata*, *S. plummerae*, *S. salicifolia* y *S. serrata* (Martínez, 2015). En la figura N° 1 se muestra la descripción botánica de la stevia.



Figura N° 1: Descripción botánica de la stevia.

Fuente: (www.naturalezaconsciente.com)

1.2 Cultivo de la stevia

REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO:

A. Condiciones ambientales.

El cultivo de la stevia necesita de 1,400 a 1,800 mm de lluvia por año. La planta no soporta sequías muy prolongadas y requiere una alta luminosidad. Es necesaria una temperatura superior a los 13°C siendo ideal entre los 18 y 34°C. Resiste y prospera hasta los 43°C acompañado de precipitaciones frecuentes.

Temperaturas entre los 5 y 15°C no matan la planta pero inhiben o detiene su desarrollo foliar; por otro lado temperaturas inferiores a los 5°C matan a la planta (heladas).

La planta prospera desde los 0 msnm. Hasta 1,500 m.s.n.m.

B. Condiciones de Suelo.

La producción de stevia es correcta en suelo franco arenoso o franco arcilloso con pH entre 5.5 y 7.5. En zonas con altas precipitaciones es recomendable que el terreno tenga una ligera pendiente para evitar inundaciones, también es recomendable establecer curvas de nivel. No son recomendables los suelos salinos (Zubiate, 2007).

La densidad de plantación va entre 80 mil a 130 mil plantas por hectárea, según el genotipo, y puede realizarse en hileras simples o dobles.

Entre las desventajas de la especie, la stevia no se comporta como buena competidora frente a las malezas que se encuentran en el cultivo. Por ésta razón, se recomienda iniciar la plantación en un lote bien preparado, realizar las limpiezas manuales necesarias y utilizar herbicidas químicos selectivos para controlar malezas. Además, sus semillas poseen un bajo porcentaje de germinación y los plantines obtenidos presentan gran heterogeneidad morfo fisiológica y variabilidad en los contenidos de glucósidos. Sin embargo, las plantas obtenidas de semillas provenientes de huertos semilleros implantados con genotipos seleccionados, pueden tener buenos rendimientos de hojas y contenido químico haciendo los manejos apropiados (Inta informa, 2017).

C. Fertilización:

La planta no es muy exigente en macro y micronutrientes. Sin embargo si el suelo es arcilloso o arenoso se recomienda adicionar materia orgánica. La plantación debe contar con tierra negra o materia orgánica preferentemente: Humus de lombriz, o abono vacuno o de caballo. Con éstos productos se efectuarán los arreglos necesarios, evitándose el uso de fertilizantes sintéticos.

Si el suelo presenta acidez marcada se aplicará cal apagada para disminuir la acidez (Zubiate, 2007).

SIEMBRA DE LA ESTEVIA (Zubiate, 2007)

Se muestra la secuencia de la siembra y establecimiento de la plantación desde la compra o adquisición de los plantines. En la figura N° 2 se muestra los plantines de stevia.

Plantación



Figura N° 2: Plantines de stevia.

Fuente: (www.monografias.com)

A. Preparación e instalación del vivero (Para zonas lluviosas).

Deberá instalarse cerca de una toma de agua limpia y contarse con motobomba o mochila. Se deberá construir un tinglado abierto con postes. La distancia de poste a poste será de 3 X 3 metros. La altura será de 2.50 a 2.70 metros, siendo inclinado o a dos aguas y deberá tener un volado de 0.50 metros.

El área del vivero estará de acuerdo al tamaño del terreno que destinaremos al cultivo de la stevia. Sin embargo el ancho del vivero no debe ser mayor de 6 metros y orientado de norte a sur para permitir el ingreso de los rayos de sol en la mañana y en la tarde.

B. Preparación del sustrato

El interior del vivero deberá estar libre de palos, piedras, etc. Se deberá remover y mezclar 3 carretillas de tierra con una de tierra negra o de humus o abono más media carretilla de aserrín. Se marcarán a lo largo del vivero hileras con un ancho de 1.20 metros con pasadizos a cada lado de 0.70 metros de ancho, en el caso de riego por goteo, aspersión o lluvia. En caso de riego por gravedad se hacen surcos de 0.30 metros. Se acomodarán los plantines, enterrando, suavemente los plantines enraizados. Son necesarios inicialmente un riego cada dos días con mochila o aspersor. Serán riegos suaves que evitarán inundaciones.

A partir de los 8 días de controlar los plantines se descubrirán el techo a fin de que las plantas reciban luz y calor del sol. Deberán eliminarse las malas hierbas manualmente, cuantas veces sea necesario para que éstas no compitan con las plantas.

C. Propagación o multiplicación de la stevia.

Hay varios métodos de propagación, se mencionan algunos:

1. Por semilla: No es práctico para efectos comerciales, porque la planta es alógama, es decir tiene fertilización cruzada y si se multiplica por semilla obtendremos una dispersión genética obteniendo plantas dispares: en tamaño, niveles de azúcares totales, años de vida, etc.
2. Micropropagación in vitro: Requiere empleo de una técnica especial para el establecimiento y adaptación al campo. Se reciben los plantines muy pequeños a raíz desnuda. Aún cuando se apliquen todos los cuidados para aclimatarlos y llevarlos a los campos definitivos, el porcentaje de supervivencia es muy bajo.
3. Asexual o por esquejes: Es la más recomendada para éste cultivo, pues se obtendrá una plantación uniforme con exactas características de las plantas madre. Se trata solamente la propagación asexual o por esquejes porque es segura y muy práctica para hacer cultivos tanto pequeños como extensivos.

La **producción de esquejes** se realiza a los 30 a 40 días de haber iniciado el cultivo en el vivero, se procede a cortar las plantas de 7 a 10 cms. del suelo, empleando para ello una tijera y no la mano, para evitar daños en la misma. A los dos meses después del corte se observa que han nacido ramas laterales (esquejes), estas ramas laterales cuando tienen 8 cms. de largo y un mínimo de 4 pares de hojas, están listos para ser sembrados. En la figura N° 3 se muestran los esquejes de stevia.



Figura N° 3: Esquejes.

Figura: (www.monografias.com)

La **siembra de esquejes** se realiza de la siguiente manera, deben remojarse por 10 minutos como mínimo y 2 horas como máximo en una solución fría de agua con tabaco. Se deben eliminar las hojas inferiores. Y sembrarse sobre el sustrato preparado al cual se le ha colocado

una capa de 1 a 2 cms. de arena limpia, esto se hace para evitar que las hojas tengan contacto con el sustrato y se produzca la proliferación de hongos. Los esquejes serán sembrados en las camas preparadas del vivero a distancias de 3 cms. X 3 cms.

Los esquejes previamente enraizados (a los 21-30 días de sembrados) serán llevados al campo definitivo con su respectivo terrón evitando roturas de hojas y raíces. En el caso que las lluvias sean insuficientes se recurrirá al riego por aspersor o mochila.

D. Rendimiento

Cuando se tenga la plantación completa con la densidad de plantas y en las condiciones indicadas es posible alcanzar hasta 7,000 kg de hoja seca de stevia por ha y por año, a partir del segundo año.

E. Mantenimiento de la plantación.

1. Supervisión frecuente de la plantación para detectar plantas sospechosas de enfermedad. Se eliminarán éstas, mediante quema y entierro y se reemplazarán por plantas nuevas.
2. Aplicación de cobertura del suelo en la zona de pasadizos, para evitar la propagación de malas hierbas, mantener la humedad o disminuir la evapotranspiración, proteger al suelo de la erosión y aumentar la fertilidad. Esta cobertura se puede hacer con arpillera, como cubre suelos (plásticos comerciales), viruta de madera o aserrín.
3. Mantener libre de malezas el cultivo y regar al menos una vez cada 15 días en época de estío.

COSECHA Y POST COSECHA (Zubiate, 2007)

Se realizará de las plantas que ya estén en terreno definitivo. Esta labor se deberá también ejecutar únicamente con tijeras. El corte se efectuará a una altura de 7- 10 cms del suelo. Se acomodarán en canastas de paja, plástico o mantas y luego serán llevadas al galpón de secado. La cosecha de hojas frescas en los climas tropicales y subtropicales, que cuenten con las condiciones indicadas anteriormente, se puede realizar cada dos meses. Por lo que es posible efectuar hasta 6 cortes por año y alcanzar hasta 7 TM/Ha/año de hoja seca.

Las recomendaciones para el secado de las ramas es que, deberán recogerse en canastas plásticas, de paja o mantas de arpillera sin presionarse ni agitarse. Nunca ensacar.

Dependiendo de la temperatura y humedad ambiental, las ramas se secan en promedio en 5 días a una temperatura promedio de 23°C. También se recomienda utilizar hornos comerciales de secado de café y otros productos. En éste caso se recomienda que el manipuleo de las ramas deba efectuarse con cuidado sin prensarse o embolsarse para evitar roturas de las hojas que incidirán en la calidad del producto final.

Mediante el secado con hornos se consiguen las mejores calidades de hoja seca con menor contaminación y en un corto tiempo, tiene como desventaja el mayor costo de secado y hay que controlar la temperatura ya que esta no debe sobrepasar los 60°C. Luego del secado, las ramas se sacuden separándose las hojas de los tallos. En la figura N° 4 se muestra como se realiza la cosecha de stevia.



Figura N° 4: Cosecha de stevia

Fuente: (www.slowfoodsevillaysur.es)

INDUSTRIALIZACIÓN (Zubiate, 2007)

La industrialización del tallo y hoja de stevia:

1. Los tallos de la stevia, no se deben descartar. Se recomienda, cuando estén bien secos, cortarlos en trozos, embolsarlos (bolsas de telas), almacenándolos en lugar seco y protegido de lluvia, animales y del sol. Estos tallos contienen un alto porcentaje de antioxidante y también se pueden utilizar como fuente de materia orgánica, incorporándose al terreno, como fuente de fibra para la alimentación animal y como cobertor para la misma plantación de stevia.
2. Las hojas de stevia pueden:

A-Envasarse en bolsas plásticas transparentes: El envasado de las hojas secas seleccionadas e irradiadas de stevia, debe realizarse en un ambiente totalmente limpio, el personal deberá utilizar máscaras, gorros, guantes y uniforme blanco.

El envasado se efectuará sobre mesas, en envases de propileno, grado alimenticio y el peso estará de acuerdo a los pedidos. Se utilizará para el caso una balanza digital y se sellarán con máquina selladora eléctrica manual. En la figura N° 5 se muestra un ejemplo de envasado de stevia en bolsas plásticas transparentes.



Figura N° 5: Ejemplo de envase de stevia: Bolsas plásticas.

Fuente: (www.es.euronews.com)

B-Envasarse como té o mate filtrante: Las hojas secas deben ser molidas con molino de cuchilla y luego de martillos a mesh 20 y luego se irradian y se llevan a una máquina sachetetera que efectúa el resto del servicio. Los sachet filtrantes se envasan en cajitas impresas y troqueladas de cartón de 20 ó 25 unidades.

La irradiación es un proceso por el cual los productos son sometidos a la acción de rayos ionizantes que elimina bacterias, hongos y virus en muy corto tiempo y sin empleo de productos químicos ni calor. Este tratamiento asegura la entrega de productos naturales al mercado con baja carga bacteriana y sin contaminante químicos. Existen otros tratamientos como fumigaciones a las hojas con productos químicos (óxido metálico, dióxido de azufre, etc.) que pueden o no ser aceptados por el mercado, el producto, en éste caso, deja de ser orgánico.

C-Molerse y convertirse en hoja micro pulverizado (azúcar de stevia): Las hojas bien secas se muelen en un molino hasta alcanzar mesh 80 o más, según requerimiento, luego se irradian y se envasan en bolsas de papel o plástico, constituyéndose en un insumo para la industria.

D-Preparación de extractos concentrados de stevia: Los extractos se obtienen macerándose en agua en la proporción de 1 a 6, es decir 1kg de hojas por 6 litros de agua, por espacio de 2 días; luego se filtra, se prensa y al residuo seco se le añade 2 litros de agua, se hierva por 20' y se macera por 2 días más. Al final se juntan los 2 líquidos resultantes, se filtra y se evapora a baja temperatura el líquido, hasta obtenerse 1ml concentrado de stevia de color oscuro muy dulce que contiene aproximadamente 10% de esteviósido. Se puede ir evaporando y concentrando este producto para alcanzar mayores concentraciones. El residuo seco sirve como fertilizante, combustible, alimento para animales (Zubiate, 2007).

1.3 Historia de la stevia

La stevia nace en el suroeste de Brasil y Paraguay como un arbusto salvaje, donde es conocida con el nombre de Ka'a He'e, el cual, en guaraní que significa hierba dulce (Salvador-Reyes y col. 2014).

Utilizada desde la época precolombina por los guaraníes de Paraguay y Brasil, como edulcorante natural para el mate y otras infusiones (Sucrevia, 2009-2018), los niños chupaban sus hojas a modo de golosina. Por años, las tribus guaraníes de estos dos países han usado diferentes especies de stevia, principalmente *Stevia rebaudiana*, como endulzante para contrarrestar el sabor amargo de los medicamentos a base de diferentes plantas y bebidas (Salvador-Reyes y col. 2014). Los españoles conocieron este arbusto cuando arribaron a la región en el siglo XVI, sin darle gran importancia. La stevia debe su nombre al botánico y médico español Pedro Jaime Esteve (1500-1556) que la encontró en el nordeste del territorio que hoy es Paraguay (Fuentes, 2014). Recién en el año 1887, el científico suizo Moisés Santiago Bertoni, el cual vivía en Paraguay, comenzó a relacionarse con los nativos, descubriendo que tenían un gran conocimiento en la utilización de la naturaleza y de las hierbas como productos medicinales. Bertoni comprobó que sus hojas eran muy dulces, iniciando así una investigación de la misma. En el año 1900 solicitó la colaboración del químico paraguayo Ovidio Rebaudi, quien estudió los principios y características químicas de la planta, consiguiendo aislar dos principios activos, conocido actualmente como Steviósido y Rebaudiósidos. Sin embargo, las dificultades para la germinación de las semillas hicieron que el intento de exportarlas a Gran Bretaña para su cultivo comercial durante la segunda guerra mundial, resultara ineficaz (Sucrevia, 2009-2018).

En homenaje a Moisés Bertoni y a Ovidio Rebaudi, la stevia recibe su nombre científico de *Stevia rebaudiana Bertoni* (BBC, 2010).

Quien introdujo la stevia en nuestros tiempos, fue la hija de Moisés Santiago Bertoni, llamada vera, y su esposo Juan B. Aranda quienes comenzaron con éxito la domesticación del cultivo en el año 1964. El botánico Tetsuya Sumida la introdujo 4 años más tarde en Japón, el cual es uno de los mercados principales del producto. En Paraguay el cultivo a gran escala comenzó en el año 1970, y desde esa fecha se ha introducido en Francia, España, China, Argentina, Estados Unidos, Canadá, y sobre todo China, el cual hoy es el primer productor. La falta de autorización por parte de la FDA para su uso alimentario, ha sido uno de los principales obstáculos para su consumo a gran escala. En 2011, el extracto de stevia fue autorizado por la comunidad europea (Sucrevia, 2009-2018).

1.4 Producción de stevia en el mundo

Representa alrededor de un 2% en el mercado global de endulzantes. Su consumo en todo el mundo creció de 35 toneladas en 2008 a 916 toneladas en 2013 (Ferrer Morini, 2015).

La stevia es valorada en Brasil, Paraguay y el mundo debido a su composición rica en esteviósido (glucósido bajo en calorías) cuyo poder edulcorante en su estado puro y cristalino es 300 veces mayor que el del azúcar (Salvador-Reyes, 2014), y en su estado natural es de 10 a 15 veces más dulce que la misma (Capitán Bado, 2015).

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 estevioso. En América es cultivada principalmente en Paraguay, Brasil, Argentina, Colombia, Perú y cultivos muy pequeños en Ecuador (Martinez, 2015).

Debido a la creciente demanda de productos bajos en calorías o sin calorías, la stevia ha tomado un sitio muy importante en la canasta familiar, se emplea como edulcorante de mesa, en la elaboración de bebidas, dulces, mermeladas, chicles, en pastelerías, confituras, yogures, entre otros. Pero además de sus propiedades endulzantes, la stevia tiene importantes efectos sobre la salud (Duran y col. 2012).

Al pasar los años han surgido distintos productos en base a esta planta con numerosas propiedades medicinales, los cuales son comercializados en zonas metropolitanas a través de distintos comercios. Al principio se la empezó a visualizar la planta entera en macetas y vendida en puestos callejeros. Luego empezaron a aparecer productos en comercios como

herboristerías, farmacias y dietéticas. Uno de los primeros fue las hojas y tallos secos y fragmentados que empezaron a venderse en algunas herboristerías y dietéticas de forma envasada. Actualmente, la stevia es más conocida por la población y su frecuencia en estos comercios ha aumentado de gran manera. Las hojas y tallos se consumen, asimismo, en infusión o cocimiento. Un derivado de producto son los té en saquitos, es decir, porciones de la planta seca pero en unidades más pequeñas. Cabe mencionar que también se comercializan distintos té de otros sabores, por ejemplo, boldo con stevia y también mate cocido endulzados con esta planta. Las múltiples propiedades y usos terapéuticos de *Stevia rebaudiana bertoni* la convirtieron en una planta medicinal con gran difusión a través de los medios de comunicación, principalmente como reemplazo del azúcar en bebidas y alimentos. Se ha diversificado a través de estos múltiples productos que comercializan en el área urbana. Esto es una muestra de la globalización que ha tenido y debido a que también, a que es muy utilizada en estudios terapéuticos y el desarrollo de la medicina. Cabe mencionar que el mercado y su globalización han crecido junto al avance de la industria farmacéutica y la biotecnología, impulsando la mercantilización de ciertas plantas con numerosas propiedades terapéuticas y usadas antiguamente por la medicina tradicional de su lugar de origen. En el caso de la stevia, un claro ejemplo de su mercantilización es la reciente aparición de esta planta como ingrediente de la marca de gaseosa de cola más comercializada en el mundo (Fuentes, 2014).

1.5 Producción de stevia en la Argentina

La producción de stevia en la Argentina se realiza en las provincias de Misiones, Corrientes, Salta, Entre Ríos y Jujuy, gracias a su adaptabilidad a diferentes condiciones de clima y suelo (Salamanco, 2013). También se encuentra un gran desarrollo industrial de esta especie en la provincia de Buenos Aires (La gaceta, 2010).

Llamado el cultivo del “oro verde” paraguayo, cobrará un nuevo impulso en Argentina, ya que el Gobierno promulgó la ley que declara de interés nacional la promoción, fomento, desarrollo de la producción, comercialización e investigación de la stevia.

El consumo de *Stevia rebaudiana* se encuentra en ascenso en el país en los últimos años. Impulsados por la alta demanda, cada vez más productores locales apuestan a este arbusto. La ley 27142, votada en mayo del año 2015 en el Congreso y publicada el mismo día en el boletín oficial, dispone la creación del Programa Nacional para el Estudio, Promoción y Desarrollo de la stevia que tendrá como objetivo principal promover las características y

beneficios de este endulzante natural, asesorar en materia económica y tecnológica para mejorar y diversificar la producción a escala industrial y artesanal; y promover la participación de pequeñas y medianas empresas, y de entidades cooperativas en el desarrollo de emprendimientos productivos con la stevia como materia prima. Además, se instará a incluir los productos de la stevia en los planes nacionales alimentarios (Tuc sin filtro, 2015).

En la Argentina se comercializa en los supermercados con la aprobación de las autoridades sanitarias, ya sea en saquitos o como solución acuosa (La gaceta, 2010).

1.6 Producción de Stevia en Tucumán

Tucumán se ubica en una región agroclimática apta para el cultivo de stevia, desde el año 2013, investigadores del INTA Famaillá y la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán introdujeron plantas para formar una colección y caracterizar individuos promisorios. Y, debido a que el interés productivo está en el contenido de esteviósidos y rebaudiósidos A de las hojas, centraron allí la investigación para seleccionar los mejores quimiotipos. En ese marco, se estableció un ensayo en el lote demostrativo del INTA Famaillá, donde se analizaron 20 individuos de distintos orígenes (Tucumán, Jujuy, Misiones y Paraguay), seleccionados por sus características agronómicas superiores en cuanto a largo de entrenudo, porte del tallo, números de tallos secundarios y tamaño de hojas.

Los primeros resultados alcanzados demostraron una amplia variabilidad de los atributos de calidad analizados y una buena adaptación de los mismos a las plantas que crecen en Tucumán. Considerando que cuanto mayor es el contenido de Rebaudiósido A es mejor el sabor y desaparece el gusto amargo, las plantas analizadas mostraron un muy buen comportamiento respecto a este atributo. Estos son los primeros datos obtenidos en el análisis de esteviósidos y rebaudiósidos A para una colección de stevia rebaudiana en Tucumán, donde queda evidenciada la variabilidad fotoquímica existente en la colección (Salomon y col. 2017).

En la provincia de Tucumán la única plantación comercial se encuentra en el departamento de Acherai con plantas rescatadas del vivero original del INTA (La gaceta, 2010).

1.7 Composición química

Los compuestos responsables del dulzor de la *Stevia rebaudiana* son los glucósidos de esteviol aislados e identificados como esteviósidos, esteviolbiósido, rebaudiósidos A, B, C, D, E y F y dulcósidos. Estos componentes se encuentran en las hojas de la planta en porcentajes

variables en función a la especie, las condiciones de crecimiento y las técnicas agronómicas, llegando a alcanzar hasta el 15 % de su composición. Los extractos purificados obtenidos de las hojas de stevia contienen más del 95 % de esteviósido y/o rebaudiósidos A. Los alimentos procesados contienen glucósidos de esteviol que son bajos en calorías, además su dulzor es de 100 a 300 veces mayor que el de la sacarosa, mientras que el del rebaudiósido A es una 50 a 250 veces superior. Estos glucósidos no pueden ser absorbidos en el tracto gastrointestinal, por lo que son hidrolizados principalmente por bacilos del grupo bacteroides de la microbiota intestinal (Salvador Reyes y col. 2014).

Las hojas de esta planta silvestre contienen los siguientes glucósidos, los cuales son los responsables del sabor dulce de la misma: 0,3% Dulcósido, 0,6% Rebaudiósido C, 3,8% Rebaudiósido A y el 9,1% de Esteviósido. De las 110 especies estudiadas solo 18 muestran esta característica. De todas las especies, la *Stevia rebaudiana bertonii* es la más dulce. Las hojas frescas de la misma también están formadas por una gran cantidad de agua (80-85%), contienen ácido ascórbico, β -caroteno, cromo, cobalto, magnesio, hierro, potasio, fósforo, riboflavina, tiamina, estano, zinc, etc. Entre los productos químicos encontrados están la apigenina, austroinilina, avicularin, β -sitoesterol, ácido caféico, campesterol, cariofileno, centaureidin, ácido clorogénico, clorofila, kaempferol, luteolina, quercetina, estigmasterol, entre otras. (Duran y col. 2012).

También contiene fotoquímicos de propiedades terapéuticas como terpenos, flavonoides y taninos (Fernández, s.f). En la figura N° 6 se muestra la estructura química del esteviósido y esteviol.

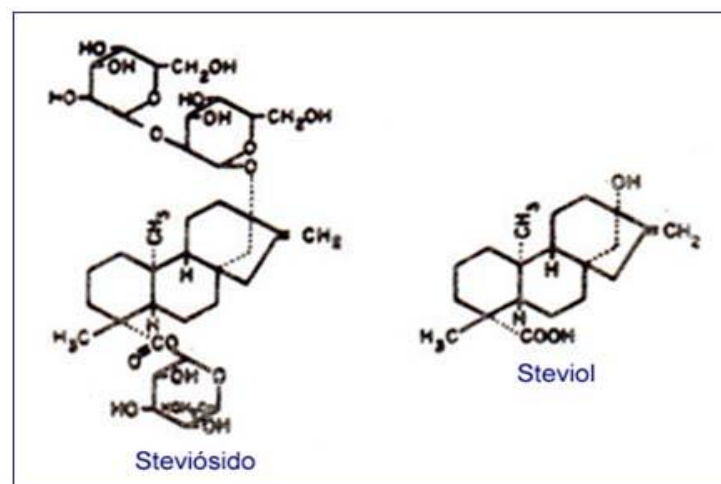


Figura N° 6: Estructura química del esteviósido y del esteviol.

Figura: (www.herbotecnia.com.ar)

1.8 Información nutricional (Stevia endulzante natural, 2013)

Las hojas de stevia contienen aproximadamente un 42% de sustancias hidrosolubles, es por esto que endulza más mezclada con líquidos. El principio activo más importante es en esteviósido.

Esta planta contiene:

- Azúcares: 0.
- Total de carbohidratos: 0.
- Proteínas.
- Grasas saturadas: 0.
- Calorías: 0.

-De acuerdo a análisis de laboratorio se demostró que la stevia es rica en:

- Hierro, magnesio y cobalto.
- No contiene cafeína.
- Peso molecular: 804.
- Formula: C 38 H 60 O 18.
- Los cristales en estado de pureza funden a 238 °C.
- Se mantiene su sabor estable a altas y bajas temperaturas.
- No fermenta.
- Es soluble en agua, alcohol etílico y metílico (Stevia endulzante natural, 2013).

1.9 Beneficios

La stevia es una especie con diversos beneficios para la salud que provienen de sus componentes, entre los que se incluyen:

- Control del peso y de la obesidad, lo cual es ideal para personas que desean perder peso, no solamente porque ayuda a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los antojos y la necesidad de estar comiendo dulces. Se midieron los efectos de la stevia sobre la ingesta de alimentos, saciedad, glucosa y niveles de insulina en comparación con la sacarosa y el aspartamo. Durante 3 días se aplicó una precarga de cada endulzante (Stevia 290 kcal, Aspartamo 290 kcal, Sacarosa 493 kcal) 20 minutos antes de cada comida (desayuno, almuerzo y cena) a 40 personas (19 normales y 12 obesos, entre 18 y 50 años), además se midió los niveles de glucosa en la sangre 20 minutos antes y después de cada precarga. Los resultados de éste experimento

demonstraron que las personas que recibieron la precarga de stevia y aspartame consumieron la misma cantidad de alimentos que las que recibieron sacarosa, por lo que se observa que la saciedad fue la misma a pesar de que se consumió menos calorías. También se observó una reducción de los niveles de glucosa e insulina postprandial en aquellos que consumieron stevia, además de una reducción de 1 Kg de peso (Salvador-Reyes y col. 2014).

- Estudios que han evaluado el efecto de la stevia sobre el apetito, indican los sujetos que la consumieron no compensaron comiendo más en la siguiente comida (almuerzo o cena) y presentaron niveles similares de saciedad en comparación con los sujetos que consumieron sacarosa (Duran y col. 2012).
- **Antioxidante:** Su efecto antioxidante es comparable a los polifenoles que contiene el cacao, el té verde y otros alimentos. Fortalece el sistema inmunitario y nos protege de infecciones (Cebrián, s.f). Los antioxidantes van a ayudar a neutralizar los radicales libres (causantes de diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer) que se encuentran en la sangre, captando el oxígeno y no mostrando efectos secundarios tóxicos. Los análisis de laboratorio de stevia demostraron que la stevia es extraordinariamente rica en hierro, magnesio y cobalto, no contiene cafeína y posee efectos antioxidantes con la presencia de antocianinas en 3-glucósidos. Se realizó un estudio sobre la actividad antioxidante del extracto de hojas de stevia rebaudiana en comparación con el ácido ascórbico. Para ello, primero determinaron su contenido en ácidos fenólicos con el uso del reactivos de foli-Ciocalteu, resultando 56,74 mg de ácido fenólico por gramo de antioxidantes de stevia, después se comprobó la capacidad para eliminar radicales libres mediante la prueba de DPHT (1-1-difenil-2 picrilo hidracilo) con antioxidantes de stevia en diferentes concentraciones y ácido ascórbico como patrón, de ésta manera se observa que a mayores concentraciones de antioxidantes de stevia la absorción disminuye y por lo tanto el extracto de hoja de *stevia Rebaudiana* tiene el poder de eliminar radicales libres, e inhibir sus reacciones en cadena. En 2011 se comprobó el mediante un experimento los efectos antioxidantes de la hojas de stevia, determinando que éstas mismas contienen altos niveles de ácido fólico (52,18 mg/100 g) y compuestos de pirogalol (951,27 mg / 100 g) en base seca, concluyendo q la stevia es una base de antioxidantes naturales benéficos para la salud (Salvador-Reyes y col. 2014).

- **Hipotensora:** Ayuda a mantener la presión bajo control y es compatible con la medicación (Cebrián, s.f).

Se han realizado estudios tanto en animales como en seres humanos, los cuales demostraron que el esteviósido y el extracto de stevia tienen efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico (regula la presión y los latidos del corazón), también se ha realizado varios estudios sobre el extracto de las hojas de stevia contra la hipertensión, se observó un efecto hipotensor en ratas entre 40 y 60 días después de la administración de extracto de hojas de stevia, del mismo modo, la reducción de la presión arterial se produce en ratas después de dosis orales repetidas a 25mg/ KG de peso corporal por día durante 6 semanas. Los estudios en seres humanos han demostrado también el efecto del esteviósido en el sistema cardiovascular. El esteviósido provoca bradicardia e hipotensión, del mismo modo, se observó un efecto hipotensor ligero en personas que recibieron un té a partir de la *stevia rebaudiana Bertoni* al día durante 30 días (Salvador-Reyes y col. 2014).

- **La stevia como diurético:** Los diuréticos son sustancia que ayudan a disminuir la presión arterial mediante la excreción de orina y cantidad de sodio del cuerpo, ayudando de ésta manera a disminuir la sangre que circula por el sistema cardiovascular. Se realizó un experimento en ratas wistar macho (250-350 g cada una) bajo antidiuresis o condiciones de diuresis de agua. Para ésto, se inyectó a ratas una dosis de stevia de 0,05 mg/kg de peso vía intravenoso, posteriormente se evaluó la concentración de sodio y potasio en su orina, encontrando una diferencia significativa en el incremento de estos elementos en comparación con las ratas que no consumieron stevia (Salvador-Reyes y col. 2014).
- Alivia de los dolores abdominales y de la hinchazón (Cebrián, s.f).
- **Antiinflamatorio y antialérgico:** Tiene un cierto efecto en alergias estacionales o las que son provocadas por polvo o ácaros, en donde es aconsejable potenciar el efecto de la stevia con otras hierbas (Cebrián, s.f).
- **La stevia como inmunomodulador:** Un inmunomodulador es cualquier sustancia que ayuda a regular el sistema inmunológico, no tiende a aumentar la inmunidad, sino a normalizarla optimizando la respuesta inmune, éste comportamiento se debe a que contiene alcaloides que contribuye a la defensa celular y valor hormonal (Salvador-Reyes y col. 2014).

- **Hipoglucemiante:** Su efecto es leve pero efectivo, se lo puede integrar en la dieta de una persona con diabetes tipo II como alternativa al azúcar, eleva la tolerancia al azúcar y no aumenta los niveles en sangre (Cebrián, s.f).

La diabetes mellitus tipo II, es el tipo de diabetes con mayor incidencia en el mundo, se trata de un desorden metabólico crónico resultado de un defecto en la secreción de la insulina. Los esteviósidos presentes en la stevia reducen el exceso de glucosa en sangre y tienden a potenciar la secreción de insulina en pacientes con ésta enfermedad, pudiendo ser considerada como aditivo para el mejoramiento de la regulación de la diabetes (Salvador-Reyes y col. 2014).

Los extractos de la *stevia rebaudiana* pueden disminuir los niveles de glucosa en sangre en ratas con un efecto tiempo-dependiente utilizando polvo de hojas de stevia. Los esteviósidos regulan el nivel de glucosa en sangre por el aumento en la secreción de insulina y una mejor utilización de la glucosa por los tejidos periféricos y los músculos en ratas diabéticas; también se postula que los esteviósidos contrarrestan la glucotoxicidad en las células beta o también suprime la secreción de glucagón por parte de la células alfa del páncreas. Estudios en humanos (voluntarios sanos), se investigó el efecto de la administración del extracto de stevia rebaudiana en las pruebas de tolerancia a la glucosa. A los sujetos se les dio un extracto acuoso de hojas de 5 gr cada 6 horas por 3 días y se les realizó una prueba de tolerancia a la glucosa antes y después de la administración de los extractos. Los resultados mostraron que el tratamiento con stevia aumento la tolerancia a la glucosa y disminuyó las concentraciones de glucosa plasmática. Diversos autores refieren que la planta podría tener un uso potencial en el manejo de la diabetes tipo II (Duran y col. 2012).

- Muchos consumidores de stevia señalaron una disminución del deseo de comer cosas dulces y alimentos grasos. Asimismo otros indican que su consumo reduce el deseo del tabaco y de bebidas alcohólicas (Salvador-Reyes, 2014). Es útil para saciar antojos dulces, es un edulcorante que puede ser utilizado en cualquier cantidad sin el sabor amargo de otros edulcorantes artificiales, tiene la capacidad de reducir antojos de alimentos grasos y suprimir el hambre. Puede ser utilizada en productos horneados y cocidos, sin que sus glucósidos se descompongan por cocción (Agristevia, 2013-2017).

- Tiene **propiedades antibacterianas**, la cual ayuda a combatir la gingivitis, las caries y las úlceras en la boca, ya que es capaz de reprimir la reproducción de microorganismos infecciosos en los dientes y en las encías, inhibir el crecimiento de la placa y mejorar la salud oral en general. Se puede utilizar el té de stevia como enjuague bucal y para hacer gárgaras y/o agregar unas gotas a la pasta de dientes antes de proceder al cepillado (Ecoticias, 2015).

Estudios señalan que el extracto de hojas de stevia actúa como bactericida sobre *Streptococcus mutans*, responsable de las caries dentales al presentar propiedades antibacterianas y antivirales. Se valuó el efecto de los diferentes edulcorantes comerciales en la desmineralización del esmalte dental y sobre las propiedades criogénicas del *Streptococcus mutans*. Las biopelículas de *Streptococcus mutans*-UA159 se cultivaron en placas y se expusieron a edulcorantes como: stevia, sucralosa, sacarina, aspartamo y fructosa, durante 5 minutos 3 veces por día (durante 5 días). Luego de evaluar la pérdida de la dureza del esmalte, los resultados demostraron que la stevia redujo el número de células criogénicas viables (biofilm) en comparación con la sacarosa y causando menos daño al esmalte dental (artificial). Por otro lado, se valuó el efecto del extracto de hojas de stevia en la curación de heridas. Para ello, administró dosis de stevia a 150, 250 y 500 mg/kg de peso en ratas con heridas; comparó los resultados con el uso de povidona (un antiséptico comercial) y observó que a los 15 días las heridas tratadas con stevia disminuyeron significativamente en comparación con las tratadas con povidona, además el efecto cicatrizante aumentó proporcionalmente a la concentración de stevia suministrada (Salvador-Reyes y col. 2014).

- Es utilizada para **calmar el malestar y la acidez estomacal**, para combatir la indigestión y mejorar la función gastrointestinal. Beber un té de stevia después de las comidas es una ayuda para el proceso digestivo, alivia el ardor, el dolor de estómago y la sensación de pesadez (Ecoticias, 2015).
- En base a unos estudios recientes realizados en pollos de granjas en su alimentación, se pudo comprobar un aumento significativo en el metabolismo del calcio en las aves y la rotura de las cascarras disminuyó un 75%. En base a esto se presentó una solicitud como un posible tratamiento para la osteoporosis con stevia, basándose en que puede ayudar a absorber el calcio y a mejorar la densidad ósea (Ecoticias, 2015).

Otros beneficios:

- La stevia actúa como agente curativo para trastornos de la piel, debido a su efecto antioxidante, antibacteriano, y antiséptico puede ayudar a combatir las arrugas, las manchas cutáneas, la dermatitis, las cicatrices, las erupciones, la picazón y los labios agrietados. Para esto, la stevia es utilizada como pasta hecha con hojas trituradas, aplicada en pequeñas cantidades directamente sobre la piel afectada, promoviendo el proceso de curación. Incluso es capaz de inhibir la “candidiasis”, al ser esta una infección ocasionada por levaduras, cuyo alimento natural son los azúcares (Ecoticias, 2015).
- Tiene beneficios en la salud capilar, en caso de padecer de caspa, tener el cabello delgado, sin brillo y quebradizo o el cuero cabelludo muy seco, se ha comprobado que la stevia revitaliza y rejuvenece la fibra capilar desde el nacimiento hasta las puntas. Para esto, la stevia puede ser utilizada como un complemento con el shampoo y/o acondicionador en forma de té tras el lavado (Ecoticias, 2015).
- Según Fernández, cabe destacar algunas precauciones que se deben tener en cuenta. De acuerdo a la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la stevia es un edulcorante seguro, pero se aconseja una dosis máxima diaria de 4 mg de extracto por kg de peso corporal, más no, debido a la posible hipotensión e hipoglucemia en especial en embarazadas y en niños pequeños. En personas con diabetes tratados con antidiabéticos que consumen stevia con regularidad deberán ajustar la dosis, debido a su efecto hipoglucemiante. Con respecto a personas con hipertensión, su consumo puede afectar el efecto del principio activo verapamilo (presente en diversos fármacos) y generar hipotensión (Fernández, s.f)

1.10 Niños, azúcares y stevia

El consumo de azúcar por parte de los niños es cada vez más común en la actualidad, ya que el consumo diario incluye preparaciones con altas concentraciones en el desayuno, merienda, almuerzo y cena, tales como dulces, postres y jugos artificiales (nutri White salud, 2015). El consumo temprano de productos azucarados en lactantes y en niños de corta edad podría influir en la autorregulación de la ingesta y en la preferencia por sabores dulces, que se puede mantener durante la infancia y la adolescencia. Incluso se ha planteado que la ingesta conjunta de edulcorantes y azúcares de la dieta podría inducir una respuesta neuronal que

condicione una absorción de los azúcares más rápida, aumentando también la secreción de péptidos relacionados con el glucagón, o la insulina (Campos, 2015).

La cultura se fortalece con los nuevos conceptos impuestos por la moda y la publicidad de comida chatarra a la que es sometida la población mundial a través de los medios de comunicación masiva. Este consumo excesivo de “dulces” trae trastornos gravísimos al desarrollo y al equilibrio del organismo de los individuos. Es común que se prescriba una dieta hipoglucémica debido a problemas relacionados con desórdenes alimenticios, productos de una ingesta irracional de los mismos, tales como la diabetes y la obesidad (Daciw, s.f).

De manera inconsciente los niños se están volviendo adictos al incremento del consumo de azúcar, ya que la misma produce menos satisfacción, lo que conduce a que se disminuya el consumo de frutas y verduras, y produce un exceso de calorías y un aumento del peso (nutri White salud, 2015). El crecimiento y el desarrollo constituyen un factor importante para el buen estado físico y mental del niño, tan es así que diversos trastornos que afectan al adulto pueden tener su origen en la infancia, tales como: la obesidad, la arterioesclerosis y la hipertensión arterial. De ahí la importancia del seguimiento nutricional para el desarrollo integral y multifacético del hombre. La buena nutrición puede cambiar fundamentalmente la vida de los niños, mejorar su desarrollo físico y mental, proteger su salud y sentar la base de su futura capacidad reproductiva. La dieta debe ser variada, equilibrada e individualizada, incluyendo alimentos de todos los grupos, con no más de un 25% de calorías de un solo alimento. Propiciar el mayor número de comidas en casa y en familia, no abusando de las comidas fuera de casa y enseñándoles a solicitar un menú saludable con raciones adecuadas. Restringir las comidas rápidas, ya que poseen un alto aporte de sal, azúcares, y grasa con bajo contenido de minerales y vitaminas y una gran adicción a la misma. El 90% de los hidratos de carbono deben ser complejos y menos del 10% de azúcares simples con reducción del consumo de sacarosa para la prevención de la obesidad, las caries y la dislipemia (Peña Quintana y col. s.f).

Una alimentación con elevado contenido de azúcares simples es la principal causa de caries dentales en niños. El azúcar es el alimento para las bacterias que producen las caries (bacterias cariogénicas) presentes en la boca. Estas bacterias fermentan los azúcares que quedan en la boca luego de las comidas, produciendo ácido láctico, que disminuye el pH de la boca, se vuelve dañino para el esmalte de los dientes, descalcificándose y perdiendo su protección (botanical-online, 1999-2018).

El incremento de peso es la base de diversas enfermedades, entre ellas la diabetes tipo 2, elevada presión arterial, alto niveles de LDL, donde no solo se afecta lo físico sino también lo intelectual, en niños que padecen síndromes de Asperger y autismo, lo que recomienda disminuir su consumo, de lo contrario su estado empeora (nutri White salud, 2015). Muchos estudios han demostrado los procesos inflamatorios que produce el consumo de azúcar en niños con autismo. El cual es un alimento totalmente refinado, con un alto índice glucémico que altera nuestro metabolismo y alimenta la flora disbiótica (bacterias no beneficiosas). El niño debe acostumbrarse al sabor auténtico de los alimentos (NutriWhite, 2014).

1.11 Metabolismo de la stevia: absorción y excreción

La absorción del esteviósido, su distribución y metabolismo se han evaluado en animales destinados a experimentación. El esteviósido puede ser degradado a esteviol por la flora intestinal de diferentes especies animales, incluyendo el hombre. El esteviósido es una molécula neutra con ambas regiones polares e hidrofóbicas, mientras que el esteviol contiene un anillo hidrofóbico y una carga negativa en el grupo carboxilo. En las ratas, el esteviósido no se absorbe con eficacia, en cambio el esteviol se absorbe rápidamente. De la misma manera, el esteviósido muestra una absorción muy limitada por las mono capas de las células Caco-2, en tanto que el esteviol se absorbe mucho mejor. Además, la secreción intestinal es limitada en esteviol. Como se ha sugerido anteriormente tras el consumo de esteviósido solo el esteviol se absorbe, además al parecer el esteviósido muestra una conversión metabólica casi por completo a esteviol en vivo. Por lo tanto la ingesta diaria admisible de 7,9 mg/kg de peso corporal/día de este-viósido K produciría una concentración plasmática máxima de aproximadamente 0,2 nM de esteviol, asumiendo una conversión total de esteviósido a esteviol y que la absorción es total en el intestino (Duran y col, 2012).

Los glicósidos de esteviol no son absorbidos ni por el estómago ni por el intestino delgado, lo que es responsable en gran medida de la seguridad y el aporte de cero calorías de la stevia. En el intestino grueso, las bacterias ahí presentes, descomponen los glicósidos de esteviol en esteviol. Después el esteviol se metaboliza en el hígado y se elimina del organismo como glucorónido de esteviol a través de la orina. Las investigaciones también demuestran que no existe acumulación de stevia (ni de ningún otro componente o subproducto de la misma) en el organismo (Global Stevia Institute, 2017).

1.12 Equivalencias y como utilizar la stevia

En sus diferentes presentaciones se debe tener en cuenta las equivalencias para endulzar las bebidas o recetas:

Equivalen a una taza de azúcar (200 gramos)

- Una cucharadita (5ml) de extracto líquido.
- Una cucharadita (5gr) de stevia en polvo.
- Dos cucharadas (30gr) de hojas molidas.

Es una planta que soporta altas temperaturas, por lo que puede usarse para hornera pan y elaborar repostería. Es ideal para endulzar bebidas o preparar infusiones. Pero también puede tener otros usos en la cocina, como ser ensaladas, macedonias, salsas de tomate caceras o tipo ketchup, aderezos y gelatinas (Fernández, s.f).

Infusión: una cucharada sopera de hojas de stevia por una taza de 200 ml con agua. Se hierve apenas dos minutos, se deja reposar unos diez minutos, y se cuele (Cebrian, 2019).

1.13 Tipos de presentación (Garello, 2018)

La stevia puede encontrarse de tres maneras diferentes:

- Las hojas secas o frescas, en polvo: El cual se obtiene de las hojas secas molidas y es de color verde, y como edulcorante en forma de extracto (glucósidos de esteviol), obtenidos a partir de las hojas secas de stevia (Fernández, s.f). Se usan como té (en bolsitas) o se mezclan con otras hierbas como endulzante (Garello, 2018).
- De forma líquida: Es la solución acuosa concentrada de stevia, es una forma muy práctica de tomarla ya que con 2 gotitas en la infusión es más que suficiente. Endulza, en ésta concentración, 70 veces más que el azúcar (Garello, 2018).
- En polvo: Es el concentrado de Esteviósido, el cual es el principio activo aislado de la planta que aumenta su capacidad de endulzar (200 veces más que el azúcar) pero que nos priva del resto de propiedades medicinales de la stevia. Suele venir presentado en forma de polvo blanco (Garello, 2018).

1.14 Seguridad de la stevia

Agencias reguladoras de todo el mundo han concluido que el extracto de la hoja de stevia de alta pureza es seguro para su uso como endulzante para la población en general. En 2008 y 2009 respectivamente, la Administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) y el Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios de la Organización

de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/Organización Mundial de la Salud (JECFA), un panel global de expertos en seguridad de ingredientes alimentarios, aprobaron los glicósidos de esteviol de alta pureza para el consumo humano (Global Stevia Institute, 2017).

1.15 Antecedentes de investigación

Los antecedentes específicos sobre le tema registrado en la bibliografía son los siguientes:

Rivas Rodriguez y col. (2014) formularon y desarrollaron productos de panadería bajos en calorías (semita pacha, pastelitos rellenos y galletas de avena), utilizando como edulcorantes stevia cristalizada pura, como sustituto del azúcar (sacarosa). Se evaluó además la reducción del aporte calórico de los demás constituyentes como las harinas y las grasa en los productos elaborados. Se realizó un análisis de mercado para conocer sobre el consumo y preferencias de productos de panadería y mermeladas de bajo contenido calórico (productos light). Los resultados mostraron que, los productos de dieta elaborados pueden ser clasificados como productos bajos en calorías. Así las galletas de avena con maní resultaron con 199 kcal (76.54%) respecto a su producto análogo de 260 kcal, los pastelitos con mermelada de manzana 219 kcal (58.4%) respecto a su producto análogo de 365 a 385 kcal y la semita pacha con harina de trigo integral 146 kcal (56.15%) respecto a su producto análogo de 260 kcal; con base a una dieta de 2000 kcal según la recomendaciones de la FAO/OMS. Por lo que se pudo observar que la sustitución del azúcar (sacarosa) por stevia (edulcorante natural no calórico), el uso de harina integral y bajar el contenido de grasa en la formulación, contribuyó en la reducción del aporte calórico en los productos de panadería elaborados.

Paula y col. (2010) realizaron una investigación de la utilización del Esteviósido para la producción de mermelada de guayaba dulce, acoplándola con sacarosa y azúcar invertida para realizar dicha preparación. Esta investigación tuvo como objetivo evaluar la utilización de la *Stevia rebaudiana bertonii* como edulcorante en la elaboración de mermelada de guayaba dulce. Se utilizó como método tres formulaciones conteniendo diferentes concentraciones de stevia (pura y en combinación con sacarosa y azúcar invertido), pectina y benzoato de sodio, de las cuales se analizaron sus características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas. Los resultados obtenidos fueron comparados con base en la semejanza con una mermelada de guayaba dulce de una marca reconocida y posicionada en el mercado nacional. El producto

más adecuado fue la formulación 3 con 0,14% de stevia, 43,2% de sacarosa, 0,36% de pectina y 0,05% de benzoato de sodio. El comportamiento fisicoquímico y microbiológico estable del producto se debió a su bajo pH, la generación de vacío en su envasado y el tratamiento térmico empleado, desde el punto de vista sensorial fue satisfactoriamente aceptada por los consumidores y presenta un alto interés en la intención de compra.

Clérico (2016) evaluó las características organolépticas (color, sabor, aroma y consistencia), satisfacción, preferencia y aceptabilidad de los productos con stevia; también los conocimientos de los participantes sobre los beneficios del consumo de stevia para la salud, y cuantificación de densidad calórica y adecuación de macronutrientes de los alientos en estudio. Se elaboró diferentes productos alimenticios, siendo estos, mermelada de durazno y manzana, muffins de chocolate y pochoclos utilizando como endulzante stevia o azúcar. Se realizó degustaciones de 6 productos en total, de las cuales tres preparaciones estaban endulzadas con stevia, y las tres restantes con azúcar. Se realizó una encuesta a una población de 50 habitantes de San Miguel de Tucumán. Se consiguió por medio de los resultados, que los productos elaborados con stevia resultan satisfactorios y aceptables. La preferencia correspondió a los productos sin stevia; si embargo el producto preferido fue el muffin de chocolate con stevia. Respecto al conocimiento que presentan los participantes, indicaron que no conocen sobre los beneficios de la stevia sobre la salud.

Mohadile (2014) describió el nivel de información sobre stevia y la aceptabilidad de postres elaborados con la misma. Se seleccionaron 65 varones y 55 mujeres entre 18 a más de 49 años de edad que concurrieron al local comercial ubicado en Suipacha 364 de San Miguel de Tucumán. Se llevó a cabo un estudio no experimental, de corte transversal. Se obtuvo, que el 70% de 21 participantes identifican a stevia como un edulcorante de origen natural; por otra parte, el 47% de 14 personas indican un alto nivel de aceptabilidad del alfajor de maicenas; el 34% de 10 encuestados manifiestan alta aceptabilidad del panqueque con dulce de leche; el 54% de 16 participantes muestran un nivel medio de aceptabilidad al mousse de dulce de leche granizado. Por último el 53% de 16 personas presentan un nivel de aceptabilidad medio referido a la mermelada de fruta.

Cajal (2011) analizó el conocimiento y aceptabilidad de la stevia en una población de enfermos diabéticos; y describió la variedad de las formas de presentación del producto en los comercios. Se realizó una encuesta para evaluar el conocimiento de la stevia, en donde se consideraron 8 indicadores; con respecto a la aceptabilidad se llevó a cabo por medio de una escala hedónica de 3 puntos. La muestra estuvo formada por 33 pacientes diabéticos de 40 a 70 años de edad, con un predominio del sexo femenino (55%) respecto al masculino (45%), que concurren al consultorio externo del servicio de endocrinología del hospital: "Centro de salud: Zenón Santillan" ubicado en Avenida Avellaneda N° 750, San Miguel de Tucumán. Se observó, un conocimiento nulo del 79%, medio de 15% y alto del 6%. Respecto al grado de aceptabilidad de la stevia, se obtuvo una respuesta satisfactoria. El 100% de la población en estudio manifestó que están dispuestos a adquirir éste tipo de edulcorante. Se obtuvo que las formas de presentación en los comercios son "no variadas".

Gonzales y col. (2014) desarrollaron una golosina, sustituyendo los azúcares por stevia, y examinaron su estructura y aceptabilidad. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una golosina tipo "gomita" reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con *Stevia rebaudiana bertoni* y analizar su textura y grado de aceptación. Se elaboraron gomitas con diferente porcentaje de reducción de azúcar (-20, -40, -60, -80 y -100%) y un producto control (100% azúcar), a las cuales se evaluó su desplazamiento y deformación máxima para evaluar la elasticidad, así como la fuerza de ruptura para determinar la resistencia; aquellas gomitas con mejores parámetros de elasticidad y resistencia se les realizaron el análisis proximal y el análisis sensorial con una escala no estructurada aplicada a 90 niños escolares con edades comprendidas entre 6 y 10 años. Desarrollaron una golosina tipo "gomita" reducida en calorías con un porcentaje de sustitución de azúcar de hasta 60% con *Stevia rebaudiana*, cuyo nivel de agrado en niños escolares fue estadísticamente igual comparado con la gomita realizada con 100% de azúcar ($p < 0.05$). Se consiguió una golosina, gomita reducida en calorías, con una sustitución del azúcar del 60%. Referido a la resistencia y elasticidad fue aceptable y con respecto al grado de aceptación por parte de los niños de edad escolar, no fue relevante la diferencia en comparación con la gomita elaborada con un 100% de azúcar.

Capítulo 2:

Planteamiento del problema

2.1 Justificación

Este trabajo de investigación pretende establecer la importancia del uso de *Stevia rebaudiana Bertoni* como endulzante natural no calórico en niños de 12 años, puesto que a temprana edad se define una preferencia por el sabor dulce con respecto al salado. En la actualidad, los niños consumen en grandes proporciones alimentos y bebidas azucaradas; con una ingesta aproximada de un 82% de azúcares durante el día (Gonzales Hermida, 2010).

2.2 Objetivos

- Elaborar diferentes productos alimenticios utilizando stevia como endulzante, y que resulten con características organolépticas adecuadas.
- Determinar la I.D.A (ingesta diaria admitida) de los alimentos elaborados.
- Realizar la valoración nutricional de los productos elaborados.
- Describir el grado de conocimiento que poseen acerca de la stevia los niños de 12 años.
- Determinar las características organolépticas de los alimentos elaborados.
- Medir el nivel de satisfacción con los productos elaborados.
- Valorar la aceptabilidad de productos confeccionados endulzados con stevia.

2.3 Interrogantes

- ¿Es posible elaborar productos alimenticios utilizando exclusivamente stevia con características organolépticas adecuadas?
- ¿Cuánto cubren de la IDA para niños de 12 años de edad los alimentos elaborados?
- ¿Cuál es el valor nutricional de los productos elaborados?
- ¿Cuál es el grado de conocimiento que tienen los niños de edad escolar respecto a la stevia?
- ¿Cuáles son las características organolépticas de los alimentos elaborados?
- ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los productos elaborados?
- ¿Cuál es el nivel de aceptabilidad de los productos endulzados con la misma?

Capítulo 3:

Marco teórico

3.1 Ingesta diaria admisible (IDA)

La ingesta diaria admisible (IDA) mide la cantidad de sustancia que puede ser absorbida por el hombre durante toda su vida sin sufrir efectos adversos. Se expresa en: mg/Kg/día (Cerutti de Guglielmone, 2009).

El comité mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios (JECFA) en sus reuniones 68ª y 69ª del año 2008, estableció una ingestión Diaria admisible (IDA) para los glucósidos de esteviol de mg por Kg de peso corporal por día, expresada como esteviol. Los glucósidos de esteviol son una mezcla de componentes de diferentes pesos moleculares. Dado que el componente activo efectivo es la parte del esteviol de las distintas moléculas, la IDA se refiere al peso molecular del total de Esteviol presente en la mezcla (Duran y col. 2012).

Las máximas autoridades han examinado más de 200 estudios científicos que atestiguan la seguridad de la stevia y, basándose en el conjunto colectivo de evidencias, las autoridades reguladoras han establecido una IDA que aplica a todos los grupos de edades. La IDA establecida para los glucósidos de esteviol se expresa como equivalentes del esteviol de 4 miligramos por kilogramo de peso corporal al día (4mg/kg/día). Para poner en perspectiva la IDA para los glicósidos de stevia de alta pureza, una persona de 70 kg de peso tendría que consumir aproximadamente 40 sobrecitos de endulzante de stevia de mesa al día durante el resto de su vida para alcanzar la IDA. La IDA se fijó usando un factor de seguridad de 100, que incluye un factor de 10 veces para explicar las posibles diferencias entre humanos y especies animales utilizadas en ensayos toxicológicos, así como un factor de 10 veces para explicar las posibles diferencias entre la población humana, como entre niños y adultos. De esa forma, cualquier posible aumento de susceptibilidad de los niños en comparación con los adultos a los glucósidos de esteviol se ha tratado de manera proactiva en el establecimiento de la IDA.

Asimismo, es importante señalar que algunos de los estudios utilizados para establecer la IDA demostraron que las dosis diarias de glucósidos de esteviol tan elevadas como 1000 miligramos por persona por día fueron bien toleradas tanto por personas sanas con un metabolismo normal de glucosa como por personas con diabetes tipo 2 (Global Stevia Institute, 2017).

3.2 IDA de stevia para escolares

La ingesta diaria admisible de stevia para escolares es de 0-4 mg/Kg (Duran y col. 2011).

3.3 Valor nutricional

Este factor de calidad se refiere esencialmente al contenido de nutrientes que el alimento puede aportar para satisfacer los requerimientos nutricionales del consumidor (Oviedo Vargas, 1987).

El valor nutricional de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que pueda proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua. Como su valor resulta muy pequeño se toma como medida la kilocaloría. No todos los alimentos que ingerimos se queman para producir energía, sino que una parte de ellos se usa para reconstruir las estructuras del organismo o facilitar las reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida. Las vitaminas y los minerales, así como los oligoelementos, el agua y la fibra se considera que no aportan calorías (Edu xunta, s.f).

La cantidad global de alimentos que ingerimos habitualmente no se expresa en peso sino en Kcal, es decir, en función de la energía que los alimentos aportan. La distribución recomendada de estas calorías nos da las proporciones en los que los grandes grupos de nutrientes deben intervenir en nuestra alimentación. Para transformar el peso de los nutrientes en Kcal se aplican los factores de transformación:

- 1 gramo de hidratos de carbono= 4Kcal.
- 1 gramo de proteínas = 4 Kcal.
- 1 gramo de grasas = 9 Kcal (Triptolemos, 2014).

3.4 Conocimiento

El conocimiento es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (a posteriori), o a través de la introspección (a priori) (Definición de, 2008-2018).

Es en forma simplificada, el resultado del proceso de aprendizaje. Es aquel producto final que queda guardado en el sistema cognitivo, principalmente en la memoria, después de ser ingresado por medio de la percepción, acomodado y asimilado a las estructuras cognitivas y a los conocimientos previos con los que el sujeto cuenta (Concepto de, 2019).

3.5 Evaluación sensorial

3.5.1 Concepto

La evaluación sensorial se define como la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias,

que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Hernández Alarcón, 2005).

3.5.2 Percepción sensorial

La percepción se define como: “La capacidad de la mente para atribuir información sensorial a un objeto externo a medida que la produce”. La sensación se puede medir únicamente por métodos psicológicos y los estímulos por métodos físicos o químicos. Entonces la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno o de dos o más sentidos. La percepción de cualquier estímulo ya sea físico o químico, se debe principalmente a la relación de la información recibida por los sentidos, denominados también como órganos receptores periféricos, los cuales codifican la información y dan respuesta o sensación, de acuerdo a la intensidad, duración y calidad del estímulo, percibiéndose su aceptación o rechazo (Hernández Alarcón, 2005).

3.5.3 Pruebas sensoriales:

El análisis de los alimentos se realiza a partir de diferentes pruebas, de acuerdo para la finalidad para la que se utilice. Existen tres tipos, ellas son:

A) Pruebas descriptivas

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación del consumidor. Las pruebas analíticas descriptivas se clasifican en: escalas de clasificación por atributos y en pruebas de análisis descriptivo (Hernández Alarcón, 2005).

B) Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño. Las pruebas discriminativas se clasifican en: pruebas de diferenciación y pruebas de sensibilidad (Hernández Alarcón, 2005).

C) Pruebas afectivas

Las pruebas afectivas, son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro. Se utilizan escalas de calificación de las muestras (Hernández Alarcón, 2005).

3.6 Caracteres organolépticos

Son todas las características que afectan los sentidos de los consumidores, referido al color, sabor, aroma, textura y aspecto del alimento (Oviedo Vargas, 1987).

Los sentidos (Hernández, 2005)

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es a la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído (Hernández Alarcón, 2005).

Los cinco sentidos son elementos verificadores y evaluadores de los productos alimenticios. Se clasifican en:

- **Químicos**: Olfato y gusto.
- **Físicos**: Vista, tacto y oído.

Químicos:

El olfato

Es el sentido situado en la nariz, que permite detectar la presencia de sustancias gaseosas. Para estimular las células olfatorias es necesario que las sustancias sean volátiles, es decir, que desprendan vapores que puedan penetrar por las fosas nasales, y que sean solubles en agua para que se disuelvan en el moco y lleguen a las células olfatorias.

Los atributos que se perciben con el sentido del olfato son el olor y el aroma, el primer atributo tiene que ver con el producido por los alimentos por la volatilización de sustancias que se esparcen por el aire llegando hasta la nariz, y el segundo consiste en la percepción de sustancias aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca. Al igual que el sentido de la vista las sensaciones percibidas pueden ser agradables o desagradables de acuerdo a las experiencias del individuo (Hernández, 2005).

Definición de aroma

Hace referencia a los olores o esencias que pueden ser detectadas tanto por hombres como por animales a través del sentido olfativo. Son olores agradables al olfato que pueden provenir de diferentes elementos o productos, tanto naturales como artificiales (Bembibre, 2010).

El gusto

La lengua que es un órgano musculoso que además de su función gustativa, participa en la deglución articulación de las palabras. Toda su superficie a excepción de la base, está recubierta por una mucosa, en cuya cara superior se encuentran las papilas, los receptores químicos de los estímulos gustativos. Estas determinadas zonas sensibles se especializan en un sabor concreto, así los botones sensibles al sabor dulce se localizan principalmente en la superficie anterior de la lengua; los que captan la acidez, a ambos lados de ésta; los botones sensibles a lo amargo, en su superficie posterior; y los sensibles a lo salado se esparcen por toda la lengua. El sentido del gusto hace referencia a los sabores en los alimentos (Hernández, 2005).

Definición de sabor

Impresión que causa un alimento u otra sustancia, que está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua) (EcuRed, s.f).

Físicos:

La vista

La visión se realiza a través de los ojos, que se ubican en las cavidades orbitarias de la cara. A través de este sentido se percibe las propiedades sensoriales externas de los productos alimenticios como lo es principalmente el color, aunque también se perciben otros atributos como la apariencia, la forma, la superficie, el tamaño, el brillo, la uniformidad y la consistencia visual (textura) (Hernández, 2005).

Definición de color

Es una impresión producida en nuestros órganos visuales (ojos), e interpretada por nuestros centros nerviosos (cerebro), por un tono de luz específico del espectro cromático (Raffino, 2018).

El tacto

La piel es un tejido delgado y resistente que recubre todo el cuerpo, proporcionándole una cubierta protectora e impermeable. A través de éste sentido se detecta en un alimento: la textura, el tamaño, la forma, la viscosidad, la adhesividad, la untuosidad, la dureza, etc. Las características de textura se clasifican en: mecánicas, geométricas y de composición. Los atributos mecánicos, tienen que ver con el comportamiento mecánico del alimento frente a la deformación y se clasifican en primarios y secundarios. Los atributos geométricos, son aquellos que están relacionados con la forma, y/o orientación de las partículas del alimento,

como la fibrosidad, la granulosidad, la cristalinidad, la porosidad, la esponjosidad, etc. Los atributos de composición tienen que ver con la presencia aparente de un componente en el alimento como la humedad, la granulosidad, la harinosidad, entre otras.

Definición de textura

Es el conjunto de propiedades de un alimento capaces de ser percibidas por los ojos, el tacto y los músculos de la boca (Luna, 2015).

Clasificación de los atributos de textura

ATRIBUTOS DE TEXTURA:

1) Mecánicos:

A) PRIMARIOS:

- Dureza
- Cohesividad
- Elasticidad
- Adhesividad
- Viscosidad

B) SECUNDARIOS:

- Fragilidad
- Masticabilidad
- Gomosidad
- Pegosteosidad
- Crujido

2) Geométricos:

- Fibrosidad
- Granulosidad
- Cristalinidad
- Esponjosidad
- Flexibilidad
- Friabilidad
- Hilosidad
- Tersura

- Aspereza

3) De composición:

- Humedad
- Grasosidad
- Sebosidad
- Aceitosidad
- Resequedad
- Harinosidad
- Suculencia
- Terrosidad

El oído

El oído es el aparato de la audición y del equilibrio. Sus órganos se encargan de la percepción de los sonidos y del mantenimiento del equilibrio. Cada oído consta de tres partes: oído externo, oído medio y oído interno. El oído externo tiene la misión de captar los sonidos y llevarlos hacia el tímpano. La audición o sensación sonora se produce a partir de una vibración (Hernández, 2005).

3.7 Satisfacción

La satisfacción es una respuesta positiva que resulta del encuentro entre el consumidor con un bien o servicio; se trata de un estado emocional que se produce en respuesta a la evaluación del mismo (Alonso Dos santos, 2016).

Escala hedónica facial

Principio de la prueba de escala hedónica facial o gráfica

La escala gráfica, se utiliza cuando la escala tiene un gran tamaño presentándose dificultad para describir los puntos dentro de esta, también se emplea cuando el panel está conformado por niños o por personas adultas con dificultades para leer o para concentrarse. Las escalas gráficas más empleadas son las hedónicas de caritas con varias expresiones faciales (Hernández Alarcón, 2005).

3.8 Prueba de aceptabilidad

La prueba de aceptación o también conocida como nivel de agrado, es un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales. Se utiliza para determinar el grado de

aceptación de un producto por parte de los consumidores y según el tipo permite medir si agrada o desagrada dicho producto. La aceptabilidad del mismo generalmente indica el uso real del producto referido a la compra y consumo (Ramírez-Navas, 2012).

Permite medir además del grado de preferencia, la actitud del panelista o catador hacia un producto alimenticio.

Casos en los que se aplica:

- ◆ Desarrollo de nuevos productos
- ◆ Cambiar tecnología
- ◆ Mejorar los productos
- ◆ Reducir costos
- ◆ Medir el tiempo de vida útil de los productos
- ◆ La aceptación (Hernández Alarcón, 2005).

3.9 Aditivo alimentario: definición

Es cualquier sustancia o mezcla de sustancias que directa o indirectamente modifiquen las características físicas, químicas o biológicas de un alimento, a los efectos de su mejoramiento, preservación o estabilización, siempre que:

- A) Sean inocuos por sí mismos o a través de su acción como aditivos en las condiciones de uso.
- B) Su empleo se justifique por razones tecnológicas, sanitarias, nutricionales o psicosensoriales necesarias.
- C) Respondan a las exigencias de designación y de pureza que establezca el código.

Los aditivos, independientemente de que su estructura química sea semejante o diferente, se clasifican por sus propiedades funcionales y los objetivos tecnológicos que se persiguen con su uso (C.A.A).

3.10 Edulcorante: definición

Dentro de las funciones reconocidas de los aditivos alimentarios, se encuentra la función de **edulcorante**: Son sustancias diferentes a los azúcares que aportan sabor dulce a los alimentos (C.A.A).

3.11 Tipos de edulcorantes

Dentro del concepto de edulcorantes se encuentra, los edulcorantes químicos, artificiales o de síntesis y los edulcorantes naturales de origen vegetal.

3.11.1 Edulcorantes naturales de origen vegetal

Son extractos vegetales directos o modificados para que aparezca su poder edulcorante o se intensifiquen (Ecu red, 2018) Ellos son: (En buenas manos, 2018).

- **Stevia**
- **Azúcar integral**
- **Concentrado o sirope de manzana**
- **Fructosa**
- **Melaza o miel de caña**
- **Melazas**
- **Miel**
- **Sirope de agave**
- **Sirope de arce**

3.11.2 Edulcorantes químicos, artificiales o sintéticos:

Estos edulcorantes, son moléculas sintéticas, las cuales presentan un poder edulcorante notorio, son sustancias no relacionadas químicamente con los azúcares y no aportan energía porque no son metabolizados. Ellos son: sacarina, ciclamato sódico, acelsufame-k, aspartamo, neotame y sucralosa (Ecu red, 2018).

Capítulo 4: Materiales y métodos

4.1 Aspectos metodológicos

4.1.1 Tipo y diseño de investigación

- Tipo de estudio: Investigación de tipo descriptiva, ya que se eligen diferentes cuestiones que se miden independientemente, para luego describir lo que se investiga. Se evaluó en 50 niños de 12 años el grado de conocimiento sobre la *Stevia rebaudiana bertonii*, características organolépticas, grado de satisfacción y aceptabilidad de productos elaborados con la misma, para ser implementados en el desayuno, a aquellos que concurren a clases en la escuela Mate de Luna en San Miguel de Tucumán.

- Diseño de investigación: El diseño de investigación de éste trabajo es mixto de corte transversal. Es mixto, ya que está formado de una etapa no experimental y otra experimental. Es no experimental porque se evaluará el grado de conocimiento acerca de la stevia por medio de una encuesta cerrada, y se observarán los fenómenos en estado natural, que luego serán analizados. Es experimental porque se manipularán libremente una o más variables para analizar las consecuencias de dicha manipulación. En donde se elaborarán productos alimenticios, utilizando como único endulzante natural la stevia, se medirá las características organolépticas, la satisfacción y aceptabilidad en niños de 12 años. Es transversal, ya que la información recolectada a través de las encuestas se realizarán en un único periodo de tiempo.

4.2 Instrumentos para la recolección de datos

4.2.1 Presentación de instrumentos

En el desarrollo de esta investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

1) **Recetas de los productos elaborados con stevia**: En ellas se utilizó stevia líquida marca Hileret, compuesta por agua, glucósidos de esteviol y sucralosa. La sucralosa se elabora a partir del azúcar, es aproximadamente 600 veces más dulce y no aporta calorías. Es segura y estable, por lo que mantiene su dulzor cuando es utilizada para la elaboración de alimentos a altas temperaturas (Alimentación énfasis, 2009).

Galletas de cacao amargo

Ingredientes: (Rinde 67 galletas, 3 galletas hacen la porción)

- 450 gr de harina 0000.
- 50 gr de cacao amargo.

- 2 huevos.
- 50 cc de aceite de girasol (1/2 pocillo).
- 1 cdita. De polvo para hornear.
- 5 cditas. De stevia líquida
- Esencia de vainilla c/n.

Preparación:

• Batir la manteca con los huevos, luego agregar la stevia con el harina y el cacao, previamente tamizados. Incorporar la esencia de vainilla. Unir todo sin amasar hasta obtener una masa homogénea.

• Estirar la masa con palote en una mesada enharinada, cortar de forma deseada. Distribuir en asaderas enmantecadas y enharinadas. Hornear durante 10 a 12 minutos a 180° C.

Budín de banana

Ingredientes: (Rinde 12 porciones)

- 3 bananas medianas.
- 3 huevos.
- 100 cc de aceite de girasol (1 pocillo).
- 4 cditas. De stevia líquida
- 350 gr de harina leudante.
- 4 cdas. De leche.
- Esencia de vainilla c/n.
- Ralladura de limón c/n.
- Jugo de ½ limón.

Preparación:

- Pisar las bananas en un recipiente.
- Unir el aceite con la stevia.
- Luego batir los huevos y agregar las bananas, integrar bien.
- A la preparación anterior agregar la harina tamizada de a poco, y por último agregar la leche. Integrar muy bien.
- Enmantecar y enharinar los moldes.

- Hornear a 180° C durante 40 minutos.

Bizcochuelo de manzana (Rinde 12 porciones)

Ingredientes:

- 200 gr de harina leudante.
- 6 huevos.
- 50 cc de aceite de girasol.
- 4 ½ cditas. De stevia líquida
- 2 manzanas medianas.
- Esencia de vainilla c/n.
- Ralladura de limón c/n.

Preparación:

- Batir los huevos a punto letra, agregar stevia, el aceite, esencia de vainilla y ralladura de limón.
- Agregar la harina tamizada y unir con movimientos envolventes.
- Por último incorporar las manzanas cortadas en cubitos y enharinadas.
- Cocinar a 180° C durante 45 o 50 minutos.

2) Determinación de I.D.A (Ingesta diaria admitida) de las porciones de los alimentos elaborados con stevia:

La I.D.A se calculó utilizando como base el peso corporal promedio de los niños de 12 años de ambos sexos (30-40 Kg), la I.D.A de stevia (4mg/Kg/día), los 3700 mg de glucósidos de esteviol/100 ml que presenta la marca Hileret de stevia líquida, los gramos totales de cada receta y los gramos de una porción de cada preparación. A partir de éstos datos, en primer lugar se realizaron los cálculos correspondientes para conocer cuantos mg de glucósidos de esteviol estaban contenidos en 25 ml de stevia líquida Hileret utilizada para las galleta de cacao amargo con stevia, en 20 ml de stevia líquida en el budín de banana y en 22,5 ml de stevia líquida en el bizcochuelo de manzana. En segundo lugar, se calcularon los mg de glucósidos de esteviol que presentaba una porción de cada una de las preparaciones con stevia. En base a estos datos, se obtuvieron los mg de glucósidos de

esteviol que tiene una porción de galletas de cacao amargo, una porción de budín de banana y una porción de bizcochuelo de manzana.

3) Valoración nutricional de productos endulzados con stevia y con azúcar:

La valoración nutricional se calculó, a partir de los ingredientes que se emplearon para elaborar las preparaciones con stevia y también se realizó el cálculo de las kilocalorías totales de las mismas preparaciones endulzadas con azúcar, para luego realizar una comparación en kilocalorías totales de cada receta.

En base a la fórmula desarrollada para cada preparación con stevia, se utilizaron los gramos de cada ingrediente, y a éstos se los dividió en el N° de porciones que se obtuvieron en cada receta. A partir de estos datos, se obtuvieron los gramos de macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y grasas) y las kilocalorías para una porción de cada preparación aplicando la tabla de composición química de alimentos.

Los resultados obtenidos en primer lugar sobre las kilocalorías totales de cada preparación endulzada con stevia se pueden observar en las tablas N° 1, 2 y 3.

Tabla N° 1: Valoración nutricional en kilocalorías totales galletas de cacao amargo con stevia.

Ingredientes	Cantidad	Hdc	Proteinas	Grasas
Huevo	100 gr	-	12	12
Harina	450 gr	333	45	9
Stevia	25 cc	-	-	-
Aceite	50 cc	-	-	50
Cacao amargo	50 gr	21	2,65	19
Total (gr)	675 gr	354	59,5	90
Total (Kcal)	113,3	88,5	14,8	10

Tabla N° 2: Valoración nutricional en kilocalorías totales de budín de banana con stevia.

Ingredientes	Cantidad	Hdc	Proteínas	Grasas
Leche	60 cc	3	1,8	0,6
Huevo	150 gr	-	18	18
Banana	480 gr	62,4	4,8	-
Harina	350 gr	259	35	7
Stevia	20 cc	-	-	-
Aceite	100 cc	-	-	100
Total (gr)	1160 gr	324,4	59,6	125,6
Total (Kcal)	109,9	84,1	14,9	13,9

Tabla N° 3: Valoración nutricional en kilocalorías totales de bizcochuelo de manzana con stevia.

Ingredientes	Cantidad	Hdc	Proteínas	Grasas
Huevo	300 gr	-	36	36
Manzana	360 gr	46,8	3,6	-
Harina	200 gr	148	20	4
Stevia	22,5 cc	-	-	-
Aceite	50 gr	-	-	50
Total (gr)	932,5 gr	194,8	59,6	90
Total (Kcal)	73,6	48,7	14,9	10

Los resultados obtenidos en segundo lugar sobre las kilocalorías por porción de cada preparación con stevia se muestran en las tablas N° 4, 5 y 6.

Tabla N° 4: Valoración nutricional de las galletas de cacao amargo endulzadas con stevia por porción (3 galletas) de 30,15 gr

Ingredientes	Cantidad(gr)	Hc(gr)	Proteínas(gr)	Grasas(gr)
Huevo	4,47	-	0,5	0,5
Harina	20,13	14,8	2,0	0,4
Stevia	1,11	-	-	-
Aceite	2,22	-	-	2,22
Cacao	2,22	0,93	0,1	0,8
Total (gr)	30,15	15,73	2,6	3,92
Total (Kcal)	5,01	3,93	0,65	0,43

Tabla N° 5: Valoración nutricional del budín de banana endulzado con stevia por porción de 96,5 gr

Ingredientes	Cantidad(gr)	Hc(gr)	Proteínas(gr)	Grasas(gr)
Leche	5	0,25	0,15	0,05
Huevo	12,5	-	1,5	1,5
Banana	40	5,2	0,4	-
Harina	29,1	21,5	2,91	0,5
Stevia	1,66	-	-	-
Aceite	8,3	-	-	8,3
Total (gr)	96,5	26,9	4,96	10,35
Total (Kcal)	9,12	6,73	1,24	1,15

Tabla N° 6: Valoración nutricional del bizcochuelo de manzana endulzado con stevia por porción de 77,6 gr

Ingredientes	Cantidad(gr)	Hc(gr)	Proteínas(gr)	Grasas(gr)
Huevo	25	-	3	3
Manzana	30	3,9	0,3	-
Harina	16,6	12,2	1,66	0,33
Stevia	1,87	-	-	-
Aceite	4,16	-	-	4,16
Total (gr)	77,6	16,1	4,96	7,49
Total (Kcal)	6,09	4,02	1,24	0,83

Los resultados acerca de las kilocalorías totales de las recetas endulzadas con azúcar se pueden observar en las tablas N° 7, 8 y 9.

Tabla N° 7: Valoración nutricional en kilocalorías totales de galletas de cacao amargo con azúcar.

Ingredientes	Cantidad	Hdc	Proteinas	Grasas
Huevo	100 gr	-	12	12
Harina	450 gr	333	45	9
Azucar	180 gr	180	-	-
Aceite	50 cc	-	-	50
Cacao amargo	50 gr	21	2,65	19
Total (gr)	830 gr	534	59,6	90
Total (Kcal)	158,4	133,5	14,9	10

Tabla N° 8: Valoración nutricional en kilocalorías totales de budín de banana con azúcar.

Ingredientes	Cantidad	Hdc	Proteínas	Grasas
Leche	60 cc	3	1,8	0,6
Huevo	150 gr	-	18	18
Banana	480 gr	62,4	4,8	-
Harina	350 gr	259	35	7
Azucar	180 gr	180	-	-
Aceite	100 cc	-	-	100
Total (gr)	1320 gr	504,2	59,1	125,6
Total (Kcal)	154,9	126,1	14,9	13,9

Tabla N° 9: Valoración nutricional en kilocalorías totales de bizcochuelo de manzana con azúcar.

Ingredientes	Cantidad	Hdc	Proteínas	Grasas
Huevo	300 gr	-	36	36
Manzana	360 gr	46,8	3,6	-
Harina	200 gr	148	20	4
Azucar	200 gr	200	-	-
Aceite	50 gr	-	-	50
Total (gr)	1110 gr	394,8	59,6	90
Total (Kcal)	123,6	98,8	14,9	10

4) Encuestas para llevar a cabo la recolección de datos. Estuvieron integradas por diferentes partes:

- Parte 1: Grado de conocimiento sobre la stevia. Estuvo compuesta por 7 preguntas cerradas (ver anexo N° 1), para analizar si el encuestado conoce su origen, utilización y beneficios de la stevia.
- Parte 2: Características organolépticas. Esta encuesta se centró en conocer las apreciaciones (color, sabor, aroma y textura) por medio de los sentidos de los encuestados, sobre las preparaciones endulzadas con stevia. Esta encuesta tiene como complemento una cartilla con imágenes ilustrativas (ver anexo N° 3) sobre

cada característica organoléptica evaluada, para ser utilizada como guía para definir su respuesta. En primer lugar se evaluó el **color**, formado por las categorías: marrón oscuro, marrón claro, blanco y otro (ver anexo N° 2, cuadro N° 1, ítem A). En segundo lugar se determinó el **sabor**, compuesto por las categorías: dulce, salado, ácido y otro (ver anexo N° 2, cuadro N° 1, ítem B). En tercer lugar se definió el **aroma**, incluyendo las categorías: intenso, moderado, suave y otro (ver anexo N° 2, cuadro N° 1, ítem C). Por último, se evaluó la **textura**, constituida por las categorías: crujiente, seco, esponjoso y otro (ver anexo N° 2, cuadro N° 1, ítem D), para que los encuestados marcaran con una cruz el correspondiente, de acuerdo a su criterio de evaluación.

- Parte 3: Satisfacción de productos endulzados con stevia. Estuvo formada por una escala hedónica de 7 puntos: me gusta muchísimo, me gusta bastante, me gusta ligeramente, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta ligeramente, me disgusta bastante, me disgusta muchísimo; en base a las preparaciones endulzadas con stevia (ver anexo N° 4).
- Parte 4: Aceptabilidad de los productos endulzados con stevia. Consistía en una encuesta de 4 preguntas cerradas (SI/NO) (ver anexo N° 5) para conocer si la población encuestada presentaba interés en adquirir las preparaciones elaboradas.

4.3 Población

Población 1: Productos elaborados endulzados con stevia en San Miguel de Tucumán entre marzo y abril de 2019.

Población 2: Niños de 12 años, de ambos sexos que concurren a la Escuela Mate de Luna en San Miguel de Tucumán entre marzo y abril del año 2019.

4.4 Muestra

Muestra 1: 50 niños de 12 años de edad, de ambos sexos, que concurren a la Escuela Mate de Luna en San Miguel de Tucumán entre marzo y abril de 2019.

Muestra 2: 50 galletas de cacao amargo, endulzadas con stevia en San Miguel de Tucumán entre marzo y abril de 2019, para llevar a cabo la evaluación de grado de conocimiento, características organolépticas, satisfacción y aceptabilidad.

Muestra 3: 50 porciones de budín de banana, endulzado con stevia en San Miguel de Tucumán entre marzo y abril de 2019, para llevar a cabo la evaluación de grado de conocimiento, características organolépticas, satisfacción y aceptabilidad.

Muestra 4: 50 porciones de bizcochuelo de manzana, endulzado con stevia en San Miguel de Tucumán entre marzo y abril de 2019, para llevar a cabo la evaluación de grado de conocimiento, características organolépticas, satisfacción y aceptabilidad.

4.5 Técnica de muestreo: no probabilístico accidental

Para la selección de la muestra se utilizó un tipo de muestreo accidental, ya que en ésta investigación no se eligieron los elementos que formaron la muestra, sino que esta misma se formó a partir de elementos que tuvimos a mano.

4.6 Hipótesis

Hipótesis N° 1

- **H1** Los niños poseen un grado de conocimiento bajo respecto a la stevia como endulzante natural alternativo.
- **Variable:** Grado de conocimiento.
- **Categoría:** Alto, medio, bajo, nulo.
- **Definición conceptual:** Indagar por medio del ejercicio de las facultades intelectuales las cualidades, naturaleza y relaciones de ciertas cosas. Comprender, saber, percibir.
- **Definición operativa:** Se llevó a cabo por medio de una encuesta de 7 preguntas. Se clasificó de acuerdo a la cantidad de respuestas correctas, ALTO (7-6 respuestas correctas); MEDIO (5-4 respuestas correctas); BAJO (3-1 respuestas correctas); Nulo (0 respuestas correctas).

Hipótesis N° 2

- **H2** Las características organolépticas de los productos elaborados con stevia son adecuadas.
- **Variable:** Características organolépticas.
- **Categoría:** Color (marrón oscuro, marrón claro, blanco, otro), sabor (dulce, salado, ácido, otro), aroma (intenso, moderado, suave, otro), textura (crujiente, seco, esponjoso, otro).
- **Definición conceptual:** Son todas las características que afectan los sentidos de los consumidores, como ser, el color, sabor, aroma y textura.

- **Definición operativa:** Se midió la variable por medio de una encuesta de color, sabor, aroma y textura (ver anexo N° 2, cuadro N° 1, 2 y 3) la cual, constó de un cuestionario cerrado de 4 categorías, y se acompañó de una cartilla con indicaciones sobre cada característica organoléptica a través de imágenes para ayudarlos a definir su respuesta. Se consideró "adecuadas" cuando los encuestados indicaron para las **galletas de cacao** color marrón oscuro, sabor dulce, aroma suave, textura crujiente; para el **budín de banana**, color marrón claro para la corteza, sabor dulce, aroma suave, textura esponjosa; para el **bizcochuelo de manzana**, color marrón claro para la corteza, sabor dulce, aroma suave, textura esponjosa.

Hipótesis N° 3

- **H3** Las preparaciones elaboradas con stevia resultan satisfactorias para el grupo encuestado.

- **Variable:** Satisfacción.
- **Categoría:** Muy satisfactorio, satisfactorio, poco satisfactorio y no satisfactorio.
- **Definición conceptual:** Evaluación de dos o más muestras, u obtención de información de acuerdo al producto elaborado si gusta o disgusta.

- **Definición operativa:** Se evaluó satisfacción por medio de escala hedónica gráfica, llamada también "escala de caritas" que constó de un cuestionario cerrado de 7 opciones. Mediante esto se consideró "**muy satisfactorio**" cuando los encuestados demostraron que los productos les gustaron muchísimo, "**satisfactorio**" cuando indicaron que les gusto bastante, "**poco satisfactorio**" cuando señalaron que les gusto ligeramente, y "**no satisfactorio**" cuando los encuestados demostraron que los producto no les gustaron ni les disgustaron, les disgustaron ligeramente, les disgustaron bastante o les disgustaron muchísimo.

Hipótesis N° 4

- **H4** Los productos endulzados con stevia son aceptados por los niños de 12 años.
- **Variable:** Aceptabilidad.
- **Categoría:** Aceptados y No aceptados.
- **Definición conceptual:** Es el deseo que tiene una persona de adquirir u obtener un producto; es lo que puede ser aceptado.

- **Definición operativa:** Se midió la aceptabilidad por medio de una encuesta cerrada que consta de 4 preguntas (respuesta de tipo SI-NO). Se consideró **ACEPTADO**, entre 2-4 preguntas respondidas con **SI**, y **NO ACEPTADO** con 3 preguntas respondidas con **NO**.

Capítulo 5: Resultados

5.1 Productos elaborados con stevia

Se llevaron a cabo varios ensayos con el objetivo de encontrar el tipo y presentación de stevia adecuada y su cantidad óptima para cada preparación. Las preparaciones elaboradas fueron: galletas de cacao amargo, budín de banana y bizcochuelo de manzana. En una primera prueba se utilizó stevia en hojas secas, las cuales se limpiaron (eliminación de tallos), fueron molidas con un mortero y luego tamizadas, pero al realizar las preparaciones se obtuvieron con una coloración verdosa debido al color de sus hojas por lo que no cumplía con las características adecuadas respecto al color en comparación con la receta original. De acuerdo a estos resultados, se optó por utilizar stevia comercial de marca Hileret líquida. Se realizó un primer y segundo ensayo en donde las preparaciones resultaban con poco dulzor. En el primero se usó 2 cucharaditas (10ml) y en el segundo 3 cucharaditas (15 ml) en cada receta. Por último, se hizo el tercer ensayo, en el cual se usó para las galletas de cacao 5 cucharaditas de stevia líquida (25 ml), para el budín de banana 4 cucharaditas (20 ml) y para el bizcochuelo de manzana 4 ½ cucharaditas (22,5 ml). En base a esto se obtuvo la cantidad óptima de stevia líquida para cada preparación.

En la figura N° 7 se muestra la fotografía de las galletas, en la figura N° 8 el budín de banana y en la figura N° 9 el bizcochuelo de manzana.



Figura N° 7. Galletas de cacao amargo con stevia.



Figura N° 8 . Budín de banana con stevia.

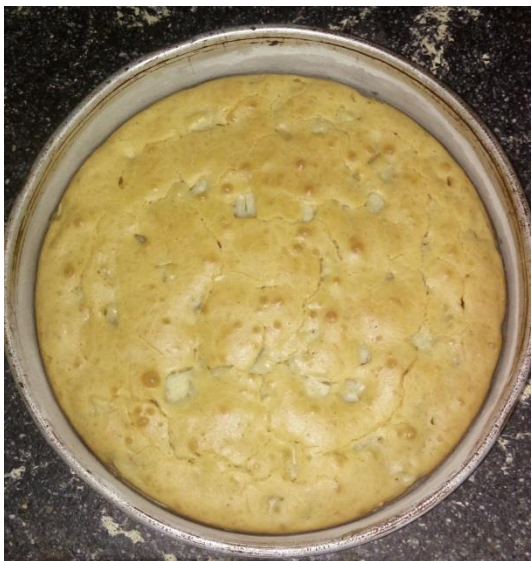


Figura N° 9 . Bizcochuelo de manzana con stevia.

5.2 I.D.A (Ingesta diaria admitida) de las preparaciones elaboradas con stevia

El cálculo de I.D.A de las preparaciones elaboradas con stevia indican que:

- Las galletas de cacao amargo con stevia presentan en una porción (3 galletas) 41,4 mg de glucósidos de esteviol, encontrándose dentro de los límites de I.D.A para stevia (4 mg/Kg/día).
- El budín de banana con stevia muestra en una porción (96,6gr) 61,6 mg de glucósidos de esteviol, encontrándose dentro de los límites de I.D.A para stevia (4 mg/Kg/día).
- El bizcochuelo de manzana con stevia exhibe en una porción (77,7gr) 69,3 mg de glucósidos de esteviol, encontrándose dentro de los límites de I.D.A para stevia (4 mg/Kg/día).

5.3 Valoración nutricional de los alimentos elaborados con stevia

Se realizó la valoración nutricional de los productos elaborados con stevia de acuerdo a los ingredientes utilizados en cada caso. El valor calórico se calculó en base a la tabla de composición química de los alimentos con el total de calorías obtenidas de cada receta y con respecto a eso se obtuvo el valor calórico por porción de cada preparación. También se calculó las kilocalorías totales de las mismas recetas endulzadas con azúcar. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

-Kcal totales de la receta de galleta de cacao amargo con **stevia**= 113,3 Kcal

-El valor calórico por porción (30,15gr) de galleta de cacao amargo con **stevia** es de 5,01 Kcal.

-Kcal totales de la receta de galleta de cacao amargo con **azúcar**= 158,4 Kcal

-Kcal totales de la receta del budin de banana con **stevia**= 109,9 Kcal

-El valor calórico por porción (96,6gr) del budín de banana con **stevia** es de 9,12 Kcal.

-Kcal totales de la receta del budin de banana con **azúcar**= 154,9 Kcal

-Kcal totales de la receta del bizcochuelo de manzana con **stevia**= 73,6 Kcal

-El valor calórico por porción (77,6gr) del bizcochuelo de manzana con **stevia** es de 6,09 Kcal.

-Kcal totales de la receta del bizcochuelo de manzana con **azúcar**= 123,6 Kcal

5.4 Resultados de las encuestas

5.4.1 Grado de conocimiento sobre la stevia

Los resultados de la evaluación del grado de conocimiento de la stevia en los niños indica que el 48% (N=24) tiene un nivel de conocimiento medio respecto a la stevia, un 36% (N=18) bajo, un 16% (N=8) alto y un 0% (N=0) nulo. En la figura N° 16 se observa el grado de conocimiento de los encuestados.

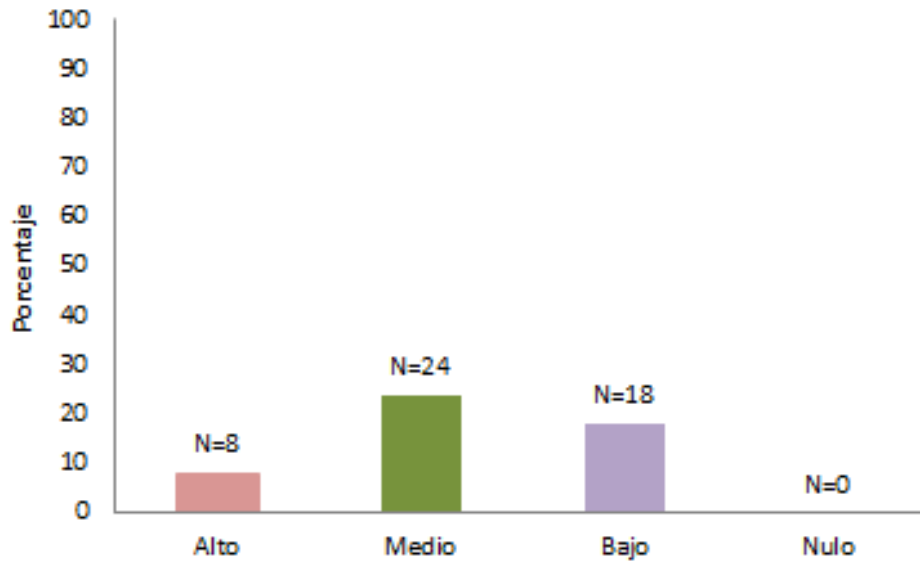


Figura N° 16: Grado de conocimiento sobre la stevia

Los resultados obtenidos acerca las preguntas sobre el grado de conocimiento indican que para:

La pregunta N° 1: el 52% (N=26) de los encuestados considera que la stevia proviene de un fruto, el 36% (N=18) de un árbol y un 12% (N=6) de un arbusto. Los resultados se muestran en la figura N° 17.

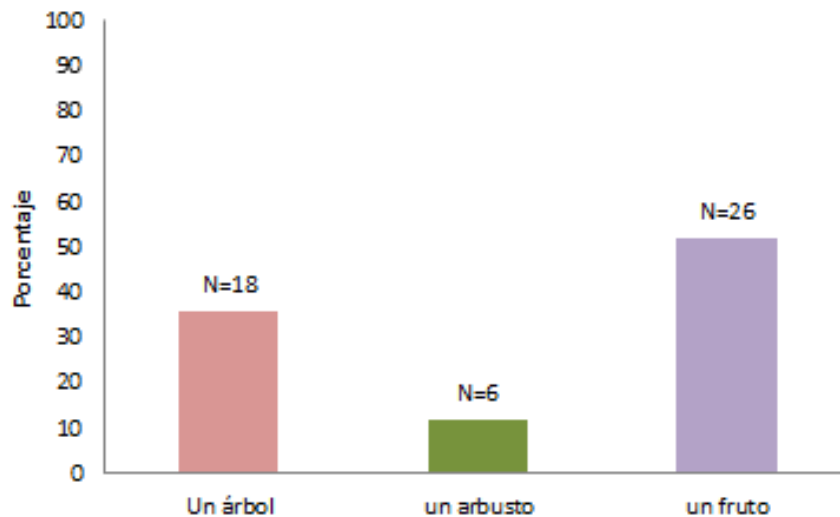


Figura N° 17: ¿De dónde piensas que proviene la stevia?

La pregunta N° 2: el 84% (N=42) de los encuestados señaló que la stevia es un producto natural, el 12% (N=6) que no saben y un 4% (N=2) que no lo es. Los resultados se sintetizan en la figura N° 18.

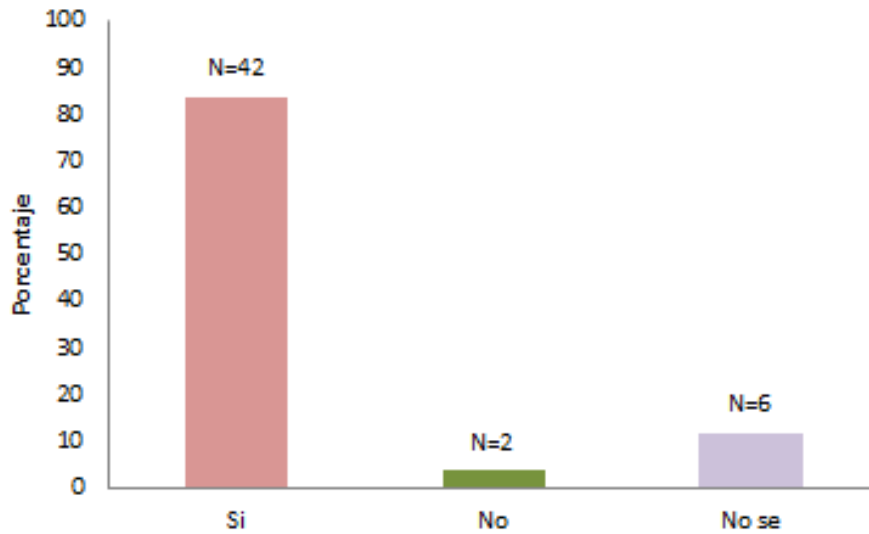


Figura N° 18: ¿Es un producto natural?

La pregunta N° 3: el 72% (N=36) de los encuestados refirió que la stevia es utilizada como un alimento, el 14% (N=7) que no y un 14% (N=7) que no saben. Los resultados se observan en la figura N° 19.

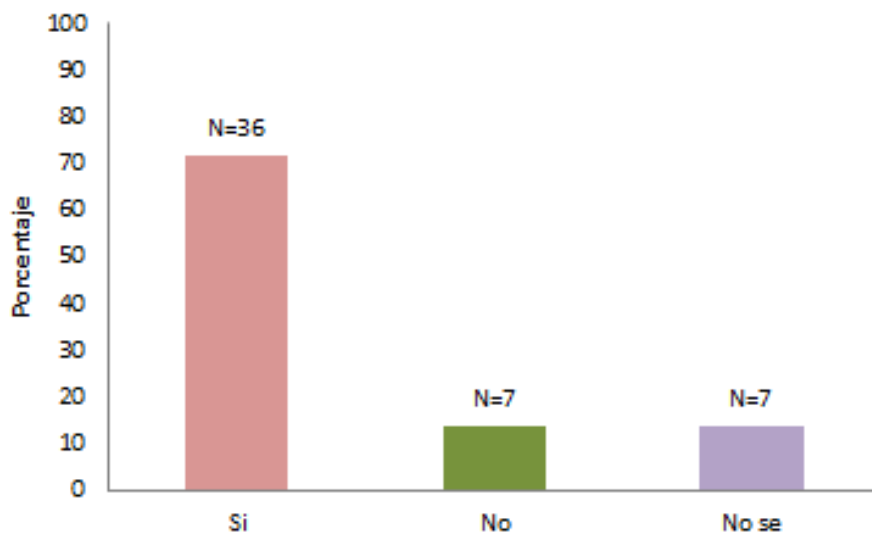


Figura N° 19: ¿La stevia es utilizada como un alimento?

La pregunta N° 4: el 88% (N=44) de los encuestados indicó que su sabor es dulce, el 10% (N=5) que no saben y un 2% (N=1) que es salado. Los resultados se muestran en la figura N° 20.

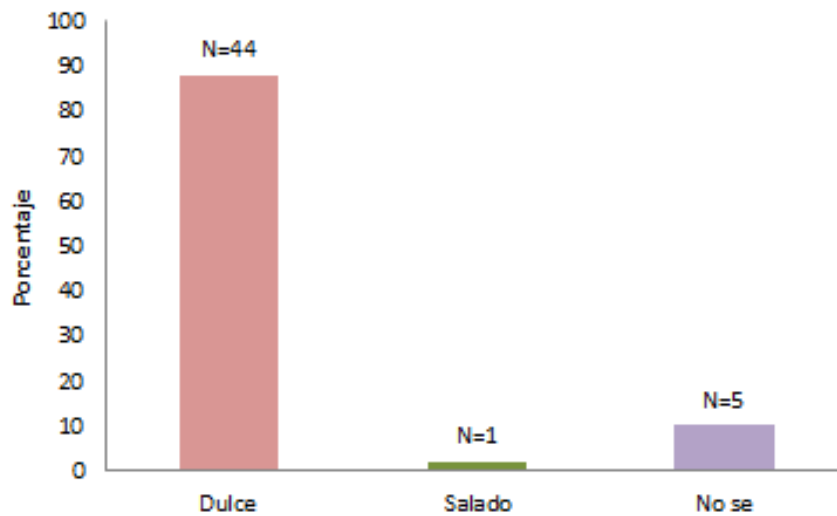


Figura N° 20: ¿Su sabor es dulce o salado?

La pregunta N° 5: el 40% (N=20) de los encuestados marcó la respuesta C, el 30% (N=15) la B y un 30% (N=15) la A. Los resultados se observan en la figura N° 21.

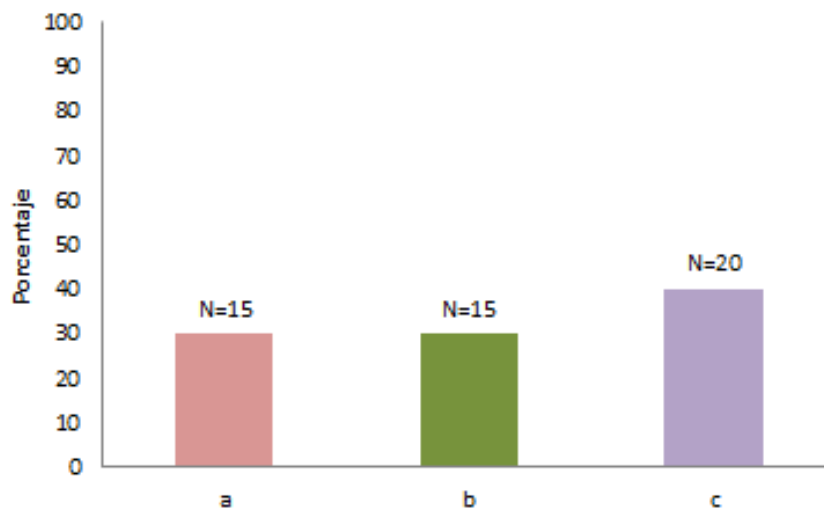


Figura N° 21: ¿La definición de stevia es?

Las respuestas de la pregunta N° 5 se pueden observar en la tabla N° 4.

Tabla N° 10: respuestas de la pregunta N° 5 de grado de conocimiento sobre la stevia: ¿La definición de stevia es?

Respuestas:
a) La <i>Stevia</i> es una planta herbácea de la misma familia que el girasol (asterácea) su nombre científico es <i>Stevia rebaudiana Bertoni</i> .
b) La <i>stevia</i> es una planta herbácea nativa de los Andes del Perú y Bolivia, que se cultiva tanto por sus propiedades nutritivas.
c) No sé

La pregunta N° 6: el 74% (N=37) de los encuestados señaló que la stevia tiene beneficios para la salud, el 22% (N=11) que no saben y un 4% (N=2) que no. Los resultados se sintetizan en la figura N° 22.

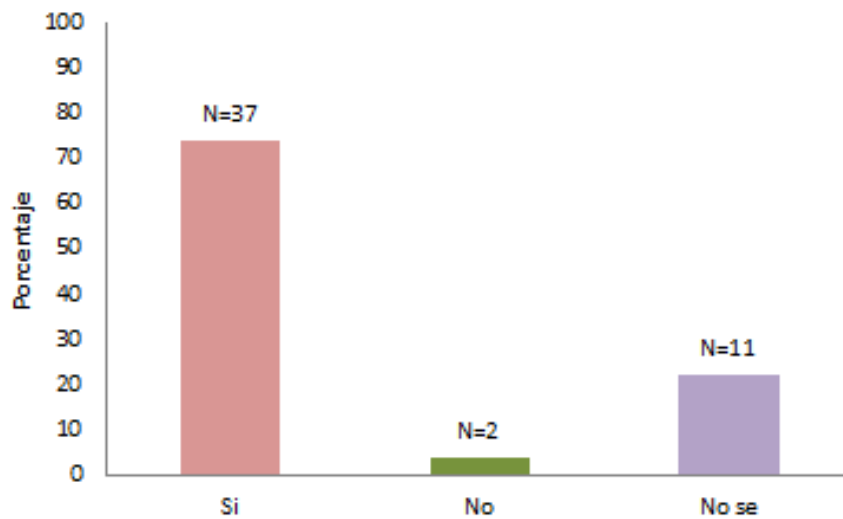


Figura N° 22: ¿Tiene beneficios para la salud?

La pregunta N° 7: el 46% (N=23) de los encuestados indicó la respuesta A, el 40% (N=20) la D, el 14% (N=7) la C y un 0% (N=0) la B. Los resultados se muestran en la figura N° 22.

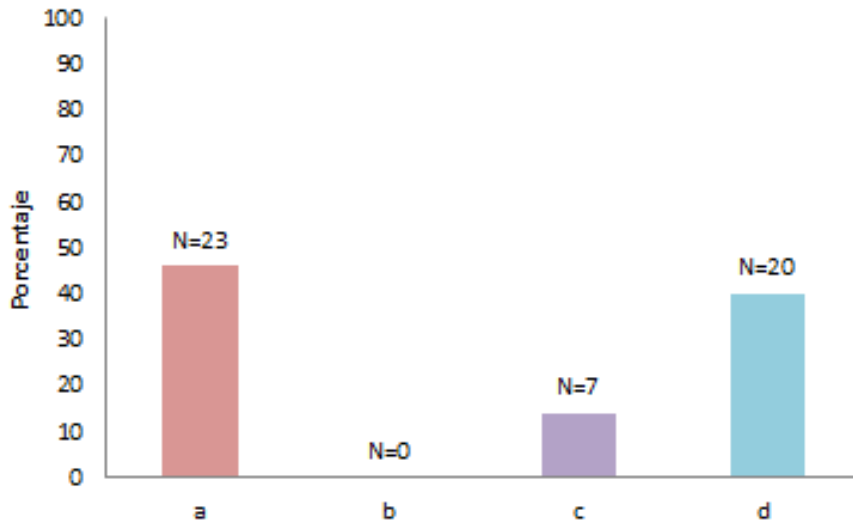


Figura N° 23: ¿Cuáles son?

Las respuestas se pueden observar en la tabla N° 5

Tabla N° 11: respuestas de la pregunta N° 7 de grado de conocimiento sobre la stevia: ¿Cuáles son?

Respuestas:
a) Antioxidante, antialérgica, disminuye el azúcar en sangre
b) Aumenta la capacidad de aprendizaje y memoria
c) Refuerza huesos y musculaturas
d) No sé

5.4.2 Características organolépticas

Los resultados obtenidos de las características organolépticas de los alimentos elaborados con estevia a través de las encuestas realizadas a los niños se sintetizan a continuación:

1) **Galletas de cacao amargo:** Las características organolépticas de las galletas fueron las siguientes:

Color: el 100% (N=50) de los encuestados indicaron que eran de color marrón oscuro, 0% (N=0) marrón claro, 0% (N=0) blanco y 0% (N=0) otro. Los resultados se muestran en la figura N° 24.

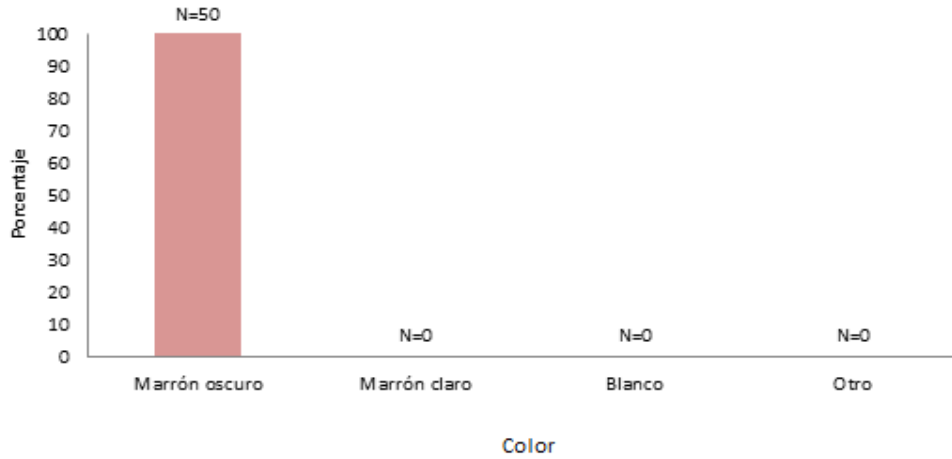


Figura N° 24: color de las galletas de cacao amargo con stevia

Sabor: el 58% (N=29) de los encuestados respondió que el sabor de las galletas era dulce, el 28% (N=14) otro, el 12% (N=6) salado y el 2% (N=1) ácido. Los resultados se sintetizan en la figura N° 25.

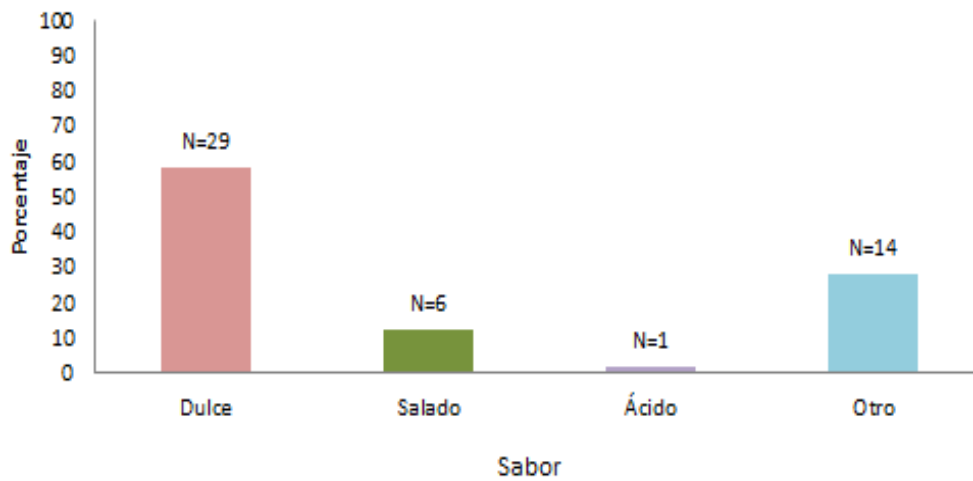


Figura N° 25: sabor de galletas de cacao amargo con stevia

Aroma: el 52% (N=26) de los encuestados señalaron el aroma suave para las galletas, 34% (N=17) moderado, 5% (N=10) intenso y 2% (N=4) otro. Los resultados se observan en la figura N° 26.

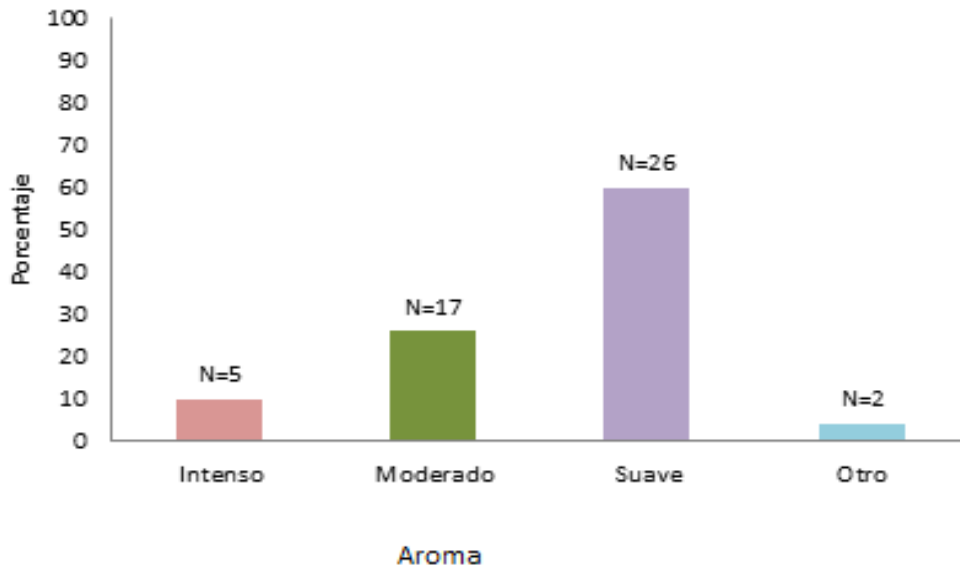


Figura N° 26: aroma de las galletas de cacao amargo con stevia

Textura: el 52% (N=26) de los encuestados indicaron la textura crujiente para las galletas, 48% (N=24) seco, 0% (N=0) esponjoso y 0% (N=0) otro. Los resultados se muestran en la figura N° 27.

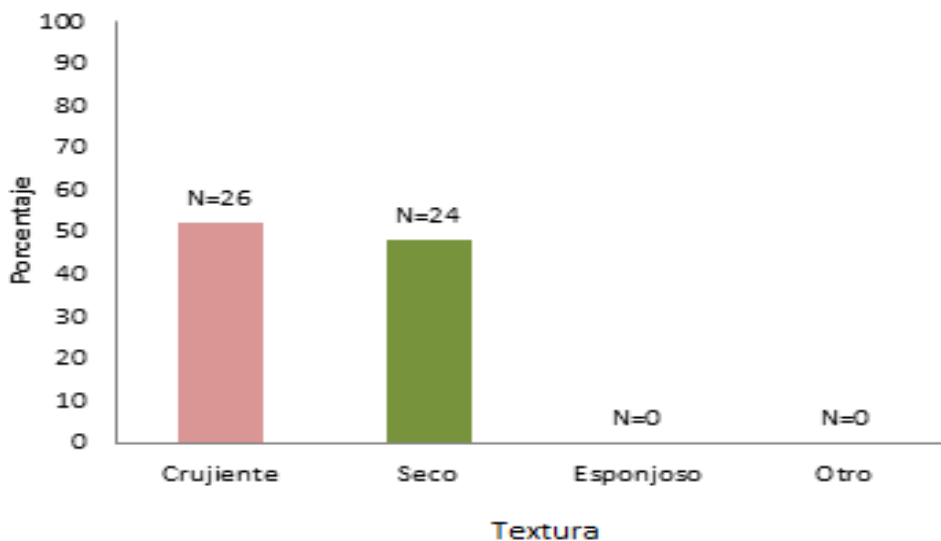


Figura N° 27: textura de las galletas de cacao amargo con stevia amargo según los encuestados

2) **Budín de banana:** Las características organolépticas del budín de banana muestran que:

Color: el 94% (N=47) señalaron el color marrón claro para el budín de banana con stevia, el 2% (N=1) marrón oscuro, 2% (N=1) blanco y el 25% (N=1) otro. Los resultados se sintetizan en la figura N° 28.

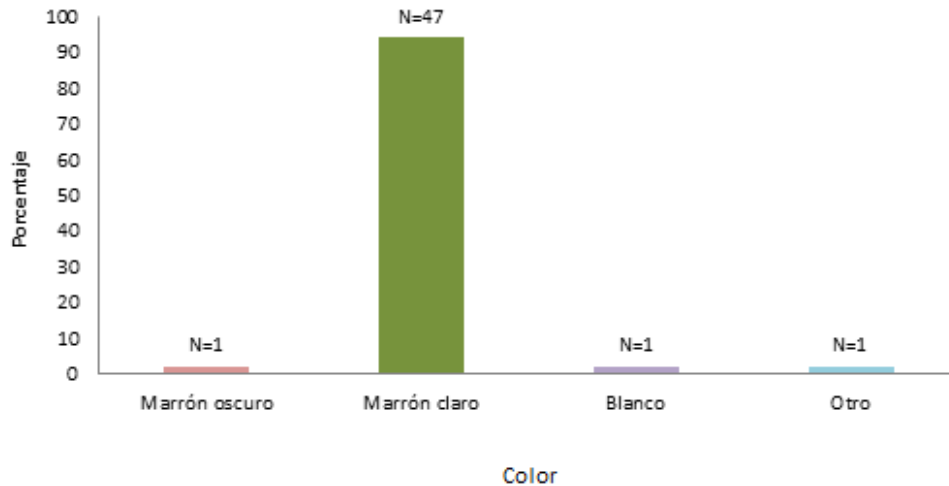


Figura N° 28: color del budín de banana con stevia

Sabor: el 100% (N=50) de los encuestados indicaron el sabor dulce para el budín de banana con stevia, 0% (N=0) salado, 0% (N=0) ácido, 0% (N=0) otro. Los resultados se indican en la figura N° 29.

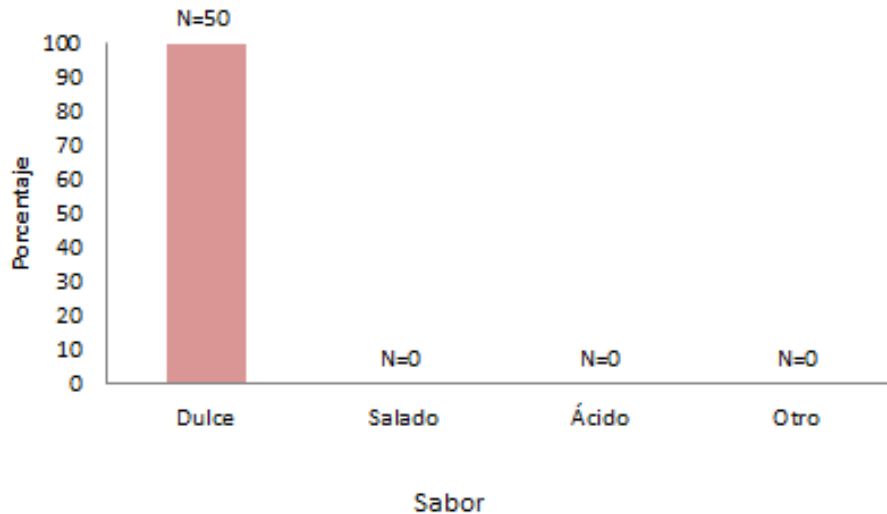


Figura N° 29: sabor del budín de banana con stevia

Aroma: el 52% (N=30) de los encuestados señalaron el aroma suave para el budín de banana con stevia, 34% (N=14) moderado, 10% (N=5) intenso y el 4% (N=1) otro. Los resultados se observan en la figura N° 30.

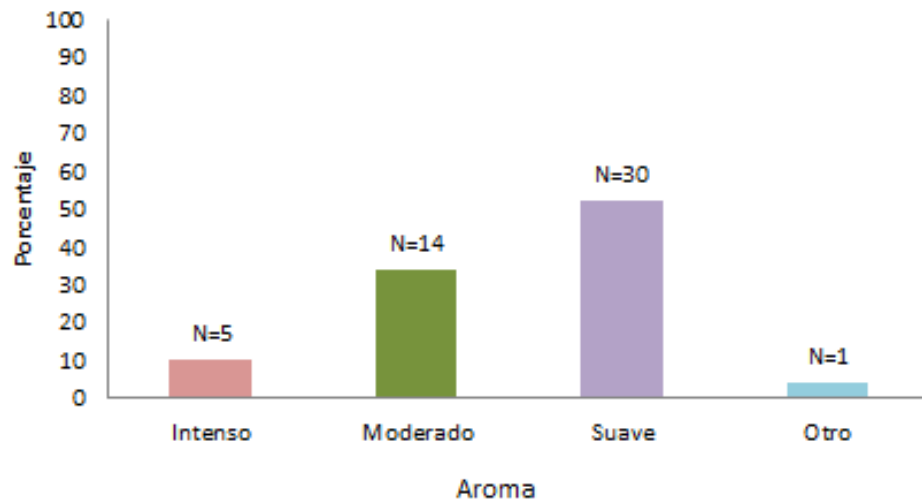


Figura N° 30: aroma del budín de banana con stevia

Textura: el 96% (N=48) de los encuestados indicaron textura esponjoso para el budín de banana con stevia, 4% (N=2) seco y 0% (N=0) para crujiente y 0% (N=0) otro. Los resultados se muestran en la figura N° 31.

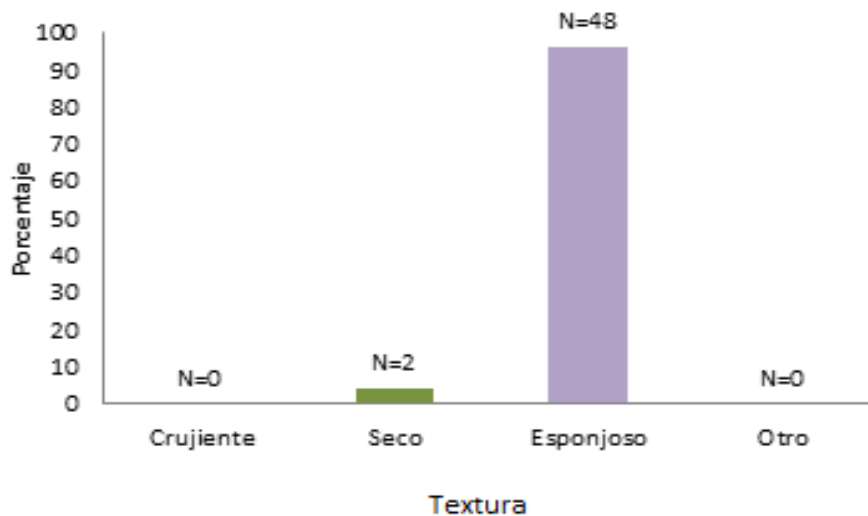


Figura N° 31: textura para budín de banana con stevia

3) **Bizcochuelo de manzana:** Las características organolépticas del bizcochuelo de manzana muestran que:

Color: el 52% (N=26) de los encuestados señalaron color marrón claro para el bizcochuelo de manzana, 42% (N=21) blanco, 6% (N=3) otro y 0% (N=0) marrón oscuro. Los resultados se sintetizan en la figura N° 32.

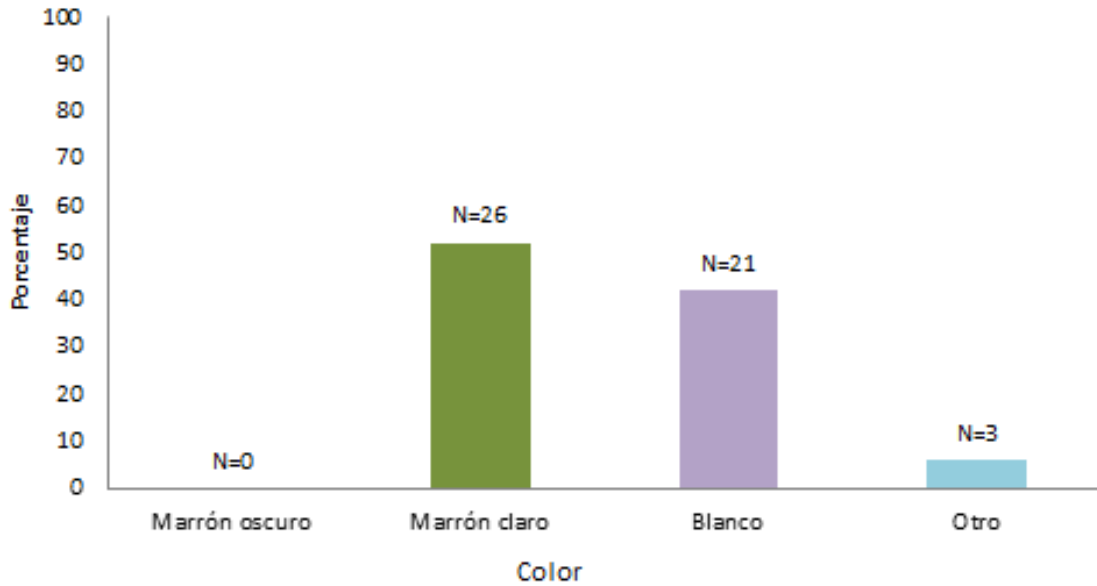


Figura N° 32: color del bizcochuelo de manzana con stevia

Sabor: el 88% (N=44) de los encuestados indicaron el sabor dulce para el bizcochuelo de manzana con stevia, 10% (N=5) otro, 2% (N=1) ácido y 0% (N=0) salado. Los resultados se resumen en la figura N° 33.

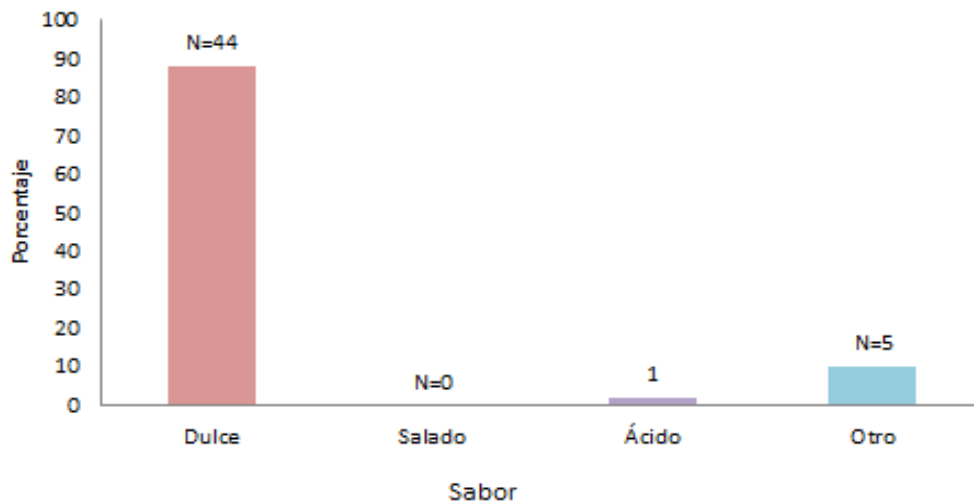


Figura N° 33: sabor del bizcochuelo de manzana con stevia

Aroma: el 60% (N=30) de los encuestados señalaron aroma suave para el bizcochuelo de manzana con stevia, 28% (N=13) moderado, 10% (N=5) intenso y 2% (N=2) otro. Los resultados se indican en la figura N° 34.

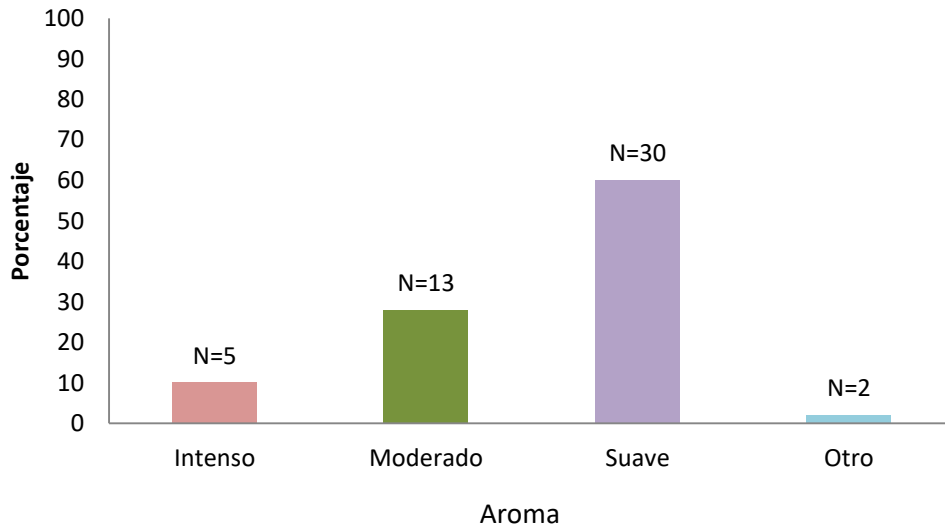


Figura N° 34: aroma del bizcochuelo de manzana con stevia

Textura: el 98% (N=49) de los encuestados indicó textura esponjoso para el bizcochuelo de manzana con stevia, 2% (N=1) seco y 0% (N=0) crujiente y 0% (N=0) otro. Los resultados se muestran en la figura N° 35.

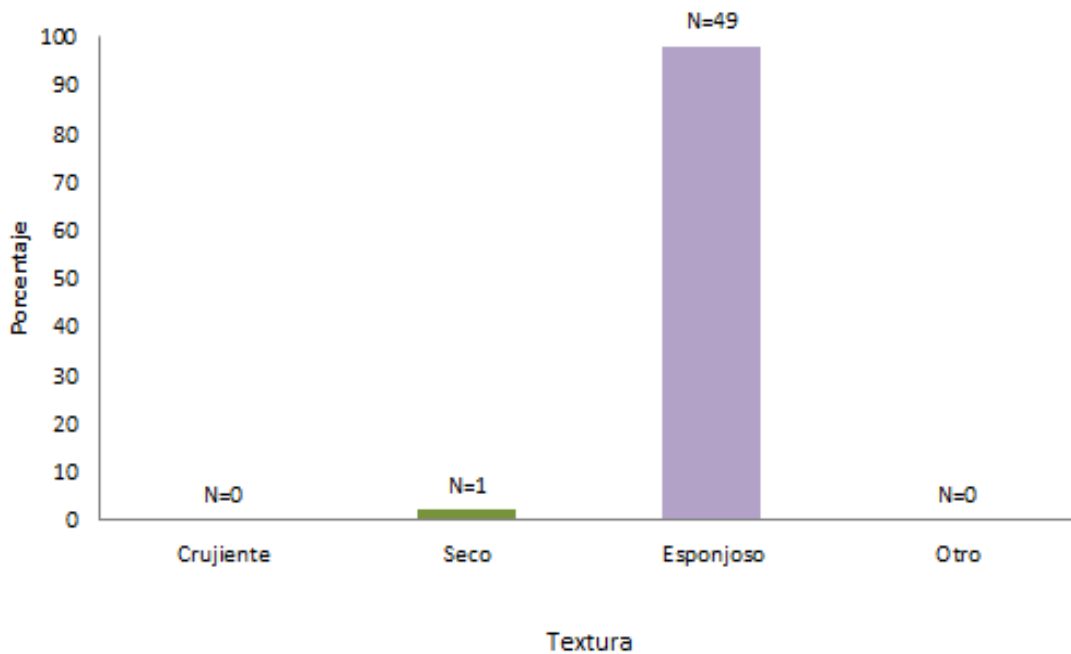


Figura N° 35: textura del bizcochuelo de manzana con stevia

5.4.3 Satisfacción

La evaluación del grado de satisfacción de las preparaciones con stevia indican que al 32% (N=16) resultaron no satisfactorio, al 30% (N=15) poco satisfactorio, al 24% (N=12) muy satisfactorio y al 12% (N=6) satisfactorio. En la figura N° 36 se observa el grado de satisfacción de las preparaciones según los encuestados.

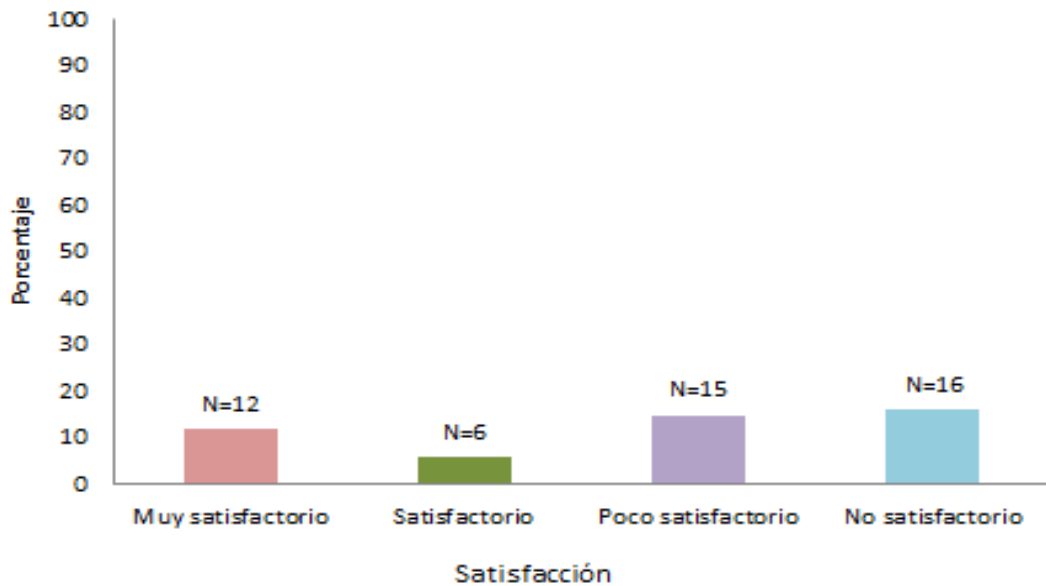


Figura N° 36: grado de satisfacción

5.4.4 Test de aceptabilidad

Los resultados indican que el 82% (N=41) de los encuestados determinó que las preparaciones con stevia son aceptadas y el 18% (N=9) no las aceptaron. En la figura N° 37 se muestra la aceptabilidad de las preparaciones según los encuestados.

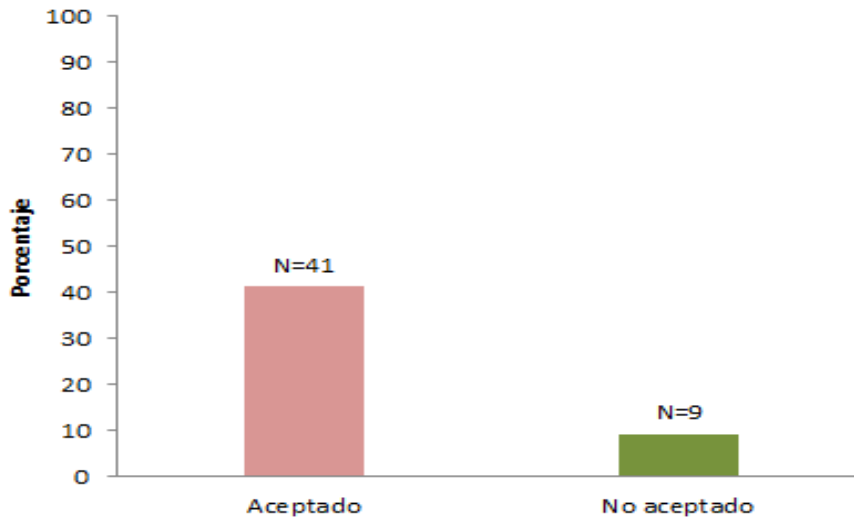


Figura N° 37: aceptabilidad

5.5 Comprobación de hipótesis

- **Hipótesis N° 1:** "Los niños poseen un grado de conocimiento bajo respecto a la stevia como endulzante natural alternativo".

Tabla N° 12: Prueba de χ^2 para hipótesis N° 1

Grado de conocimiento	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
Alto	8	16,6	-8,6	73,93	4,45
Medio	24	16,6	7,4	54,76	3,29
Bajo	18	16,6	1,4	1,96	0,11
Total	50				7,85

Para la comprobación de hipótesis N° 1 se aplicó la prueba X^2 (chi o ji cuadrado) para una variable. Se trabajó con un valor de α de 0.05, con Intervalo de confianza (IC) del 95% y 2 Grado de Libertad (GD), obteniéndose un valor teórico para X^2 de 5,99. La categoría **nulo** no aparece debido a que no obtuvo respuesta alguna.

A partir de las frecuencias observadas se determinó un valor de X^2 de **7,85**, siendo el mismo mayor al X^2 teórico, confirmando la hipótesis alternativa: "Los niños poseen un grado de conocimiento medio respecto a la stevia como endulzante natural alternativo".

Se afirma con un 95% de confianza que los niños poseen un grado de conocimiento medio sobre la stevia como endulzante alternativo.

- **Hipótesis N° 2:** "Las preparaciones elaboradas con stevia resultan satisfactorias para el grupo encuestado".

Tabla N° 13: Prueba de χ^2 para hipótesis N° 2

Satisfacción	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe) ²	(Fo-Fe) ² /Fe
Muy satisfactorio	12	12,5	-0,5	0,25	0,02
Satisfactorio	6	12,5	-6,5	42,25	3,38
Poco satisfactorio	15	12,5	2,5	6,25	0,5
No satisfactorio	16	12,5	4,5	20,25	1,62
Total	50				5,52

Para la comprobación de hipótesis N° 2 se aplicó la prueba X^2 (chi o ji cuadrado) para una variable. Se trabajó con un valor de α de 0.05, con Intervalo de confianza (IC) del 95% y 3 Grado de Libertad (GD), obteniéndose un valor teórico para X^2 de 9,49.

A partir de las frecuencias observadas se determinó un valor de X^2 de **5,52**, siendo el mismo inferior al X^2 teórico, refutándose la hipótesis de investigación: "Las preparaciones elaboradas con stevia resultan satisfactorias para el grupo encuestado".

Se afirma con un 95% de confianza que las preparaciones elaboradas con stevia resultan no satisfactorias para los niños de 12 años.

- **Hipótesis N° 3:** "Los productos endulzados con stevia son aceptados por los niños de 12 años".

Tabla N° 14: Prueba de χ^2 para hipótesis N° 3

Aceptabilidad	Fo	Fe	Fo-Fe	(Fo-Fe)²	(Fo-Fe)²/Fe
Aceptado	41	25	16	256	10,24
No aceptado	9	25	-16	256	10,24
Total	50				20,48

Para la comprobación de hipótesis N° 3 se aplicó la prueba X^2 (chi o ji cuadrado) para una variable. Se trabajó con un valor de α de 0.05, con Intervalo de confianza (IC) del 95% y 1 Grado de Libertad (GD), obteniéndose un valor teórico para X^2 de 5,99.

A partir de las frecuencias observadas se determinó un valor de X^2 de **20,48**, siendo el mismo mayor al X^2 teórico, confirmando la hipótesis de investigación: "Los productos endulzados con stevia son aceptados por los niños de 12 años".

Se afirma con un 95% de confianza que los productos endulzados con stevia son aceptados por los niños de 12 años.

Capítulo 6: Discusión, conclusiones y proyecciones

6.1 Discusión

Este trabajo se desarrolló con la intención de elaborar productos caseros empleando como endulzante natural stevia, en donde fue reemplazado el azúcar de las preparaciones. Se estudió la I.D.A (Ingesta diaria admisible) y la valoración nutricional de los productos elaborados. Se evaluó el grado de conocimiento, y por medio de la elaboración de los productos se pretendió conseguir características organolépticas adecuadas para cada preparación, luego de valoró su satisfacción y aceptabilidad en una población de niños de 12 años.

Luego de llevar a cabo varios ensayos para encontrar el tipo y presentación de stevia, se llevo a un tercer y último ensayo, en donde se utilizó finalmente la marca de stevia Hileret líquida con una cantidad de 3700 mg de glucósidos de esteviól/100 ml y 590 mg de sucralosa/100 ml. Este edulcorante es el que tiene mayor disponibilidad en el mercado, presentando un sabor dulce y sin el sabor amargo que otros edulcorantes tienen. Esta marca junto con otra, fueron las únicas que solo estaban compuestas por glucósidos de esteviól y sucralosa: edulcorante obtenido a partir del azúcar, que no aporta calorías debido a que no se absorbe (Madrid, 2017). El resto de las marcas de stevia disponibles en el mercado se encuentran compuestas por sacarina sódica, ciclamato sódico, sacarosa, aparte de los glucósidos de esteviól y sucralosa, por lo que no fueron consideradas desde un principio.

Utilizando stevia como endulzante, se encuentran una gran variedad de preparaciones sólidas y líquidas que se pueden preparar a partir de ella, pudiendo ser calientes o frías, ya que el calor no altera su sabor.

A diferencia de las preparaciones endulzadas con stevia y con azúcar, es que, las elaboradas con stevia presentan menor volumen; pero al ser 300 veces más dulce que el azúcar, la cantidad que se utiliza es mínima en comparación.

Se calculó la I.D.A (Ingesta diaria admisible) de los 3 productos endulzados con stevia. Los alimentos con stevia cumplen los requisitos de I.D.A (4 mg/Kg/día) para ser consumidos por los niños en el desayuno. Estos resultados son adecuados ya que, cada preparación presenta valores por debajo de I.D.A, por los que son aptos para su consumo. Cabe aclarar, que no se encontraron antecedentes de investigación que indaguen respecto a la variable analizada en éste trabajo.

La valoración nutricional de los alimentos elaborados con stevia se obtuvo a partir de los gramos de cada uno de los ingredientes, realizándose los cálculos del valor calórico total de cada receta, los cuales resultaron con un valor nutricional más bajo en kilocalorías, en comparación con las kilocalorías que presenta la receta original de las preparaciones elaboradas con azúcar como ingrediente, en los cuales también se realizó dicho cálculo.

Luego se realizaron los cálculos del valor calórico en una porción de los alimentos endulzados con stevia.

En la tabla N° 15 se incluye un resumen de la comparación en el valor calórico total de los alimentos endulzados con stevia y con azúcar.

Preparaciones	Kilocalorias
Galletas de cacao con stevia	113,3 Kcal
Galletas de cacao con <u>azúcar</u>	158,4 Kcal
Budín de banana con stevia	109,9 Kcal
Budín de banana con <u>azúcar</u>	154,9 Kcal
Bizcochuelo de manzana con stevia	73,6 Kcal
Bizcochuelo de manzana con <u>azúcar</u>	123,6 Kcal

Tabla N° 15: comparación de kilocalorías totales de alimentos con stevia y con azúcar.

Se observa que los alimentos elaborados con azúcar tienen un nivel más alto de Kcal en todos los casos.

Lo que explica estas diferencias es el hecho que la stevia no aporta calorías, debido a que no es absorbida en el tracto gastrointestinal; de lo contrario, 1 gramo de azúcar equivale a 4 Kcal. En las recetas empleadas en este trabajo también se sustituyó la manteca de la receta original por aceite de girasol, ya que presenta mayor resistencia al calor comparándolo con la manteca, lo que permite obtener productos más livianos. No se encontraron antecedentes de investigación que analicen el valor calórico que presenta la porción de cada preparación. Se realizó así una comparación de kilocalorías totales obtenidas en cada receta. Un estudio realizado por Rivas Rodríguez y col (2014), indicó que los productos elaborados con stevia son productos bajos en calorías, lo cual concuerda con esta investigación. Por otro lado, los resultados del presente trabajo concuerdan con la investigación realizada por Mohadile (2014)

quien comparó la valoración nutricional en kilocalorías totales de postres elaborados con stevia y de los mismos endulzados con azúcar. El alfajor de almidón de maíz con stevia presenta: 136,3 Kcal, con azúcar: 204,6 Kcal; el panqueque de dulce de leche con stevia: 63,9 Kcal, con azúcar: 102,5 Kcal y por último, el mousse de dulce de leche granizado con stevia: 8,1 Kcal y con azúcar: 59,5 Kcal.

Por otra parte se evaluó el grado de conocimiento acerca del origen, utilidad y beneficios de la stevia en escolares y se obtuvo que la mayoría de los encuestados presentó un grado de conocimiento medio respecto a la stevia. El 52% de los encuestados señaló que la stevia proviene de un fruto. Esto coincide con la contribución de Mohadile (2014) quien indicó que la misma proviene de una planta.

Con respecto a su naturaleza, el 84% de los participantes la consideró un producto natural. Esto concuerda con el aporte de Mohadile (2014) quien señaló que la stevia es reconocida como un edulcorante natural. Por último, en cuando a los beneficios que presenta la stevia, el 74% consideró que si tiene beneficios y el 46% señaló que sus beneficios son: antioxidante, antialérgica y que produce la disminución de azúcar en sangre. Esto concide con la contribución de Mohadile (2014) que sostiene que la stevia es favorable para el tratamiento de diabetes. Por otro lado, un estudio formulado por Cajal (2011), expuso que la mayoría de los encuestados presentaron un grado de conocimiento nulo, lo que no concuerda con nuestro estudio.

Las características organolépticas de los productos endulzados con stevia fueron adecuadas para galletas de cacao amargo, budín de banana y bizcochuelo de manzana, siendo evaluado el color, sabor, aroma y textura para cada una de dichas preparaciones. Un estudio realizado por Paula y col. (2010) mostró que desde el punto de vista sensorial la mermelada de guayaba endulzada con stevia indicó características organolépticas adecuadas, coincidiendo con nuestro estudio.

Los productos endulzados con stevia fueron no satisfactorios en general para la mayoría de los encuestados, pero las diferencias entre no satisfactorios y poco satisfactorios, este último refiriéndose a que les gustaron ligeramente, no fueron significativas, ya que los encuestados mostraron sorpresa por el sabor dulce y preferencia por ciertas preparaciones. Las de

preferencia fueron el budín de banana y luego el bizcochuelo de manzana. El único producto que presentó menor satisfacción fue la galleta de cacao amargo, algunas de las razones podrían ser a que no habían probado antes preparaciones que tengan como ingrediente cacao amargo en combinación con stevia, ya que los niños generalmente consumen el chocolate en polvo mezclado con azúcar. Investigaciones llevadas a cabo por Clérico (2016) y Paula y col. (2010) mostraron que los productos elaborados fueron satisfactorios para los encuestados, difiriendo con el presente estudio.

En cuando a aceptabilidad, los productos elaborados con stevia fueron aceptados por los niños. Debido a que casi la totalidad de ellos nunca habían probado la stevia y mucho menos preparaciones endulzadas con ella, ya que, no conocían que se podían elaborar productos utilizándola como endulzante. De igual manera, el estudio realizado por Cajal (2011), indicó que la población en estudio manifestó que están dispuestos a adquirir a la stevia; y Gonzales y col. (2014) mostraron que los productos endulzados con stevia fueron aceptados por los encuestados.

6.2 Conclusiones

En éste trabajo de investigación se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La I.D.A de las preparaciones elaboradas se encuentra dentro de los valores adecuados correspondientes para la stevia.
- Los productos endulzados con stevia presentaron un total de kilocalorías inferior en comparación de los mismos endulzados con azúcar.
- En la Escuela Mate de Luna, se observó que los niños de 12 años presentan un grado de conocimiento medio sobre la *Stevia rebaudiana Bertoni*.
- Las características organolépticas indicadas en las encuestas fueron adecuadas para cada preparación.
- Los productos endulzados con stevia fueron no satisfactorios para los niños.
- Por último, los productos elaborados con stevia son aceptados por los niños de 12 años.

6.3 Proyecciones

- Brindar información a través de charlas en las instituciones escolares, tanto a los niños como a los padres, de la existencia de la *Stevia rebaudiana Bertoni* como endulzante natural no calórico, acerca de su origen, su utilidad y los múltiples beneficios que brinda a la salud humana.
- Dar a conocer a los niños y a sus padres por medio de charlas y ferias de ciencia de cuáles son los problemas que trae para la salud el uso excesivo del azúcar, y la importancia de disminuir su consumo desde la infancia, para así favorecer la vida futura del niño y evitar enfermedades en la vida actual y adulta del mismo.
- Fomentar el consumo de stevia en los niños por medio de preparaciones caseras en sus hogares, las cuales también pueden ser preparadas por los padres de manera grupal para implementarlas en los kioscos, dando así importancia a una alimentación saludable.
- Realizar degustaciones de preparaciones endulzadas con stevia a partir de los tres años en delante de todos los niños que concurran a las instituciones, en base a los resultados obtenidos en este trabajo, en donde los productos elaborados fueron aceptados.

6.4 Bibliografía

- Alonso Dos Santos, M. (2016). Calidad y satisfacción: el caso de la Universidad de Jaén. <http://www.scielo.org.mx/>
- Agriestevia (2013-2017). La stevia contra la obesidad. <http://www.agriestevia.com>
- Alimentación énfasis (2009). Sucralosa: Edulcorante de intensa calidad sin calorías. <http://www.alimentacion.enfasis.com>
- BBC. Edulcorante natural a la conquista del mundo. <https://www.bbc.com>
- Bembibre (2010). Definición de aroma. <https://www.definicionabc.com>
- Botanical, caries y alimentos URL: http://www.botanical-online.com/caries_alimentacion.htm
- Campos y col. (2015). Uso de azúcares y edulcorantes en la alimentación del niño. Recomendaciones del Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría. Vol 83. Num. 5, (p. 295-364). <https://www.analesdepediatria.org>
- Capitan bado. El secreto de la stevia paraguaya. <https://www.capitanbado.com>
- Cajal (2011). Tesis de licenciatura. Conocimiento y aceptabilidad de la stevia en pacientes diabéticos. Universidad del Norte Santo Tomas de Aquino.
- Cebrian (2019). Como tomar la stevia. <https://www.webconsultas.com>
- Cebrian,j (s.f). Stevia. Web consultas revista de salud y bienestar. <https://www.webconsultas.com/>
- Cerutti. G (2009). Bromatología. San Miguel de Tucumán. UNSTA.
- Clérico (2016). Tesis de licenciatura. Productos elaborados con Stevia: Densidad calórica, adecuación de macronutrientes, satisfacción sobre sus propiedades organolépticas, aceptabilidad, preferencia, y conocimiento sobre sus beneficios. Universidad del Norte Santo Tomas de Aquino.
- Concepto. De (2019). Concepto de conocimiento. <https://concepto.de>
- Definición de (2008-2018). Definición de conocimiento. <https://definicion.de/conocimiento/>
- De Paula, C. D; Simanca S.; Pastrana P.; Carmona A. M.; Lombana G. (2010) Consideraciones de la utilización de la esteviosidos en la elaboración de mermelada de guayaba dulce (*Psidium guyava* L.) <http://www.alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/46>

- Duran. A. S. (2012). Niveles de ingesta diaria de edulcorantes no nutritivos en escolares de la región de Valparaíso. Revista chilena de nutrición. Volúmen 38, 444-449. <https://scielo.conicyt.cl>
- Daciw, G. (s.f). *Stevia rebaudiana Bertoni*, Kaa´-hee´. UNQ Editorial serie digital ciencia y tecnología. <http://www.lab.unq.edu.ar> . (p. 52-63).
- Ecoticias. Los dulces beneficios de la stevia y sus propiedades. <https://www.ecoticias.com>
- Ecured. (2018) Edulcorante. <https://www.ecured.cu/Edulcorante>
- EcuRed (s.f). Sabor. <https://www.ecured.cu/Sabor>
- En buenas manos, (2018). Edulcorantes naturales. <https://www.enbuenasmanos.com/nutricion/grupos-de-alimentos/edulcorantes-naturales>
- Euronews (2016). Una planta milenaria que es mucho mas dulce que el azúcar: la stevia. <https://es.euronews.com>
- Ferrer Morini, T. (2015). La stevia conquista el mundo del dulce. El país. <https://elpais.com/>
- Fuentes (2014). La Stevia, (Ka´a He´ë / Yerba dulce) edulcorante natural guaraní. <http://cronicasinmal.blogspot.com>
- Garcia (2015). Que es la stevia, el nuevo y beneficioso edulcorante que causa furor. <https://www.abc.es>
- Galperin (1982). *Stevia rebaudiana Bertoni*: Extracción, purificación y empleo del esteviosido. <http://www.herbotecnia.com.ar>
- Garello (2018). Propiedades, usos y presentaciones de la stevia. <https://www.lavidalucida.com>
- Global Stevia Institute (2017). Seguridad de la stevia. <http://globalstevia institute.com>
- González Hermida, A. E., Vila Díaz, J., C Guerra Cabrera C. E., Quintero Rodríguez, O.: Dorta Figueredo, E.: Danilo Pacheco, J; (2010) Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2010000200004&script=sci_arttext&tlng=en
- Fernandez (s.f). Como usar la stevia con fines terapéuticos. <https://www.cuerpamente.com>

- Gonzalez, Tamayo-Dzol, Barbosa, Segura- Campos, Moguel-Ordoñez, Betancur, Oncona (2014), desarrollo de una golosina tipo (gomita) reducida en caloría mediante la sustitución de azúcares con *Stevia rebaudiana* b. <http://www.redalyc.org/html/3092/309232878036/>
- Hernández Alarcón, E. (2005). Evaluación sensorial (Primera edición). Bogotá, Colombia. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, (p. 15).
- Info-alimenta la Stevia un nuevo edulcorante <http://www.infoalimenta.com/ciencia/102/65/la-estevia-un-nuevo-edulcorante/>
- Intainforma (2014). La stevia crece como alternativa productiva en el NEA. <http://intainforma.inta.gov.ar>
- La Gaceta (2010). La stevia es un dulcificante natural que, por sus ventajas, surge como alternativa de producción. <https://www.lagaceta.com.ar>
- Luna (2015). Textura de los alimentos. <https://prezi.com>
- Madrid (2017). ¿Qué es la sucralosa?. <https://salud-1.com>
- Martínez (2015). *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. Una revisión. <http://scielo.sld.cu>
- Mohadile (2014). Tesis de licenciatura: nivel de información y aceptabilidad de postres elaborados con Stevia. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino.
- Naturaleza consciente (2019). Stevia I- La ciencia detrás de sus beneficios y peligros. <https://naturalezaconsciente.com>
- Nutri White (2014). Alimentación adecuada para niños con TEA. <https://www.nutriwhitesalud.com>
- Oviedo Vargas, W. (1987). Tecnología del manejo de pos cosecha de frutas y hortalizas (Biblioteca Venezuela ed.). Bogotá, Colombia: Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura, (p. 69).
- Pamies (s.f). Manuales de cultivos de la stevia. <http://www.slowfoodsevillaysur.es/>
- Peña Quintana, L. (s.f). Alimentación del preescolar y escolar. <https://s3.amazonaws.com> . (p. 297-299).
- Raffino (2018). Color. <https://concepto.de/color/>
- Ramírez-Navas, J. (2012). Análisis sensorial: Pruebas orientadas al consumidor. Cali-Valle, Colombia: ReCiTeLa. <https://books.google.com.ar/>
- Rivas Rodríguez (2014). Formulación y desarrollo de productos de panadería y

mermeladas con bajo contenido calórico utilizando stevia edulcorante natural. Tesis de ingeniería de alimentos. Universidad de el Salvador. Facultad de ingeniería y arquitectura.

<http://ri.ues.edu.sv>

- Salamanco, V. (s.f). Una dulce alterativa. La red del campo chacra. <http://www.revistachacra.com.ar/>
- Salomon (2017). Stevia en Tucumán: avances en las investigaciones que desarrolla en INTA y la FAZ UNT. <https://inta.gob.ar>
- Salvador- reyes. R. (2014). Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. Scientia Agropecuaria vol.5 no.3. <http://www.scielo.org.pe>
- Sucrevia. (2009-2018). Origen de la stevia. <https://www.sucrevia.com>
- Stevia endulzante natural (2013). Información Nutricional de la *Stevia rebaudiana bertonii*. <http://www.steviaendulzantenatural.com>
- Triptolemos (2014). Valor nutritivo de los alimentos II (1). <http://cehe.es>
- Tuc sin filtro (2015). Stevia: impulsan el cultivo del “oro verde” en el país. <http://www.tucsinfiltro.com.ar>
- Valor energetico de los alimentos (s.f). <http://www.edu.xunta.gal>
- Villapudua (s.f). Paquete tecnológico para el cultivo de la stevia en Sinaloa, México. <https://www.monografias.com>
- Zubiarte. R. F (2007). Manual de cultivo de la stevia (Yerba dulce). <https://www.engormix.com>

6.5 Anexos

Anexo 1

Encuesta de conocimiento

-Marcar con un X lo que considere correcto.

1) ¿De dónde piensas que proviene la stevia?

- a) Un árbol (...)
- b) Un arbusto (...)
- c) Un fruto (...)

2) ¿Es un producto natural?

- a) Si (...)
- b) No (...)
- c) No sé (...)

3) ¿La stevia es utilizada como un alimento?

- a) Si (...)
- b) No (...)
- c) No sé (...)

4) ¿Su sabor es dulce o salado?

- a) Dulce (...)
- b) Salado (...)
- c) No sé (...)

5) La definición de Stevia es:

a) La *Stevia* es una planta herbácea de la misma familia que el girasol (asterácea) su nombre científico es *Stevia rebaudiana Bertoni*. (...)

b) La *stevia* es una planta herbácea nativa de los Andes del Perú y Bolivia, que se cultiva tanto por sus propiedades nutritivas. (...)

- c) No sé (...)

6) ¿Tiene beneficios para la salud?

- a) Si (...)
- b) No (...)
- c) No sé (...)

7) ¿Cuáles son?

- a) Antioxidante, antialérgica, disminuye el azúcar en sangre (...)

- b) Aumenta la capacidad de aprendizaje y memoria (...)
- c) Refuerza huesos y musculaturas (...)
- d) No sé (...)

Anexo 2

Encuesta de características organolépticas

1

		Galletas de cacao			
A)	Color	Marrón oscuro (...)	Marrón claro (...)	Blanco (...)	Otro (...)
B)	Sabor	Dulce (...)	Salado (...)	Ácido (...)	Otro (...)
C)	Aroma	Intenso (...)	Moderado (...)	Suave (...)	Otro (...)
D)	Textura	Crujiente (...)	Seco (...)	Esponjoso (...)	Otro (...)

2

		Budín de banana			
A)	Color	Marrón oscuro (...)	Marrón claro (...)	Blanco (...)	Otro (...)
B)	Sabor	Dulce (...)	Salado (...)	Ácido (...)	Otro (...)
C)	Aroma	Intenso (...)	Moderado (...)	Suave (...)	Otro (...)
D)	Textura	Crujiente (...)	Seco (...)	Esponjoso (...)	Otro (...)

3

		Bizcochuelo de manzana			
A)	Color	Marrón oscuro (...)	Marrón claro (...)	Blanco (...)	Otro (...)
B)	Sabor	Dulce (...)	Salado (...)	Ácido (...)	Otro (...)
C)	Aroma	Intenso (...)	Moderado (...)	Suave (...)	Otro (...)
D)	Textura	Crujiente (...)	Seco (...)	Esponjoso (...)	Otro (...)

Anexo 3

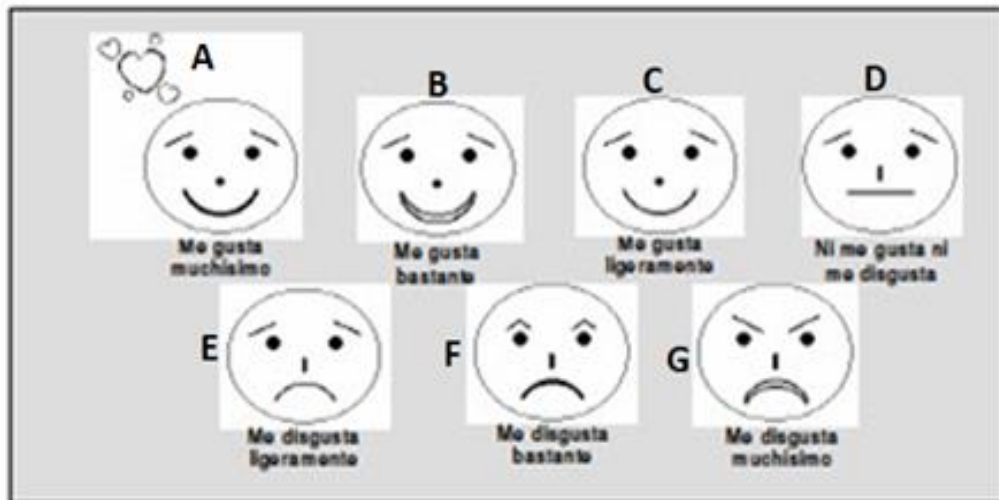
Paleta de características organolépticas

COLOR	SABOR	AROMA	TEXTURA
<p>Marrón oscuro</p> 	<p>Dulce</p> 	<p>Intenso</p> 	<p>Crujiente</p> 
<p>Marrón claro</p> 	<p>Salado</p> 	<p>Moderado</p> 	<p>Seco</p> 
<p>Blanco</p> 	<p>Acido</p> 	<p>Suave</p> 	<p>Esponjoso</p> 

Anexo 4

Encuesta de satisfacción

Luego de realizar las degustaciones de las 3 preparaciones, indique con una **X** lo que considere correcto para usted:



!!!Muchas gracias!!!

Anexo 5

Test de aceptabilidad

-Marcar con una X lo que considere correcto.

A) ¿Consumiste alguna vez stevia como endulzante en alguna preparación? **SI/NO**

B) ¿Sabías que se pueden preparar diferentes preparaciones alimenticias con stevia?
SI/NO

C) ¿Le pedirías a tu mama/papa u otro familiar que te hiciera preparaciones con stevia?
SI/NO

D) ¿Te interesaría incorporar la stevia en tu alimentación? **SI/NO**

Anexo 6

Imágenes de la recolección de datos



Figura N° 38: Presentación de mesa



Figura N° 39: Autora de la tesis presentando la mesa.



Figura N° 40: Salón preparado para el ingreso de los alumnos.



Figura N° 41: Alumnos listos para comenzar las degustaciones.



Figura N° 42: Maestra a cargo tomando asistencia para dar inicio a las degustaciones.



Figura N° 43: Autora de la tesis explicando cómo realizar cada encuesta.



Figura N° 44: Alumnos leyendo las encuestas.



Figura N° 45:
Alumnos realizando
degustaciones y respondiéndolo encuestas



Figura N° 46:
Realizando encuestas
con el resto de los alumnos faltantes

Anexo 7: carta de aceptación de la institución

San Miguel de Tucumán, 26 noviembre de
2018
A la Sra. directora de la escuela

Mate de luna

S _____ / _____ D

La que suscribe Ortega María Florencia, DNI 35920421, alumna de 4º año de Licenciatura en Nutrición, se dirige a usted a fin de solicitarle la autorización para llevar a cabo la recolección de datos para mi proyecto final (Trabajo de tesis) a presentar en la universidad del Norte Santo Tomas de Aquino.

La misma constara de degustaciones de productos caseros y posterior encuesta sobre los mismos hacia niños de 12 años de ambos sexos que asisten a la escuela Mate de luna entre el mes de febrero y marzo. Las encuestas incluyen preguntas con el objetivo de recolectar datos acerca del grado de conocimiento sobre stevia, aceptabilidad, satisfacción y caracteres organolépticos de los productos elaborados con la misma.

Sin otro particular y esperando una pronta respuesta saludo a Ud.
Atentamente.

Ortega María Florencia

Estudiante de 4º año de Lic. En Nutrición

UP 342200

Anexo 8: consentimiento informado de los padres

Aceptación

-----ACEPTO QUE MI HIJO/A PARTICIPE VOLUNTARIAMENTE en este trabajo de investigación (Elaboración de productos con Stevia Rebaudiana| Bertoni. Grado de conocimiento, aceptabilidad, satisfacción y características organolépticas en población de niños de 12 años) en el mes de marzo del año 2019, conducido/a por: Ortega María Florencia. He sido informado que los fines de este trabajo son:

- Elaborar diferentes productos alimenticios utilizando como endulzante Stevia, y que resulten con características organolépticas adecuadas.
- Realizar la valoración nutricional de los productos elaborados.
- Determinar la I.D.A (ingesta diaria admitida) de los alimentos elaborados.
- Describir el grado de conocimientos que poseen acerca de la Stevia los niños de 12 años.
- Determinar las características organolépticas de los alimentos elaborados.
- Valorar aceptabilidad de productos confeccionados endulzados con Stevia.
- Medir el nivel de satisfacción con los productos elaborados.

-----Reconozco que la información que se provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y exclusivo para este trabajo. Se prohíbe utilizarla para cualquier otro propósito. Se le informa que puede hacer preguntas sobre el trabajo en cualquier momento y que puede no responder a las preguntas que le incomoden. De tener preguntas sobre la participación de su hijo en este trabajo, puede contactar al/la Sr/Srita/Sra.....en los siguientes Nro. Telefónicos.....

Apellido y Nombre del participante.....

Firma.....

Anexo 9: matriz de datos: 1) Grado de conocimiento sobre la stevia. Pregunta N° 1 y 2

Nº de niños	¿ De dónde piensas que proviene la stevia?			¿Es un producto natural?		
	A	B	C	A	B	C
1			1	1		
2	1			1		
3			1	1		
4	1			1		
5	1			1		
6		1		1		
7	1			1		
8			1	1		
9		1		1		
10			1	1		
11	1			1		
12	1			1		
13			1	1		
14	1			1		
15			1	1		
16			1	1		
17			1	1		
18	1			1		
19	1			1		
20		1		1		
21		1				1
22			1	1		
23		1		1		
24			1	1		
25	1					1
26			1			1
27			1	1		
28			1	1		
29			1			1
30	1					1
31			1	1		
32	1			1		
33			1	1		
34	1			1		
35			1	1		
36			1	1		
37		1		1		
38			1	1		
39	1			1		
40	1				1	
41	1			1		
42			1	1		
43			1			1
44	1			1		
45			1	1		
46			1		1	
47			1	1		
48	1		0	1		
49			1	1		
50			1	1		
total	18	6	26	42	2	6

Pregunta N° 3 y 4

N° de niños	¿La stevia es utilizada como un alimento?			¿Su sabor es dulce o salado?		
	A	B	C	A	B	C
1	1			1		
2	1			1		
3	1					1
4	1					1
5	1			1		
6		1		1		
7	1			1		
8	1			1		
9	1			1		
10	1				1	
11			1	1		
12	1			1		
13	1			1		
14	1			1		
15	1			1		
16	1			1		
17	1			1		
18	1			1		
19	1			1		
20		1		1		
21		1		1		
22			1			1
23	1			1		
24		1		1		
25			1	1		
26			1	1		
27	1					1
28	1			1		
29	1			1		
30			1	1		
31	1			1		
32	1			1		
33		1		1		
34	1			1		
35	1			1		
36	1			1		
37	1			1		
38			1	1		
39	1			1		
40	1			1		
41	1			1		
42		1		1		
43			1	1		
44		1		1		
45	1			1		
46	1					1
47	1			1		
48	1			1		
49	1			1		
50	1			1		
total	36	7	7	44	1	5

Pregunta N° 5 y 6

Nº de niños	La definición de stevia es:			¿Tiene beneficios para la salud?		
	A	B	C	A	B	C
1		1		1		
2		1		1		
3		1		1		
4			1			1
5			1	1		
6		1		1		
7	1			1		
8		1		1		
9			1	1		
10			1	1		
11		1		1		
12	1					1
13			1			1
14		1				1
15			1			1
16			1			1
17			1	1		
18		1		1		
19	1			1		
20			1	1		
21			1	1		
22		1		1		
23		1		1		
24			1			1
25		1				1
26			1		1	
27			1	1		
28		1		1		
29			1	1		
30			1		1	
31		1		1		
32			1	1		
33			1	1		
34	1			1		
35			1	1		
36	1			1		
37			1	1		
38	1			1		
39	1			1		
40	1					1
41	1			1		
42	1					1
43		1		1		
44			1	1		
45	1			1		
46	1			1		
47	1			1		
48	1			1		
49		1		1		
50	1					1
total	15	15	20	37	2	11

Pregunta N° 7

N° de niños	¿Cuáles son?			
	A	B	C	D
1	1			
2			1	
3	1			
4				1
5				1
6	1			
7	1			
8	1			
9				1
10				1
11				1
12				1
13				1
14				1
15				1
16				1
17				1
18	1			
19			1	
20	1			
21	1			
22			1	
23	1			
24				1
25				1
26				1
27				1
28			1	
29	1			
30				1
31	1			
32	1			
33				1
34	1			
35				1
36	1			
37				1
38	1			
39	1			
40			1	
41	1			
42				1
43	1			
44	1			
45	1			
46	1			
47			1	
48	1			
49	1			
50			1	
total	23	0	7	20

2) Características organolépticas: A) galletas de cacao amargo

chicos	Galleta de cacao amargo				Sabor			
	Color				Dulce	Salado	Ácido	Otro
	Marrón oscuro	Marrón claro	Blanco	Otro				
1	1							1
2	1				1			
3	1					1		
4	1				1			
5	1				1			
6	1				1			
7	1						1	
8	1					1		
9	1				1			
10	1				1			
11	1					1		
12	1							1
13	1					1		
14	1							1
15	1					1		
16	1							1
17	1				1			
18	1				1			
19	1				1			
20	1				1			
21	1							1
22	1				1			
23	1				1			
24	1							1
25	1							1
26	1							1
27	1							1
28	1							1
29	1							1
30	1				1			
31	1							1
32	1				1			
33	1							1
34	1				1			
35	1				1			
36	1				1			
37	1				1			
38	1				1			
39	1				1			
40	1				1			
41	1				1			
42	1				1			
43	1					1		
44	1							1
45	1				1			
46	1				1			
47	1				1			
48	1				1			
49	1				1			
50	1				1			
total	50	0	0	0	29	6	1	14

Galleta de cacao amargo								
chicos	Aroma				Textura			
	Intenso	Moderado	Suave	Otro	Crujiente	Seco	Esponjoso	Otro
1			1		1			
2		1			1			
3			1		1			
4		1			1			
5		1			1			
6			1		1			
7			1			1		
8		1				1		
9			1		1			
10			1			1		
11			1			1		
12		1				1		
13			1			1		
14			1			1		
15			1			1		
16		1				1		
17	1					1		
18			1			1		
19			1			1		
20		1			1			
21			1		1			
22		1			1			
23			1		1			
24		1				1		
25		1				1		
26				1		1		
27			1			1		
28			1		1			
29			1			1		
30		1			1			
31				1		1		
32	1					1		
33		1			1			
34	1				1			
35			1		1			
36		1				1		
37			1		1			
38			1		1			
39		1			1			
40			1		1			
41			1		1			
42			1		1			
43			1		1			
44		1			1			
45		1			1			
46	1				1			
47			1			1		
48	1					1		
49			1			1		
50		1				1		
total	5	17	26	2	26	24	0	0

B) budín de banana

Nº chicos	Budín de banana							
	Color				Sabor			
	Marrón oscuro	Marrón claro	Blanco	Otro	Dulce	Salado	Ácido	Otro
1		1			1			
2	1				1			
3		1			1			
4		1			1			
5		1			1			
6		1			1			
7		1			1			
8				1	1			
9		1			1			
10		1			1			
11		1			1			
12		1			1			
13		1			1			
14		1			1			
15		1			1			
16		1			1			
17		1			1			
18		1			1			
19		1			1			
20		1			1			
21		1			1			
22		1			1			
23		1			1			
24		1			1			
25		1			1			
26		1			1			
27		1			1			
28		1			1			
29		1			1			
30		1			1			
31		1			1			
32		1			1			
33		1			1			
34		1			1			
35		1			1			
36		1			1			
37		1			1			
38		1			1			
39		1			1			
40		1			1			
41			1		1			
42		1			1			
43		1			1			
44		1			1			
45		1			1			
46		1			1			
47		1			1			
48		1			1			
49		1			1			
50		1			1			
total	1	47	1	1	50	0	0	0

Nº chicos	Aroma				Textura			
	Intenso	Moderado	Suave	Otro	Crujiente	Seco	Esponjoso	Otro
1			1				1	
2			1				1	
3		1					1	
4	1						1	
5			1				1	
6		1					1	
7		1					1	
8			1				1	
9			1				1	
10			1				1	
11			1				1	
12		1				1		
13		1					1	
14			1				1	
15			1				1	
16			1				1	
17			1				1	
18	1						1	
19			1				1	
20		1					1	
21			1			1		
22			1				1	
23			1				1	
24			1				1	
25			1				1	
26				1			1	
27			1				1	
28		1					1	
29		1					1	
30	1						1	
31			1				1	
32			1				1	
33		1					1	
34	1						1	
35			1				1	
36			1				1	
37			1				1	
38			1				1	
39			1				1	
40			1				1	
41		1					1	
42			1				1	
43			1				1	
44	1						1	
45		1					1	
46		1					1	
47			1				1	
48			1				1	
49		1					1	
50		1					1	
total	5	14	30	1	0	2	48	0

C) Bizcochuelo de manzana

Nº chicos	Color				Sabor			
	Marrón oscuro	Marrón claro	Blanco	Otro	Dulce	Salado	Acido	Otro
1		1			1			
2		1			1			
3			1		1			
4			1		1			
5		1			1			
6			1		1			
7			1		1			
8				1				1
9		1					1	
10		1			1			
11		1			1			
12		1			1			
13		1			1			
14			1		1			
15		1			1			
16			1		1			
17			1		1			
18			1		1			
19			1		1			
20			1		1			
21		1			1			
22		1			1			
23		1			1			
24			1		1			
25		1			1			
26		1			1			
27			1					1
28			1		1			
29			1		1			
30		1			1			
31		1			1			
32				1	1			
33			1		1			
34			1		1			
35			1					1
36		1						1
37		1			1			
38			1					1
39		1			1			
40			1		1			
41			1		1			
42		1			1			
43				1	1			
44		1			1			
45		1			1			
46		1			1			
47		1			1			
48		1			1			
49		1			1			
50			1		1			
total	0	26	21	3	44	0	1	5

4) Satisfacción

Nº chicos	Grado de satisfaccion						
	Preguntas:						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2			1				
3				1			
4	1						
5	1						
6		1					
7		1					
8						1	
9			1				
10				1			
11			1				
12			1				
13				1			
14			1				
15			1				
16				1			
17				1			
18				1			
19				1			
20			1				
21	1						
22	1						
23	1						
24				1			
25			1				
26			1				
27				1			
28	1						
29	1						
30				1			
31			1				
32				1			
33			1				
34				1			
35				1			
36	1						
37			1				
38				1			
39			1				
40		1					
41		1					
42				1			
43				1			
44		1					
45	1						
46		1					
47	1						
48			1				
49			1				
50	1						
total	12	6	15	16	0	1	0

5) Aceptabilidad

test de aceptabilidad								
	a		b		c		d	
	si	no	si	no	si	no	si	no
1	1			1	1			1
2	1		1		1		1	
3	1		1		1		1	
4		1		1	1		1	
5	1			1	1		1	
6	1		1		1		1	
7		1	1			1	1	
8		1	1		1			1
9	1		1		1		1	
10		1	1		1		1	
11		1		1		1		1
12		1		1	1		1	
13		1	1		1		1	
14		1	1		1		1	
15		1	1		1		1	
16		1	1		1		1	
17		1	1		1		1	
18	1		1		1		1	
19		1		1	1		1	
20	1		1		1		1	
21		1	1		1		1	
22		1	1		1		1	
23		1	1		1		1	
24		1	1			1		1
25		1	1			1		1
26		1		1	1			1
27		1	1		1		1	
28		1		1	1		1	
29	1		1		1		1	
30		1		1	1		1	
31	1		1		1			1
32		1	1			1		1
33		1	1		1			1
34		1	1			1		1
35		1	1			1		1
36	1			1	1			1
37	1		1		1		1	
38		1	1			1	1	
39		1		1		1		1
40		1	1		1		1	
41	1		1		1		1	
42		1		1		1		1
43	1		1			1		1
44		1	1		1			1
45		1	1		1			1
46		1	1		1		1	
47	1		1		1		1	
48		1	1		1		1	
49		1	1		1		1	
50	1		1		1		1	
total	16	34	38	12	39	11	33	17