

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS DE
PANADERÍA Y MERMELADAS CON BAJO CONTENIDO
CALÓRICO UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE
NATURAL**

PRESENTADO POR:

RIVAS RODRÍGUEZ, CLAUDIA LORENA

VÁSQUEZ FIGUEROA, RODRIGO JOSÉ

VÁSQUEZ PÉREZ, KRISIA LUCÍA

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE ALIMENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2014.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL:

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DIRECTORA:

M.Es. e INGA. TANIA TORRES RIVERA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE ALIMENTOS

Título:

**FORMULACIÓN Y DESARROLLO DE PRODUCTOS DE
PANADERÍA Y MERMELADAS CON BAJO CONTENIDO
CALÓRICO UTILIZANDO STEVIA COMO
EDULCORANTE NATURAL**

Presentado por:

RIVAS RODRÍGUEZ, CLAUDIA LORENA

VÁSQUEZ FIGUEROA, RODRIGO JOSÉ

VÁSQUEZ PÉREZ, KRISIA LUCÍA

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores:

LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUÍZ
M.Sc. e INGA. DELMY DEL CARMEN RICO PEÑA

San Salvador, febrero 2014.

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores:

LICDA. ANA ISABEL PEREIRA DE RUÍZ

M.Sc. e INGA. DELMY DEL CARMEN RICO PEÑA

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos:

Primero a Dios, por permitirnos llegar hasta aquí y culminar una etapa más de nuestras vidas con la finalización de nuestro Trabajo de Graduación.

A nuestros familiares y amigos, que sin el gran apoyo que nos brindaron durante todo el desarrollo de nuestro trabajo de graduación no lo hubiésemos podido culminar de esta manera.

A nuestras asesoras, M.Sc. Delmy del Carmen Rico Peña y Licda. Ana Isabel Pereira de Ruiz: por guiarnos durante todo este recorrido, por tenernos paciencia, aconsejarnos y apoyarnos en todo momento

A la Inga. Tania Torres Directora de la Escuela de Ing. Química e Ing. de Alimentos, que por ella pudimos comenzar a ejercer nuestra carrera, gracias por la confianza que nos brindó.

A la señora Deysi Elizabeth Lima de Melara y a su hijo Carlos Melara, que sin su ayuda los productos que elaboramos no hubiesen sido lo que fueron, le estamos completamente agradecidos, gracias por enseñarnos tantas cosas sobre la panadería, por habernos aguantado y por su paciencia, gracias por habernos abierto las puertas de su casa.

A los miembros de la Comunidad Universitaria.

Muchas gracias.

Rodrigo Vásquez, Krisia Vásquez, Lorena Rivas.

DEDICATORIA.

“Con mi boca daré abundantes gracias al Señor, y en medio de la multitud le alabaré”.

- Salmos 109:30

Primeramente quiero dar gracias a Diosito por haberme permitido llegar hasta ésta etapa de mi vida, permitiéndome haber aprendido tantas cosas y sé que tengo que aprender muchas más que con ayuda de Él las iré conociendo.

También quiero agradecer a mi familia, a mi mami **Carmen Elizabeth Rodríguez de Rivas** que siempre fue mi apoyo y mi fuente de inspiración en toda mi vida, por ella soy lo que he logrado ser, y a ella le dedico todos mis éxitos y alegrías. A mi papi **Armando Rivas Argueta** que aunque ya se encuentra a tu lado Diosito, me dejó su fortaleza y sabiduría, me enseñó con su ejemplo, cómo superar las pruebas más difíciles y seguir adelante a pesar de lo fuerte que sean los golpes que la vida nos dé. A mis hermanos **Camela, Mando, Mario y Caro** que siempre estuvieron pendientes de mí y apoyándome en todo momento. A mi abuelito y abuelita, a mis tíos y primos, que estoy muy agradecida en tener a tan maravillosa familia y que no los cambiaría por nada. Quiero agradecer también a **Tita** que ha sido mi segunda mamá, gracias por ayudarme siempre, por cuidarme en todo momento y por brindarme todo su cariño. Y tengo que incluir también a Sally y a Chasta, mis dos preciosas perritas que estuvieron en cada noche y en cada día de trabajo y estudio a mi lado moviendo sus colitas para alentarme y animarme siempre.

En segundo lugar quiero agradecer a mis maestros, tanto del colegio como de la universidad, gracias por haber compartido sus conocimientos y experiencias, sé que de ellas he aprendido tanto y me han servido mucho en mi vida. Gracias a mis asesoras, **M.Sc. Delmy del Carmen Rico Peña** y a la **Licda. Ana Isabel Pereira de Ruíz** por su paciencia y tolerancia.

No puedo dejar a un lado ni dejar de agradecer a mis amigos, he tenido la suerte o mejor dicho la bendición de contar con buenísimos amigos y que de verdad los puedo llamar mis amigos, que nunca me han abandonado y han estado a mi lado en buenos y en malos momentos, gracias a **Karla Mejía, Tatiana Canizalez**, mis amigas del colegio, a

Milton Berciano que estuvo a mi lado apoyándome en todo momento y a su linda familia; a **Paola Meléndez, Jami Nerio, Mercedes Pérez, Karla Pineda, Yormy Tobar, Luis Pacheco, Leandro Espinoza, Allan Merino, Eduardo Aguirre, Salvador Palacios**, que sin su ayuda y las desveladas que pasamos juntos estudiando yo no estaría aquí. Gracias por compartir momentos únicos e inolvidables.

Y por último pero no menos importante, quiero agradecer con todo mi corazón a mis compañeros de tesis **Krisia Vásquez** y **Rodrigo Vásquez**, gracias por haberme aguantado en todo el desarrollo de la tesis, sé que tuvimos nuestras diferencias y discusiones pero estoy segura que con mejores personas no pude haber compartido esta experiencia, y no solamente compartimos la experiencia de haber realizado el trabajo de graduación sino también de compartir nuestra primera experiencia laboral, es algo que jamás olvidaré. Gracias por todo.

“No mido el éxito por mis victorias, sino por las veces que he conseguido levantarme de las derrotas”.

“Empieza haciendo lo necesario, después lo posible, y de repente te encontrarás haciendo lo imposible”. – San Francisco de Asis.

CLAUDIA LORENA RIVAS RODRÍGUEZ.

DEDICATORIA.

“Jesús le dijo: Si puedes creer, todo es posible para el que cree”. Marcos 9:23

Dios, gracias por permitir cumplir este sueño, por darme sabiduría, paciencia, tolerancia y entendimiento y sobre todo por darme la oportunidad de conocerte. Llegar hasta acá no ha sido fácil, pero tu misericordia es tan grande y ahora me das esta alegría.

Gracias por darme a la mejor mamá del universo **María Orbelina Pérez**, a quien admiro porque siempre ha luchado por mi bienestar para que pueda ser una mujer de bien y lograr alcanzar mis metas.

Te agradezco por mi padre **José Leonardo Vásquez** porque me brindó su apoyo para poder llegar a este punto de mi vida.

Bendice a mis hermanas **Roselia, Nayeli y Osmerly** quienes de una u otra manera siempre me apoyaron para seguir adelante con mis estudios.

Me diste la oportunidad de tener a mi lado una linda perrita que ya no está más conmigo, mi compañera de desvelo, mi **Princesa**, gracias por prestármela nueve años.

Guarda a mis amig@s y compañer@s **Claudia Valladares, Sofía Avilés, Griselda Martínez, Erika Guadrón, Berta Arenivar, Pablo Mendoza, Roberto Cuellar, Néstor López y Miguel Romano**, con quienes compartí momentos realmente inolvidables en el transcurso de la carrera.

Pusiste en mi camino a dos personas con las cuales he compartido muchos acontecimientos importantes **Lorena Rivas y Rodrigo Vásquez** mis amigos y compañeros de tesis, bendícelos siempre.

Sigue dando sabiduría y paciencia a quienes tuve el placer que me formaran en lo profesional, **M.Sc. Delmy Rico Peña, Licda. Isabel Pereira de Ruiz, Licda. Xóchitl Godoy de Villatoro, Inga. Geraldine Laínez, Inga. Marisela Saravia, Inga. Sara Orellana, Inga. Tania Torres** y a todos los otros catedráticos que siempre están dando todo de sí para compartir sus conocimientos.

Bendice Señor la vida de quienes estuvieron conmigo en las buenas y en las malas situaciones **Osmín Marinero, Stefany Hernández, Oscar Calderón, Roxana Pineda y Rebeca Vallecillos.**

No puedo quedarme sin pedirte por la bendición de mis hermanos en fe hacia Ti, **Cristo.**

Porque en cada tropiezo que tuve me tomaste de la mano para que no cayera al suelo y las veces que caí no fue porque no estuvieras ahí, sino para que me diera cuenta que las caídas duelen más cuando no estoy tomada de tu mano.

Finalmente te pido que me sigas guiando por tu camino, infinitas gracias Dios por la inmensa felicidad que me regalas.

En el nombre de Cristo Jesús, Amén.

El camino a la felicidad no es recto. Existen curvas llamadas equivocaciones, semáforos llamados amigos, luces de precaución llamadas familia, túmulos de tropiezos que se deben vencer para llegar al final. Pero solo se logra si tienes una llanta de repuesto llamada decisión, un potente motor llamado amor, un seguro llamado fe, abundante combustible llamado paciencia y sobre todo un conductor llamado: Jesucristo

(Anónimo)

KRISIA LUCÍA VÁSQUEZ PÉREZ.

DEDICATORIA.

“Nadie está a salvo de las derrotas. Pero es mejor perder algunos combates en la lucha por nuestros sueños, que ser derrotado sin saber siquiera por qué se está luchando. “

(Paulo Coelho)

DE MANERA ESPECIAL QUIERO DEDICAR ÉSTE TRABAJO DE GRADUACIÓN

A DIOS, PORFIRIO ANTONIO VASQUEZ Y JULIA ESPERANZA DE VASQUEZ, MIS PADRES.

Agradecimientos:

A DIOS, MI PADRE INFINITAMENTE MISERICORDIOSO: Que es el motor de mi vida y el motivo de mi felicidad, por prestarme la vida, darme salud, fortaleza, la oportunidad de alcanzar esta meta y de seguir adelante.

A MIS PADRES, PORFIRIO Y JULIA: Por su amor, apoyo, consejos y palabras de ánimo.

A MIS HERMANOS, ROBERTO, ALEX Y ZOILA: Por su comprensión y por estar a mi lado siempre.

A MIS MAESTROS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS: Por transmitirnos sus conocimientos y experiencias, por su amistad. Gracias Inga. Eugenia Gamero, M.Sc. Delmy Rico, Inga. Tania Torres, Inga. Noemy Laínez, Inga. Ceci de Flamenco, Inga. Sara Orellana, Licda. Xochilt de Villatoro, Licda. Ana de Ruiz, Ing. Francisco Arévalo, Ing. Teodoro Ramírez, Ing. Juan Ramírez.

A MIS ASESORAS, M.Sc. DELMY RICO Y LICDA. ANA DE RUIZ: Por brindarnos sus conocimientos, palabras de ánimo y ser nuestros guías para culminar esta meta.

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DE GRADUACIÓN, LORENA RIVAS Y KRISIA VÁSQUEZ: Quienes lucharon incansablemente junto a mí, por lograr este fin. Gracias por su paciencia y amistad. Las quiero mucho.

A MIS AMIGOS: Por su cariño, consejos, paciencia, días completos de estudio, apoyo y solidaridad. En especial a Liliana Chávez, Patricia Chávez, Karen Chávez, Osmin Morales, Maken Tesorero, Javier Ibáñez, Víctor Jiménez, Mario Cruz y muchos otros cuyos nombres no menciono pero que están en mi corazón.

RODRIGO JOSÉ VÁSQUEZ FIGUEROA

RESUMEN.

Se 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 utilizó Stevia Way de la que se reporta un poder edulcorante de 200 a 300 veces el de la sacarosa; en este estudio se aplicó en una relación de 1 g de stevia por 100 g de 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). Se encuestó un total de 154 personas; de éstas, para el análisis de datos se tomaron dos submuestras, un 49% de personas mayores de 30 años, población adulta y un 51% de una población joven entre las edades de 18 a 30 años. Resultando que el 53% de los adultos encuestados indicaron que consumen productos bajos en calorías; mientras que para los jóvenes el porcentaje fue del 61%.

Los principales productos de panadería que los adultos encuestados preferían ver en su versión light fueron quesadilla en un 23%, semita pacha 22% y entre otros mencionaron pan de yema, alemana y milhoja. Los jóvenes preferían los queiquitos (muffins) en un 24%, las quesadillas en un 22% y el 19% para la semita pacha. A pesar del mayor porcentaje de requerimiento como productos light, indicado por los encuestados, para las quesadillas y los muffins (queiquitos); en este proyecto, no se trabajó en una formulación de bajo contenido calórico de los mismos, debido a que sus formulaciones no pueden ser modificadas para convertirlos en productos light por la cantidad de grasa que utilizan, la cual favorece su textura. Por lo que se trabajó con la semita pacha, pastelitos rellenos con mermelada y galleta de avena que también estuvieron entre las de mayor porcentaje de preferencia con 22%, 14% y 31% respectivamente.

Se elaboraron diferentes formulaciones en las mermeladas (con sabor a manzana, fresa y piña) utilizando stevia como edulcorante; para la formación del gel se utilizó pectina, ácido cítrico, goma tragacanto y gelatina simple hasta alcanzar en cada una de ellas la consistencia necesaria, para poderlas usar en los productos de panadería (pastelitos rellenos y semita pacha). De las pruebas realizadas con la pectina, goma tragacanto y gelatina simple, la mezcla de pectina con goma tragacanto en una proporción de 1:1 fue

con la que se obtuvo la mejor consistencia; logrando así la consistencia de una mermelada típica que se elabora con azúcar (sacarosa). De las mermeladas elaboradas las de mayor aceptación por el panel evaluador, fueron la mermelada de piña y la mermelada de manzana.

Se procedió a desarrollar 6 formulaciones de los productos de panadería (la semita pacha con mermelada de piña con mezcla de harinas (S1) y con harina integral (S2), pastelitos rellenos con mermelada de manzana (P1) y mermelada de fresa (P2) y galletas de avena sin maní (G1) y con maní (G2)), haciendo uso de Buenas Prácticas de Manufactura. Posteriormente se realiza el análisis sensorial a estos productos, obteniendo una mayor aceptabilidad en su calidad sensorial general para la galleta de avena con maní de un 90%, para el pastelito con mermelada de manzana de un 92% y para la semita con mermelada de piña con un 89%. A partir de ese resultado se realizó el análisis microbiológico y bromatológico o proximal, en los tres productos de mayor aceptabilidad.

Los productos de dieta elaborados pueden ser clasificados como productos bajos en calorías o light, ya que cumplen con lo establecido según la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.30.01:04, la cual menciona que debe disminuir en un 20% o más el aporte de las calorías del producto análogo para poder nombrarlo un producto light o bajo 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 las 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.

La determinación de la vida útil real se realizó elaborando los productos y dejándolos a temperatura ambiente simulando condiciones en las que se almacena comúnmente en un hogar, con esto se pudo concluir que la semita de mermelada de piña y el pastelito con mermelada de manzana tienen una vida útil de 5 días mientras que la galleta debido a su poca humedad provoca que su periodo de vida útil sea más prolongado con 15 días.

INDICE.

INTRODUCCIÓN.....	1
1.0. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO TEÓRICO.....	2
1.1. TIPOS DE EDULCORANTES.....	3
1.1.1. Edulcorantes de Alto Poder Endulzante.....	3
1.1.1.1. Edulcorantes Químicos, Artificiales o de Síntesis.....	4
1.1.1.2. Edulcorante de Origen Vegetal.....	4
1.1.2. Edulcorantes Débiles.....	6
1.2. CONTRADICCIONES DE LOS EDULCORANTES.....	7
1.2.1. Efectos Secundarios de los Edulcorantes Naturales.....	8
1.3. DOSIS RECOMENDADA DE INGESTA PARA LOS EDULCORANTES.....	9
1.4. ANTECEDENTES DE LA STEVIA.....	10
1.5. GENERALIDADES DEL EDULCORANTE VEGETAL STEVIA.....	12
1.5.1. Aprobación de la Stevia como Edulcorante Natural por la FDA.....	13
1.5.2. Propiedades Físico-químicas Principales de la Stevia para la Industria de Alimentos.....	15
1.5.3. Características Nutricionales de la Stevia.....	19
1.5.4. Algunas de las Consideraciones Médicas acerca de sus Propiedades.....	20
1.5.5. Contradicciones de la Stevia.....	21
1.5.6. Ventajas y Desventajas del Uso de la Stevia.....	22
1.6. LA INDUSTRIALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE LA STEVIA.....	23
1.6.1. Presentaciones Comerciales de Stevia.....	23
1.7. PRODUCTORES Y COMERCIO MUNDIAL DE STEVIA.....	27
1.8. GENERALIDADES DE LOS ALIMENTOS BAJOS EN CALORÍAS.....	29
1.8.1. Consumo Energético Diario.....	31
1.8.2. Productos Bajos en Calorías.....	33
1.8.3. Mercados de los Productos Bajos en Calorías.....	34
1.8.4. Productos Light con Stevia como Edulcorante Natural.....	36
1.9. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA PANIFICACIÓN EN EL SALVADOR.....	40

1.9.1. Generalidades de Productos de Panificación y Mermelada (Semita Pacha, Galletas de Avena, Pastelitos Rellenos con Mermelada y Mermelada de Piña, Manzana y Fresa).....	42
1.9.1.1. Galletas Integrales.....	42
1.9.1.1.1. Alimentos Relacionados con las Galletas Integrales.....	44
1.9.1.2. Semita.....	48
1.9.1.3. Pastelitos Rellenos.....	51
1.9.2. Conservas de Frutas.....	53
1.9.2.1. Materia Prima e Insumos.....	53
1.9.3. Normas que se Aplican para cada uno de los Productos.....	54
2.0. FORMULACIÓN DE PRODUCTOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS.	55
2.1. EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.....	56
2.1.1. Conceptualización del Producto.....	56
2.1.2. Identificación de los Factores de Calidad del Producto.....	58
2.1.3. Selección de Ingredientes y Microestructura del Producto.....	58
2.1.4. Generación de Alternativas para el Proceso de Producción.....	59
2.1.5. Consideraciones de Requerimientos Medioambientales en el Diseño de Productos.....	60
2.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	61
2.2.1. Análisis Físicos.....	61
2.2.1.1. Análisis Organolépticos y Reológicas.....	61
2.2.2. Análisis Bromatológico.....	68
2.2.3. Análisis Microbiológico para Alimentos.....	72
2.3. DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL PARA PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN.....	74
3.0. FASE EXPERIMENTAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	76
3.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	76
3.1.1. Tendencias del Mercado de los Productos Light.....	76
3.1.2. Análisis de Datos para los Productos de Panificación Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	77

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE CALIDAD PARA LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	95
3.3. SELECCIÓN DE INGREDIENTES Y MICROESTRUCTURA DE PRODUCTOS DE PANADERÍA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	96
3.3.1. Mermelada.....	96
3.3.2. Galleta de Avena.....	110
3.3.3. Semita Pacha.....	115
3.3.4. Pastelitos Rellenos con Mermelada.....	118
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA Y MERMELADA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	118
3.5. ENSAYOS PRELIMINARES DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA ELABORADOS UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	121
3.5.1. Cantidad de Ingredientes en las Formulaciones de los Productos de Panadería y Mermelada Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	121
3.5.2. Marchas para el Proceso de Elaboración de los Productos de Panadería Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	124
4.0. ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA PRODUCTOS DE PANADERÍA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	128
4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL PARA LOS DIFERENTES PRODUCTOS DE PANADERÍA.	128
4.2. ANÁLISIS PROXIMAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA ELABORADOS UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	139
4.2.1. Determinación del Contenido Calórico y Viñetas Nutricionales.....	140
4.3. ANÁLISIS DE LA VIDA ÚTIL PARA PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN ELABORADOS UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.....	144

4.3.1. Vida Útil de los Productos de Panadería Elaborados Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	144
4.3.2. Determinación de la Vida Útil de los Productos de Panificación Elaborados Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	145
4.3.3. Ficha Técnica de los Productos de Panadería Elaborados Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	148
CONCLUSIONES.	155
RECOMENDACIONES.	157
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	158

ANEXOS.

Anexo A. Glosario.....	168
Anexo B. Siglas.....	170
Anexo C. Los Edulcorantes Químicos en Detalle.....	171
Anexo D. Hoja de Encuesta para el Estudio de Mercado sobre el Consumo de Productos Light.....	175
Anexo E. Hoja de Análisis Sensorial para los Productos de Panificación.....	179
Anexo F. Análisis Proximal de la Semita con Harina Integral.....	180
Anexo G. Análisis Proximal de la Galleta de Avena con Maní.....	181
Anexo H. Análisis Proximal del Pastelito de Manzana.....	182
Anexo I. Análisis Microbiológico para la Semita Pacha.....	183
Anexo J. Análisis Microbiológico de la Galleta de Avena con Maní.....	184
Anexo K. Análisis Microbiológico del Pastelito de Manzana.....	185
Anexo L. Análisis Microbiológico de los Productos de Panificación.....	186

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO I

Figura 1.1. Estructura de Esteviósido.....	16
Figura 1.2. Síntesis de Esteviol partiendo de Ent-Kaurenato por la Hidroxilasa 13-Ent-Kaurenato.....	18
Figura 1.3. Transglicosilación de Esteviol para Formar Esteviolmonósido, Esteviolbiósido, Esteviósido y Rebaudiósido A.....	19
Figura 1.4. Presentación de Stevia en Hoja.....	25
Figura 1.5. Exportaciones Paraguayas de Stevia.....	28
Figura 1.6. Exportaciones de Hojas de Stevia y de Steviol en Paraguay.....	29
Figura 1.7. Exportaciones del Steviol en Paraguay.....	29
Figura 1.8. Bebidas Edulcoradas con Stevia Comercializadas en España.....	37
Figura 1.9. Productos Elaborados con Stevia Comercializados en el Reino Unido, España y Sur América.....	38
Figura 1.10. Productos Elaborados con Stevia Comercializados en El Salvador.....	39

CAPITULO III

Figura 3.1. Resultados de la Encuesta Realizada sobre el Consumo de Productos Bajos en Calorías en Muestras de Población Adulta Mayores de 30 años (A) representando el 49% y Jóvenes Menores de 30 años (B) representando el 51%.....	78
Figura 3.2. Resultados de la Encuesta Realizada sobre el Rango de Edad en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	79
Figura 3.3. Resultados de la Encuesta Realizada sobre el Consumo de Productos Light por Género en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	80
Figura 3.4. Resultados de la Encuesta Realizada sobre Qué Tipo de Producto Light Consume en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	81
Figura 3.5. Resultados de la Encuesta Realizada sobre el Conocimiento del Tipo de Edulcorantes no Calórico en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	82
Figura 3.6. Resultados de la Encuesta Realizada sobre Cuando Compra Edulcorantes No Calóricos, ¿Cuál Prefiere? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	83
Figura 3.7. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Sabía Usted que la Stevia es el Único Edulcorantes Natural No Calórico que podría Sustituir a los Edulcorantes No Nutritivos Sintéticos? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	84
Figura 3.8. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Con qué Frecuencia Consume la Mermelada Light? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	85
Figura 3.9. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Qué Criterios Considera al Momento de Elegir una Mermelada Light? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	86
Figura 3.10. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Con qué Frecuencia Consume Productos de Panadería Light? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	87

Figura 3.11. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Qué Criterios Considera al Momento de Elegir un Producto de Panadería Light? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	88
Figura 3.12. Resultados de la Encuesta Realizada sobre En Productos de Panadería y Pastelería Light, ¿De qué Tipo Consume? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	89
Figura 3.13. Resultados de la Encuesta Realizada sobre Si se Presentaran en el Mercado Nuevos Productos de Panadería Light En Productos de Panadería y Pastelería Light, ¿De qué Tipo Preferiría Consumir? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	90
Figura 3.14. Resultados de la Encuesta Realizada sobre Si se Presentarán estos Productos de Panadería con el Edulcorante Natural Stevia, ¿Los Preferiría sobre los Edulcorantes Químicos No Calóricos? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	91
Figura 3.15. Resultados de la Encuesta Realizada sobre Preferencia de Nuevos Productos de Panadería con Edulcorantes Químicos en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	92
Figura 3.16. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Cuántas Personas de su Grupo Familiar Consumen Productos Bajos en Calorías? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	93
Figura 3.17. Resultados de la Encuesta Realizada sobre ¿Cuál es la Razón por la Cual Usted Consume Productos Light? en la Muestra de Población Adulta (A) y Jóvenes (B).....	94
Figura 3.18. Frutos y Hojas del Manzano.....	96
Figura 3.19. Hojas, Flores y Fruto de la Fresa Silvestre.....	100
Figura 3.20. Planta de Piña.....	101
Figura 3.21. <i>Astragalus gummifer</i>	108
Figura 3.22. Procedimiento para la Formulación de la Semita Pacha con Mermelada de Piña Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	125
Figura 3.23. Procedimiento para la Formulación del Pastelito Relleno Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	126
Figura 3.24. Procedimiento para la Formulación de la Galleta de Avena Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	127

CAPITULO IV

Figura 4.1. Comparación de Promedios de Respuesta para la Calidad Sensorial General de los Productos de Panadería Elaborados con Stevia como Edulcorantes Natural.....	137
Figura 4.2. Comparación de Promedios de Respuesta para el Análisis Sensorial de la Galleta Elaborada con Stevia como Edulcorantes Natural.....	137
Figura 4.3. Comparación de Promedios de Respuesta para el Análisis Sensorial de los Pastelitos Elaborados con Stevia como Edulcorantes Natural.....	138
Figura 4.4. Comparación de Promedios de Respuesta para el Análisis Sensorial de la Semita Elaborados con Stevia como Edulcorantes Natural.....	138
Figura 4.5. Semita Pacha Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	152
Figura 4.6. Galleta de Avena Elaborado con Stevia como Edulcorante Natural.....	153
Figura 4.7. Viñeta Nutricional para el Pastelito de Manzana Elaborado con Stevia como Edulcorante Natural.....	154

INDICE DE CUADROS

CAPITULO I

Cuadro 1.1. Efectos Secundarios de Edulcorantes Naturales.....	9
Cuadro 1.2. Ingesta Diaria Admisible para algunos Edulcorantes.....	10
Cuadro 1.3. Aprobación de la Stevia como Edulcorante no Calórico a Nivel Mundial.....	14
Cuadro 1.4. Compuestos Químicos Relacionados con la Stevia.....	17
Cuadro 1.5. Ventajas y Desventajas de las Propiedades de Stevia.....	22
Cuadro 1.6. Necesidades Promedio Diarias de Energía de Niñas y Niños (1 a 10 Años).....	32
Cuadro 1.7. Necesidades Promedio Diarias de Energía de Adolescentes (10 A 18 Años) de Ambos Géneros.....	32
Cuadro 1.8. Propiedades Nutricionales de las Galletas Integrales.....	43
Cuadro 1.9. Tabla de Información Nutricional de la Avena.....	45
Cuadro.1.10. Tabla de Información Nutricional del Germen de Trigo.....	47
Cuadro 1.11. Tabla de Información Nutricional del Salvado de Trigo.....	47
Cuadro 1.12. Información Nutricional de la Semita Pacha.....	49
Cuadro 1.13. Ingredientes Utilizados en la Elaboración de la Semita Pacha Comercializada en El Salvador.....	50

CAPITULO II

Cuadro 2.1. Atributos de Textura de los Alimentos.....	62
Cuadro 2.2. Parámetros Microbiológicos de la Panificación.....	73
Cuadro 2.3. Parámetros Microbiológicos de la Mermelada.....	74

CAPITULO III

Cuadro 3.1. Valores Nutricionales de la Manzana.	98
Cuadro 3.2. Ficha Técnica de Stevia Way.....	99
Cuadro 3.3. Valores Nutricionales de la Fresa.....	101
Cuadro 3.4. Valores Nutricionales de la Piña.	103
Cuadro 3.5. Ficha Técnica del Ácido Cítrico Calidad Alimentaria.....	104
Cuadro 3.6. Fucha Técnica de la Pectina Comercial.....	105
Cuadro 3.7. Propiedades Fisico-Químicas de la Goma Tragacanto.....	109
Cuadro 3.8. Propiedades Nutricionales de la Avena.....	111
Cuadro 3.9. Propiedades Nutricionales del Huevo.....	112
Cuadro 3.10. Propiedades Nutricionales de la Vainilla.....	113
Cuadro 3.11. Propiedades Nutricionales del Polvo para Hornear.....	114
Cuadro. 3.12 Propiedades Nutricionales de la Leche Desnatada.....	114
Cuadro. 3.13. Propiedades Nutricionales de la Harina Integral.....	115
Cuadro. 3.14. Propiedades Nutricionales de la Mantequilla.....	116
Cuadro 3.15. Propiedades Nutricionales de la Harina de Trigo.....	116
Cuadro 3.16. Propiedades Nutricionales del Salvado de Trigo.....	117
Cuadro 3.17. Propiedades de la levadura (<i>Saccharomyces cereviceae</i>).....	118
Cuadro 3.18. Diferencia entre las Formulaciones para los Productos de Panificación Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.....	119
Cuadro 3.19. Cantidad de Ingredientes para la Formulación de las Mermeladas de Piña, Manzana y Fresa.....	122
Cuadro 3.20. Cantidad de Ingredientes para las Formulaciones de los Productos de Panaderías con Stevia como Edulcorante Natural.....	123

CAPITULO IV

Cuadro 4.1. Resumen de los Promedios de la Evaluación Sensorial en General de los Productos de Panificación Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.....	129
Cuadro 4.2. Amplitud de las Propiedades de la Galleta Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	130
Cuadro 4.3. Amplitud de las Propiedades de los Pastelitos Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	130
Cuadro 4.4. Amplitud de las Propiedades de la Semita Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	130
Cuadro 4.5. Análisis de la Varianza para las Galletas Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	134
Cuadro 4.6. Análisis de la Varianza para los Pastelitos Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	135
Cuadro 4.7. Análisis de la Varianza para la Semita Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural	136
Cuadro 4.8. Resultados del Análisis Proximal o Bromatológico de los Productos de Panadería Elaborados con Stevia como Edulcorantes Natural.....	139
Cuadro 4.9. Comparación de Productos Comerciales y Productos de Panadería Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.....	142
Cuadro 4.10. Resultados de la Prueba en Tiempo Real de la Galleta de Avena con Maní Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	145
Cuadro 4.11. Resultados de la Prueba en Tiempo Real de la Semita Pacha Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	146
Cuadro 4.12. Resultados de la Prueba en Tiempo Real del Pastelito de Manzana Elaborado con Stevia como Edulcorante Natural.....	146
Cuadro 4.13. Resultados Microbiológicos de los Productos de Panificación Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.....	147
Cuadro 4.14. Ficha Técnica para la Semita Pacha Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.....	149

Cuadro 4.15. Ficha Técnica para el Pastelito de Manzana Elaborado con Stevia como Edulcorante Natural	150
Cuadro 4.16. Ficha Técnica para la Galleta de Avena con Maní Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural	151

INTRODUCCIÓN.

Los productos dulces han sido consumidos por el hombre desde el inicio de su historia y el azúcar ha sido el edulcorante de mayor consumo. En los últimos años la biotecnología ha introducido en el mercado mundial los edulcorantes artificiales bajos en calorías a base de componentes químicos los cuales surgieron para satisfacer las necesidades de personas con limitaciones respecto al consumo de azúcar y calorías en su dieta. Así mismo se han explorado otras alternativas como son los edulcorantes naturales cuyos beneficios son similares a los de los edulcorantes artificiales pero con el valor agregado de no causar efectos nocivos en la salud.

Dentro de las alternativas de edulcorantes naturales se encuentra la Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) la cual es una planta más dulce que el azúcar y no tiene calorías. Teniendo en cuenta las amplias propiedades de la stevia y que en otros países como por ejemplo Japón y Paraguay existen empresas dedicadas a la producción y comercialización de productos con este edulcorante, resulta atractivo explorar este campo bajo la perspectiva y los conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería de alimentos con el fin de establecer formulaciones de productos de panificación con edulcorante natural Stevia.

El presente trabajo busca ampliar los conocimientos de forma integral acerca del desarrollo y formulación de productos bajos en calorías con el edulcorante natural stevia, verificando si estos cumplen las calorías que se indican en la norma salvadoreña NSO 67.30.01:04 (Productos de Panadería. Clasificación y Especificaciones del Pan Dulce), además de caracterizar los productos por métodos fisicoquímicos, microbiológicos, y determinar su grado de aceptación a través de pruebas sensoriales, y por último un estudio para la determinación de la vida útil de los productos de panadería bajos en calorías por medio de la utilización de pruebas en tiempo real.

1.0. ANTECEDENTES Y FUNDAMENTO TEÓRICO.

Los edulcorantes pueden ser definidos como sustancias diferentes al azúcar que le confieren un sabor dulce al alimento (Norma Venezolana COVENIN 910:2000 Norma General para Aditivos Alimentarios (2ª revisión)), según se define en la sección 2.2.

Los edulcorantes son sustancias que sirven para endulzar alimentos y medicamentos. Las moléculas dotadas de poder edulcorante son muy numerosas. La sacarosa, que es el azúcar común y corriente de uso doméstico, ha sido tomada como sustancia estándar para clasificar el poder endulzante de los edulcorantes. Así, el aspartamo, uno de los edulcorantes más utilizados, tiene un poder endulzante de entre 100 y 200, la sacarina se sitúa entre 200 y 500 y la dihidrochalcona, uno de los más potentes, es de entre 1500 y 1800.

Los edulcorantes se pueden dividir esquemáticamente en tres grupos:

- a) Los azúcares sacarosa, jarabe de glucosa, azúcar invertido, iso-glucosa, dextrosa, etc., bases de la confitería tradicional.
- b) Los azúcares-alcoholes: sorbitol, xilitol, manitol, jarabe de glucosa hidrogenada, etc. Bases de la confitería sin azúcar o hipocariógena (para los países donde hay una legislación que los autorice).
- c) Los edulcorantes de alto poder endulzante: sacarina, ciclamato, aspartamo, etc., que pueden subdividirse en: edulcorantes de origen natural y edulcorantes sintéticos.

Los dos primeros grupos reúnen edulcorantes en los que su poder endulzante es inferior o vecino al de la sacarosa y que para aportar un nivel suficiente de edulcorante, entran en las formulaciones necesariamente en concentraciones importantes, con la ventaja que constituyen gran parte o la totalidad de la carga nutritiva del producto acabado. Por ello no se les puede considerar como aditivos.

Por el contrario los edulcorantes de alto poder endulzante no representan una carga ponderal en los productos acabados y son considerados aditivos.

De acuerdo a GRINPAD 2012, la industria de edulcorantes naturales y artificiales es una de las más apetecidas debido a su crecimiento y rentabilidad, ya sea como aditivos en alimentos o como suplementos dietéticos. El auge que tienen los productos orgánicos y saludables en el mercado, constituye una prometedora alternativa para la *Stevia rebaudiana bertonii*, en el rango de edulcorantes naturales no calóricos, más aun cuando los endulzantes sintéticos están seriamente cuestionados por los efectos de su consumo a corto y largo plazo. Desde la década de los setenta, a raíz de los altos precios del azúcar en el mercado internacional, se inició el desarrollo y la producción de sustancias edulcorantes alternativas, tanto naturales como artificiales. Estos productos han ganado espacio en el mercado mundial como consecuencia del progresivo cambio de las tendencias en el consumo de alimentos

Es de considerar que otros edulcorantes alternativos importantes son los edulcorantes concentrados sin calorías, como la sacarina, los ciclamatos, el aspartamo y el K-acesulfamo, que presentan un consumo elevado en el mundo desarrollado y, a medida que aumente el nivel de ingresos de los mercados en desarrollo, es previsible que la cuota de esos edulcorantes también lo haga.

1.1. TIPOS DE EDULCORANTES.

Los edulcorantes se pueden clasificarse de dos tipos: edulcorantes de alto poder endulzante y edulcorante débiles.

1.1.1. Edulcorantes de Alto Poder Endulzante.

Estos edulcorantes también conocidos como no nutritivos, intensos o de alta intensidad, pueden ofrecer a los consumidores una manera de disfrutar el sabor de la dulzura con poca o ninguna ingesta de energía, pueden contribuir al control del peso o de la glucosa en sangre, así como a la prevención de las caries dentales. La industria de alimentos valora estos edulcorantes por muchos atributos; entre ellos, cualidades sensoriales como un sabor dulce puro, la ausencia de sabor amargo o de olor, seguridad, compatibilidad con otros ingredientes alimentarios y estabilidad en diferentes entornos alimentarios. La tendencia en la industria alimentaria es combinar los edulcorantes de alta intensidad. Las combinaciones pueden causar sinergia, puesto que la combinación puede resultar más dulce que los componentes individuales. Esta propiedad puede permitir reducir la cantidad de edulcorante necesario y mejorar el sabor dulce general.

Este grupo se subdivide en edulcorantes químicos, artificiales o de síntesis y edulcorantes intensos de origen vegetal (ECURED, 2012).

1.1.1.1. Edulcorantes Químicos, Artificiales o de Síntesis.

Son moléculas sintéticas, presentan un poder edulcorante notorio, son sustancias no relacionadas químicamente con los azúcares y no aportan energía porque no son metabolizados y son productos que ofrecen escaso valor nutritivo. La toxicidad de estos productos limita las posibilidades de su empleo, la sacarina, el aspartamo y los ciclamatos son los autorizados en la alimentación.

Además, pueden representar un peligro para la salud. De allí que muchas personas prefieran sustituirlos por opciones naturales como el stevia, el jarabe de arce, las maltas entre otros.

1.1.1.2. Edulcorantes de Origen Vegetal.

Los Edulcorantes intensos son extractos vegetales directos o modificados químicamente para que aparezca su poder edulcorante o se intensifique. Pueden dividirse en dos familias: Moléculas de naturaleza glucosídica y Moléculas de naturaleza proteica

a) Moléculas de naturaleza proteica.

Aminoácidos: Ciertos aminoácidos presentan sabor dulce. La glicina es tan dulce como la sacarosa y ha sido utilizada en asociación con la sacarina para edulcorar productos de confitería y bebidas. Péptidos: El más importante es el aspartamo. Proteínas: Ciertas proteínas aisladas de frutas tropicales han roto la teoría de que solo las moléculas pequeñas eran dulces, ejemplo de ellas se tiene: Taumatina I y II: Se obtiene del fruto de una planta tropical, la *Thaumatococcus daniellii*, su poder edulcorante es aproximadamente 1600. Su sabor dulce no es inmediato a la degustación, pero persistente.

Con excepción del aspartamo, es el edulcorante con mejor futuro, cuando las investigaciones agronómicas permitan hacer rentable el cultivo de esta planta. No obstante, la sensación dulce difiere de la sacarosa y la labilidad del producto constituye una importante barrera para su empleo. Sus estudios toxicológicos son favorables. Monelina: Se obtiene del fruto del *Dioscoreophyllum cumminsii*, planta espontánea desde el Sudán hasta el oeste africano. Su poder edulcorante es de 2500. Es más dulce que los edulcorantes naturales; pero esta proteína es muy lábil. Su sabor se altera a un pH inferior a 2 y por temperaturas superiores a 60°C. Además, la fruta es difícil de conservar y su proteína tiende a alterarse espontáneamente.

b) Moléculas de naturaleza glucosídica.

Se trata de moléculas constituidas de una parte glucídica unida a otra no glucídica llamada aglucona, entre ellas se tienen:

Glicirricina amoniacal: Sal amónica del ácido glicirrónico, se obtiene de las raíces de regaliz (*Glycyrrhiza glabra*), se extraen las sales mixtas del calcio y potasio del ácido glicirrónico. Su poder edulcorante es de aproximadamente 50. Es soluble en agua caliente o fría, estable hasta 105°C y precipita a pH < 4,5. Además de poseer propiedades farmacológicas (anti-inflamatorio, anti-ulceroso) la glicirricina presenta una cierta toxicidad si se emplea a grandes dosis.

Esteviósido: El núcleo esteviol asociado a tres moléculas de glucosa. Polvo blanco cristalino higroscópico, se obtiene de la planta *Stevia rebaudiana bertonii*, original del Paraguay. Su poder edulcorante es de aproximadamente 300. Su sabor dulce está considerado excelente, sin embargo se sospecha que este edulcorante, al metabolizarse, podría tener una acción antiandrogénica porque el núcleo del esteviol es próximo en estructura a las hormonas esteroides.

Algunos de los edulcorantes intensos de origen natural son los siguientes:

- a. **Fructosa.** Este tipo de azúcar se encuentra en los frutos frescos y en casi todas las verduras. La fructosa es de fácil digestión y aporta una fuente rápida de energía nutritiva. Sin embargo, no se recomienda tomarlo en grandes dosis, ya

que, según estudios, puede aumentar el colesterol; se utiliza principalmente en alimentos "tolerados" para diabéticos.

- b. Miel.** La miel es una opción saludable para endulzar, ya que contiene vitaminas, minerales, aminoácidos libres, proteínas y sustancias aromáticas. Sin embargo, en comparación con el azúcar contiene casi el doble de dulce. Por ello, se recomienda consumirla en pequeñas cantidades.
- c. Estevia o Stevia.** Esta es una planta originaria de Paraguay y aunque es más dulce que el azúcar apenas tiene calorías y es bien tolerado por los diabéticos, ya que contiene un principio activo, el esteviósido, el cual actúa sobre las células del páncreas, haciendo que se secrete insulina en forma significativa lo cual no afecta los niveles de azúcar en sangre.

1.1.2. Edulcorantes Débiles.

Cada endulzante o edulcorante natural tiene su sabor peculiar y sus ventajas e inconvenientes. En general se debe valorar que aunque la mayoría de endulzantes o edulcorantes naturales contienen más calorías que los endulzantes o edulcorantes artificiales también es verdad que tienen beneficios nutricionales o propiedades medicinales interesantes (Vicent, A. J., 2012).

Éstos tipos de edulcorantes presentan un nivel de dulzor más suave o menor que el patrón de referencia (sacarosa).

Ejemplos de edulcorantes débiles:

- a. Concentrado o Sirope de Manzana.** En los países más nórdicos es muy típico este edulcorante o endulzante natural que se obtiene cocinando a fuego lento el zumo de manzana. Aporta un sabor suave y muchos de los nutrientes de la manzana.
- b. La Melaza o Miel de Caña.** Se obtiene al moler la caña de azúcar y luego cocinar ese jugo hasta que se evapore el agua. Tiene un agradable sabor que recuerda al regaliz y contiene más nutrientes que el azúcar refinado.
- c. Las Melazas.** Son endulzantes o edulcorantes naturales obtenidos a partir de cereales como el arroz, maíz, cebada, etc. Suelen tener un sabor muy suave y son

muy apreciadas por las personas que prefieren sustancias que no endulcen demasiado.

- d. Sirope de Agave.** Es uno de los endulzantes o edulcorantes naturales que se obtiene de un cactus y que ya venía siendo utilizado por incas y aztecas. Tiende a regular los niveles de glucosa.
- e. Sirope de Arce.** Este sirope se obtiene de la savia de una variedad de arce y contiene valiosos minerales como hierro, calcio, potasio entre otros que ayudan a la digestión. Es importante señalar que éste aporta menos calorías que el azúcar y la miel, y además es más fácil de digerir que los azúcares de caña y de remolacha. Su pH de acidez no representa un peligro para el esmalte dental.

1.2. CONTRAINDICACIONES DE LOS EDULCORANTES.

En la actualidad, los productos alimenticios procesados industrialmente incorporan azúcar blanca refinada (sacarosa) y azúcares artificiales no sólo a los helados, galletas y otras golosinas sino también al pan, alimentos enlatados, las salsas entre otros. Este exceso de edulcorantes en los alimentos puede causar, con el tiempo, diferentes enfermedades como la diabetes y obesidad y otras patologías de diversa gravedad. En la mayoría de los casos son productos muy purificados y cristalizados que sólo contienen calorías vacías. Además, algunos de ellos, requieren, para digerirse, de minerales alcalinos como calcio y magnesio que obtienen de los huesos lo que conlleva el riesgo de sufrir de osteoporosis y hasta de caries dental por su acidez. Además, en su procesamiento, se han utilizado químicos que aún no se sabe con exactitud en qué forma pueden intervenir y afectar la salud (ECURED, 2012).

Desde hace varios años circulan rumores sobre los efectos secundarios del consumo de edulcorantes artificiales, asociándolos con el cáncer y otras enfermedades, sin embargo no existe evidencia científica que respalde esas afirmaciones. Al igual que lo que ocurre con los medicamentos, antes de ser aprobados para la venta, los productos industriales relacionados con la alimentación deben pasar por una larga y exhaustiva etapa de evaluación. Los edulcorantes artificiales no han sido la excepción, y en algunos casos, como el del ciclamato, han sido evaluados en más de 100 estudios clínicos, según la Administración de Alimentos y Medicamentos (sus siglas en inglés FDA), organismo responsable del control de alimentos en los Estados Unidos. Ninguna de estas

investigaciones arrojó evidencias de una relación entre edulcorantes y cáncer en seres humanos.

Además, las principales instituciones médicas y los organismos nacionales e internacionales de control de los alimentos como la mencionada FDA y el Comité Mixto de Expertos en Aditivos Alimentarios de la Organización Mundial de la Salud y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), han declarado que los edulcorantes son aptos para el consumo.

Sin embargo, las sospechas contra los edulcorantes comenzaron a surgir cuando se dieron a conocer una serie de estudios de laboratorio realizados en ratas, de acuerdo a los cuales el ciclamato, en combinación con sacarina, podía ser causa de cáncer de vesícula. Desde entonces, estudios similares relacionaron al ciclamato y el aspartame con distintos tipos de cánceres en animales de laboratorio.

Los edulcorantes se consideraron seguros para la salud debido a que las investigaciones relacionadas entre cáncer y distintos edulcorantes se han realizado únicamente en animales de laboratorio y con dosis muy superiores a las que pueden consumir las personas en alimentos y bebidas, en algunos casos, de hasta 100 veces por encima del consumo promedio.

En otras palabras, no existe en la actualidad ninguna evidencia científica de que los edulcorantes disponibles en el mercado produzcan cáncer en seres humanos (Punto Fape. Fitness y Salud 2009).

1.2.1. Efectos Secundario de los Edulcorantes Naturales

El Cuadro 1.1 menciona algunos efectos secundarios acerca de los edulcorantes naturales.

Cuadro 1.1. Efectos Secundarios de Edulcorantes Naturales.

EDULCORANTES NATURALES	ALGUNOS EFECTOS SECUNDARIOS
Azúcar	Desequilibrio de los niveles de azúcar en sangre, causa arrugas o piel flácida, deprime el sistema nervioso, alimenta el cáncer, puede provocar desequilibrio hormonal, engorda, puede aumentar el riesgo de Alzheimer.
Jarabe de Maíz o sirope de maíz	Diabetes, obesidad, síndrome metabólico, presión alta, colesterol alto.
Agave	Picos de azúcar en sangre, aumento de la posibilidad de padecer enfermedad cardíaca, aumento de la posibilidad de coágulos de sangre, aumento de peso.
Miel	Inquietud sobre botulismo, reacciones alérgicas. No utilizar miel cruda en bebés y niños menores de 12 meses de edad.
Jarabe de Arce o miel de Arce	Diarrea, deshidratación, sistema inmune debilitado, náuseas.
Jugo de Fruta	Cefalea, deshidratación, desequilibrio de azúcar en sangre, hipotensión, posibles reacciones alérgicas.

Ref. Patrizia J., 2012.

1.3. DOSIS RECOMENDADA DE INGESTA PARA LOS EDULCORANTES.

Los edulcorantes químicos (sacarinas, ciclamato y aspartamo, como los tres principales que integran cientos de productos de consumo diario) tienen sus contraindicaciones perfectamente definidas. Por el momento, no existen datos suficientemente fiables que demuestren que la ingesta diaria de edulcorantes artificiales pueda ser perjudicial en cantidades moderadas. No obstante, el incremento de estos aditivos en determinados productos, especialmente bebidas gaseosas light, y un consumo cada vez mayor, puede comprometer los niveles de ingesta diaria de modo que se excedan los límites

recomendables. En estas condiciones, no son de descartar alteraciones imprevisibles. Se entiende como ingesta diaria admisible (IDA) aceptable la cantidad de aditivo alimentario que puede ser consumido en la dieta diariamente durante toda la vida sin riesgos para la salud. En definitiva, es el nivel de ingesta segura. El concepto fue desarrollado por el Comité Conjunto de Expertos de la Organización Mundial de la Salud y la Organización para los Alimentos y la Agricultura (JECFA) que definió la ingesta diaria aceptable como una estimación de la cantidad de aditivo alimentario, expresado en base al peso corporal, que puede ingerirse diariamente de por vida sin riesgo de salud apreciable. Esta definición fue adoptada más tarde por el Comité Científico de Alimentos (SCF) de la Comisión Europea (ECURED, 2012).

La IDA para algunos edulcorantes se presenta en el Cuadro 1.2.

Cuadro 1.2. Ingesta Diaria Admisible para algunos Edulcorantes.

EDULCORANTE	INGESTA DIARIA ADMISIBLE (IDA)	Referencia
Acesulfamo	15 mg por Kg de peso corporal.	JECFA 2000
Aspartame	40 mg por Kg de peso corporal.	SCF1981, JECFA 1984, Comité Científico de la Unión Europea
Ciclamato	11 mg por Kg de peso corporal.	JECFA 2000
	7 mg por Kg de peso corporal.	SCF 2000
Sacarina	5 mg por Kg de peso corporal.	JECFA 1993, SCF 1995.
Sucralosa	15 mg por Kg de peso corporal.	JECFA 1990, SCF2000

1.4. ANTECEDENTES DE LA STEVIA

La Stevia fue introducida en China durante los años setenta y su producción comercial se inició en los años ochenta.

China es el principal proveedor del Japón, que a su vez, es el mayor productor comercial y consumidor de Esteviósidos. En China, Stevia ha sido considerada en el pasado como un cultivo importante (más de 2.000 toneladas), pero se redujo debido a la disminución de la demanda y del precio en el Japón.

A finales de los noventa, Paraguay y Brasil empezaron a producir y a distribuir productos de Stevia directamente a consumidores internacionales a través de tiendas de salud; de productos naturales y de hierbas y de envíos sobre pedido. Paraguay (segundo país productor a nivel mundial) en el 2003 contaba con alrededor de 750 hectáreas destinadas a Stevia (más de 500 toneladas por año). Otros países productores de Stevia son: Tailandia, Corea, Rusia, Indonesia, Australia, España, Brasil, Canadá, Costa Rica, Colombia, Bolivia, Perú, y China.

La producción de hojas de Stevia y extractos ha aumentado debido a las regulaciones japonesas, que son considerablemente más accesibles para los productores de Stevia que las medidas de otros países como los Estados Unidos y la Unión Europea.

Paraguay y Brasil iniciaron más tarde la producción comercial de Stevia y debieron afrontar desafíos competitivos con China por sus mayores costos de transacción y de transporte y por el posicionamiento chino en el mercado japonés (FIAGRO, 2011).

En la zona central de El Salvador (Cojutepeque) se cuenta con una plantación de *Stevia Rebaudiana Bertoni*, con la cual se produce cerca de 3.335 kg por hectárea por año.

En la Universidad de El Salvador se realizaron dos trabajos de graduación acerca de la extracción y usos con la Stevia:

1. Méndez F., Saravia R. (2012). *“Extracción de un Edulcorante Natural no Calórico a escala de Laboratorio a partir de “Stevia rebaudiana bertoni” y su Aplicación en la Industria de Alimentos”*. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de El Salvador. El Salvador
2. Escalante, B., Flores, A., Quintana, G. (2003). *“Elaboración de jarabe simple y pasta dental incorporando Stevia R como edulcorante.”* . Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de El Salvador. El Salvador

En El Salvador no existen empresas que desarrollen y comercialicen productos a base de estevia, debido al poco conocimiento que se tiene de dicho edulcorante natural.

En otros países como Argentina, los productores coinciden que el cultivo se volvió más dinámico en América Latina, cuyo principal productor y exportador es Paraguay. *“Es un negocio que de alguna manera se está comenzando a desarrollar. Es un producto asociado a las nuevas tendencias de consumo, ligado a salud y a los productos bajos en*

calorías”, explica Sebastián Senesi, especialista en agro negocios y alimentos de la Universidad de Buenos Aires (Villavicencio K., 2012).

El reto de los productores argentinos es expandirse al mercado internacional y han empezado a dar los primeros pasos de la mano de multinacionales. La CTM, la Cooperativa Tabacalera de Misiones de Argentina, selló una alianza con Cargill para la producción de stevia. Plantaron 300 hectáreas, cuyo producto será utilizado en el endulzante que la empresa comercializa en Estados Unidos. Se obtienen entre 400 y 600 mil kilos de hojas al año.

Coca Cola, uno de los clientes de Cargill, utiliza esa stevia misionera para endulzar su bebida Epika. Pepsi no se quedó atrás y compra stevia a Purecircle para su 7up Green. Aparte, CTM tiene otras 40 o 50 hectáreas de stevia cuya producción exporta a Chile, Paraguay, Brasil y Alemania.

Según estudios del mercado, la comercialización de productos a base de stevia alcanza en el mundo unos 500 millones de dólares y podría llegar a 10 mil millones de dólares en pocos años.

Con hojas plantadas en el país o con polvo importado de Paraguay, Argentina empieza a producir alimentos o infusiones endulzados con stevia. En Argentina, se sacó la marca de infusiones T- Via Argentina, que combinan té verde -en saquitos y en hebra-, té negro, boldo y mate cocido con este endulzante natural. Daniel Oblán, gerente general de productos Trini, desde 2007 sacó al mercado una variedad de productos con stevia: cacao, dulce de leche, barras de cereal, mermeladas, flan, gelatinas, helados, leche. Son desarrollos que apuntan a mantenerse saludable y al consumo de diabéticos (Villavicencio K., 2012).

1.5. GENERALIDADES DEL EDULCORANTE VEGETAL STEVIA.

La *Stevia rebaudiana bertonii*, es una planta herbácea originaria de la Sierra Amambai, en la frontera del Brasil y Paraguay, donde es conocida con el nombre de KAA-HE-E (en su idioma nativo). La importancia de ésta especie radica en la producción de un edulcorante, no calórico, 300 a 400 veces más dulce que el azúcar extraído de la caña (sacarosa). El edulcorante (esteviósido), que se extrae de ella es aproximadamente 300 veces más dulce que el azúcar, las hojas tiernas tienen un agradable sabor a regaliz y se

puede usar para reemplazar el azúcar refinado. En efecto, las hojas contienen glucósidos de sabor dulce pero que no son metabolizables y tampoco aportan calorías. La mayor parte de los glucósidos consisten en moléculas de esteviósido. Las hojas secas son entre 20 y 35 veces más dulces que el azúcar (sacarosa) (Farmacia Meritxell, 2012).

El rápido desarrollo de la industria de edulcorantes y la búsqueda de alternativas menos riesgosas que los edulcorantes sintéticos tradicionales ha hecho que su cultivo prospere en países como Brasil, China, Japón, Corea, Tailandia, Israel entre otros y su consumo vaya desde la hoja seca hasta cristales de esteviósido pasando por extractos, lociones cosméticas y como aditivo en diversidad de alimentos.

La stevia no tiene calorías y tiene efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y la presión arterial. No se reportan efectos secundarios de ninguna clase, como efectos mutagénicos u otros efectos que dañen la salud.

1.5.1. Aprobación de la Stevia como Edulcorante Natural por la FDA.

La Agencia de Alimentación y Medicamentos de los EEUU (la FDA) ha afirmado que no tiene objeción ninguna al uso del edulcorante natural de cero calorías (Stevia).

La FDA concedió la aprobación de GRAS (Generally Recognized as Safe – Generalmente Reconocido como No Peligroso) para la stevia. Técnicamente no ha concedido aprobación de la stevia pero ha afirmado que no se opondrá a que las empresas la usen en alimentos y bebidas (Adams M., 2008).

Cuando algo es generalmente reconocido como seguro por el FDA, significa que expertos han acordado que esto es algo seguro para el consumo por el público en cantidades apropiadas (American Diabetes Association, 1995).

La aprobación de este ingrediente está en los mejores intereses del consumidor, porque en gran parte va a substituir el *aspartame* (químico endulzante artificial que ha sido vinculado a numerosos desórdenes neurológicos, incluso dolor de cabeza, enfermedades de la vista y otros problemas). Además de desencadenar una serie de productos para el consumidor endulzados con stevia. En el cuadro 1.3 se presenta el resumen de aprobaciones de la stevia en los diferentes países del mundo donde se comercializa y se consume.

Cuadro 1.3. Aprobación de la Stevia como Edulcorante No Calórico a Nivel Mundial.

Nombre del país	Clasificación	Situación	Aprobación y periodo respuesta	Normas de pureza
Japón	Aditivo alimentario	Aprobación	2007, 3 (El aditivo existente, se ha reconocido anteriormente)	Glucósidos de esteviol- (80% más de cuatro componentes), stevia tratada con enzima (α -glucósido Sils Tebi Todos los glucósidos, e incluye más de 80% en la cantidad total de glucósido de steviol cuatro componentes sin reaccionar, α -glucósido Sils Tebi Toda la distribución Más del 65% del cuerpo de azúcar)
China	Aditivo alimentario	Aprobación	1.999,10	Los glicósidos de esteviol (80% o más, más de 85%, 90% o más)
Corea del Sur	Aditivo alimentario	Aprobación	2009	JECFA estándar stevia-tratado con enzimas más del 80% (glucósidos de esteviol totales, menos del 15% de otros glucósidos sin reaccionar)
Taiwan	Aditivo alimentario	Aprobación	2008	Estándar JECFA
Hong Kong	Aditivo alimentario	Aprobación	2010.8	Estándar JECFA
Singapur	Aditivo alimentario	Aprobación	2009	Estándar JECFA
Tailandia	Aditivo alimentario	No autorizado	-	-
	Tabletop edulcorante	Aprobación	-	Stevia (Stevia) más del 80%
Malasia	Aditivo alimentario	Aprobación	2004	Glucósidos de esteviol- (80% o más) , stevia tratado con enzimas (más de 60% glucósidos de esteviol, el 15% de glicósidos sin reaccionar)
Filipinas	Aditivo alimentario	No autorizado	-	-
Indonesia	Aditivo alimentario	No autorizado	-	-
	Tabletop edulcorante	Aprobación	-	-
EE.UU.	GRAS	GRAS	2008.12 ~ 2009,8 (de la FDA respuesta)	A95% o más Rebaudiósido o superior al 97%, y los glucósidos de esteviol (95% o más)
	Nutricionales suplementos	Aprobación		-
Canadá	Aditivo alimentario	Pendiente	-	-
	Natural de alimentos saludables	Aprobación	-	Estándar JECFA

Página siguiente.....

Cuadro 1.3. Aprobación de la Stevia Como Edulcorante no Calorico a Nivel Mundial.

Continuación.

Nombre del país	Clasificación	Situación	Aprobación y periodo respuesta	Normas de pureza
UE	Aditivo alimentario	14/04/2010 balance positivo salió de la EFSA. Procedimiento de la Comisión de la UE en ese momento.	-	Estándar JECFA
Francia	Aditivo alimentario	Aprobado intervalos de dos años	2009,9	Rebaudiósido A 97% o más
Suiza	Aditivo alimentario	Aprobación	2.008,10	Estándar JECFA
Rusia	Aditivo alimentario	Aprobación	-	-
Australia Nueva Zelanda	Aditivo alimentario	Aprobación	2.008,10	Estándar JECFA
Los países de América del Sur (Brasil, Argentina, Chile, Colombia, Paraguay, Uruguay, Perú, México)	Aditivo alimentario	Aprobación	-	Estándar JECFA

* Normas del JECFA: más del 95% en el componente de nueve

* -: detalles son desconocidos

1.5.2. Propiedades Físico-Químicas Principales de la Stevia para la Industria de Alimentos (Stone C., 2012).

La concentración de steviósidos y rebaudiósida en la hoja seca es de 6% a 10%, aunque ocasionalmente se han registrado valores extremos de 14%. Diversos análisis de laboratorio han demostrado que la stevia contiene:

- c) Hierro, manganeso y cobalto.
- d) No contiene cafeína.
- e) Peso molecular = 804
- f) Fórmula: $C_{38}H_{60}O_{18}$
- g) Se mantiene su sabor estable a altas y bajas temperaturas.
- h) No fermenta.
- i) El edulcorante de Stevia es resistente al calor (hasta 200° C). Se funde a 238 ° C. Por lo tanto presenta estabilidad a las temperaturas habituales en el procesado de alimentos.

- j) Resistencia al pH: es suficientemente estable entre pH 3 a 9.
- k) Incoloro, no se observa oscurecimiento, aún en las condiciones más rigurosas de procesado de alimentos.
- l) Refuerza sabores y olores.
- m) No tiene calorías por ser no metabolizable y es natural.
- n) Es un edulcorante no-tóxico y no-adictivo
- o) Es potente, 250 a 300 veces más dulce que el azúcar en su forma procesada.
- p) Una fuente de antioxidantes.
- q) Realizador de bebidas alcohólicas (agente de envejecimiento y catalizador)
- r) Altamente soluble en agua, alcohol etílico y metílico e insoluble en éter.
- s) Capacidad osmótica: presenta buenas propiedades osmóticas.

La Estevia contiene una mezcla de edulcorantes en las hojas en la cual el esteviósido se encuentra, en general, en mayor concentración (Figura 1.1 y Cuadro 1.4).

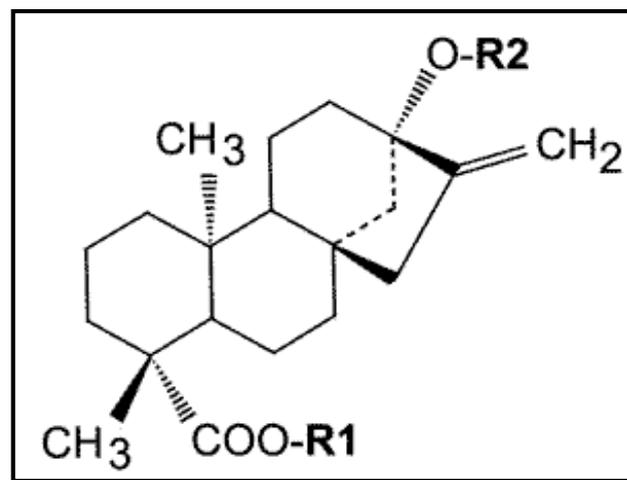


Figura 1.1.Estructura de esteviósido.

Ref. Méndez F., Saravia R. (2012).

Cuadro 1.4. Compuestos Químicos Relacionados con la Stevia

	Nombre del Compuesto	R1	R2
1	Esteviol	<i>H</i>	<i>H</i>
2	Esteviolbíosido	<i>H</i>	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$
3	Esteviolbíosido	$\beta - Glc$	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$
4	Rebaudiósido A	$\beta - Glc$	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$ $\beta - Glc(3 \rightarrow 1)$
5	Rebaudiósido B	<i>H</i>	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$ $\beta - Glc(3 \rightarrow 1)$
6	Rebaudiósido C (Dulcósido B)	$\beta - Glc$	$\beta - Glc - \alpha - Rha(2 \rightarrow 1)$ $\beta - Glc(3 \rightarrow 1)$
7	Rebaudiósido D	$\beta - Glc(2 \rightarrow 1)$	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$ $\beta - Glc(3 \rightarrow 1)$
8	Rebaudiósido E	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$	$\beta - Glc - \beta - Glc(2 \rightarrow 1)$
9	Rebaudiósido F	$\beta - Glc$	$\beta - Glc - \beta - Xyl(2 \rightarrow 1)$ $\beta - Glc(3 \rightarrow 1)$
10	Dulcósido A	$\beta - Glc$	$\beta - Glc - \alpha - Rha(2 \rightarrow 1)$

Ref. Méndez F., Saravia R. (2012).

En los casos del rebaudiósido D y E R1 estos están compuestos de 2 β -Glc- β -Glc (2-1).

En los casos de los rebaudiósidos A, B, C, D, E y F en el grupo R2 una unidad adicional de azúcar se añade en el carbón 3 del primer β -Glc. En el rebaudiósido F un β -Glc se sustituye por una unidad - β -Xyl.

El contenido en edulcorantes puede variar entre el 4 % y el 20 % del peso de la hoja seca dependiendo en la variedad y las condiciones de crecimiento, pero es alrededor del 10% en la mayoría de los cultivos realizados sobre terreno.

El esteviósido es un glucósido diterpenoide alrededor de 300 veces más dulce que la sacarosa (solución 0.4%). Es una sustancia 100% natural y sin calorías. La biosíntesis de esteviol, la aglicona de esteviósido, sigue el camino del 2-C-Metil-D-eritritol-4-fosfato, tal y como ocurre con todos los terpenoides formados en los tejidos de las plantas.

Hasta la formación del ent-kaurenato, la síntesis de esteviol es similar a la de las giberelinas, un grupo de hormonas vegetales.

En la stevia está presente una 13-hidroxilasa que hidroxila el *ent*-kaurenato en su posición 13ª para dar lugar a esteviol (Figura. 1.2). Esta es una hidroxilación única y es una desviación de la síntesis de la giberelina en la que el ent-kaurenato se hidroxila primero en la posición 7α.

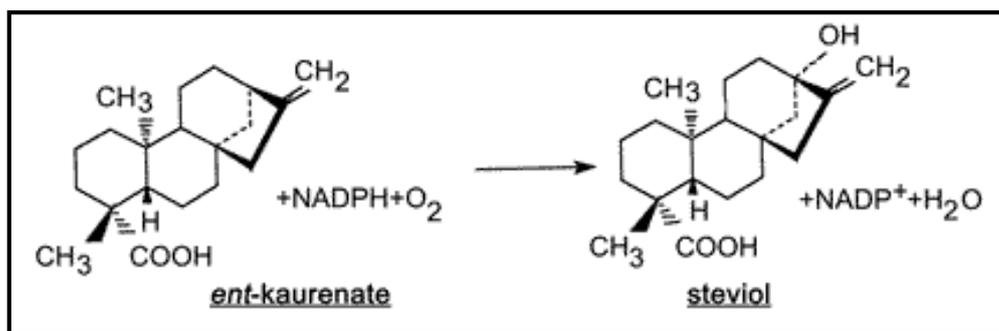


Figura. 1.2. Síntesis de esteviol partiendo de ent-kaurenato por la hidroxilasa 13-*ent*-kaurenato.

Ref. Méndez F., Saravia R. (2012).

El steviol formado es inmediatamente transglicosilado para dar lugar a esteviolmonósido, esteviolbiósido, esteviósido y rebaudiósido A (Figura 1.3).

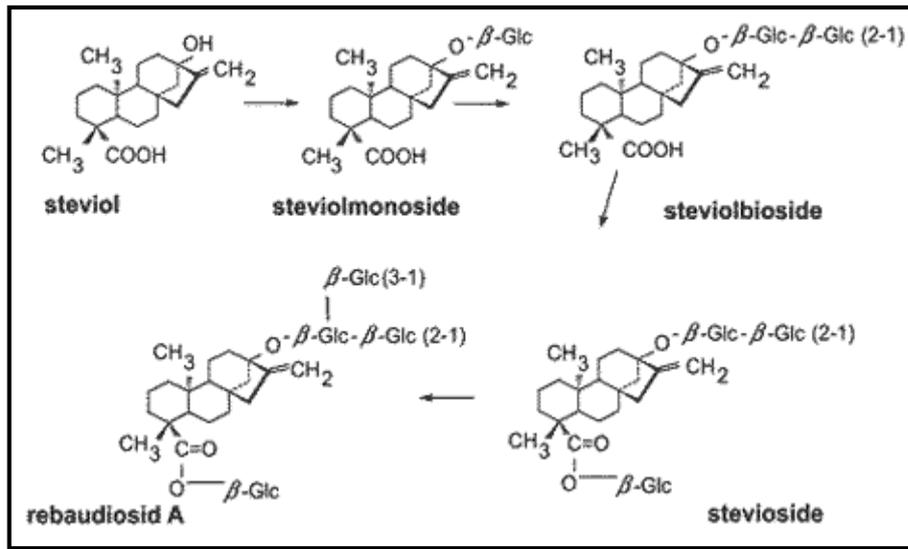


Figura. 1.3. Transglucosilación de esteviol para formar esteviolmonosido, esteviolbiosido, esteviosido y rebaudiosid A.

Ref. Méndez F., Saravia R. (2012).

Las ventajas del esteviosido son numerosas: no es tóxico, sin calorías, estable al calor, no fermenta, resalta los sabores, 100% natural, sin retrogusto ni amargor, sin efectos cariogénicos, no es un edulcorante adictivo para niños, las hojas y el esteviosido pueden ser cocinados, y sólo se necesitan pequeñas cantidades.

1.5.3. Características Nutricionales de la Stevia.

Las propiedades edulcorantes de la hierba dulce son ideales para satisfacer las necesidades de consumidores que deben controlar la ingesta de azúcares por padecer problemas de salud vinculados a desórdenes metabólicos como la diabetes. También para aquellas personas con dificultades para ingerir azúcar en exceso, ya sea por intolerancia o problemas vinculados a la obesidad. La Stevia puede usarse en infusión y beberse como cualquier té o bien utilizar el preparado para endulzar otras bebidas o alimentos. El extracto obtenido de la Stevia es usado como edulcorante de mesa y como aditivo para endulzar diversos tipos de preparados tales como bebidas, gaseosas, confituras, repostería, salsas, pickles, productos medicinales, de higiene bucal, gomas de mascar y golosinas (Alimentación Sana, 2013).

Características de la Stevia, (Alimentación sana, 2013).

Calorías	0
Grasas saturadas	0
Azúcares	0
Colesterol	0
Total de carbohidratos	0

1.5.4. Algunas de sus Consideraciones Médicas Acerca de sus Propiedades (Von Humboldt, 2004).

- a. **Diabetes,** la planta de Stevia ha sido utilizada durante siglos en el tratamiento de la diabetes entre los indígenas de Paraguay y Brasil. Sin embargo el proceso es desconocido. Estudios hechos por el departamento de Endocrinología y Metabolismo del Aarhus University Hospital de Dinamarca revelaron que el esteviósido (principio activo de la Stevia) actúa estimulando en forma directa las células beta del páncreas generando así una secreción considerable de insulina, reduciendo los niveles de glucosa en sangre hasta un 35%. El resultado de estas pruebas médicas indican que la Stevia podría tener un potencial rol antihiper glucémico en personas con diabetes tipo 2 (no insulino dependientes), además parece reducir los niveles de glucosa en la sangre después de cuatro semanas de ingerir las hojas al 10% de secado.

- b. **Hipertensión,** estudios hechos por la división de medicina Cardiovascular del hospital Taipei (Taiwán) arrojan como resultado que en un grupo de pacientes tratados con steviósido, luego de tres meses se observó un marcado efecto hipotensor. Dichos estudios mostraron que el Steviósido es bien tolerado y efectivo, consiguiendo ser tomado en cuenta como alternativa para pacientes hipertensos.

1.5.5. Contraindicaciones de la Stevia (Pilar M, 2013).

La stevia es una planta que si bien son ampliamente investigadas sus propiedades, es importante conocer si produce contraindicaciones y efectos secundarios sobre la salud.

Los edulcorantes en general son muy cuestionados, presentando pruebas a favor y en contra de ellos. La stevia no escapa a esta situación. En un primer momento, algunos científicos estudiaron ciertos efectos secundarios que produciría el componente principal de la stevia, el steviol.

Se suponía que este principio activo producía efectos adversos sobre los genes, pero tras un estudio minucioso del steviol, se observó que esto ocurría con dosis muy elevadas. Por otro lado algunos estudios científicos detectaron que los componentes de la stevia podrían ocasionar una reducción de la fertilidad, pero estos datos no fueron confirmados. Asimismo, no hay investigación que determine efectos cancerígenos en concentraciones normales de consumo.

Al no encontrarse efectos secundarios y contraindicaciones sobre el consumo humano, la FDA (Food and Drug Administration) aprobó su consumo como edulcorante natural.

Si se consume stevia como edulcorante natural, es importante que se conozca la dosis máxima. Según la Autoridad Europea de Seguridad de los Alimentos (EFSA) se recomienda una dosis máxima de 4 mg/kg de peso corporal. Es decir, si se pesa 60 kilos se podrá ingerir hasta 240 mg de extracto de stevia.

Esta brinda beneficios para tratar diferentes patologías, como por ejemplo obesidad y diabetes. Si se desea utilizar la stevia como edulcorante, se puede endulzar bebidas o infusiones además de elaborar postres bajos en calorías.

1.5.6. Ventajas y Desventajas del Uso de la Stevia.

El Cuadro 1.5 presenta las ventajas y desventajas de las propiedades que posee la Stevia.

Cuadro 1.5. Ventajas y Desventajas de las Propiedades de Stevia.

VENTAJAS de las Propiedades de la stevia	DESVENTAJAS de las Propiedades de la stevia
En forma de fermentado natural, tiene un efecto antioxidante, se considera 6 veces más antioxidante que el té verde	Un poco complicado de conseguir
Cardiotónico y protector cardiovascular	
Evita o previene la diabetes	El extracto no cura la diabetes. la stevia fermentada si puede curar la diabetes
El efecto anti diabético se halla en la stevia fermentada o en forma de concentrado bruto, polvo pardo, en cápsulas para diabéticos tipo 2, por su efecto hipoglucemiante y regulador	El efecto anti-diabético no se halla en el edulcorante de la stevia
Protege los dientes	Se debe cuidar que este bien diluida si se utiliza en polvo
No afecta a los niveles de azúcar de sangre, protege de la hipertensión, es diurético, previene la obesidad, es antiviral y bactericida.	
Probada eficacia limpiadora del sistema circulatorio.	
Sus hojas son hasta 30 veces más dulce que el azúcar	
No fermenta ni reacciona con otros componentes presentes en los alimentos.	No genera fermentación
Mantiene su sabor estable a altas y bajas temperaturas	El calor no genera el estado meloso y acaramelado que tiene el azúcar
El concentrado de hoja de stevia en base líquida acuosa es muy útil como cosmético.	
Endulzante inocuo desde salsas, encurtidos y confites hasta gaseosas.	
Reduce costos de producción por ser 300 veces más eficiente que la sacarosa.	
Tiene poder sinérgico, potencializa la dulzura y el sabor	
Los productos congelan rápidamente y demoran más en descongelar.	
Aceptado por FDA de USA como aditivo alimentario inocuo desde 1997	
Aceptado como sustancia GRAS de la FDA en Diciembre 2008.	

Ref.: Estevias, 2011

1.6. LA INDUSTRIALIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE LA STEVIA (Stevia, 2005).

Durante mucho tiempo se utilizaron sólo las hojas de esta planta como endulzante, actualmente existen varias marcas de endulzante en polvo o líquido de absoluta confianza.

La conversión ideal de la materia prima a cristales de Stevia es de aproximadamente 10% (10 Kg. de hojas secas a 1 Kg. de cristales de Stevia).

Se puede resumir el proceso Stevia del siguiente modo: extracción de las hojas de Stevia con agua o solventes orgánicos, filtración, precipitación de impurezas y coagulación por cambio de pH, clean-up sobre resinas de intercambio iónico, cristalización y secado.

1.6.1. Presentaciones Comerciales de Stevia.

Las presentaciones de stevia en el mercado son: en forma de hoja, en extractos y en polvos y tabletas.

El 70 por ciento del total de la producción mundial se utiliza para procesar cristales de Estevióside, mientras que el 30 por ciento restante de la producción mundial es destinada a usos herbarios.

Las diferentes formas de uso de las hojas incluyen todos los productos comercializados en su estado natural (fresco o seco); los extractos de la hoja pueden ser procesados ya sea en forma de polvo o en forma líquida (Von Humboldt, 2004).

La mejor forma de usar Stevia depende de la cantidad de dulzura que se requiera en un producto y del grado de sabor licoroso del que una receta o una bebida particular se van a beneficiar.

a) HOJAS.

- 1. Hojas frescas.** Tienen un suave sabor licoroso. Ésta es la forma más sencilla de Stevia, en su estado más natural y no procesado. Las hojas son usadas para preparar salsas, pero resultan aún mejor en el té herbario y para el consumo directo. Las hojas no se disuelven. En varios

mercados se las puede comprar sueltas o en saquitos de té. Son de 15 a 30 veces más dulces que el azúcar (Ver Figura 1.4).

- 2. Hoja secas.** Son de 10 a 15 veces más dulces que el azúcar. Para secarlas, sólo se debe eliminar toda el agua (la manera más fácil es secándolas con un deshidratador, pero si se las seca en un horno con la temperatura más baja también funciona), Este procedimiento les permite tener un período mayor de almacenamiento. Tienen los mismos usos que las hojas frescas pero también son utilizadas en los procesos industriales, para la extracción del Esteviósido (Ver Figura 1.4).
- 3. Hojas molidas o en polvo.** Pueden encontrarse a granel y en sacos de té. Tienen un color verdoso, y se las usa como un realzador del sabor y como edulcorante en el té, ensaladas, frutas, café, etc. Las hojas molidas de Stevia no se disuelven. El uso de las hojas frescas o secas, molidas o en polvo es aceptada en la cocina doméstica, pero se debe tener en cuenta que dejan un sedimento y un color verdoso en las bebidas claras. Los productos procesados fueron introducidos como una alternativa, para evitar estos efectos laterales producidos con el uso de las hojas naturales. Existen diferentes formas de productos procesados de Stevia. Uno de los desafíos del uso de estos varios tipos de productos a base de Stevia en los alimentos y en las bebidas, es encontrar la medida exacta de dulzura adecuada al gusto particular de cada persona y los requisitos de cada receta (Ver Figura 1.4).

	Hoja Fresca Stevia
	Hoja Seca Stevia
	Hojas Molida o en Polvo

Figura 1.4. Presentación de Stevia en Hoja.

Ref. Stevia, 2005.

b) Extractos.

- 1. Extractos Líquidos Oscuros.** Es un jarabe concentrado hecho de las hojas secas a base de agua y alcohol. Usado como edulcorante de bebidas.

2. **Extractos Líquidos Claros.** Es una solución de cristales de Esteviósidos disueltos en agua, alcohol o glicerina. Usado como edulcorante de bebidas.
3. **Extractos de Stevia en Polvo con 40%-50% de Glucósidos.** Las hojas de Stevia se procesan a través de uno de los varios métodos de extracción, normalmente con una base de agua o alcohol etílico. El polvo resultante, normalmente blanquecino, contiene 40% a 50% de glucósidos dulces y es cien veces más dulce que el azúcar. Utilizado como edulcorante de comidas y bebidas.
4. **Extractos de Stevia en Polvo con 85%-97% de Glucósidos.** Lo mismo que el extracto de Stevia en polvo con 40%-50% de Glucósidos, pero con mayor concentración, normalmente es 200-300 veces más dulce que el azúcar. Este tipo de Stevia es utilizado principalmente como edulcorante. No todos los polvos de Stevia tienen la misma calidad. El sabor, la dulzura y el costo de los diferentes polvos blancos de Stevia probablemente dependerán de su grado de refinamiento y de la calidad de la planta de Stevia usada.

c) Polvos y Tabletas.

1. **Glucósidos de stevia y sus combinaciones.** Se combinan los extractos de Esteviósidos puros que permite obtener un producto fácil de medir y con un gran sabor.
2. **Tabletas de Stevia:** Se disuelven rápidamente. Normalmente contienen Esteviósido junto con otros ingredientes. Usadas como edulcorante de bebidas.

El Esteviósido es una de las formas purificadas y más procesadas de Stevia. Es uno de los glucósidos más poderosos de Stevia y se obtiene ya sea como un polvo blanco o un extracto líquido. Debido al poderoso dulzor del Esteviósido, los fabricantes combinan el mismo. Estas mezclas son las formas más versátiles y fáciles de usar de Stevia.

1.7. PRODUCTORES Y COMERCIO MUNDIAL DE STEVIA.

El mayor cultivador en el año 2003 fue China. La Compañía Shandong Huaxian Stevia produce cerca del 50% de Stevia del total de producción. Más de la mitad de la producción de esta fábrica se vende en el mercado interno de China, alrededor del 40% se vende al Japón y el resto se vende a Corea, Indonesia y los Estados Unidos. Por otra parte, el segundo productor del mundo en el año 2003 fue Paraguay y está enfocado a suplir la industria de Stevia de Brasil y también exportar a Europa, México y a otros países latinoamericanos. Los mercados ideales de exportación que pueden ser considerados por Paraguay y Brasil son los Estados Unidos y los países miembros de la Unión Europea, que tienen regulaciones limitadas para Stevia (Stevia, 2005).

En China, la producción de hojas de Stevia y extractos ha florecido debido a las accesibles regulaciones del Japón. Cerca del 95% de la materia prima utilizada en el Japón proviene de cuatro productores chinos.

Para que alcance su mayor potencial, la Stevia tiene que ser utilizada legalmente a largo plazo como un ingrediente alimenticio o edulcorante, y la industria debe continuar enfocándose en este objetivo. Sin embargo, es indispensable seguir utilizando el mercado actual permitido para poder abrir puertas al mercado potencial.

La tendencia a incrementar el área de stevia es mundial. En China, el primer país que la produce en Asia (donde se concentra el 85% de los cultivos) pasará de 25 mil a 250 mil también en diez años.

El 2009 marcó un antes y un después en la producción de esta planta parecida a la alfalfa ya que fue el inicio de la producción industrial (Zurita, M. 2013).

Entre enero y setiembre de 2009, del Paraguay fueron exportados productos de Stevia por un valor total de USD 541.104. El 82,6% de las exportaciones son representadas por las hojas de Stevia (en forma bruta, secada, triturada o como té) (Ver figura 1.5).

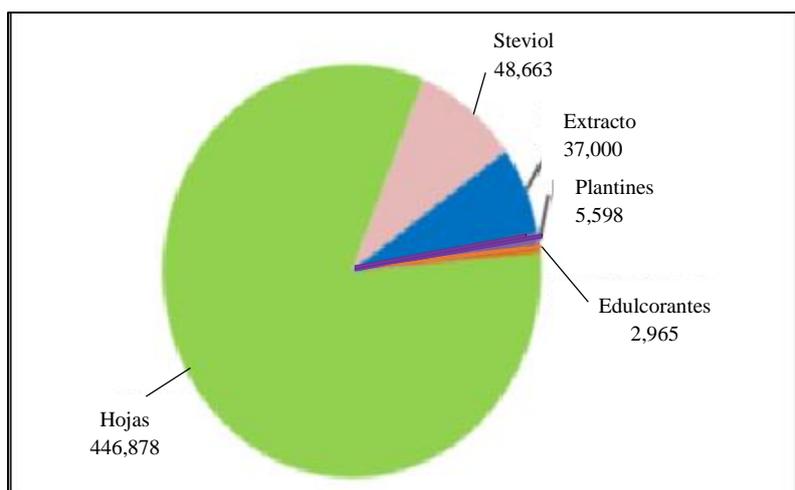


Figura 1.5. Exportaciones paraguayas de Stevia (Ene-Sep 2009; USD)

Ref. Franco F., Rodríguez G., Osiw N. (2009).

Los demás productos, como el Steviol (los cristales extraídos de la hoja de Stevia) y el Extracto (Jarabe de Stevia) fueron exportados en menor escala, mientras que los plantines de Stevia y los edulcorantes terminados aun solamente cuentan con una participación marginal.

a. Destinos de Exportación para Paraguay.

Los principales destinos de exportación de las hojas de Stevia, entre enero y septiembre de 2009 fueron Estados Unidos, México y Ucrania. Otros mercados menores son Brasil, Japón, Alemania y España. En cambio, los destinos de exportación del Steviol fueron Argentina, Ecuador y Chile.

El extracto o jarabe de Stevia, durante los primeros nueve meses de 2009 se exportó exclusivamente a Alemania y los plantines de Stevia se destinaron a México, y los edulcorantes, a Holanda. Estos datos pueden observarse en las figuras 1.6 y 1.7 (Franco F., Rodríguez G., Osiw N., 2009).

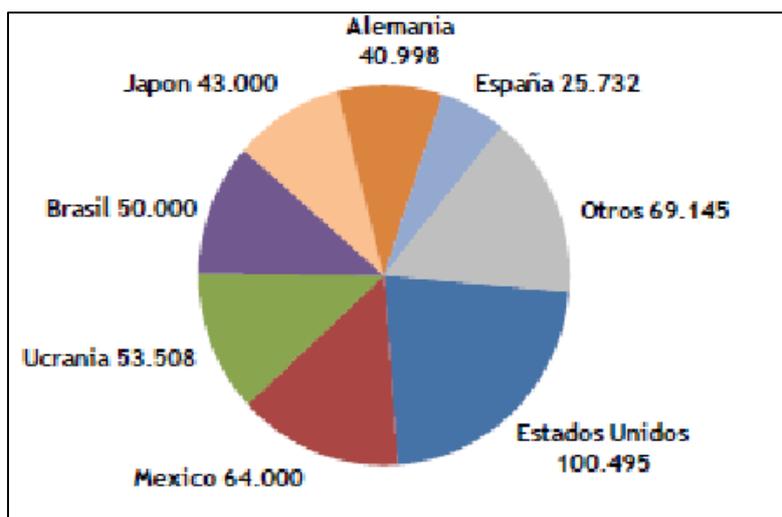


Figura 1.6. Exportaciones de Hojas de Stevia en Paraguay (Ene-Sep 2009; USD).

Ref. Franco F., Rodríguez G., Osiw N. (2009).

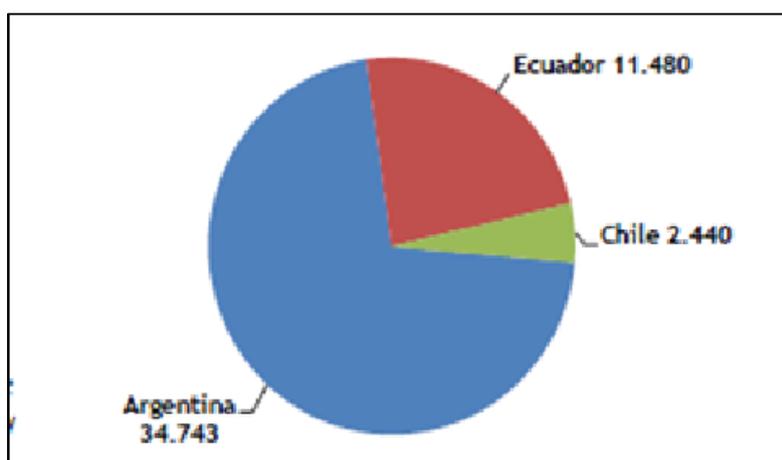


Figura 1.7. Exportaciones de Steviol en Paraguay (Ene-Sep 2009; USD).

Ref. Franco F., Rodríguez G., Osiw N (2009).

1.8. GENERALIDADES DE LOS ALIMENTOS BAJOS EN CALORÍAS

(Badui Dergal, S., 2006).

La alimentación es la principal fuente de energía en los seres vivos. La energía que se necesita se obtiene de los macronutrientes aportados por los alimentos que se consumen, y diferentes alimentos aportan diferentes cantidades de energía.

La caloría es la cantidad de energía que se necesita para elevar la temperatura de un gramo de agua a un grado centígrado (°C) a una presión normal de una atmósfera. Es una unidad de medida del “calor” o energía que se obtiene a través de los alimentos que se ingieren. Esta energía se consume en cada acción que realiza nuestro cuerpo. Cuanto más fuerte sea la actividad mayor energía consumirá, en cambio, cuando al cuerpo “le sobran” calorías, estas calorías sobrantes se almacenan como grasa y se produce el sobrepeso.

La kilocaloría es la medida oficial o técnica para medir la energía que aportan los alimentos al cuerpo (la energía que contienen los alimentos antes de ingresar al organismo se expresa en kilojulios (kJ). Una kilocaloría equivale a 4185 kJ. 1Kcal=1000cal.

Además de las calorías, se habla también de las llamadas calorías vacías y calorías negativas.

Se les llama calorías vacías a las calorías provenientes de alimentos con muy poco aporte nutritivo, nada más que el valor energético. Un ejemplo sería las calorías aportadas por las bebidas alcohólicas.

Cuando se consumen calorías vacías hay que compensar esa carencia de nutrientes con otros alimentos, con lo que puede ser posible que aumente en exceso las calorías totales. También puede pasar que no aumenten las calorías totales pero se deje de comer alimentos más importantes.

Además de la mala proporción de nutrientes, las altas cantidades de hidratos de carbono pueden aumentar las necesidades de vitaminas del grupo B, relacionadas con el metabolismo.

Las calorías vacías suelen contener elevadas proporciones de hidratos de carbono de absorción rápida como los mono y disacáridos, y de lípidos poco saludables como las grasas saturadas. Tanto los hidratos de carbono de absorción rápida como las grasas saturadas favorecen el desarrollo de obesidad y de diabetes mellitus.

Ejemplos de alimentos con calorías vacías son:

- a. Refrescos.
- b. Snacks o golosina.
- c. Repostería, esta suele tener muchas calorías en proporción con otros nutrientes.
Sin embargo, al utilizarse lácteos o huevos, aportan algunas proteínas y calcio.

No hay que confundirlas con las calorías negativas de los alimentos cuyo consumo aporta al organismo menos calorías de las que gasta todo el proceso de digestión.

Las calorías negativas se refieren a las calorías de los alimentos que queman más energía durante su digestión de la que contienen. Este concepto está aún en discusión.

La teoría de las calorías negativas, que no está formalmente aceptada por la comunidad médica ni otras ciencias biológicas, propone que las calorías que se ingieren con ciertos alimentos, especialmente alimentos industriales, se gastan en la propia digestión de estos alimentos. Y no solo las calorías del alimento son quemadas sino que algunas calorías extra harán falta para la digestión de estos alimentos.

Son calorías negativas cuando el cuerpo gasta más calorías en metabolizar los nutrientes que la cantidad de calorías que el alimento aporta por sí mismo. En especial se refiere a las proteínas, ya que su aporte calórico es de 4 calorías por 1 gramo aproximadamente, pero para poder metabolizarse, el cuerpo gasta 8 calorías, es decir, las proteínas de alta calidad o con buena biodisponibilidad, tienen un saldo final de -4 calorías, es por esto que muchas dietas cetogénicas altas en proteína tienen un gran éxito en la reducción de peso aunque no sean hechas al pie de la letra, porque hacen que el sistema digestivo constantemente este gastando energía para poder metabolizar los nutrientes que aporta la dieta.

1.8.1. Consumo energético diario

La cantidad de energía que se gasta es variable y resulta de la suma de diferentes necesidades calóricas obligatorias y otras que dependen del estilo de vida y de la actividad física que se desarrolle. Teniendo en cuenta estas variables la OMS

(Organización Mundial de la Salud) establece un aporte calórico de 2000 a 2500 Kcal/día para un varón adulto y de 1500 a 2000 Kcal/día para las mujeres.

Estas necesidades disminuyen a medida que aumenta la edad. Un hombre de 65 años de constitución media necesitará unas 1900-2100 Kcal/día mientras que una mujer 65 años de constitución media oscilará entre 1500 - 1700 Kcal/ día.

Para menores de edad y jóvenes los cuadros 1.6 y 1.7 muestran el consumo energético diario respectivamente.

Cuadro 1.6. Necesidades promedio diarias de energía de niñas y niños (1 a 10 años).

Edad (años)	Niños	Niñas
	Kcal/día	
1-2	1,200	1,140
2-3	1,410	1,310
3-4	1,560	1,440
4-5	1,690	1,540
5-6	1,810	1,630
6-7	1,900	1,700
7-8	1,990	1,770
8-9	2,070	1,830
9-10	2,150	1,880

Ref. FAO, 2011

Cuadro 1.7. Necesidades promedio diarias de energía de adolescentes (10 a 18 años) de ambos géneros.

Edad (años)	Varones	Mujeres
	Kcal/día	
10-12	2,140	1,910
11-12	2,240	1,980
12-13	2,310	2,050
13-14	2,440	2,120
14-15	2,590	2,160
15-16	2,700	2,140
16-17	2,800	2,130
17-18	2,870	2,140

Ref. FAO, 2011

La necesidad energética diaria de una persona está condicionada por su Gasto Energético Total. Este gasto energético total es función de los siguientes aspectos:

- a. Metabolismo basal**, se considera el consumo calorífico mínimo que necesita un organismo vivo para completar sus actividades vitales básicas. El metabolismo basal, es el consumo energético necesario para mantener las funciones vitales y la temperatura corporal del organismo. Su fórmula es simple: 24 Kcal/kg de peso.
Este valor se ve afectado por otros factores variables, a saber: la superficie corporal, la masa magra, el sexo, la edad, embarazos (en el caso de las madres), raza, clima, alteraciones hormonales, estados nutricionales actuales, y otros.
- b. Efecto termogénico de los alimentos**, es el consumo energético que aparece como consecuencia de la digestión de los propios alimentos. Así la energía utilizada es de un 30% si se ingieren solo proteínas, de un 6% si se ingieren solo hidratos de carbono y de un 14% si se ingieren solo grasas. Este efecto aumenta con el valor calórico o si aumenta el fraccionamiento de las comidas.
- c. Trabajo muscular o factor de actividad**, es el gasto energético necesario para el desarrollo de las diferentes actividades. En una persona moderadamente activa representa del 15% al 30% de las necesidades totales de la energía.
- d. Injuria**, es la energía adicional utilizada por el organismo para tratar enfermedades o problemas. Según la patología que padezca cada individuo, este factor varía según el grado de severidad, extensión o duración del proceso patológico.

1.8.2. Productos Bajos en Calorías.

Los productos light son aquellos considerados ligeros o livianos, este término es empleado para referirse a una reducción más o menos significativa del elemento esencial del producto regular o normal.

Un producto Light, contiene en comparación con el original 50% menos de grasas o 30% menos de calorías o 50% menos de sodio. Para conseguir que tenga un menor aporte calórico, el producto tradicional tiene que haber sufrido una reducción o sustitución de algunos de los componentes. Los productos light no son adelgazantes, el

consumidor que hace uso de ellos debe moderar de igual modo la ración (Uzca Sornoza, Cecilia Katherine, 2009).

1.8.3. Mercado de los Productos Bajos en Calorías.

El mercado de los alimentos Light o bajos en calorías genera miles de millones de dólares al año en países como Estados Unidos, pues el 70% de la población los consume en su dieta diaria. En Latinoamérica esta cifra es menor pero, sin lugar a dudas, estos tipos de alimentos tienen un público que va en aumento; de hecho este mercado crece alrededor de 15% a 20% cada año, duplicando su volumen cada cinco, según un estudio realizado por AC Nilsen a nivel de 47 países de Latinoamérica (Rottigni O., Quiñonez D., 2008).

Sin embargo, el segmento total de productos Diet o Light es prácticamente incuantificable, debido a que abarca a diferentes empresas en distintas categorías y líneas de productos entre lácteos, alimentos y bebestibles. De hecho, el mercado ofrece múltiples alternativas de productos Light, entre los que figuran leche y sus derivados, jamón, mayonesa, margarina, chocolate, hamburguesas, carnes, refrescos, mermeladas, caramelos, papas fritas, entre otros.

Pese a ello, existe un cierto consenso en la industria que de cada \$100 gastados en productos de consumo masivo, \$5 se destinan a productos dietéticos, es decir, 5%. Para el estrato alto el consumo de productos Light representa 8,8% de su gasto, mientras que el medio 5,1% y el bajo 2,8%.

A nivel mundial la tendencia a consumir estos alimentos va a seguir en alza. Estos productos están ocupando un lugar más importante en las distintas categorías.

a. Consumo de los Productos Light en Latinoamérica

En un análisis por género se constata que los principales consumidores de estos alimentos bajos en calorías son las mujeres entre 20 y 45 años, las que concentran alrededor del 60% de las ventas. Este mercado hace sólo cinco años era integrado en 80% por mujeres, pero esta dominancia ha disminuido debido a la reciente preocupación masculina por la apariencia física, quienes se han integrado como consumidores de estos alimentos (Rottigni O., Quiñonez D., 2008).

Las personas que consumen alimentos Light o Dieta son principalmente consumidores informados que buscan en las etiquetas las especificaciones de los productos. Otro segmento importante de consumo son las personas que sufren alguna deficiencia en la salud como los diabéticos.

Los diabéticos en Latinoamérica se suponen que son entre 5% y 6% de la población, de los cuales siguen dietas controladas 3%, que son personas que consumen exclusivamente este tipo de productos, a ellos se suman deportistas, personas naturistas y compradores ocasionales que hacen que las ventas de la categoría se eleven, ya que sólo 5% de la población consume en forma exclusiva este tipo de alimentos.

Sin embargo, en el futuro se estima que los consumidores de la categoría van a aumentar y abarcarán todas las edades, producto del aumento de los niveles de obesidad en la población. De los cero a los 6 años 10% de los niños tiene problemas de obesidad, 17% en enseñanza básica y 25% de adultos, si esto se suma al sobrepeso normal, da como resultado que cerca de 40% de la población tiene algún problema y eso es algo que está preocupando a la sociedad.

Pero más allá de un tema de salud pública, lo más claro es que el negocio de los productos Light cada día está "engordando" más (Rottigni O., Quiñonez D., 2008).

b. Consumo de Productos Light en El Salvador.

En El Salvador el tema de salud y nutrición ha cobrado mayor interés en los últimos años por parte de la población, siendo vista como una alternativa viable para gozar de buena salud física y mental y prevenir enfermedades futuras (Rottigni O., Quiñonez D., 2008).

La demanda creciente de productos bajos en calorías, bajos en grasas, bajos en carbohidratos, y libres de azúcares se perfilan con una perspectiva interesante.

En los últimos años, la demanda de productos sin azúcar ha aumentado considerablemente en El Salvador, esto se debe en gran medida al desarrollo de la distribución alimentaria, particularmente al por menor, y a la liberalización del comercio durante la década de los noventa. Estos factores han proporcionado un importante acceso a los productos importados para el consumidor medio salvadoreño.

Como consecuencia de estos cambios, el mercado es más competitivo, y los productos alimenticios nacionales muestran cada vez mayor calidad y competitividad. Sin embargo, el mercado salvadoreño ofrece una gran cantidad de oportunidades para los suministradores alimentarios que sepan aprovechar el fenomenal crecimiento de las cadenas y restaurantes de comida rápida, de establecimientos turísticos y hoteleros, y tiendas de conveniencia.

Actualmente dadas las tendencias del mercado sobre la salud, alimentación y la conciencia que gradualmente los consumidores van adquiriendo, muchos negocios están incluyendo dentro de sus productos las líneas dietéticas, de la misma forma restaurantes gourmet ofrecen ya no sólo sus postres tradicionales sino que han creado algunos bajos en grasas y esta tendencia se mira inclusive hasta en los restaurantes de comida rápida que también han incluido en sus menús, postres de la categoría Light.

En cuanto al consumo de productos sin azúcar por parte de personas Diabéticas, con enfermedades relacionadas o causadas por el consumo de azúcar en El Salvador, un estudio realizado por ASADI (Asociación Salvadoreña de Diabéticos) indica que, el 90% de estas personas tienen conocimiento sobre el consumo de productos sin azúcar, a raíz de esto la demanda de este tipo de producto, alcanza un crecimiento del 15% para el 2000 por parte de personas diabéticas.

1.8.4. Productos Light con Stevia como Edulcorante Natural.

Granini da el paso adelante y lanza la primera línea de zumos en España que utilizan el edulcorante de origen natural Stevia. La nueva gama Granini viene en tres sabores y cuentan con un 30% menos de calorías (Clubdarwin.net, 2011).

Con este lanzamiento Granini trata de sacar ventaja de la reciente aprobación de stevia como edulcorante en la Unión Europea (Ver Figura 1.8).

	<p>Bebida Granini con Stevia</p>
	<p>Bebida Té Lipton con Stevia</p>
	<p>Bebida Minute Maid con Stevia</p>

Figura 1.8. Bebidas Edulcoradas con Stevia Comercializadas en España.

Ref. Clubdarwin.net, 2011.

Se lanzó al mercado el primer té frío que utiliza stevia producido en España: Lipton Tea, con tan solo 20 calorías por cada 100 ml, una tercera parte de las calorías de la fórmula que utiliza solo caña de azúcar. En formato PET de 1,5 litros, esta bebida, que es producida por PepsiCo bajo licencia de Unilever. La carrera por ofrecer a los consumidores europeos bebidas refrescantes bajas en calorías está en pleno auge luego de la aprobación de uso del stevia. PepsiCo y Unilever han optado colaborar con el suministrador Tereos Pure-Circle para este lanzamiento, mientras Coca-Cola tiene un acuerdo firmado con Cargill para producir Truvia. La carrera está planteada, es una

carrera de fondo donde quien lleva la ventaja es quien logre asegurar el creciente suministro de stevia (Ver Figura 1.8).

Luego de los lanzamientos en España de zumos con stevia por parte de Granini y de té frío por parte de Pepsi (julio, 2012), Coca-Cola entra a competir con el edulcorante natural en su gama de zumos Minute Maid. Es su primer producto con stevia en el mercado español y la primera vez que Minute Maid a nivel europeo se presenta en versión más ligera. La preocupación por reducir calorías y ofrecer productos más naturales mantiene en permanente competencia al sector de las bebidas.

Esta es la primera vez que Coca-Cola España utiliza el edulcorante proveniente de la Stevia en uno de sus productos, pero además España se convierte en el primer país europeo en el que se lanza Minute Maid sin azúcares añadidos con extracto de Stevia (Ver Figura 1.8).

Otros productos como mermeladas, chocolate, yogurt, etc. con bajo contenido calórico elaborados con stevia se encuentran en Europa y Sur América (ver figura 1.9).



Figura.1.9. Productos Elaborados con Stevia Comercializados en el Reino Unido, España y Sur America.

En El Salvador aún no se comercializan productos que contengan stevia en sus formulaciones, solo se puede encontrar stevia para infusiones y como aditivo alimentario (ver figura 1.10). Como aditivo alimentario se comercializan tres marcas importantes de entre ellas cabe destacar la marca “Stevia Way” ya que esta es 100% natural no como las otras marcas que utilizan la mezcla de la maltodextrina con la stevia para disminuir su sabor amargo cuando se utiliza en grandes cantidades.



Figura.1.10. Productos Elaborados con Stevia Comercializados en El Salvador.

1.9. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA PANIFICACIÓN EN EL SALVADOR (Escalante A., 2004).

No existe una fecha exacta sobre el origen de la industria panificadora en El Salvador, sin embargo, fueron los europeos, durante la colonia, quienes introdujeron el trigo a Centro América, materia prima para la elaboración del pan. Ellos enseñaron técnicas para fabricar panes sencillos, de tal modo que sirvieran para el mantenimiento de las colonias españolas en el área centroamericana. Se sabe que ya en épocas de los años de 1700 se elaboraba un pan con miel o jalea de sabor dulce.

Según el historiador Pedro Escalante los indígenas consumían pan de maíz, ya que en el nahuatl existen tres nombres de pan.

1. “Shashama: Shasha = arena; ma = comer; significa masa arenosa”.
2. “Tustaca: Tutumuch = tusa; takat = hombre; pan para hombre hecho en tusa”
3. “Totoposte: es quiebra dientes”.

La migración del pan dulce fue de la zona occidental a la central, posteriormente se dirigió al oriente del territorio Salvadoreño. La razón de esto es el movimiento de los asentamientos españoles después de la conquista.

Para el proceso de producción se utilizaban ollas de barro, sartenes, en los cuales hacían la mezcla de harina con agua y la dejaban en reposo desde el día anterior, también usaban artesas (bateas), que servían para amasar a mano. En lo referente a los canales de distribución, las ventas las realizaban de casa en casa, en parques, y dentro del mercado en canastos. Conforme ha pasado el tiempo las micros y pequeñas panaderías, han ido evolucionando y adquiriendo nueva tecnología.

Como resultado de la Revolución Industrial y luego de la Segunda Guerra Mundial, los países se percataron de la necesidad de mejorar sus sistemas de producción.

En este sentido El Salvador fue superando la fase primaria de elaboración del pan que en un 100% era de tipo manual y progresivamente incorporó en el equipo de la industria panificadora las batidoras, amasadoras, rodillos y hornos eléctricos.

A principios del siglo XX, la producción de pan se destinaba para el consumo de la familia, pero ya en la década de los cuarenta y cincuenta se proliferaron los hornos caseros basados en leña, generando un incremento en la producción, fue a partir de este suceso que aparece la comercialización del producto.

Durante los años 80's con escasas excepciones, a la mayoría de las panaderías en el país no se les podían adjudicar el calificativo de "industria", era más bien un gran grupo de talleres artesanales más o menos equipados con algunas máquinas, donde siempre el trabajo había sido el uso de mano de obra intensiva. Esto comenzó a cambiar en la década de los noventa, pues los procesos de producción y ventas en las panaderías fueron adquiriendo cada vez más, características industriales.

La oferta panadera en El Salvador nunca ha sido tan grande y tan variada, como en la actualidad. Partiendo desde épocas antiguas, el pan sigue contribuyendo en forma ascendente a la dieta nutritiva de las personas indistintamente de su posición social. A su vez la utilización de la mano de obra, materias primas y suministros que vienen a contribuir a la creación de fuentes de trabajo, trae como consecuencia a la sociedad mayores oportunidades y facilidades en la adquisición de este alimento.

El Salvador pese a su corta dimensión territorial, es un país que cuenta con una desproporcionada cantidad de sobrepoblación, este es uno de los factores que contribuyen al consumismo que se tiene en diversas áreas, para el caso, la población es altamente consumista de pan, ya sea francés o dulce. Un dato relevante es que en el lapso de las últimas tres décadas, en el país se ha experimentado una serie de cambios en todos los sectores de la sociedad. Lo anterior dio lugar a que El Salvador optara por legalizar algunos aspectos propios de este sector y es así como el 2 de octubre de 1995 fue aprobada la norma de fortificación de harinas, donde se contempla la adición del complejo de vitaminas B, hierro y ácido fólico, micro nutrientes esenciales que sirven para cubrir las deficiencias nutricionales de la población salvadoreña, de ahí su importancia por todo el mundo.

1.9.1. Generalidades de Productos de Panificación y Mermelada Seleccionado en Este Estudio.

En la sección 1.9.1 se comenta sobre las propiedades de los productos seleccionados de panadería (Semita Pacha, Galletas de Avena, Pastelitos Rellenos con Mermelada) y la sección 1.9.2 sobre las mermeladas (conservas de frutas).

1.9.1.1. Galletas Integrales (Los Alimentos, 2012).

Las proporciones de los nutrientes de las galletas integrales pueden variar según el tipo y la cantidad del alimento, además de otros factores que puedan intervenir en la modificación de sus nutrientes. Según la preparación de las galletas integrales, pueden variar sus propiedades y características nutricionales.

a. Propiedades de las Galletas Integrales.

Las galletas integrales son un alimento rico en vitamina B6 ya que 100 g. de este alimento contienen 1,67 mg. de vitamina B6. Este alimento también tiene una alta cantidad de vitamina B2. La cantidad de vitamina B2 que tiene es de 1,42 mg por cada 100 g. Con una cantidad de 1,25 mg por cada 100 gramos, las galletas integrales también es uno de los alimentos con más vitamina B1.

Este alimento es muy alto en nutrientes. Además de los mencionados anteriormente, la galleta integral es también un alimento muy rico en zinc (12,50 mg. cada 100 g.) y fibra (12,50 g. cada 100 g.), calcio (333 mg. cada 100 g.) y hierro (15 mg. cada 100 g.).

Entre las propiedades nutricionales de las galletas integrales cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes mostrados en el Cuadro 1.8.

Cuadro 1.8. Propiedades Nutricionales de las Galletas Integrales.

NUTRIENTES	CANTIDAD
Proteínas	10 g
Potasio	90 mg
Carbohidratos	42.90 g
Magnesio	28 mg
Sodio	300 mg
Vitamina A	Trazas
Vitamina B3	2.40 mg
Vitamina B5	0.49 ug
Vitamina B9	19 ug
Vitamina E	Trazas
Vitamina K	4 ug
Fósforo	133 mg
Calorías	427 kcal
Grasa	21.20 g
Azúcar	15.40 g

Ref. Los Alimentos, 2012.

b. Beneficios de las Galletas Integrales.

Como tiene una alta cantidad de calcio, las galletas integrales son un alimento bueno para los huesos y es muy recomendable su consumo durante el embarazo puesto que en estas etapas el organismo lo consume en mayor medida.

Su alto contenido en hierro hace que las galletas integrales ayuden a evitar la anemia ferropénica o anemia por falta de hierro. Debido a la cantidad de hierro que aporta este alimento, hace que este sea un alimento recomendado para personas que practican deportes intensos ya que estas personas tienen un gran desgaste de este mineral.

El alto contenido en zinc de las galletas integrales facilita al organismo la asimilación y el almacenamiento de la insulina. El zinc que contiene este alimento, contribuye a la madurez sexual y ayuda en el proceso de crecimiento, además de ser beneficioso para el sistema inmunitario y la cicatrización de heridas y ayuda a metabolizar las proteínas. Al ser rico en zinc, este alimento también ayuda a combatir la fatiga e interviene en el transporte de la vitamina A a la retina.

Al estar entre los alimentos ricos en fibra, ayuda a favorecer el tránsito intestinal. Incluir alimentos con fibra en la dieta, como este alimento, también ayuda a controlar la obesidad. Además es recomendable para mejorar el control de la glucemia en personas con diabetes, reducir el colesterol y prevenir el cáncer de colon.

Por su alto contenido en vitamina B1, el consumo de las galletas integrales, ayuda a superar el estrés y la depresión. Los alimentos ricos en vitamina B1 o tiamina, como este alimento son muy recomendables en periodos de embarazo o lactancia y también después de operaciones o durante períodos de convalecencia, debido a que en estos períodos hay un mayor desgaste de esta vitamina.

El consumir galletas integrales y otros alimentos ricos en vitamina B2, puede ayudar a superar las migrañas y es beneficioso para mantener una buena salud ocular y de la piel. Los alimentos ricos en vitamina B2 o riboflavina como este alimento, también son útiles para mejorar problemas nerviosos como el insomnio, la ansiedad o el estrés.

La abundancia de vitamina B6, presente en las galletas integrales y también conocida como piridoxina hace que este alimento sea muy recomendable en casos de diabetes, depresión y asma. Además, la vitamina B6 ayuda a prevenir enfermedades cardíacas, puede reducir los síntomas del túnel carpiano e incluso puede ayudar en la lucha contra el cáncer.

1.9.1.1.1. Alimentos Relacionados con las Galletas Integrales.

Se muestran algunos alimentos que tienen relación con este alimento:

- a. Avena
- b. Germen de Trigo
- c. Salvado de trigo

a. Información General acerca de la Avena

1. Propiedades de la Avena

Este alimento, pertenece al grupo de los granos y harinas.

La avena es un cereal, al igual que el arroz, el maíz o el trigo.

Antiguamente, la avena se utilizaba únicamente para alimentar a los animales pero hoy se sabe que este cereal también es muy beneficioso para los seres humanos.

La avena procede de Europa, donde aún se puede encontrar avena silvestre. Los principales países productores de avena son Rusia, Canadá y Estados Unidos.

2. Tabla de Información Nutricional de la Avena

En el Cuadro 1.9 se muestra el resumen de los principales nutrientes de la avena.

Cuadro 1.9. Tabla de Información Nutricional de la Avena.

Calorías	353 kcal.
Grasa	7.09 g.
Colesterol	0 mg.
Sodio	8.40 mg.
Carbohidratos	55.70 g.
Fibra	9.67 g.
Azúcares	0.00 g.
Proteínas	11.72 g.
Vitamina A 0 ug.	Vitamina C 0 mg.
Vitamina B12 0 ug.	Calcio 80 mg.
Hierro 5.80 mg.	Vitamina B3 3.37 mg.

Ref. alimentos.org.es, 2013.

La cantidad de los nutrientes que se muestran en el cuadro anterior, corresponde a 100 gramos de este alimento.

b. Información General acerca del Germen de Trigo

1. Propiedades del Germen de Trigo

Este alimento, pertenece al grupo de los granos y harinas.

Un grano de trigo se divide en tres partes: el salvado, el germen y el endospermo. El salvado de trigo es la capa externa y fibrosa, el germen de trigo es el centro y es la

principal fuente de ácidos grasos esenciales y de vitaminas en el trigo. La capa intermedia, entre el salvado y el germen de trigo, es el endospermo. Esta parte de almidón es la parte más grande del trigo y la única utilizada para la elaboración de la harina blanca. Mientras que el endospermo proporciona carbohidratos, el germen de trigo contiene la mayoría de los nutrientes del grano de trigo.

2. La Fibra Dietética del Germen de Trigo.

Una ración de germen de trigo de 115 gramos, contiene el 60 por ciento del valor diario recomendado de fibra dietética. La adecuada ingesta de fibra, está asociada con un reducido riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas. La fibra también ayuda al cuerpo a deshacerse de las toxinas, a prevenir el cáncer de colon y otras anomalías digestivas. Sin embargo, el cuerpo también necesita una ingesta adecuada de grasas para realizar una digestión adecuada y así, poder utilizar los nutrientes del trigo.

3. Alto Nivel de Proteínas y Bajo Índice Glucémico en el Germen de Trigo.

El germen de trigo contiene una buena cantidad de proteínas, unos 27 gramos por cada 115 gramos de germen de trigo. Tiene un índice glucémico bajo, es decir, su efecto sobre los niveles de azúcar en la sangre es leve. Esto hace que el germen de trigo sea un alimento aceptable para las personas diabéticas que tienen que controlar sus niveles de insulina.

4. Evitar la Ingesta de Germen de Trigo Rancio.

Debido a los delicados aceites del germen de trigo, éste se vuelve rancio casi tan rápidamente como la leche sin refrigerar. Por lo tanto, cuando se compra germen de trigo en las tiendas, a menudo ya está rancio. La rancidez es una medida de la deterioración de los aceites y de las grasas expuestas al aire. Esta forma de oxidación produce moléculas volátiles que pueden destruir los nutrientes de los alimentos. Los antioxidantes naturales del trigo, incluyendo la vitamina E, retardan este proceso de oxidación. La harina fresca contiene la mayor cantidad de nutrientes con una oxidación mínima. En cambio, las harinas de trigo almacenadas a temperatura ambiente durante una semana, han perdido gran parte de sus vitaminas y de sus nutrientes.

5. Tabla de Información Nutricional del Germen de Trigo.

En el Cuadro 1.10 se muestra el resumen de los principales nutrientes del germen de trigo.

Cuadro 1.10. Tabla de Información Nutricional del Germen de Trigo.

Calorías	355 kcal.
Grasa	9,20 g.
Colesterol	0 mg.
Sodio	5 mg.
Carbohidratos	30,60 g.
Fibra	17,70 g.
Azúcares	15,20 g.
Proteínas	28,60 g.
Vitamina A 10,33 ug.	Vitamina C 0 mg.
Vitamina B12 0 ug.	Calcio 49 mg.
Hierro 8,50 mg.	Vitamina B3 9,23 mg.

Ref. alimentos.org.es, 2013.

La cantidad de los nutrientes que se muestra en el cuadro 1.10, corresponde a 100 gramos de este alimento.

a. Información General acerca del Salvado de Trigo

1. Tabla de Información Nutricional del Salvado de Trigo.

En el Cuadro 1.11 se muestra con el resumen de los principales nutrientes del salvado de trigo.

Cuadro 1.11. Tabla de Información Nutricional del Salvado de Trigo.

Calorías	273 kcal.
Grasa	4,25 g.
Colesterol	0 mg,
Sodio	2 mg.
Carbohidratos	21,72 g.
Fibra	42,80 g.
Azuceres	0,09 g.
Proteínas	15,55 g
Vitamina A 0 ug.	Vitamina C 0 mg.
Vitamina B12 0 ug.	Calcio 73 mg.
Hierro 10,57 mg.	Vitamina B3 18,28 mg.

Ref. alimentos.org.es, 2013.

La cantidad de los nutrientes que se muestra en el cuadro anterior, corresponde a 100 gramos de este alimento.

1.9.1.2. Semita.

La semita es un pan dulce típico salvadoreño. Puede ser PACHA o delgada, cuyo interior es regularmente de piña, y ALTA que contiene dulce de atado o de panela (Figueroa E., 2002).

a. Ingredientes de la Semita.

Harina de trigo, manteca (contiene uno o más de lo siguiente: aceite de palma, aceite de algodón, aceite de coco, aceite de girasol o grasa de res), jalea de piña, huevos, afrecho, melaza seca, azúcar, propionato de calcio (preservante), sal yodada, agua, vainilla, canela, levadura (fermentar), color amarillo FD & C #5.

El Cuadro 1.12 detalla la información nutricional específicamente de la semita, donde se observa que el total de carbohidratos se encuentran en mayor cantidad que cualquiera de los demás parámetros nutricionales y la grasa aporta más de la mitad de las calorías totales; ya que este producto es hecho con una gran cantidad de manteca. Sus ingredientes principales son azúcar, harina y manteca, con esto se puede observar que estos ingredientes son los que aportan principalmente el mayor contenido calórico.

Con lo anterior para lograr que este tipo de alimento logre convertirse en un producto bajo en calorías según la norma N.S.O. 67.30.01:04 para productos de panadería, clasificación y especificación del pan dulce este tiene poseer un contenido energético 20% menor correspondiente al su respectivo producto análogo. Es posible lograr disminuir su contenido calórico sustituyendo el azúcar (sacarosa) por un edulcorante no calórico natural como es la stevia; además ocupado ingredientes que no proporcionen grandes cantidades de calorías.

Cuadro 1.12. Información Nutricional de la Semita Pacha.

Información Nutricional de la Semita			
Tamaño de la porción		(100 gramos)	
Porciones por envase		32	
Cantidades por porción			
Calorías		376	
Calorías de grasa		198	
% Valor diario			
Total de grasa 22 g		5%	
Grasa Saturada 9 g		2%	
Colesterol 36 mg		6%	
Sodio 84 mg		2%	
Total de Carbohidratos 44 g		5%	
Fibra Dietética		6%	
Azúcar 18 g		2%	
Proteínas 3 g			
Vitamina A	0	Vitamina C	0
Calcio	18mg	Hierro	0
Los valores de porcentaje diarios están basados en dietas de 2000 calorías. Sus Valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de las calorías que necesite			
	Calorías	2,000	2,500
Total de grasas	Menos de	65g	80g
Grasa saturada	Menos de	20g	25g
Colesterol	Menos de	300mg	300mg
Sodio	Menos de	2,400mg	2,400mg
Total de carbohidratos		300g	375g
Fibra dietética 30g		25g	30g
Calorías por gramo	Grasa 9	Carbohidratos 4	Proteínas 4

Fuente: Figueroa E., 2003.

Los ingredientes que se utilizan, en El Salvador, para la elaboración de la semita pacha son muy diversos según la panadería en la que se comercializa. En el Cuadro 1.13 se presentan algunos ingredientes.

Cuadro 1.13. Ingredientes Utilizados en la Elaboración de la Semita Pacha
Comercializada en El Salvador.

Semita común	Marca A	Marca B	Marca C
<ul style="list-style-type: none"> -Harina suave. -Harina integral. -Azúcar. -Manteca. -Levadura. -Sal. -Polvo de hornear. -Agua. -Vainilla. -Colorante. 	<ul style="list-style-type: none"> -Harina de trigo. -Grasa (mezcla de aceites de palma y comestible bovino). -Jalea de piña. -Huevos. -Afrecho. -Dulce de panela. -Azúcar. -Propionato de calcio (preservante). -Sal yodada. -Agua. -Vainilla. -Canela. -Levadura (fermento). -Colorante vegetal (achiote). 	<ul style="list-style-type: none"> -Harina de trigo. -Manteca vegetal. -Azúcar. -Dulce de panela. -Sal. -Levadura. -Canela. -Afrecho. -Jalea de piña. -Propionato de calcio (preservante). 	<ul style="list-style-type: none"> -Harina de trigo (fortificada con vitamina y hierro). -Levadura en esponja. -Azúcar invertida. -Miel de abeja. -Jalea de piña. -Manteca vegetal. -Agua. -Sal yodada. -Afrecho. -Polvo de hornear (gasificante). -Levadura seca (leudante).
<p>Calorías: 260 Kcal/60 g de porción</p>	<p>Calorías: 260 Kcal/60 g de porción</p>	<p>Calorías: 220 Kcal/60 g de porción</p>	<p>Calorías: 260 Kcal/60 g de porción</p>

Cuando los salvadoreños iniciaron la emigración a otros países en los años 70's y 80's, la semita comenzó a ser conocida por personas extranjeras, como ocurrió en Estados Unidos, Canadá, Australia y otros.

En la parte de comercialización del producto de la semita en el exterior, el mercado potencial a corto plazo lo representan los salvadoreños, aproximadamente 2.3 millones en Estados Unidos, que equivale a un 35% de la población salvadoreña.

La comunidad hispana representa en segundo plano el mercado meta, ya que las costumbres y la cultura son muy similares y por lo tanto preferirían consumir los productos salvadoreños.

1.9.1.3. Pastelitos Rellenos.

Los pastelitos rellenos son un preparado que puede realizarse dulce o salado, generalmente para hacer la masa se usa harina de trigo, aunque en algunas regiones utilizan harina de maíz u otros cereales. Se hacen variantes de empanadas en los diferentes países hispanoamericanos. La palabra empanada proviene de la palabra empanar cuyo significado es “encerrar en masa” (CocinaChic, 2012).

Los pastelitos también son llamados pasteles, patelillos o empanadas, tienen un origen tan antiguo como el pan (2.500 años a. C.), su cuna es Persia; es muy probable que el inicio de esta costumbre culinaria haya sido el clima riguroso de su origen, el calor del desierto que obligo a los hombres a inventar una forma de proteger a los alimentos para que no queden expuestos a la intemperie; las especias y condimentos proporcionan un sabor agradable, permiten una mejor conservación y ayudan en muchos casos a la digestión (Norberto E., 2012).

Éstas, al igual que sus creadores que dieron origen a las etnias indo-europeas, se fueron adaptando a cada zona y región de una forma diferente. No hay datos precisos de cómo fue su llegada a Europa, lo más probable es por el intercambio comercial y la otra por las invasiones moras, por ejemplo España cuyo territorio estuvo tanto tiempo ocupado por los Moros, y desde España se traslada a América en donde se adapta con suma facilidad, tal es así que por ejemplo en Argentina existen empanadas típicas de cada provincia y zona geográfica compitiendo unas con otras en ser las mejores y más ricas, diferenciándose por los ingredientes de su contenido o la forma de cortar la carne con las cuales están hechas.

Las empanadas Chilenas son famosas, pero la empanada también tomo rumbos hacía el oriente y en muchos países de allí se pueden apreciar. Esta comida tiene sus ventajas, su masa elaborada con harina y agua, a veces con harina integral, en algunos casos con grasa (manteca) y en otros casos con huevos o con todo junto, permite todo tipo de rellenos, dulces y salados, a veces combinados, y así tener pastelitos de carnes de todos

los tipos, de pescados, de mariscos, de verduras, de quesos, de dulces, jaleas, combinando frutos secos con carnes, quesos, dulces, verduras, y con cuanto se te pueda ocurrir, la imaginación no tiene límites, las hay muy típicas y las hay muy fantasiosas. Ideales para recibir a un gran número de invitados sin realizar mucho trabajo y adaptables a todos los gustos, pueden cocerse al horno, hacerse fritas y algunas hasta a la parrilla.

Los pastelitos se encuentran por todo el mundo en lugares como Norteamérica, Sudamérica, América Central, Las Islas Del Caribe, Hawaii, Las Filipinas, etc. Cada tipo está relleno con ingredientes son únicos de la zona.

a. Variedades de pastelitos rellenos

Diferentes tipos de empanadas del mundo:

- 1. Calzones:** Es un plato italiano que significa pantalones muy anchos. Los calzones se hacían con masas suaves o esponjosas, suficientemente fuertes para ser manejadas cuando se cocinan. Los calzones se hacen de muy diferentes masas pero uno de los más populares es una masa con levadura o más comúnmente la masa de pizza. Los calzones como las empanadas se han convertido en un producto de fácil consumo que puede contener toda clase de rellenos. Algunos de los rellenos son: todos vegetarianos, frutas, mezclas de verduras y carnes y todos los ingredientes que se usan en la pizza. Un ejemplo sencillo es masa de pizza rellena de queso, salsa de pizza y peperoni o salchicha.
- 2. Pastelillos Rellenos:** Un pastel Colombiano relleno de carne. Una versión de la empanada rellena de cerdo.
- 3. Pastelillos:** Un pastel de carne de Puerto Rico y las islas de cultura hispana del Caribe. Está hecho con harina de trigo o de yuca en una masa con levadura rellena con cerdo, jamón, cebolla, aceitunas, uvas pasas, alcaparras y huevo.
- 4. Pastelitos Fritos:** Una empanada frita Brasileña. Con masa de hojaldre rellena con carne, pollo o queso.

1.9.2. Conserva de frutas (Coronado T., Rosales H., 2001).

Las conservas de frutas o mermeladas son productos viscosos, semisólidos y gelatinosos que contienen una o más variedades de frutas, agentes edulcorantes permitidos e ingredientes espesantes, como la pectina, carragenatos, agar, goma guar, alginas o metil celulosa, proceso obtenido por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto.

La elaboración de mermeladas sigue siendo uno de los métodos más populares para la conservación de las frutas en general. Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y buen sabor, reflejando las propiedades de la fruta. Además debe parecer bien gelificado sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse perfectamente. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferentemente oscuro y seco.

1.9.2.1. Materia Prima e Insumos.

Elaborar una buena mermelada es un producto complejo, que requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez.

- a. Frutas.** Lo primero a considerar es la fruta, que será tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastantes satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificará bien.
- b. Azúcar.** El azúcar (sacarosa) es un ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar (sacarosa) en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización.
- c. Ácido cítrico.** Si todas las frutas tuviesen idéntico contenido de pectina y ácido cítrico, la preparación de mermeladas sería una tarea simple, con poco riesgo de incurrir en fallas, sin embargo el contenido de ácido y de pectina varía entre las distintas clases de frutas. El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la

mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil. El ácido cítrico se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta.

- d. Pectina.** La fruta contiene en las membranas de sus células una sustancia natural gelificante que se denomina pectina. La cantidad y calidad de pectina presente, depende del tipo de fruta y de su estado de madurez. En la preparación de mermeladas la primera fase consiste en resblandecer la fruta de forma que se rompan las membranas de las células y extraer así la pectina. En la actualidad se sugiere el empleo de la carragenina y el almidón modificado como sustituto de la pectina,
- e. Conservante.** Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio.

1.9.3. Normas que se Aplican para cada uno de los Productos.

Algunas de las normativas que se utilizarán son internacionales, debido a que el país no cuenta con normativas para productos light (bajos en calorías). Entre las normas obligatorias y normas regulatorias del CODEX se tiene las siguientes:

- a. CODEX STAN 296-2009.** Norma del CODEX, para las confituras, jaleas y mermeladas
- b. NSO 67.30.01:04.** Para productos de panadería. Clasificación y Especificaciones del pan dulce.
- c. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA (NTC) 1241.** Productos de molinería. Galletas.
- d. Reglamento (CE) N° 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006** relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.
- e. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SSA1-1994.** Bienes y Servicios. Alimentos y Bebidas no Alcohólicas con Modificaciones en su Composición. Especificaciones Nutrimientales.

2.0. FORMULACIÓN DE PRODUCTOS Y MÉTODOS DE ANÁLISIS.

En el campo del diseño de nuevos productos se emplea un vocabulario diferente al que se usa en el diseño de procesos. Mientras que en diseño de procesos se habla de procesos continuos y discontinuos, así como de entradas y salidas, lo mismo que de ciclos y operaciones unitarias de transferencia de masa y de calor, en el campo del diseño de productos se manejan términos como necesidades de los clientes, generación y selección de las ideas y manufactura del producto (Devia Pineda J. E., 2007)

Para desarrollar nuevos productos es necesario adquirir la cultura y la capacidad para pasar de las etapas de importación y copia de productos a la de creación de los conceptos de aquellos que se necesitan para atender los mercados nacionales e internacionales. Pero no se trata simplemente de generar las ideas, es vital llevar rápidamente estas ideas a la práctica para completar el círculo de la creatividad y la innovación y asegurar una ventaja competitiva en el mercado.

Las reglas para el desarrollo de nuevos productos han cambiado sustancialmente. Muchas empresas han comprendido que, además de los conceptos aceptados de calidad, bajos costos y diferenciación, es necesario incluir la velocidad de respuesta y la flexibilidad, para poder tener éxito en los nuevos mercados. El equipo de trabajo debe ser capaz de adquirir amplios conocimientos y una diversidad de habilidades que ayuden a tener la versatilidad necesaria para resolver rápidamente una variedad de problemas. Asimismo, este equipo debe tener la capacidad de transferir su aprendizaje a los demás miembros de la organización.

Para que un proyecto de desarrollo de nuevos productos pueda cumplir sus objetivos, se tiene que tener una buena capacidad de respuesta a las múltiples oportunidades posibles en el mercado. Para seleccionar aquellas con mayores probabilidades de éxito se debe tener en la cuenta que, en muchas áreas de los negocios, son los usuarios más bien que los productores los que verdaderamente escogen los productos que se necesitan en el mercado.

Una vez que se han generado productos no se puede simplemente dejar los procedimientos en los anaqueles, hay que diseñar las estrategias necesarias para llevarlos al mercado y lograr que sean aceptados. Actualmente hay muchos productos

que se importan y que, con la aplicación de nuevas tecnologías en los procesos, pueden ser producidos a menores costos.

2.1. EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS (Devia Pineda J. E., 2007).

El proceso de desarrollo de productos nuevos tiene varias fases, al final de cada una de las cuales debe hacerse una evaluación para decidir si se continúa el proyecto, porque en muchas ocasiones las condiciones del mercado no son favorables o las dificultades inherentes al proceso de producción son tales que están más allá de las capacidades de quienes emprendieron la aventura creativa. Las 5 fases para el proceso de desarrollo de nuevos producto son las siguientes:

1. Conceptualización del producto.
2. Identificación de los factores de calidad del producto.
3. Selección de ingredientes y microestructura del producto.
4. Generación de alternativas para el proceso de producción.
5. Consideración de requerimientos medioambientales en el diseño de productos.

2.1.1. Conceptualización del Producto.

La primera fase del proceso para desarrollar nuevos productos es hacer un análisis del mercado, porque antes de iniciar cualquier proyecto es necesario verificar cual puede ser la posible aceptación del producto en el mercado, aunque no siempre hay coincidencia con el resultado esperado.

De todos modos, el primer paso para definir el producto y diseñar la arquitectura de la empresa es seleccionar el nicho producto-mercado. Se necesita responder a las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuáles problemas se trata de resolver?
- b. ¿Qué soluciones se ofrecen?
- c. ¿Cómo se podrá acceder a los probables consumidores?
- d. ¿Tendrán los posibles consumidores suficiente poder adquisitivo para pagar por las soluciones ofrecidas?

Este análisis permite considerar las posibles necesidades de los consumidores y la probabilidad de que estén dispuestos a pagar cierta cantidad de dinero por un producto

que no conocen y del cual solo saben que puede responder a alguna de sus necesidades o deseos.

Para obtener la información necesaria se puede apelar a los registros de importaciones y exportaciones del país, para identificar no solo productos similares sino posibles competidores, así como evaluar las tendencias de los mercados nacionales e internacionales.

Otra fuente de información muy importante es Internet y los directorios industriales, para conocer si en otros lugares del país o del mundo se producen soluciones o productos similares al que se desea producir. Finalmente, para identificar plenamente los deseos de posibles consumidores se deben tener en cuenta si se trata de un producto bajo pedido en una relación directa o si es un producto que se va a ofrecer abiertamente en el mercado. En esta fase se adquiere conocimiento acerca del comportamiento del consumidor, es decir se analiza como toman las decisiones en el momento de gastar sus recursos disponibles para el consumo y que ocurre antes, durante y después de la compra de los productos.

A partir del análisis de los datos obtenidos se pueden conocer las tendencias típicas del mercado, así como las posibles formas que debe tener el producto que se va a ofrecer lo mismo que su posible sistema de empaque y forma de dispensarlo. Es importante ir desarrollando el producto en forma paralela con la configuración del empaque, para que haya una perfecta coherencia entre el uno y el otro.

Para desarrollar nuevos productos se pueden utilizar técnicas útiles y creativas tales como la de “entradas y salidas” que ha tenido mucho éxito en varias empresas multinacionales y que se basa en definir las especificaciones necesarias para solucionar el problema propuesto y luego buscar los ingredientes y procedimientos necesarios para llenar el espacio entre las materias primas que cumplen determinadas funciones y los requerimientos del consumidor.

Otra técnica útil para desarrollar nuevos productos se denomina la “Lista de Atributos”, en la cual las características actuales del producto se modifican una a una presentando diferentes alternativas para la innovación.

Una técnica muy utilizada para desarrollar nuevos productos es SCAMPER, en la cual se responde a una serie de preguntas que se formulan a partir de productos conocidos, buscando que se puede Sustituir, o Combinar o Adaptar o Modificar o Magnificar, o Poner para otros usos, o Eliminar o más bien Reducir o reversar o reagrupar.

2.1.2. Identificación de los factores de calidad del producto.

Otra información que se deriva del análisis del mercado son los factores típicos de calidad que responden a las necesidades o deseos del consumidor, así como los índices de desempeño con los cuales se puede evaluar el cumplimiento de los requerimientos de calidad.

Estos factores deben estar definidos previamente, con muy pocas posibilidades para modificarlas durante el desarrollo del producto.

Para factores de calidad de carácter sensorial como apariencia visual, olor, sabor sensación al aplicarlo se emplean índices arbitrarios basados en la evaluación por un grupo de panelistas.

2.1.3. Selección de Ingredientes y Microestructura del Producto.

Para seleccionar los ingredientes, primero se identifican las funciones necesarias para cumplir con los requerimientos del consumidor identificados previamente, y luego se buscan los ingredientes que tengan la capacidad de desempeñar las funciones deseadas. Además se pueden usar técnicas de selección de alta eficiencia, en las cuales cada una de las muestras se prueba para dar una respuesta particular.

Son los ingredientes activos y los de soporte o relleno, con el diseño del proceso y las condiciones de operación que incluyen velocidades, presiones y temperaturas, las que determinan las propiedades del material del producto y su microestructura para lograr el desempeño deseado.

Una vez que se han seleccionado todos los ingredientes y se conocen sus funciones y características puede definirse finalmente el sistema como se va a dispensar el producto, para que cumpla los índices de desempeño convenidos previamente.

El Índice de Desempeño (ID) de un producto es función de las Propiedades de los Materiales (PM) y de los Atributos Estructurales (AE) de estos:

$$ID_i = F (PM_1 \dots PM_m, AE_1 \dots AE_m)$$

Esta expresión se puede emplear para ayudar a identificar los materiales necesarios para lograr el desempeño deseado del producto. Para encontrar las propiedades de los diferentes ingredientes de una formulación se pueden utilizar tablas y manuales, pero siempre teniendo en la cuenta que estas características se determinan bajo condiciones diferentes a las que corresponden al producto. Por lo tanto siempre es necesaria la experimentación para observar la conducta de los ingredientes frente a la presencia de otros compuestos.

2.1.4. Generación de Alternativas para el Proceso de Producción.

A partir de la experiencia adquirida en el desarrollo de nuevos productos se puede plantear la siguiente metodología para la obtención del producto a escala de laboratorio:

1. Creación o identificación de necesidades de los consumidores por medio de encuestas, grupos de enfoque, entrevistas, etc.
2. Definición de las características deseadas en el producto, a partir de la información obtenida en el mercado. Se pueden emplear varias de las técnicas creativas conocidas para generar ideas que puedan contribuir al éxito del producto. Evaluación de la factibilidad técnica y económica del producto deseado.
3. A partir de información bibliográfica y experimental seleccionar una ruta química para la obtención del producto, que satisfaga los requerimientos del consumidor.
4. Identificación de funciones de los ingredientes necesarios para lograr las características deseadas de acuerdo con la ruta química
5. Identificación en el mercado de varias materias primas que puedan cumplir cada una de las funciones necesarias en el producto.
6. Evaluación de cada una de las materias primas identificadas en términos de precio, toxicidad y disponibilidad en el mercado.

7. Selección de los ingredientes para la formulación que mejor se ajusten a las limitaciones que se hayan impuesto para el desarrollo del producto. En este punto es necesario hacer una evaluación económica preliminar para determinar si vale la pena continuar el proyecto.
8. Preparación de prototipos del producto con los ingredientes seleccionados, utilizando Diseño Estadístico de Experimentos, detallando los procedimientos experimentales y cuantos y cuales ensayos son necesarios para determinar las condiciones finales del proceso y determinar las variables que permiten el mejor acercamiento a los índices de desempeño previstos.
9. Evaluación de las características de los prototipos obtenidos y compararlas con las deseadas en el producto que se quiere producir. Evaluación económica del prototipo desarrollado para decidir la continuación del proyecto.
10. Modificación de las composiciones de la formulación hasta obtener las características deseadas en el producto final.

2.1.5. Consideración de requerimientos medioambientales en el diseño de productos.

Antes de llevar el producto a la etapa de producción se debe evaluar el proceso desde el punto de vista técnico, para encontrar las mejores alternativas en la compra de equipos y la incorporación de nuevas tecnologías.

Además se deben hacer consideraciones de carácter ambiental para determinar que no se produzca ningún tipo de contaminación y se defina el destino final de los desechos, si es que los hay. Otro aspecto muy importante que se tiene que evaluar son los riesgos potenciales en la operación.

El producto debe evaluarse para que cumpla normas legales en el caso de aquellos que así lo requieran. Evaluar productos similares para comparar sus características con las del nuevo producto ofrecido. Definir el precio de acuerdo con los diversos factores que hay que tener en la cuenta, tales como: competencia, mercado objetivo, estructura de costos, regulaciones del gobierno, expectativas de venta, ciclos de oferta y demanda, ciclo de vida del producto, canales de distribución y consecución y costos de la materia prima.

Otro factor muy importante que debe evaluarse es la marca, que además de ser registrable, simple y única, debe reflejar las características del producto, ser consistente, memorable y flexible. Por la marca, como signo-estímulo o sea sino asociativo e inductivo que se incorpora a los sistemas mentales, es al mismo tiempo un signo memorizante.

2.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS.

El análisis de alimentos es la disciplina que se ocupa del desarrollo, uso y estudio de los procedimientos analíticos para evaluar las características de alimentos y de sus componentes. Esta información es crítica para el entendimiento de los factores que determinan las propiedades de los alimentos, así como la habilidad para producir alimentos que sean consistentemente seguros, nutritivos y deseables para el consumidor (Análisis de Alimentos).

Existen un número considerable de técnicas analíticas para determinar una propiedad particular del alimento. De ahí que es necesario seleccionar la más apropiada para la aplicación específica. La técnica seleccionada dependerá de la propiedad que sea medida, del tipo de alimento a analizar y la razón de llevar a cabo el análisis.

2.2.1. Análisis Físicos (Fernandez J., 2013).

Las propiedades físicas son aquellas que se pueden ver y medir sin alterar su composición. En el caso de los alimentos estos pueden ser modificados según la necesidad de cada grupo o persona, esto quiere decir que en el momento de picarlos, cortarlos, rebanarlos estos ya sufren cambios físicos como color, olor, forma, masa, solubilidad, densidad, punto de fusión, etc.

2.2.1.1. Análisis Organoléptico y Reológicas.

Para el consumidor, los atributos más importantes de los alimentos los constituyen sus características organolépticas (textura, aroma, forma y color). Son éstas las que determinan las preferencias individuales por determinados productos. Pequeñas diferencias entre las características organolépticas de productos semejantes de marcas distintas son a veces determinantes de su grado de aceptación.

Las características organolépticas son las siguientes:

a) Textura.

Es una sensación subjetiva provocada por el comportamiento mecánico y reológico del alimento durante la masticación y la deglución.

En el cuadro 2.1 se resumen los atributos de textura de los alimentos.

Cuadro 2.1. Atributos de Textura de los Alimentos.

Características Primaria	Características Secundaria	Calificativos normalmente empleados
<i>Características mecánicas</i>		
Dureza		Blando-firme-duro
Cohesividad	Quebradizo	Desmenuzable, crujiente, quebradizo
	Madurabilidad	Blando, masticable, corrosivo
	Gomoso	Corto, harinoso, pastoso, gomoso
Viscosidad		Fluido, viscoso
Elasticidad		Plástico, elástico
Adhesividad		Pegajoso, pegadizo
<i>Características geométricas</i>		
Tamaño y forma de partícula		Arenoso, granujiento
Tamaño y orientación de las partículas		Fibroso, celular, cristalino
<i>Otras características</i>		
Contenido en agua		Seco-húmedo-mojado acuoso
Contenido graso	Aceitosidad	Aceitoso
	Grasosidad	Grasiento

Ref. Fernández J., 2013.

A continuación se detalla como evaluar los atributos para determinar la textura: (Ametek Company, S.F.P).

1. Fuerza Adhesiva.

La fuerza adhesiva se puede ver en ensayos donde una muestra es sondeada o comprimida. Es la acción de retirar lo que produce un pico de fuerza por la cual la muestra se queda pegada o se adhiere a la sonda.

Evaluación sensorial: La fuerza adhesiva es la acción en el momento de ascender del ciclo de un mordisco y el alimento se queda pegado a los dientes o el paladar. Un buen ejemplo de esto son los caramelos Toffee.

2. Adhesividad.

La adhesividad está muy ligada a la fuerza adhesiva, si la fuerza adhesiva es la máxima fuerza medida. La adhesividad es el trabajo (energía) requerida para quitar la muestra completamente.

Ésta es generalmente definida cuando el nivel de fuerza cae a cero o a una fuerza predefinida.

Evaluación sensorial: La adhesividad simula la fuerza requerida para retirar con la lengua el alimento que se queda adherido a la boca (por ejemplo: paladar, dientes o labios) bajo condiciones normales de comida.

3. Fracturabilidad.

La fuerza con la cual una muestra de alimento se desmiga, fractura o se hace en pedazos muy pequeños.

Un dulce hervido se hace pedazos con una fuerza mayor que un mendrugo de pan duro.

Los alimentos que son dados a la Fracturabilidad, tienden a tener una baja cohesividad y un cierto grado de dureza.

Evaluación Sensorial: La Fracturabilidad del alimento es evaluado por métodos sensoriales colocando una muestra de alimento entre los dientes molares y mordiendo la muestra hasta que se fracture, se desmigue o se deshaga en piezas muy pequeñas. La

fuerza y lo repentino con el cual el producto se rompe en pedazos mucho más pequeños es su Fracturabilidad.

4. Masticabilidad.

La Masticabilidad es el producto de la gomosidad por la elasticidad (por ejemplo dureza por cohesividad por elasticidad). Este resultado solo se puede usar para comparar muestras de la misma altura.

La Masticabilidad se mide por la elasticidad. Un alimento con una alta elasticidad tiene una textura gomosa mientras que un producto de baja elasticidad es un producto fracturable.

Evaluación sensorial: La Masticabilidad simula el período de tiempo requerido para masticar una muestra de alimento a una velocidad constante para reducir su consistencia y así pueda ser tragado.

$$\text{Masticabilidad} = \text{Dureza} \times \text{cohesividad} \times \text{elasticidad}$$

5. Cohesividad.

La razón de trabajo hecho durante la segunda compresión dividido por el trabajo hecho durante la primera compresión. El resultado obtenido es un indicador de la viscoelasticidad del alimento. Un valor próximo a 1 indica total elasticidad y un valor próximo a cero indica que la muestra no se recuperó en absoluto.

Evaluación Sensorial: Grado al cual la muestra se deforma antes de romperse cuando se mastica con los dientes molares.

6. Crujibilidad.

La medición de la Crujibilidad se obtiene vía análisis fractal la determinación del spectrum fuerza y transformadas de Fourier. La textura de un producto como aperitivos o ciertos cereales para desayunos ocurre como un resultado de tanto la fractura progresiva o la fractura simple de un producto debido a la masticación.

Evaluación Sensorial: La Crujibilidad es el nivel de sonido que un producto hace cuando se fractura entre los dientes molares.

7. Densidad

Esto hace referencia a la distribución de células de aire. Un alimento con baja densidad significa que tiene células las cuales son débiles y sueltas y se disuelven fácilmente. Los alimentos con una alta densidad de células son firmes y compactos.

Productos típicos son panes, pasteles y productos oxigenados.

8. Elasticidad.

La altura a la cual la muestra retrocede (o se relaja) entre el final de la primera compresión (primer mordisco) y el comienzo de la segunda compresión (segundo mordisco).

La Elasticidad es ahora comúnmente referida como el porcentaje de relajación representada como índice de elasticidad.

Un alimento con alta elasticidad tiene una textura gomosa mientras que un producto con baja elasticidad es un producto quebradizo.

La fuerza de arranque debe ser la misma para ambas compresiones para que el ensayo se considere válido.

9. Firmeza.

La firmeza de los alimentos tales como unos chips (Patatas fritas) se pueden ver afectados por la penetración del aceite de fritura, temperatura de fritura, tipo de patata usada etc. Para estimar la firmeza se realizan ensayos de penetración usando una sonda. La firmeza de productos tales como patatas azadas y puré de patatas se pueden estimar usando un ensayo de extrusión.

Cuando se usa una sonda para punzar una muestra, la sonda debe tener un tamaño de aproximadamente tres veces menos el tamaño de la muestra así de este modo los extremos, las esquinas y los espesores delgados no afectan a los resultados obtenidos.

10. Gomosidad.

La gomosidad es el producto de la dureza por cohesividad

Evaluación Sensorial: La gomosidad simula la energía requerida para desintegrar un alimento semi-sólido para así este se pueda tragar. El alimento es colocado en la boca y movido entre la lengua y el paladar – el grado de gomosidad se evalúa por la cantidad de movimiento requerido antes de que el alimento se desintegre.

11. Dureza.

La fuerza máxima obtenida durante la primera parte de compresión del ensayo (imitando el primer mordisco).

Podría también ser usado para definir la fuerza requerida para deformar una muestra por una mordaza específica.

Evaluación Sensorial: La dureza simula la fuerza requerida para comprimir un alimento sólido entre los dientes molares o un producto semi-sólido entre la lengua y el paladar.

12. Pegajosidad.

Por ejemplo la pegajosidad de una masa de pizza es el resultado de una combinación de propiedades de adhesividad y cohesividad

13. Rigurosidad.

La distancia que la muestra es estirada hacia arriba durante la parte del ensayo en el que la muestra se somete a estiramiento para despegar.

La textura de los alimentos se halla principalmente determinada por el contenido en agua y grasa y por los tipos y proporciones relativas de algunas proteínas y carbohidratos estructurales (celulosa, almidones y diversas pectinas). Los cambios en la textura están producidos por la pérdida de agua o grasa, la formación o rotura de las emulsiones, la hidrólisis de los carbohidratos poliméricos y la coagulación o hidrólisis de las proteínas.

b) Sabor y aroma

Los atributos básicos del sabor son:

1. Dulzor.
2. Amargor.
3. Acidez.

Estos atributos se hallan esencialmente determinados por la composición del alimento y no suele afectarles el proceso de elaboración. Constituyen una excepción los cambios provocados por la respiración metabólica de los alimentos frescos y los cambios en acidez y dulzor que pueden producirse durante la fermentación.

La sensación básica de sabor se encuentra fuertemente matizada por la presencia de innumerables compuestos complejos de naturaleza orgánica.

Los alimentos frescos contienen mezclas complejas de componentes volátiles que imparten aromas característicos. Durante el proceso de elaboración estos componentes pueden llegar a perderse reduciéndose entonces la intensidad del aroma o destacándose otros componentes de éste.

También se producen, por acción del calor, las radiaciones ionizantes, la oxidación, o la actividad de las enzimas sobre las proteínas grasas o carbohidratos, componentes aromáticos volátiles diversos. Algunos ejemplos de este fenómeno son la ya comentada reacción de Maillard, que tiene lugar entre aminoácidos y azúcares reductores, o la que se produce entre los grupos carbonílicos y los productos de la degradación de los lípidos, o la hidrólisis de los lípidos a ácidos grasos y su posterior transformación en aldehídos, ésteres y alcoholes.

El aroma de los alimentos se halla determinado por una compleja combinación de centenares de compuestos, algunos de los cuales actúan de forma sinérgica.

c) Color.

Muchos de los pigmentos naturales de los alimentos se destruyen durante el tratamiento térmico, por transformaciones químicas que tienen lugar como consecuencia de cambios en el pH, o por oxidaciones durante el almacenamiento. Como consecuencia de ello, el alimento elaborado pierde su color característico y por tanto, parte de su valor. Los pigmentos sintéticos son más estables, por lo que a menudo se agregan al alimento antes de la elaboración.

El color es el atributo percibido inicialmente por el consumidor y por tanto fundamental en la elección, por lo que su preservación es objeto de mucho cuidado para que el alimento tenga el color que el consumidor espera, que no es siempre el natural. Por

ejemplo, algunas mermeladas como la de fresa o ciruela adquieren un color pardo durante el tratamiento térmico, que ha de ser modificado por diversas formas.

2.2.2. Análisis Bromatológico (Flores J., Carranza F., Bonilla B., 2010)

El análisis de composición química bruta o bromatológica probablemente sea el método más usado para expresar la cantidad de nutrientes. El análisis divide al alimento en seis grupos: agua o humedad total, extracto etéreo, proteína bruta, fibra bruta, extractivos exentos de nitrógeno (los carbohidratos) y cenizas.

a. Determinación de Humedad Total (H.T.).

Introducción.

La humedad total se determina en muestras como: melaza, concentrados, harinas de origen vegetal, tejidos vegetales, tejidos de animales, miel, etc. Esta técnica elimina el agua fuertemente enlazada a la muestra, y sirve el valor para reportar los datos del análisis en base seca.

Fundamento del Método.

La cantidad de agua se elimina por calentamiento de la muestra en una estufa de vacío a temperatura de 105°C durante cinco horas y presión de 100 mm de Hg.

b. Determinación de Cenizas (Cz).

Introducción.

La mayor parte de los alimentos no contienen únicamente compuestos orgánicos, ya que en ellos existe una serie de elementos inorgánicos (metales y no metales). Algunos de estos elementos son indispensables para la vida, otros son tóxicos y también existen otros que se consideran indiferentes. En el caso particular de fósforo y azufre éstos pueden encontrarse en forma orgánica e inorgánica. La fracción inorgánica de los alimentos tiene un gran valor nutritivo, generalmente se le determina con el término “cenizas”.

En las cenizas aparecen todos los minerales menos yodo y selenio porque se volatilizan.

Definición.

Es el residuo inorgánico de una muestra después de su combustión en horno de mufla a una temperatura de 550°C.

Una ceniza se determina con los siguientes propósitos:

- Cuantificar cada uno de los minerales presentes en una muestra de materia prima, tejidos vegetales, de animales, alimentos elaborados para consumo humano y animal.
- Conocer la cantidad de materia orgánica y la cantidad total de nutrientes digeribles.
- Establecer la presencia de adulterantes en alimentos.

Para obtener resultados analíticos confiables en la determinación de cenizas es importante cumplir con lo siguiente:

- a) Que la muestra esté libre de polvo o cualquier otro material extraño que pueda ser incorporado durante el proceso de muestreo. Esto indica efectuar una buena técnica para la toma de muestra.
- b) Que después de la incineración las cenizas presenten un color blanco o grisáceo dependiendo de la naturaleza de la muestra. (Un residuo negro indica presencia de carbón proveniente de la materia orgánica).
- c) Usar la temperatura indicada en la marcha analítica, ya que durante la combustión se puede eliminar algunos elementos minerales (cloruros, fósforo, azufre), con lo que se origina un error que puede ser importante en la determinación.
- d) Calentar suavemente el horno de mufla y ligeramente abierto para permitir la expulsión de gases como CO_2 , CO , SO_2 , SO_3 que interfieren en el análisis.

Fundamento del Método.

Incineración o calcinación de la muestra en un horno de mufla a temperatura de 550°C por un período de dos horas, para quemar todo material orgánico quedando solo el inorgánico llamado CENIZA que no se destruye a esta temperatura.

c. Determinación de Extracto Etéreo (EE).

Introducción.

Como parte del análisis proximal de alimentos, la determinación de extracto etéreo cumple un rol importante como medida de la proporción de grasa presente en una muestra, sin embargo según la naturaleza de la muestra no solo grasa es la que se extrae mediante el solvente orgánico, pues es el caso de las muestras de origen vegetal, algunas vitaminas liposolubles y colorantes también son disueltas y cuantificadas en el Extracto Etéreo.

Desde un punto de vista nutricional, la determinación de extracto etéreo sirve no solo para identificar la grasa presente, sino también a partir de ésta, estimar el contenido calórico del material. El mantenimiento de una dieta bien balanceada que cumpla con los requerimientos del organismo, incluyendo la función inmunológica, y la prevención de trastornos metabólicos.

Por otro lado, el método de Soxhlet se ha constituido en un excelente procedimiento para esta determinación, su principio sencillo basado en gravimetría permite un análisis simple y de resultados confiables.

Principio.

El éter se evapora y se condensa continuamente y al pasar a la muestra, extrae materiales solubles. El extracto se recoge en un beaker y cuando el proceso se completa, el éter se destila y se recolecta en otro recipiente y la grasa cruda que queda en el beaker, se seca y se pesa.

d. Determinación de Nitrógeno (N). Método Micro KJELDAHL.

Introducción.

El método de valoración de nitrógeno proteico de mayor aplicación universal para alimentos es el ideado por Kjeldahl en 1883.

En este método se mide la cantidad de nitrógeno que contiene una muestra y se convierte el nitrógeno en proteína multiplicándolo por un factor de acuerdo a la naturaleza de la proteína, ya sea de origen animal o vegetal.

En la determinación química de las proteínas, los datos son expresados como Nitrógeno proteico total. El valor del nitrógeno varía según su composición y está vinculado a su origen, es distinto en general para los vegetales y presenta también diferencias dentro de cada tipo, estableciéndose de acuerdo al contenido de nitrógeno de cada proteína, los factores de conversión del dato de nitrógeno en la proteína correspondiente.

Para las proteínas vegetales cuyo contenido en nitrógeno oscila entre 16.4% y 18.7% se aplica el factor general de conversión 5.7, pudiéndose aplicar otros particulares para cada vegetal.

Para las proteínas animales que contiene aproximadamente 16% de nitrógeno, se aplica el factor 6.25, con caso particular para la caseína de la leche, que contiene 15.5% se aplica el factor 6.38. Por este método se puede determinar todo tipo de nitrógeno presente en la muestra, como amoniacal, ureico, nítrico, nitratos con solo cambiar los reactivos catalizadores.

Fundamento.

1. Destrucción de la materia orgánica por acción del ácido sulfúrico concentrado y caliente.

Este actúa sobre la materia orgánica deshidratándola y carbonizándola. El carbón es oxidado y el nitrógeno reducido a amoníaco en presencia de reactivos específicos que actúan como catalizadores.

El amoníaco desprendido queda fijado en el ácido sulfúrico como sulfato amonio, que es estable en las condiciones de trabajo.

2. Liberación del amoníaco liberado, recogiénolo en un volumen conocido de ácido bórico formándose borato de amonio.
3. El borato de amonio se titula con ácido clorhídrico empleando como indicador una mezcla de verde de bromocresol y rojo de metilo.

e. Determinación de Fibra cruda (Fc)

Introducción.

La muestra que se encuentra en el dedal después de extraer la grasa se considera como la muestra desengrasada, es la que se utiliza para la determinación de fibra cruda.

Para efectos de cálculo se toma en cuenta como peso de muestra, la cantidad que se pesó para la determinación de extracto etéreo. Este peso debe usarse el extractor de fibra cruda tipo Berzelius.

Principio del método.

Consiste en digerir la muestra desengrasada primero con ácido sulfúrico 1.25% y luego con hidróxido de sodio 1.25%, lavando el material después de cada digestión con suficiente agua destilada caliente hasta eliminación de ácido o álcali del material.

La muestra se lava después con alcohol, se seca y calcina, calculándose el porcentaje de fibra obtenido después de la calcinación.

f. Determinación de carbohidratos Solubles o Extracto Libre de Nitrógeno (E.L.N)

Esta fracción es calculada con base en las otras determinaciones:

$$\text{ELN o CHO's} = 100 - (\%EE + \%PC + \%FC + \%Ceniza).$$

Los ELN están compuestos principalmente por carbohidratos digestibles como almidones y azúcares principalmente; sin embargo, también incluye cierta proporción de celulosa, hemicelulosa, lignina, sílice y pectina.

El % de ELN o CHO's de los granos es muy utilizado por los monogástricos, pero el de las plantas es menos utilizado o aprovechable por estos.

2.2.3. Análisis Microbiológico para Alimentos (QuimiNet.com, 2011)

Muchos de los alimentos de los que se consumen pueden estar contaminados y ser un riesgo para la salud, por esta razón, es indispensable que las empresas productoras y distribuidoras de alimentos realicen análisis microbiológicos a la mercancía.

El análisis microbiológico no mejora la calidad del alimento, sino que permite valorar la carga microbiana, señalando los posibles puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana.

Los análisis microbiológicos principalmente se usan para:

1. Seguridad higiénica del producto o alimento.
2. Ejecución de prácticas adecuadas de producción.
3. Generar calidad comercial y mantenerla en los productos.
4. Establecer la utilidad del alimento o producto para un propósito determinado.

Los riesgos de no realizar un análisis microbiológico puede ocasionar enfermedades como:

1. Salmonella.
2. *Staphylococcus aureus* o dorado.
3. Enteritis necrótica o gangrena gaseosa (*Clostridium perfringes*).
4. Gastroenteritis (*Vibrio parahaemolyticus*).

Las enfermedades diarreicas son la primera causa de muerte en niños y la segunda en adultos. Aun cuando la persona se encuentre sana y bien alimentada la ingesta de algún alimento contaminado puede ser grave para su salud.

Las especificaciones microbiológicas referidas a la panificación en todas sus clasificaciones deben cumplir con los parámetros microbiológicos del Cuadro 2.2 y no deberá contener otros microorganismos patógenos ni toxinas microbianas que afecten la calidad sanitaria del producto.

Cuadro 2.2. Parámetros Microbiológicos de la Panificación.

Especificaciones	Referencia Bibliográfica	Límites Máximos Permitidos
Coliformes totales UFC/g	BAM-FDA Cap. 4, E, 8ta Edición 1995	1×10^2
Coliformes fecales o E coli NMP/g	BAM-FDA Cap. 4, E, 8ta Edición 1995	Ausencia
Recuento mohos y levaduras UFC/g	BAM-FDA Cap. 4, E, 8ta Edición 1995	50 UFC/g
Staphylococcus aureus UFC/g	BAM-FDA Cap. 4, E, 8ta Edición 1995	Ausencia
Recuento total de aerobios	BAM-FDA 8ta Edición 1995	1×10^4
Salmonella 25g	BAM-FDA 8ta Edición 1995	Ausencia

Ref. Norma Salvadoreña NSO 67.30.01:04

Para el caso de la mermelada, debe estar exenta de microorganismos y de parásitos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud; el producto debe cumplir con los criterios mostrados en el Cuadro 2.3. Además, no debe contener ninguna sustancia originada por microorganismos.

Cuadro 2.3. Parámetros Microbiológicos de la Mermelada.

Mermeladas	
Parámetro	Límite Máximo Permitido
Recuento mohos y levaduras	102 UFC/g
Salmonella spp/25 g (para rellenos)	Ausencia

Ref. Norma Técnica Obligatoria Nicaraguense NTON 03 086-09.

*No hay norma salvadoreña específica para mermeladas, la mayoría que proveen mermelada a la industria de la panificación en El Salvador son de la industria Nicaragüenses.

2.3. DETERMINACIÓN DE VIDA ÚTIL PARA PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN (Info Innopan, 2012).

Las tendencias y ritmos de vida de los consumidores actuales demandan productos de calidad y con una vida útil prolongada. La determinación de ésta constituye un factor clave para garantizar la calidad sensorial y microbiológica de los alimentos durante su comercialización hasta el momento de su consumo.

Los cambios que se producen durante el ciclo de vida de los productos de panificación se deben principalmente a: la acción de la microbiota y alteraciones fisicoquímicas, que provocan el endurecimiento progresivo de la miga (envejecimiento del pan) y la pérdida de crujencia de la corteza, resultando en productos no aceptables o no comercializables. La velocidad de deterioro varía en función de las características de cada tipo de producto: composición, actividad de agua, pH, humedad y temperatura de conservación, principalmente.

La estimación de la vida útil se realiza a partir de distintos análisis del producto durante su ciclo de vida. Un estudio tipo corresponde a la determinación de:

a. Análisis Físicos (Descritos en la sección 2.2.1).

Humedad: conforme transcurre el tiempo la humedad migra de la miga a la corteza y, de aquí, pasa al ambiente gradualmente.

pH: los alimentos con menor valor de pH -es decir, más ácidos- tienen un mayor período de conservación, ya que impide la proliferación de microorganismos.

Firmeza (Descrito en la Sección 2.2.1): permite estudiar el comportamiento de la muestra durante su compresión, simulando la fuerza necesaria para comprimir el producto durante su masticación.

Peso: la pérdida de peso es un indicativo del porcentaje de humedad que retiene el producto.

b. Análisis Organolépticos (Descrito en la Sección 2.2.1.1): es importante realizar análisis sensoriales durante la conservación del producto para determinar cómo se perciben las transformaciones que le afectan y determinar a partir de qué momento el producto deja de ser aceptado sensorialmente.

c. Análisis Microbiológicos (Descrito en la Sección 2.2.3.).

d. Análisis Químicos: en el caso de que el producto incorpore ingredientes complementarios a la harina, agua, levadura y sal es necesario determinar la necesidad de realizar análisis químicos.

3.0. FASE EXPERIMENTAL DE ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

Se analizaron las tendencias y las posibilidades técnicas para desarrollar los productos de panificación y mermeladas bajos en calorías utilizando stevia como edulcorante natural y materias primas que ayuden a disminuir el contenido calórico de éstos.

Por medio de encuestas, entrevistas, investigación de campo de productos análogos en el mercado y amplia consulta de la literatura se seleccionaron los productos que se reportan en este trabajo, que pueden satisfacer los requerimientos identificados por la población que consume estos productos.

3.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

En la conceptualización de los productos de panificación se toma en cuenta la tendencia del mercado para determinar qué tanta aceptabilidad tendrá el nuevo producto desarrollado.

3.1.1. Tendencias del Mercado de los Productos Light.

Es importante considerar que cuando se crea una idea de un producto, se debe realizar un análisis de mercado para encontrar la existencia de una necesidad y una aceptación frente al público objetivo.

Según una entrevista electrónica realizada a Melgar L. (9 de mayo del 2013), los productos light se comercializan en el país desde hace más de 10 años; los que presentan mayor demanda son los yogurts y bebidas. Establece que anualmente existe un incremento estimado del 10% de la demanda de estos productos y sus proveedores son locales, centroamericanos, europeos y americanos.

La investigación de mercado que se realizó para estos productos es un estudio a través de encuestas, cara a cara y digitales con la aplicación de un cuestionario (revisar anexo A) para asegurar un enfoque estructurado en la recopilación de datos.

En este caso se trata de determinar la necesidad de la población frente al consumo de los productos bajos en calorías (productos light).

El público objetivo son personas jóvenes y adultos que consumen productos light de la comunidad universitaria en su mayoría (estudiantes, familiares de estudiantes, docentes y personal administrativo de la Universidad de El Salvador).

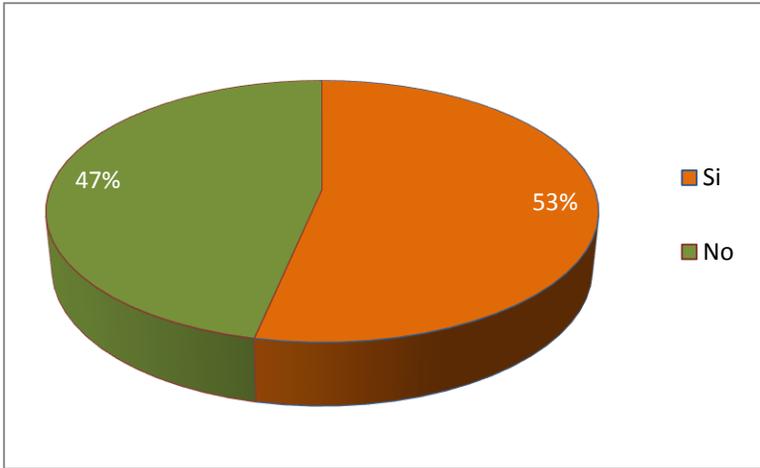
Para determinar el tamaño de la población a estudiar, se recurrió al uso del Muestreo Aleatorio Simple para una muestra de población infinita, dando como resultado una población de 82 personas encuestadas; para asegurar que los resultados fueran más confiables, el número de encuestas realizadas fue de 154. La fecha en la que se realizó fue del 13 al 20 de mayo 2013.

3.1.2. Análisis de Datos para los Productos de Panificación Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

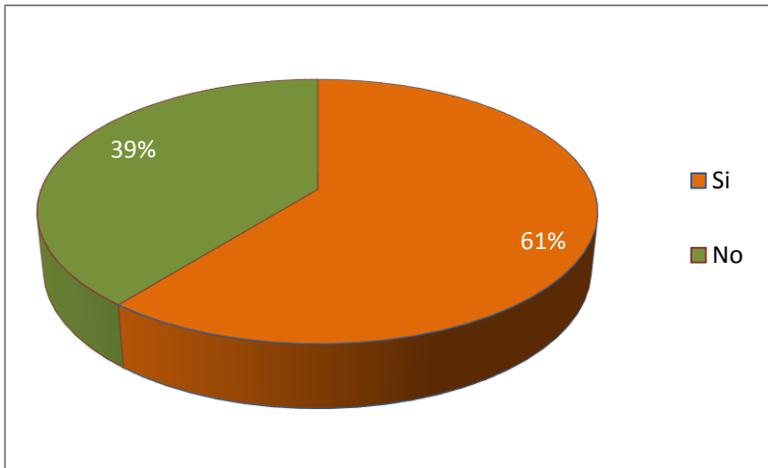
De un total de 154 encuestas, un 49% resultó ser personas mayores de 30 años mientras, que el 51% restante fue una población joven con edad entre 18 a 30 años (Ver figura 3.1).

De la figuras 3.1 a la figura 3.17 de se observan los resultados obtenidos de la encuesta desarrollada.

El 53% de los adultos encuestados respondieron que consumen productos bajos en calorías, mientras que para los jóvenes el porcentaje que indicó que los consumen fue del 61%. Estos porcentajes están basados en el 100% de cada una de la población respectiva.



A. Gráfico de Adultos

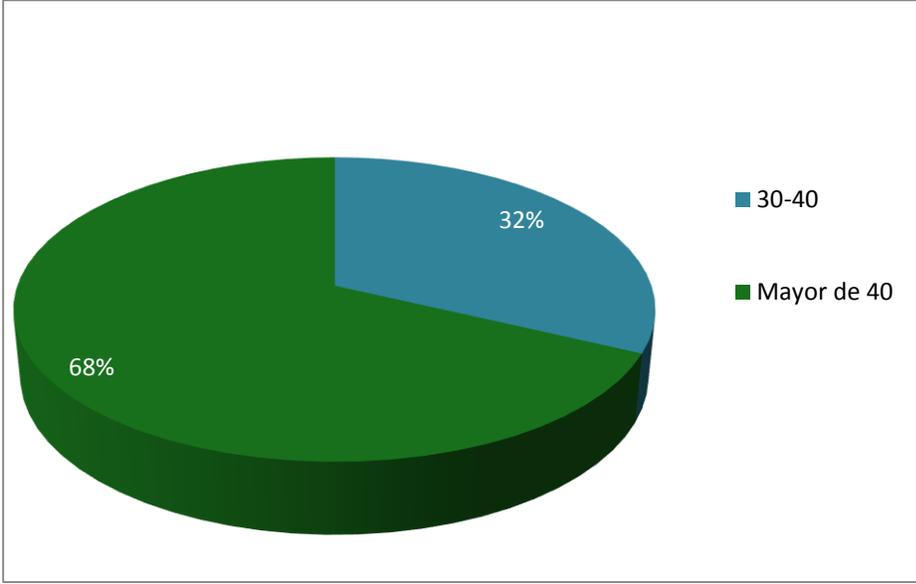


B. Gráfico de Jóvenes

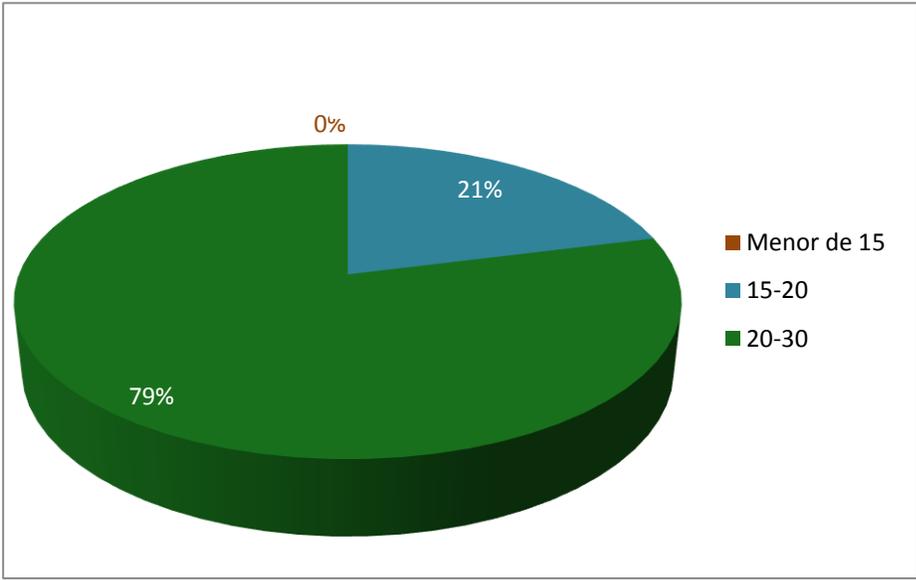
Figura 3.1. Resultados de la encuesta realizada sobre el consumo de productos bajos en calorías en muestra de población adulta mayores de 30 años (A) representando el 49% y jóvenes menores de 30 años (B) representando el 51%.

El rango de edad para la población adulta resultó de 32% entre las edades de 31 a 40 años y el 68% fueron mayores de 40 años.

Para los jóvenes el 21% de los encuestados se encontró entre los 15 a 20 años y el 79% de 20 a 30 años (Ver figura 3.2)



A. Gráfico de Adultos

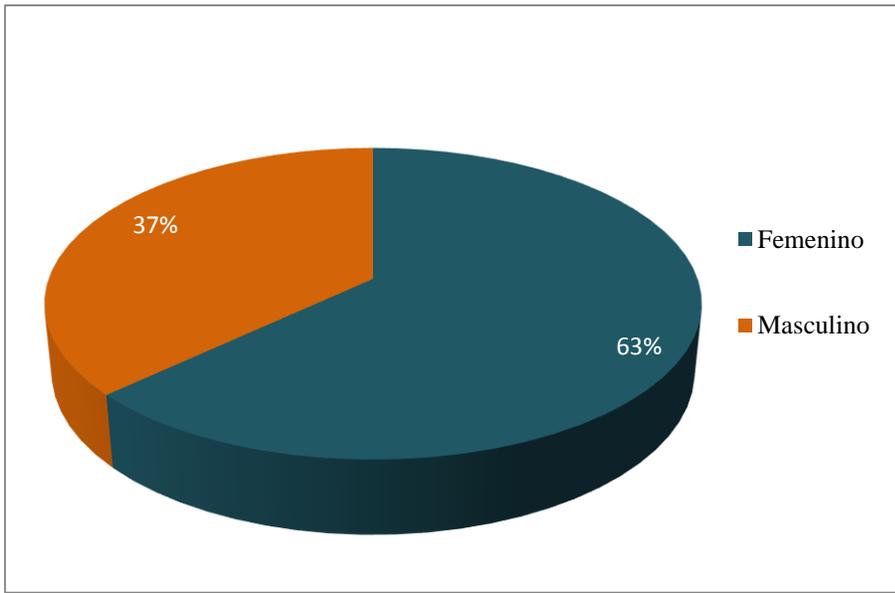


B. Gráfico de Jóvenes

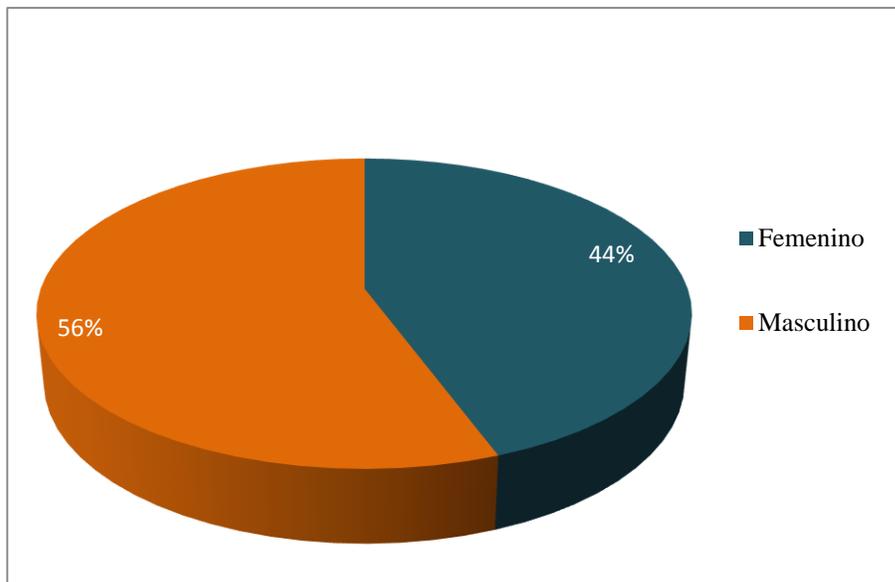
Figura 3.2. Resultados de la encuesta realizada sobre el rango de edad en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

El género femenino fue el mayor consumidor de la población encuestada para los adultos, teniendo un porcentaje del 63% y un 37% fue del género masculino.

Por el contrario, el género masculino fue el mayor consumidor de la población encuestada para los jóvenes con un porcentaje de 56% y 44% para las mujeres (Ver figura 3.3).



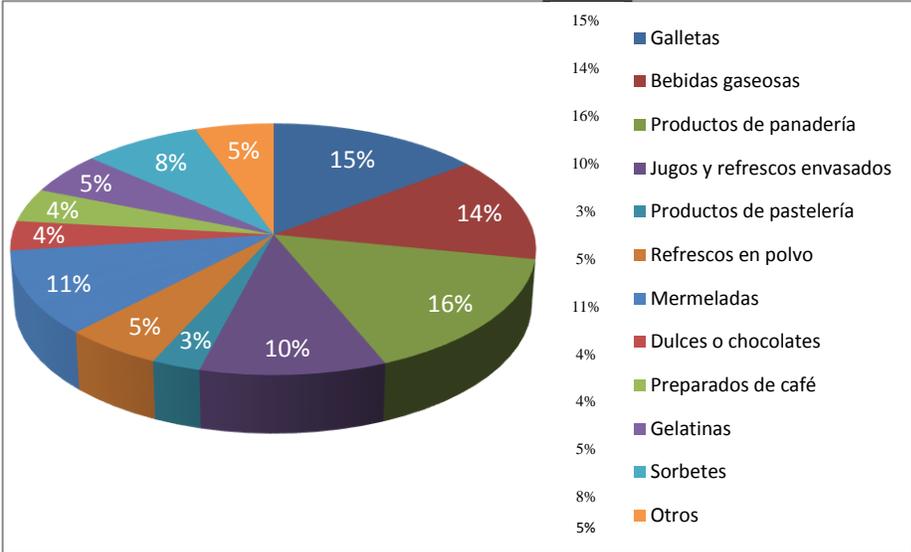
A. Gráfico de Adultos



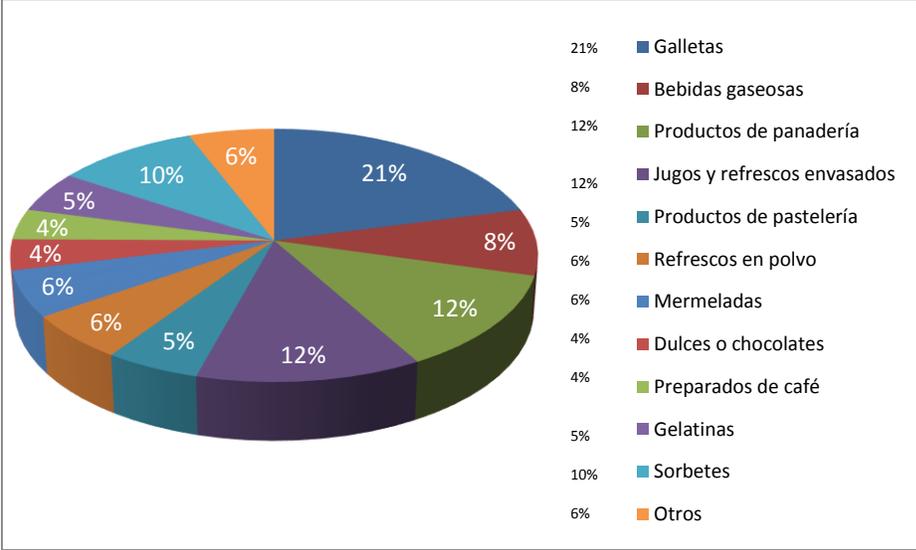
B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.3. Resultados de la encuesta realizada sobre el consumo de productos light por género en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Los principales tres productos light consumidos por los adultos fueron los productos de panadería con el 16%, las galletas con un 15%, las bebidas gaseosas con un 14% y el 11% estableció que consume mermeladas. Para los jóvenes los tres principales productos fueron las galletas con el mayor porcentaje de 21% seguido de productos de panadería y jugos y refrescos envasados con un 12% ambos productos; la mermelada obtuvo un 6%; con dichos resultados se puede observar que el área de panadería es muy demandada por ambas poblaciones y el consumo de mermeladas no es muy grande (Ver figura 3.4).



A. Gráfico de Adultos

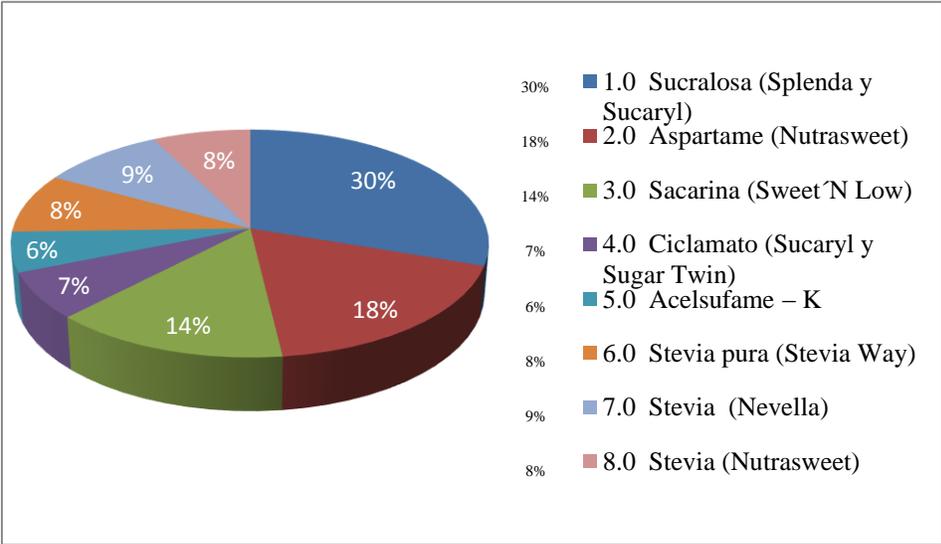


B. Gráfico de Jóvenes

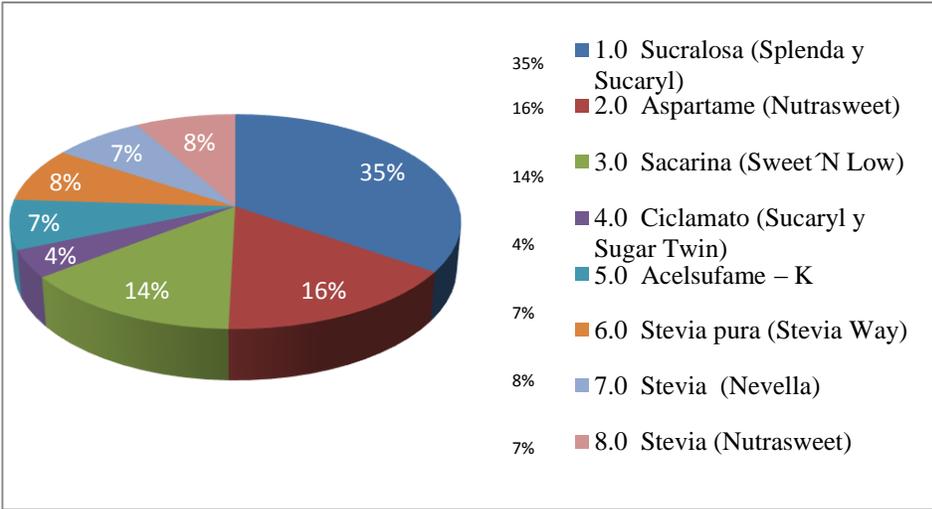
Figura 3.4. Resultados de la encuesta realizada sobre qué tipo de productos light consume en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

El Edulcorante químico más conocido por ambas poblaciones fue la sucralosa (Splenda) como era de esperar con un 30% y 35% para los adultos y jóvenes respectivamente.

Sobre la stevia, en sus diferentes presentaciones se tiene un consumo total del 25% para los adultos y un 23% para los jóvenes convirtiéndola en uno de los edulcorantes más consumidos por ambas poblaciones en comparación de los otros edulcorantes químicos calóricos ya conocidos (Ver figura 3.5).



A. Gráfico de Adultos

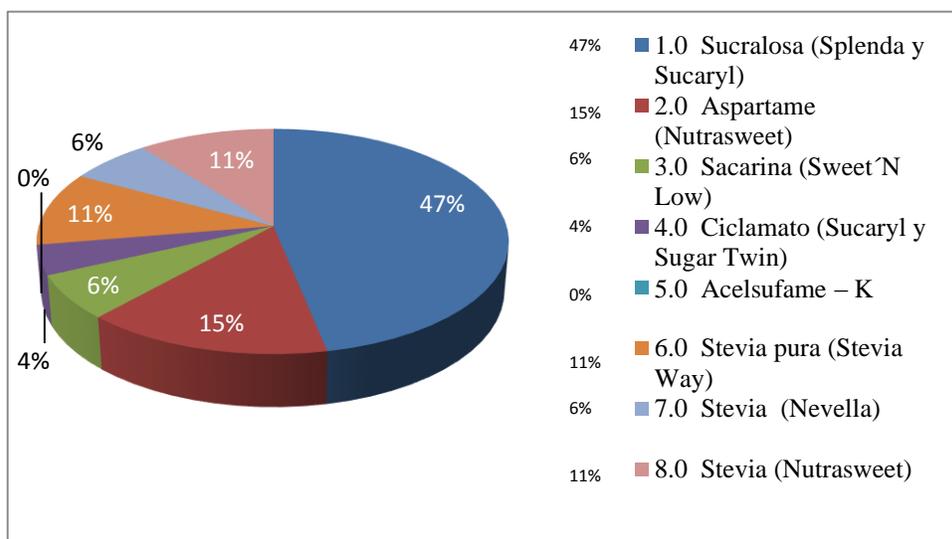


B. Gráfico de Jóvenes

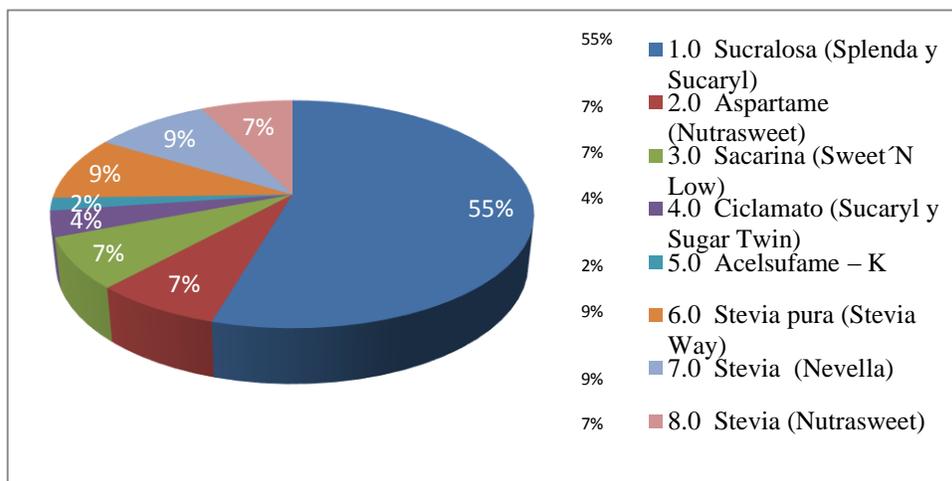
Figura 3.5. Resultados de la encuesta realizada sobre el conocimiento del tipo de edulcorantes no calóricos en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

La sucralosa (Splenda) es el edulcorante que posee mayor preferencia a la hora de comprar un edulcorante no calórico, teniendo un porcentaje de 47% en los adultos y un 55% en los jóvenes. Mientras que la segunda elección en los adultos es el aspartame con un 15% y la stevia pura (Stevia Way) con la stevia (Nutrasweet) poseen un 11% siendo la tercera opción de compra.

Para los jóvenes, su segunda opción es la stevia, ya sea con el nombre comercial Stevia Way o Nevella con un 9% cada uno; y en tercer lugar se encuentra el aspartame, la sacarina y la stevia (Nutrasweet) con 7% cada una (Ver figura 3.6).



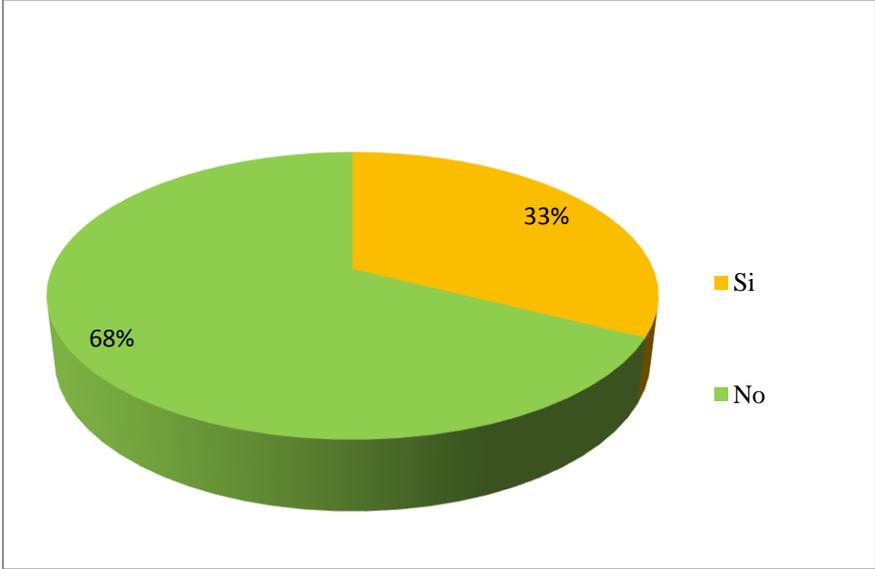
A. Gráfico de Adultos



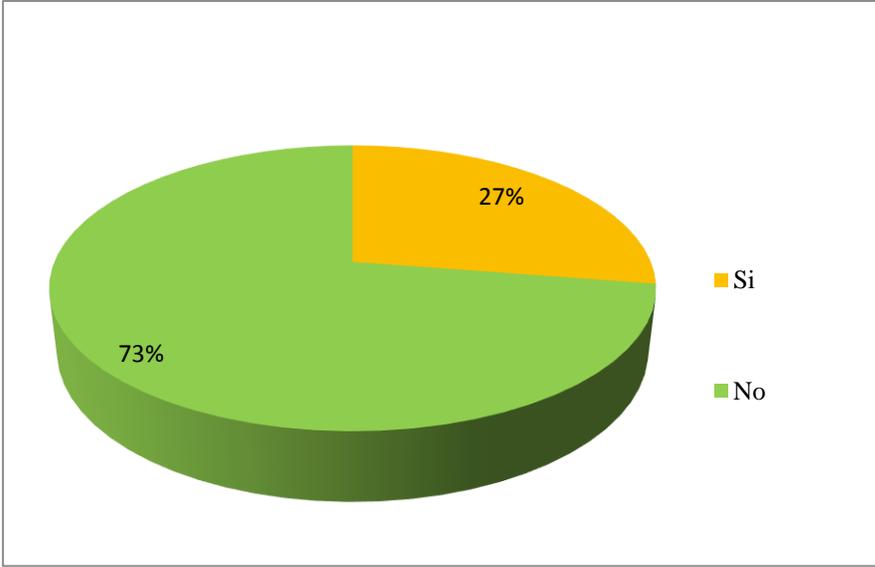
B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.6. Resultados de la encuesta realizada sobre cuando compra edulcorantes no calóricos, ¿cuál prefiere? En la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Pocas personas de las encuestadas indicaron que conocen qué es el edulcorante natural stevia y los beneficios que posee el consumir un edulcorante natural no calórico, ya que solamente el 33% de los adultos y el 27% de los jóvenes conocen que la stevia es un buen sustituto de los edulcorantes químicos (Ver figura 3.7).



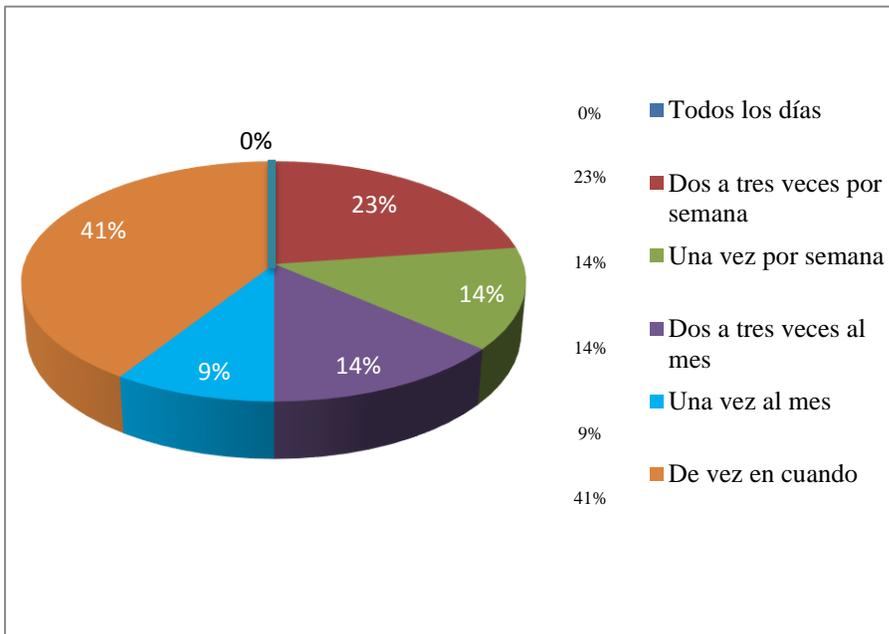
A. Gráfico de Adultos



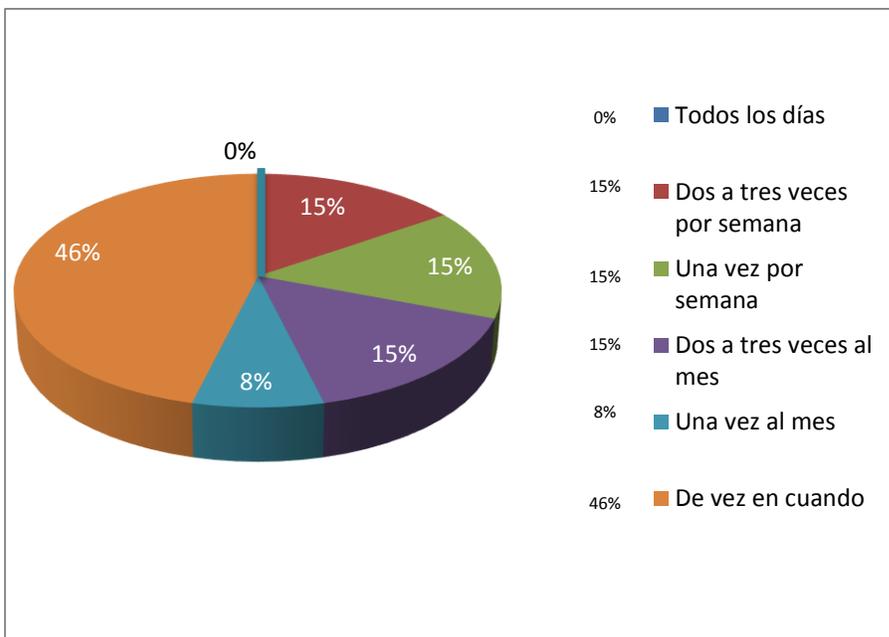
B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.7. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿sabía usted que la stevia es el único edulcorante natural no calórico que podría sustituir a los edulcorantes no nutritivos sintéticos? En la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Tanto para los adultos como para los jóvenes que consumen mermelada light (41% y 46% respectivamente), la frecuencia de su consumo es de vez en cuando, con esto se puede observar que no es muy demandada por los dos segmentos de la población (Ver figura 3.8).



A. Gráfico de Adultos

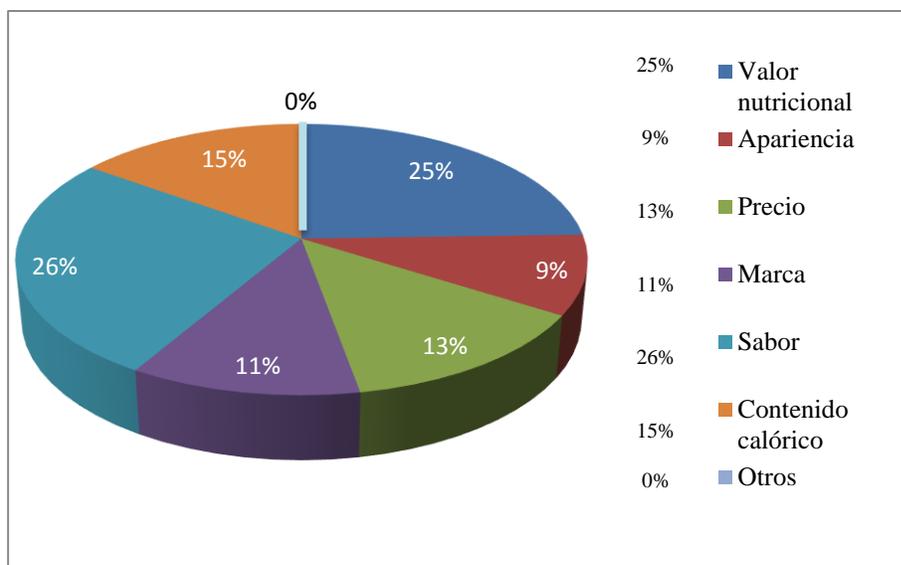


B. Gráfico de Jóvenes

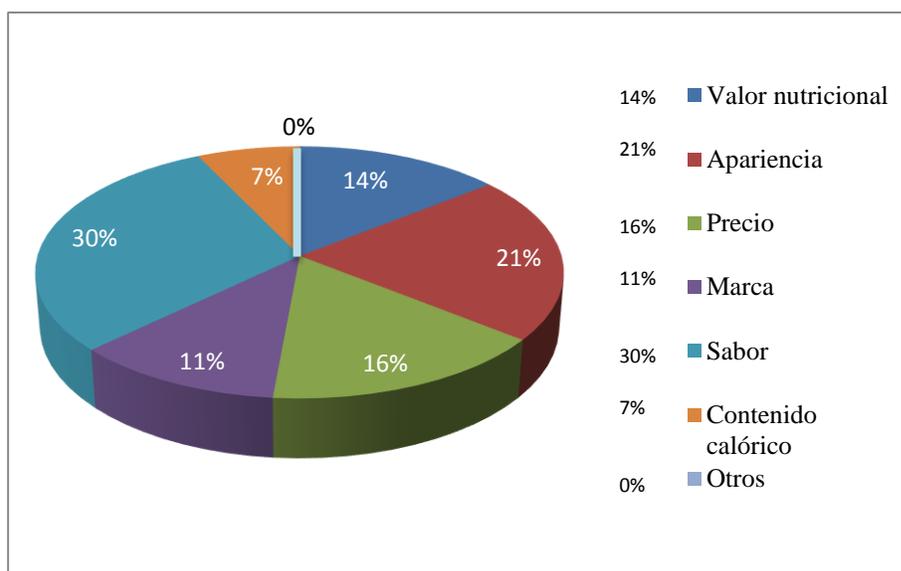
Figura 3.8. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿con qué frecuencia la consume mermelada light? En la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Para los adultos, los criterios considerados al elegir una mermelada son principalmente: el sabor con el 26%, valor nutritivo con el 25% y el contenido calórico con el 15%.

Para los jóvenes, los criterios de elección son un poco diferentes a la hora de comprar una mermelada; al igual que los adultos, el sabor es el principal criterio con un 30%, la apariencia tiene el 21% y el precio presenta el 16%. (Ver figura 3.9)



A. Gráfico de Adultos

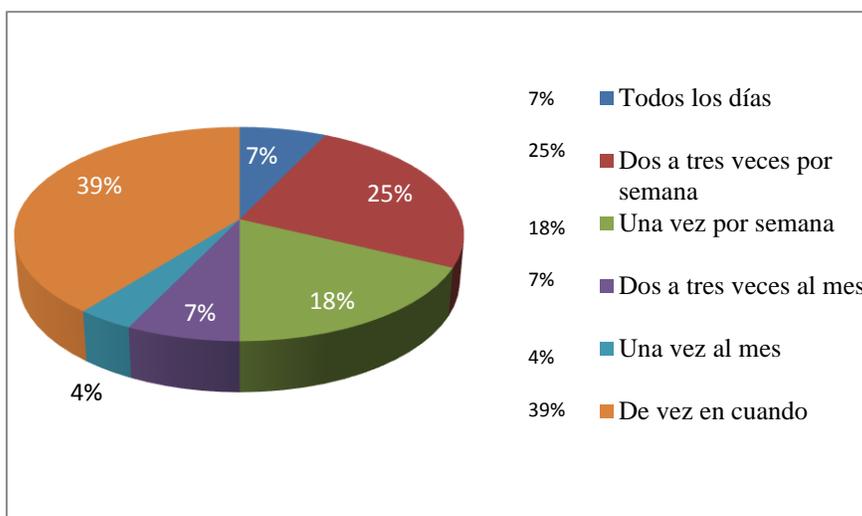


B. Gráfico de Jóvenes

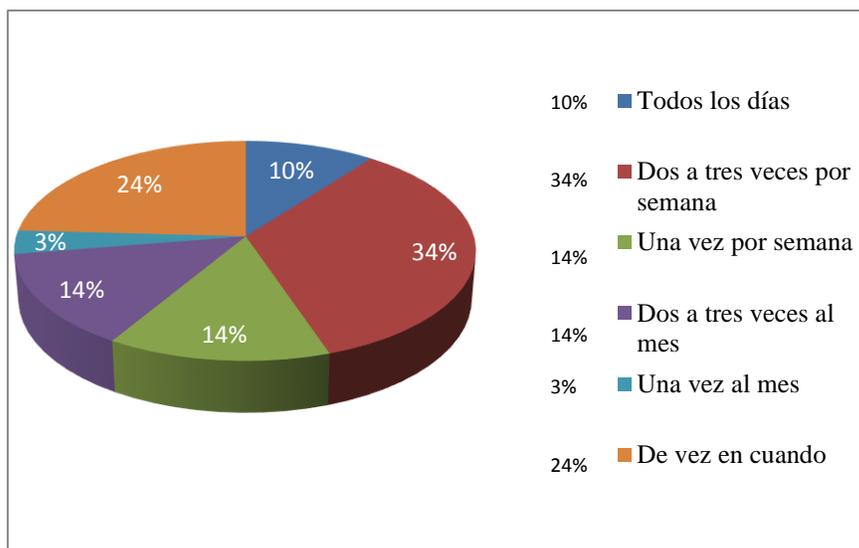
Figura 3.9. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿qué criterios considera al momento de elegir una mermelada light? En la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Los jóvenes se basan principalmente en el aspecto económico o monetario para comprar mermelada light, por el contrario los adultos se basan en el aspecto nutricional.

El consumo de productos de panadería es lo opuesto para ambos segmentos de la población, ya que el 39% de los adultos consumen de vez en cuando estos productos y el 25% los consume de dos a tres veces por semana. Para los jóvenes, el 34% consume de dos a tres veces por semana y el 24% de vez en cuando (Ver figura 3.10).



A. Gráfico de Adultos

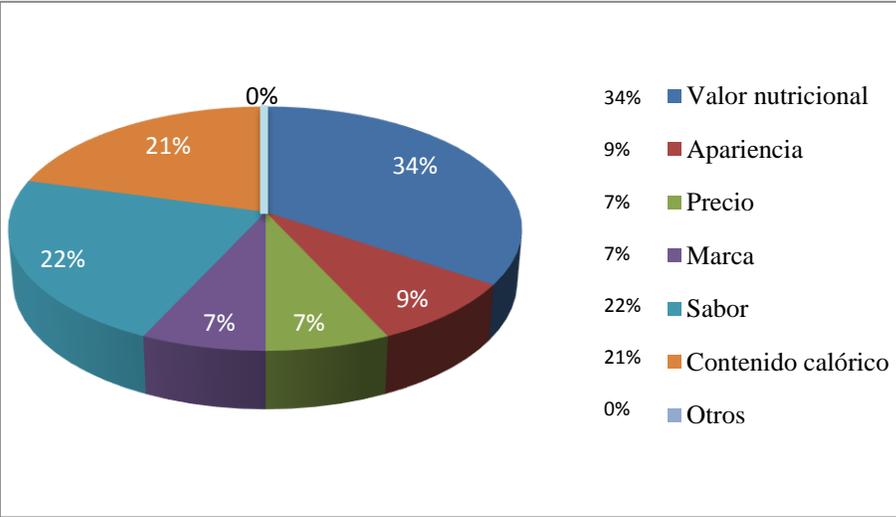


B. Gráfico de Jóvenes

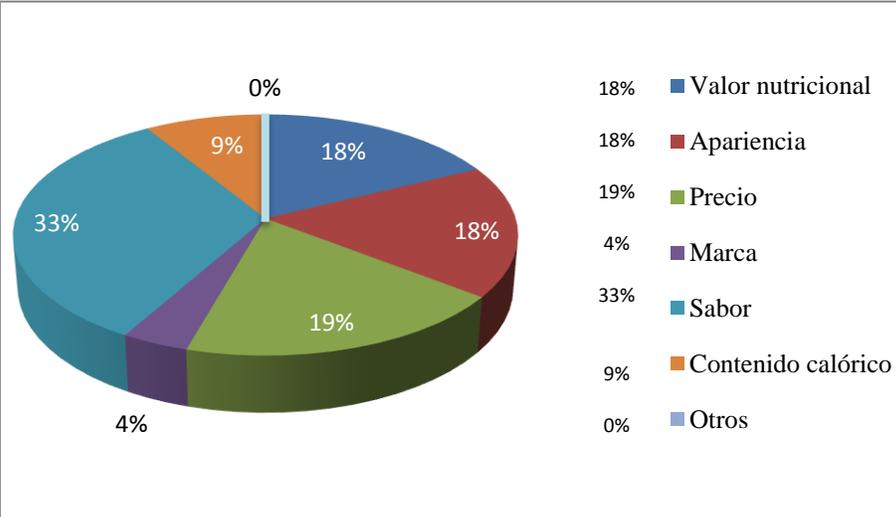
Figura 3.10. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿con qué frecuencia consume productos de panadería light? En la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Los criterios considerados por los adultos al elegir productos de panadería light son los mismos considerados con la mermelada, el 34% considera el valor nutritivo, el 22% el sabor y el 21% el contenido calórico.

Lo mismo sucede con los jóvenes, consideran los mismos criterios para la compra de mermelada: 33% sabor, 19% precio y 18% apariencia y valor nutricional cada uno (Ver figura 3.11).



A. Gráfico de Adultos

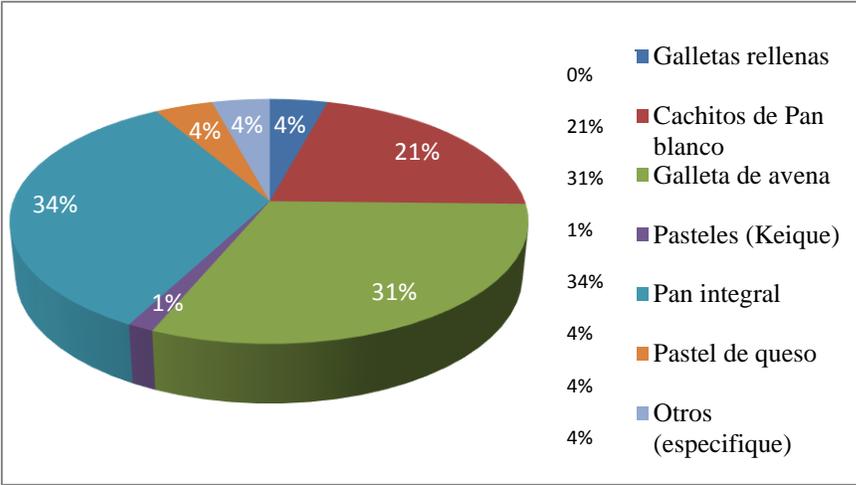


B. Gráfico de Jóvenes

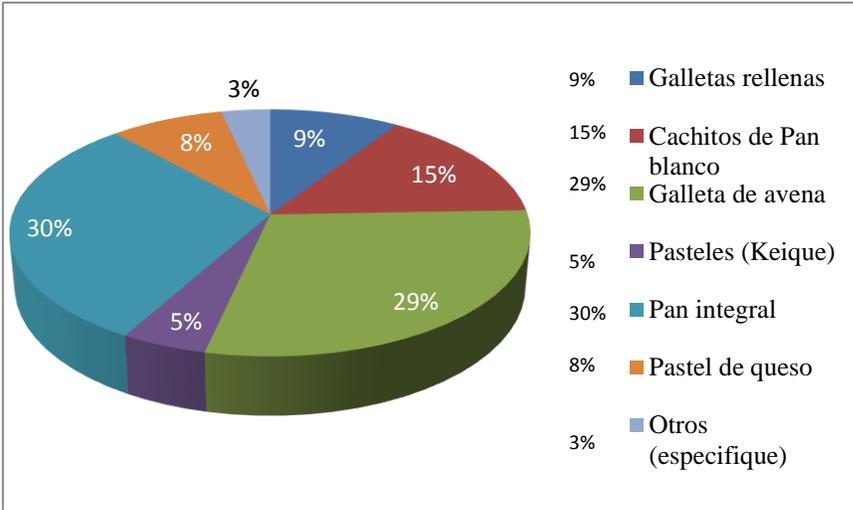
Figura 3.11. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿qué criterios considera al momento de elegir un producto de panadería light? En la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Para los adultos, el producto de panadería light que tiene mayor consumo con 34% es el pan integral seguido de la galleta de avena con un 31%. El 4% consume otros productos entre los que mencionaron pan Bimbo cero grasas, galleta integral y barra energética.

Los jóvenes al igual que los adultos consumen más el pan integral (30%) y la galleta de avena (29%), los otros productos que mencionaron fueron galleta de trigo y miel, granola y tostadas de maíz (Ver figura 3.12).



A. Gráfico de Adultos



B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.12. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿en productos de panadería y pastelería light, de qué tipo consume? en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Los principales productos de panadería que los adultos desean ver en su versión light son quesadilla con 23%, semita pacha 22% y entre otros mencionaron pan de yema, alemana y milhoja. Los jóvenes preferirían los queiquitos (muffins) con un 24%, las quesadillas con un 22% y el 19% para la semita pacha (Ver figura 3.13). A pesar del mayor porcentaje de requerimiento como productos light, indicado por los encuestados, para las quesadillas y los muffins (queiquitos); en este proyecto, no se trabajó en una formulación de bajo contenido calórico de los mismos, debido a que sus formulaciones no pueden ser modificadas para convertirlos en productos light por la cantidad de grasa que utilizan, la cual favorece su textura. Si se trabajó con formulaciones de bajo contenido calórico de **semita pacha** y **pastelitos rellenos**; los que también presentaron porcentajes altos de requerimiento por los encuestados.

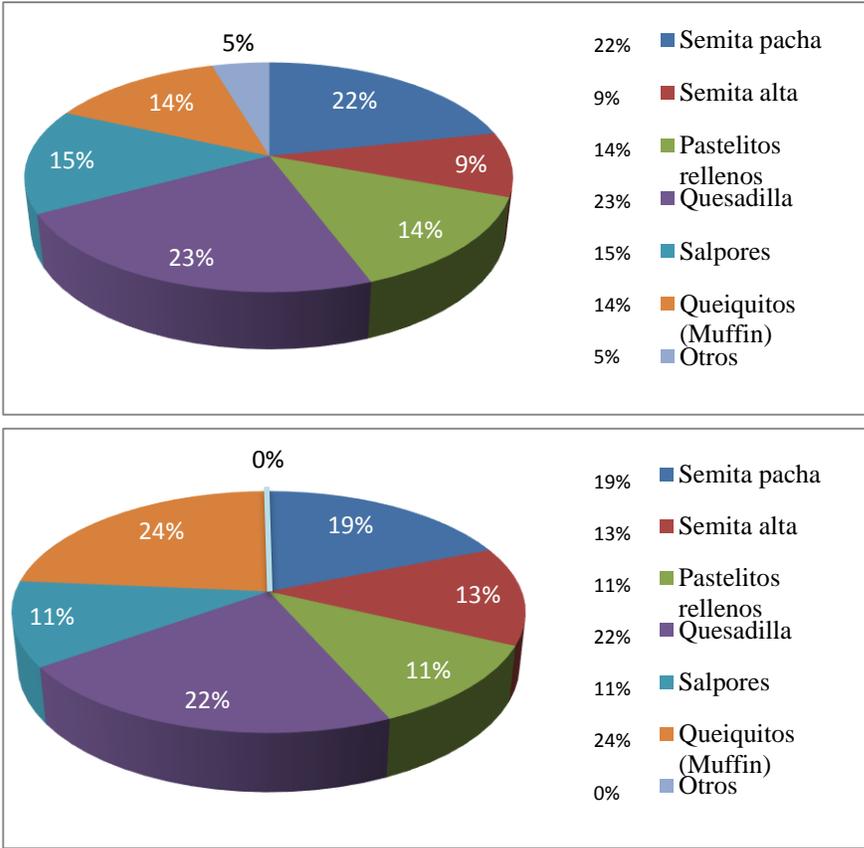
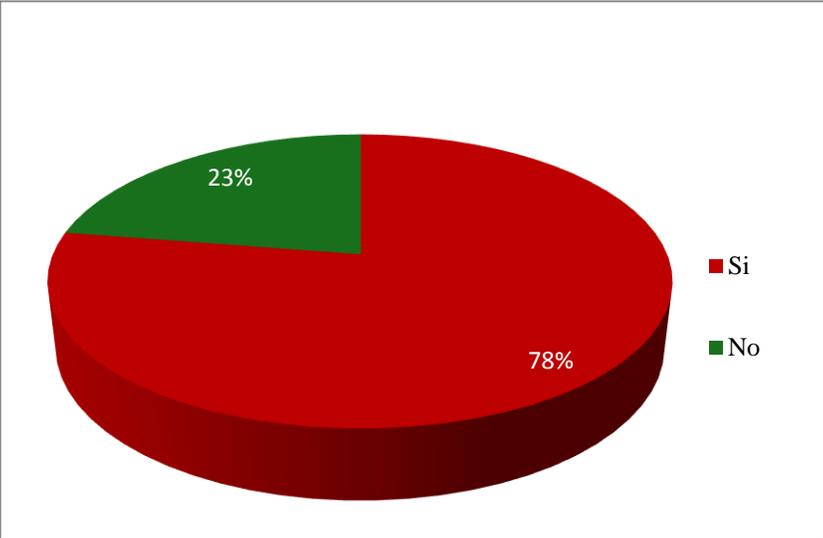
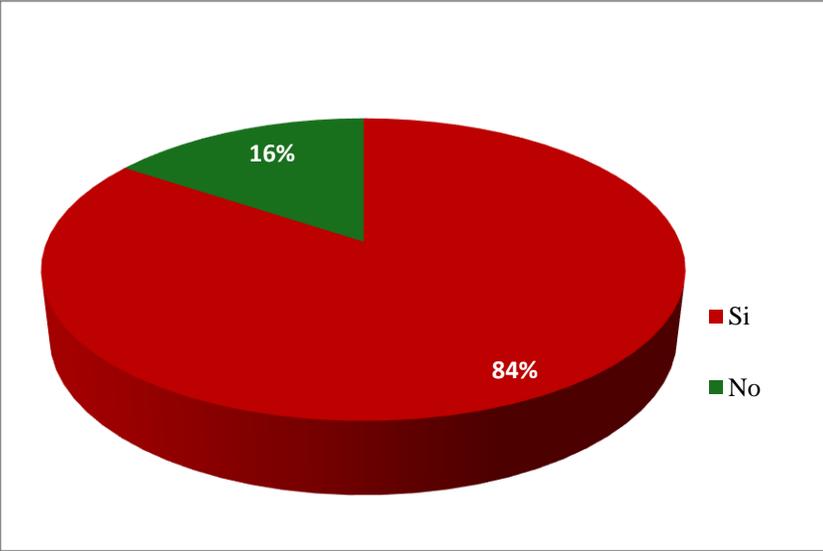


Figura 3.13. Resultados de la encuesta realizada sobre si se presentaran en el mercado nuevos productos de panadería light, ¿de qué tipo preferiría consumir? en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Para ambas poblaciones, la mayoría (78% adultos y 84% jóvenes) preferiría consumir productos de panadería con el edulcorante natural no calórico stevia (Ver figura 3.14); el resto prefiere consumir con otro tipo de edulcorante químico no calórico.



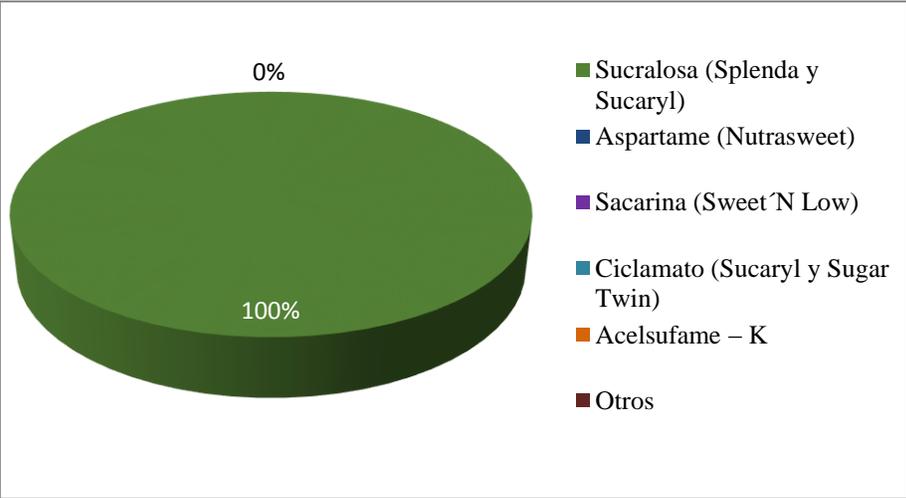
A. Gráfico de Adultos



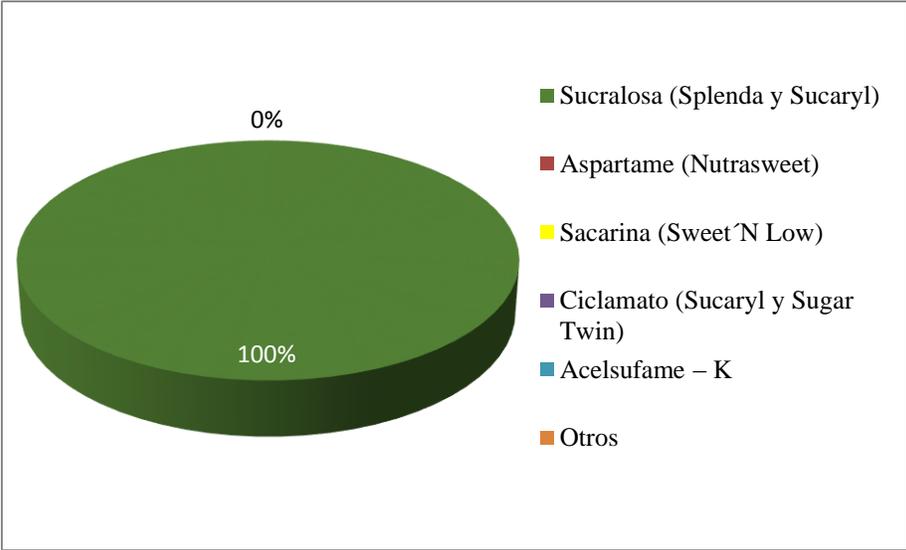
B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.14. Resultados de la encuesta realizada sobre si se presentarían estos productos de panadería con el edulcorante natural stevia, ¿los preferiría sobre los edulcorantes químicos no calóricos? en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

El edulcorante químico no calórico que ambas poblaciones prefirieron que se utilizara para endulzar los nuevos productos de panadería es la sucralosa (Splenda), ésta fue la preferida sobre los demás edulcorantes químicos presentados en la encuesta, con un 100% de preferencia entre adultos y jóvenes (Ver figura 3.15).



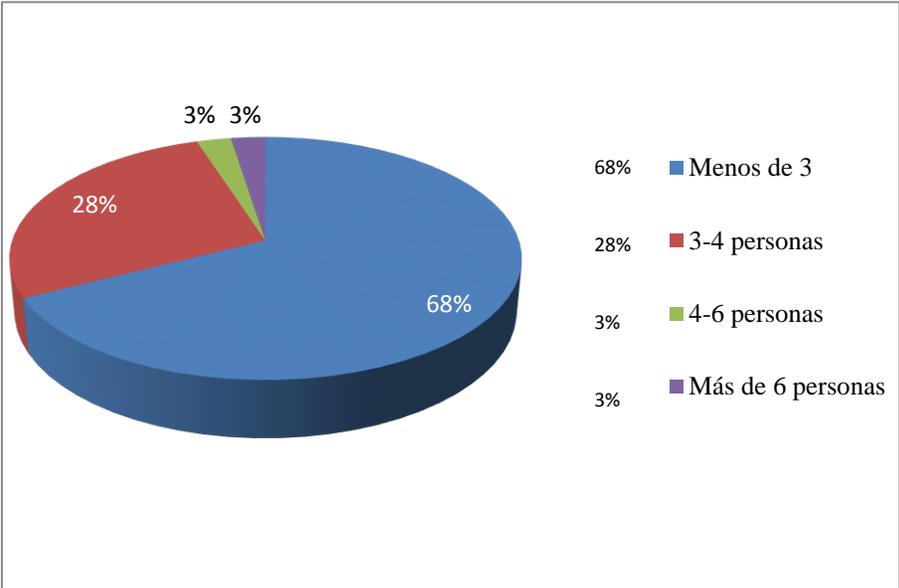
A. Gráfico de Adultos



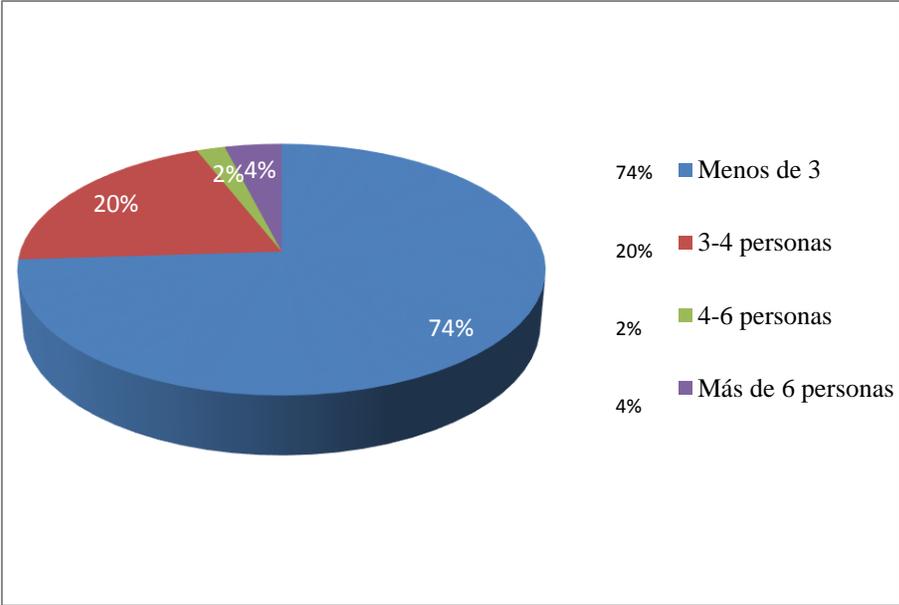
B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.15. Resultados de la encuesta realizada sobre la preferencia de nuevos productos de panadería con edulcorantes químicos en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

El consumo de productos light dentro del grupo familiar, para jóvenes y adultos, se encuentra alrededor de 2 personas. Y la mayor cantidad de consumidores es de 4 personas (Ver figura 3.16).



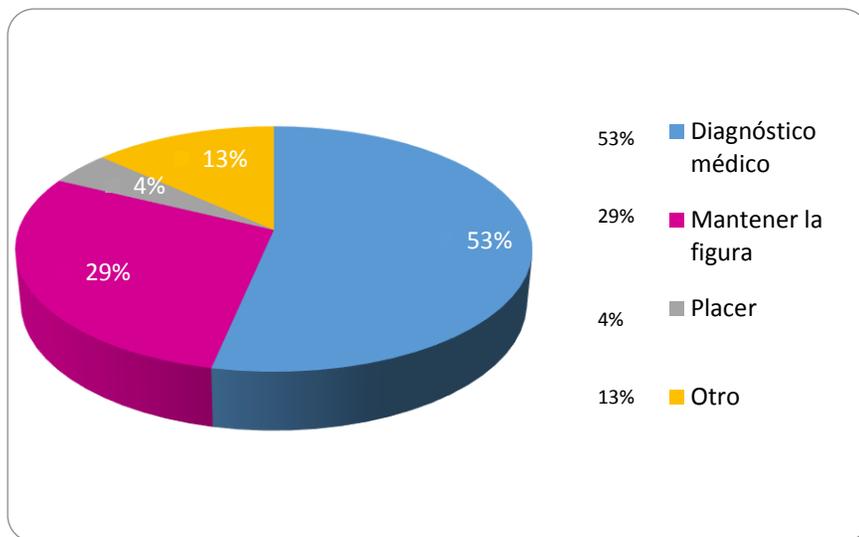
A. Gráfico de Adultos



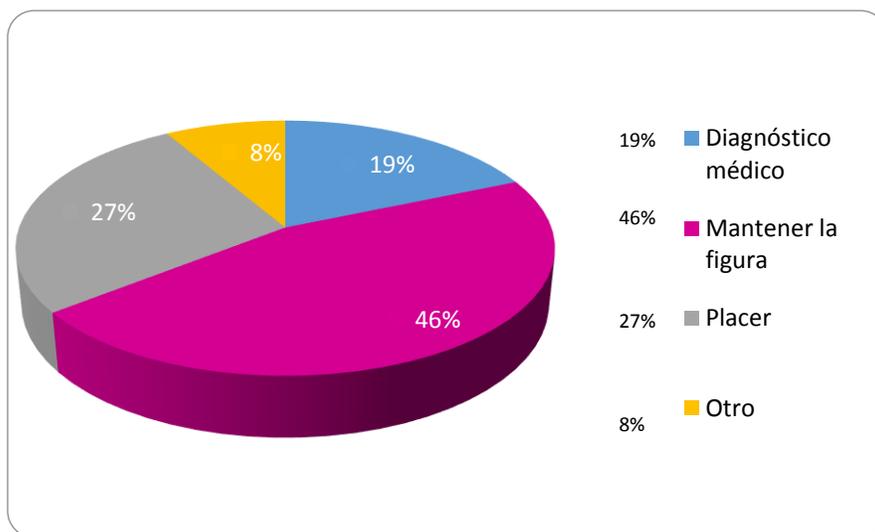
B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.16. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿cuántas personas de su grupo familiar consumen productos bajos en calorías? en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

Las razones de consumo de los productos light para la población adulta y joven son diferentes, principalmente los adultos los consumen por diagnóstico médico (53%) y como segunda razón para mantener la figura (29%); sin embargo, esta última razón representa para los jóvenes el 46%, siendo la principal causa de consumo; la segunda opción para esta población es la de placer, teniendo un porcentaje del 27% (Ver figura 3.17).



A. Gráfico de Adultos



B. Gráfico de Jóvenes

Figura 3.17. Resultados de la encuesta realizada sobre ¿cuál es la razón por la cual usted consume productos light? en la muestra de población adulta (A) y jóvenes (B).

3.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DE CALIDAD PARA LOS PRODUCTOS DE PANADERIA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

Tomando en cuenta los productos seleccionados según la encuesta realizada que resultaron ser **semita pacha, galletas de avena y pastelitos rellenos con mermelada** se procede a determinar los factores de calidad para cada uno de los productos (las quesadillas y muffins a pesar de haber tenido los mayores porcentajes no se realizaron, debido a que sus contenidos en las formulaciones no pueden ser modificados para convertirlos en productos light o bajos en calorías por la cantidad de grasa que llevan, con esto no se hubiese logrado las características típicas de ambos productos). Los factores de calidad son los siguientes:

- a) **Sabor.** Índice arbitrario basado en la evaluación de panelistas.
- b) **Valor nutricional.** Establece las recomendaciones nutricionales especificando las cantidades de calorías, proteínas, minerales y vitaminas que el sujeto necesita recibir en su alimentación para satisfacer sus necesidades nutriológicas. Estas mediciones se hacen mediante el análisis bromatológico o proximal.
- c) **Contenido calórico.** El valor energético o valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno. Se mide en calorías. Índice determinado con los resultados obtenidos del análisis bromatológico o proximal.
- d) **Textura.** Parámetros basados en la evaluación de panelistas. (Serán factores cualitativos y no cuantitativos por la falta de equipo para poder medirlos).

Para las mermeladas light que se desean desarrollar los factores de calidad son los siguientes:

- a) **Sabor.** Índice arbitrario basado en la evaluación de panelistas.
- b) **Valor nutricional.** Establece las recomendaciones nutricionales especificando las cantidades de calorías, proteínas, minerales y vitaminas que el sujeto necesita recibir en su alimentación para satisfacer sus necesidades nutriológicas. Estas mediciones se hacen mediante el análisis bromatológico o proximal.
- c) **Consistencia.** Índice arbitrario basado en la evaluación de panelistas.

3.3. SELECCIÓN DE INGREDIENTES Y MICROESTRUCTURA DEL PRODUCTO DE PANADERIA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

Seleccionados los productos de panificación (semita pacha, pastelitos rellenos y galletas de avena) y mermeladas que se desean elaborar, se deben identificar los ingredientes que cumplan con las características de los productos.

Para seleccionar los ingredientes activos de los productos se hace una lista de candidatos que puedan cumplir las funciones del producto y se les aplican criterios como precio, disponibilidad, valor nutricional, contenido calórico y resistencia térmica.

Con base a estos criterios se seleccionaron los siguientes ingredientes, clasificados para cada producto de panificación (semita pacha, galleta de avena y pastelitos rellenos de mermelada) y la mermelada.

3.3.1. Mermelada.

A pesar que resultados de las encuestas establecieron que las mermeladas no eran muy consumidas por las poblaciones como productos light, se detallan los ingredientes para su elaboración ya que forma parte en la formulación de la semita pacha y pastelitos rellenos.

a) Manzana (Manzano) (Botanical-online, 2013).



Figura 3.18. Frutos y hojas del manzano,
Ref. Botanical-online, 2013.

Los principales componentes activos de la manzana son:

- a. Pectina: Actúa como una fibra soluble. Ayuda en la disolución del colesterol y es una buena arma contra la diabetes.
- b. Aminoácidos: cisteína (componente de los tejidos. Elimina las toxinas del hígado); glicina (antiácido natural y responsable del sistema inmunitario), arginina (muy necesaria para el crecimiento muscular y la reparación de los tejidos, responsable junto a la glicina del sistema inmunitario), histidina (vasodilatador y estimulador del jugo gástrico. Combate la anemia, la artritis y es muy útil para las úlceras), isoleucina (necesaria para un crecimiento adecuado y para el equilibrio del nitrógeno), lisina (interviene en la producción de anticuerpos, la construcción de los tejidos y la absorción del calcio), serina (ayuda a fortalecer el sistema inmunitario).
- c. Ácidos: glutámico (antiulceroso, tónico, incrementa la capacidad mental), linoleico (vitamina F), málico, oleico, palmítico, y cafeico.
- d. Catequinas: son flavonoides que parecen tener una actividad anticancerígena reconocida, aunque sus propiedades son mucho más amplias. Entre estas se pueden mencionar sus propiedades antiartríticas, antiinflamatorias, antiulcéricas, antiagregantes, inmunoestimulantes o hepatoprotectivas.
- e. Sorbitol: ayuda en los problemas de intestinos.
- f. Fibra soluble.
- g. Calcio, hierro, magnesio, nitrógeno, fósforo, potasio.

Los principales valores nutricionales de la manzana son los siguientes por cada 100 g (Cuadro 3.1):

Cuadro 3.1. Valores Nutricionales de la Manzana.

Agua 84 g.	Lípidos 0.4 g.	Azufre 5 mg.
Calorías 59 kcal.	Potasio 115 mg.	Hierro 0.18 mg.
Carbohidratos 15 g.	Calcio 7 mg.	Vitamina B3 (niacina) 0.17 mg.
Proteínas 0.19 g.	Fósforo 7 mg.	Vitamina A 53 U.I.
Fibras 2.7 g.	Magnesio 5 mg.	Vitamina E 0.4 mg

Ref. Botanical-online, 2013.

b) Stevia en polvo.

En el Cuadro 3.2., se presenta un resumen a través de una ficha técnica sobre la stevia en polvo que se utiliza para la elaboración de los productos de panificación y mermelada, la información es una recopilación de las secciones 1.4, 1.5 y 1.6.

Cuadro 3.2. Ficha Técnica del Stevia Way.

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	STEVIA EN POLVO (Stevia Way)		
PAÍS DE ORÍGEN	Sierra Amambai, en la frontera de Brasil y Paraguay		
DESCRIPCIÓN	Planta herbácea la cual su importancia radica en la producción de un edulcorante no calórico, 300 a 400 veces más dulce que el azúcar extraído de la caña (sacarosa).		
FACTORES DE CALIDAD	Organolépticas	Apariencia Visual	Polvo
		Color	Blanco
		Olor	Sin olor
		Sabor	Dulce
		Textura	Polvosa
	Físico – químicos	Peso molecular	804
		Fórmula	$C_{38}H_{60}O_{18}$
		Temperatura de Fundición	238 ° C
		pH	3 a 9
		Calorías	0
		Grasas saturadas	0
		Azúcares	0
		Colesterol	0
		Total de carbohidratos	0
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No afecta a los niveles de azúcar de sangre, protege de la hipertensión, es diurético, previene la obesidad, es antiviral y bactericida. - Evita o previene la diabetes 		
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - El calor no genera el estado meloso y acaramelado que tiene el azúcar - No genera fermentación 		
Dosis recomendada máxima		4 mg/kg de peso corporal	

a) **Fresa (alimentos.org.es, 2013).**

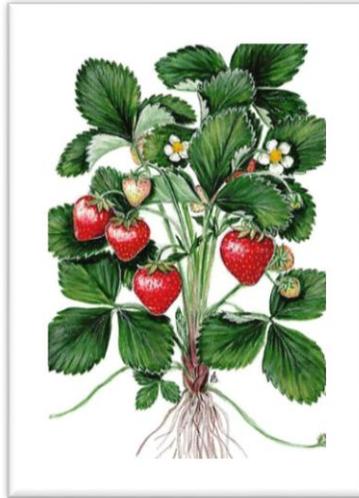


Figura 3.19. Hojas, flores y fruto de la fresa silvestre.

Ref. alimentos.org.es., 2013.

Los frutos del fresa constituyen una de las frutas más ligeras. Poseen más del 90% de agua y muy poca grasa e hidratos de carbono. Todo ello determina que tengan muy pocas calorías. Este hecho ha determinado que sea una de las frutas que más se utilizan en las dietas para adelgazar.

Su gran contenido en agua así como su bajísimo contenido en sodio y su elevado contenido en potasio, calcio, arbutina y arginina le confieren propiedades diuréticas muy útiles para evitar la retención de líquidos y remediar algunas enfermedades en las cuales la diuresis está muy indicada como las enfermedades reumáticas, la gota, la hipertensión o la obesidad.

Es un fruto muy adecuado en regímenes dietéticos dado que los frutos tienen muy poca cantidad de azúcar, por lo que se recomienda su uso con las personas diabéticas.

Los principales valores nutricionales de la fresa son los siguientes por cada 100 g (Cuadro 3.3):

Cuadro 3.3. Valores Nutricionales de la Fresa.

Calorías	32,24 kcal.
Grasa	0,40 g.
Colesterol	0 mg.
Sodio	1,40 mg.
Carbohidratos	5,51 g.
Fibra	1,68 g.
Azúcares	5,50 g.
Proteínas	0,81 g.
Vitamina A 3 ug.	Vitamina C 54,93 mg.
Vitamina B12 0 ug.	Calcio 21,47 mg.
Hierro 0,46 mg.	Vitamina B3 0,79 mg.

Ref. alimentos.org.es., 2013.

b) Piña (Botanical-online, 2013).



Figura 3.20. Planta de piña.

Ref. Bontanical-online, 2013.

Las propiedades de la piña son:

- a. La piña es muy buena para facilitar la circulación: Por su contenido en bromelina, que está formada por tres enzimas combinadas (bromelina, extranasa y ananasa), resulta muy adecuada para la circulación ya que este componente disuelve los coágulos que puedan formarse y fluidifica la sangre.
- b. La piña mejora la digestión: Además de sus propiedades anticoagulantes, la bromelina tiene el poder de “digerir” las proteínas por lo que resultará de mucha ayuda en el proceso de la digestión. Un buen pedazo de piña después de acabar de comer permitirá digerir mejor los alimentos, ayuda al estómago a realizar su función y a sentirnos menos llenos más rápidamente.
- c. La piña puede ayudar a adelgazar: La bromelina no solamente digiere las proteínas sino que se ha comprobado su poder para digerir las grasas lo que se puede aplicar en el tratamiento de la obesidad. Su riqueza en fibra (pectina) y vitamina C y su poco poder calórico ayudan a realizar esta misma función.
- d. La piña presenta propiedades depurativas: La piña es un buen diurético. Además de asparagina y bromelina, contiene entre otros, potasio que neutraliza el sodio, ácido cafeico y arginina.
- e. Piña contra el dolor: La piña posee propiedades antiinflamatorias por lo que resulta útil para rebajar el dolor. Comer piña es un hecho habitual entre todos los deportistas para evitar la inflamación de los tendones (tendinitis) o de los sacos sinoviales (bursitis). Problemas de espalda, esguinces o luxaciones podrían resultar menos dolorosos y curarse antes con una buena dieta rica en piña.

Los principales valores nutricionales de la piña son los siguientes por cada 100 g (Cuadro 3.4):

Cuadro 3.4. Valores Nutricionales de la Piña.

COMPOSICIÓN DE LA PIÑA POR CADA 100 g.		
	Maduro fresco	En Almíbar
Agua	86.5 g	78.99 g
Calorías	49 Kcal	78 Kcal
Grasa	0.43 g	0.11 g
Proteínas	0.39 g	0.35 g
Hidratos de carbono	12.39 g	20.20 g
Fibra	1.2 g	0.8 g
Potasio	113 mg	104 mg
Fósforo	7 mg	7 mg
Hierro	0.37 mg	0.38 mg
Sodio	1 mg	1 mg
Magnesio	14 mg	16 mg
Calcio	7 mg	14 mg
Zinc	0.08 mg	0.12 mg
Selenio	0.6 mcg	0.4 mcg
Vitamina C	15.4 mg	7.4 mg
Vitamina A	23 UI	13 UI
Vitamina B1 (tiamina)	0.092 mg	0.090 mg
Vitamina B2 (riboflavina)	0.036 mg	0.025 mg
Vitamina E	0.10 mg	0.10 mg
Niacina	0.42 mg	0.28 mg
Ácido fólico	11 mcg	5 mcg

Ref. Botanical-online, 2013.

e) **Ácido cítrico. (Bristhar Laboratorios C.A., 2010.)**

Cuadro 3.5. Ficha Técnica del Ácido Cítrico Calidad Alimentaria

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	Ácido cítrico calidad alimentaria		
DESCRIPCIÓN	Cristales o polvo translúcidos, incoloros, inodoro, fuerte sabor ácido Muy soluble en alcohol y agua, soluble en éter. Combustible, no tóxico.		
FACTORES DE CALIDAD	Organolépticas	Apariencia Visual	Cristales
		Color	Blanco
		Olor y sabor	Fuerte ácido
	Físico – químicos	Peso molecular	192
		Fórmula	$C_6H_8O_7$
		Temperatura de Fundición	153 ° C
		Punto de ignición	100 ° C
		Densidad	1.665 g/cm ³
		Solubilidad en agua	56.7 gr/100 ml H ₂ O
		Solubilidad en etanol	100 mg/ml
Aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de citratos, extractos de aromas, confecciones, bebidas refrescantes, - sales efervescentes, acidificante, agente dispersante, medicina, antioxidante en - alimentos, agente secuestrante, agente acondicionador de agua y constructor de - detergente, agente limpiador y pulimentador para acero inoxidable y otros metales, - resinas alquídicas, mordiente. 		
Efectos sobre la salud	<ul style="list-style-type: none"> - Efectos potenciales sobre la salud: Peligroso en caso de contacto con los ojos (irritante), la inhalación también puede causar irritación - Efectos agudos sobre exposición : No hay efectos asociados con este material 		

Ref. Bristhar Laboratorios, C.A., 2010.

c) Pectina. (Acofarma, 2014).

Cuadro 3.6. Ficha Técnica de la Pectina Comercial

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	Pectina Comercial		
DESCRIPCIÓN	La pectina es un carbohidrato purificado obtenido de la dilución acida del extracto de la cáscara de la manzana o de los cítricos. Esta pectina está constituida principalmente por ácidos metoxilados poligalacturónicos.		
FACTORES DE CALIDAD	Apariencia Visual	Polvo.	
	Color	Amarillento o marrón claro	
	Olor y Sabor	Prácticamente inodoro, sabor mucilaginoso.	
	Peso Molecular	20.000 – 400.000	
	pH	2,9 – 3,5	
	Solubilidad	Soluble en 20 partes de agua formando una disolución coloidal opalescente, prácticamente insoluble en alcohol y otros disolventes orgánicos.	
	Incompatibilidad	Incompatible con álcalis, sales alcalinotérricas, metales pesados, ácido salicílico, ácido tánico, alcohol absoluto y fermentos en general.	
APLICACIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Es una sustancia adsorbente y formadora de bolo fecal que se encuentra en preparados compuestos para el tratamiento sintomático de la diarrea, asociada al 105aolín, el estreñimiento y la obesidad. • También se ha probado para reducir o enlentecer la absorción de los hidratos de carbono en el síndrome de vaciado gástrico rápido. Las pectinas también son utilizadas en la industria farmacéutica y alimenticia como emulsificantes y estabilizantes. • Se está investigando su uso como fuente de fibra para tratar la hipocolesterolemia. • No existen límites de utilización en alimentación según la OMS, puesto que es una sustancia segura. 		
PRECAUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Los geles obtenidos a partir de sustancias de origen natural son excelentes medios de cultivo, se recomienda pues la adición de conservantes. • Debe emplearse con precaución en terapias prolongadas de diarreas crónicas para evitar deficiencias alimentarias y digestivas. 		

Ref. Acofarma, 2014.

d) Gelatina simple (alimentación-sana.com.ar, 2013).

La gelatina se presta para gelificar, espesar y estabilizar la comida brindándole una consistencia cremosa.

La gelatina es una proteína pura que se obtiene de materias primas animales que contienen colágeno. Este alimento natural y sano tiene un excelente poder de gelificar. Pero eso no es todo, gracias a sus múltiples capacidades se emplea en los más diversos sectores industriales para un sin número de productos.

La gelatina contiene:

- a. 84-90% proteína
- b. 1-2% sales minerales
- c. El resto es agua.

La gelatina no contiene conservantes ni otros aditivos. Está libre de colesterol y de purinas (compuestos con ácido úrico).

Múltiples variedades: La forma más usual de la gelatina es la gelatina comestible. Se encuentra en yogures, ligeros postres de crema y en pudines. La gelatina comestible es un alimento natural y, como cualquier alimento, está sujeto a estrictas normativas de pureza..

Proteína en estado puro: Tradicionalmente relegada a la repostería, la gelatina es algo más que un postre fácil de hacer. No sólo es un ingrediente muy atractivo a la hora de cocinar platos elaborados y deliciosos, tanto dulces como salados, sino que tiene un alto valor nutritivo. De hecho, la gelatina es proteína en estado puro.

La gelatina se digiere fácilmente y el organismo humano la descompone completamente.

Al ser proteína en estado puro, ésta es su mayor composición nutritiva: proteína (84-90%), sales minerales (1-2%) y agua (el resto). La gelatina se utiliza en la fabricación de alimentos para el enriquecimiento proteínico, para la reducción de hidratos de carbono y como sustancia portadora de vitaminas.

Además, gracias a la gelatina se puede disfrutar en el mercado de productos bajos en grasas, como margarinas, quesos y yogures, que llevan gelatina en su composición. Asimismo, con este alimento pueden crearse platos deliciosos y bajos en calorías. Tienen un contenido reducido en grasa, pero el sabor no se altera.

Otra de las ventajas de la gelatina es su aporte de aminoácidos, concretamente glicina y prolina, que permiten mejorar la construcción de las estructuras del organismo, fundamentalmente huesos, cartílagos, tendones y ligamentos. Un aprovisionamiento insuficiente de aminoácidos puede manifestarse en dolores de articulaciones, uñas quebradizas y pelo seco. La gelatina contiene estos aminoácidos en una concentración hasta 20 veces más alta que en otros alimentos con proteínas.

Este producto es, por tanto, un aliado perfecto para prevenir la osteoporosis y la artrosis, así como mejorar la hidratación de la piel y el cabello. Aunque normalmente la gelatina se suele tomar como postre, o como ingrediente dentro de otros productos elaborados, también se puede incorporar este alimento a bebidas frías, cafés o té, enriqueciéndola con proteína.

Precauciones en su uso: Es importante tener en cuenta que al contrario de otros sustitutos de base vegetal, la gelatina no ha de hervirse, y si así sucede, el producto perderá su poder gelificante. Otra precaución a considerar es que antes de usar la gelatina para la preparación de postres con piña, kiwi y papaya, estas frutas han de ser escaldadas, ya que contienen una encima que destruye las proteínas de la gelatina.

Por último, no se debe olvidar que las gelatinas de frutas no se deben congelar, ya que en el proceso de descongelación pierden su suavidad y se vuelven quebradizas.

e) Goma tragacanto.

Introducción y fuente: La goma tragacanto es el exudado seco de la corteza del *Astragalus gummifer*, o de otras especies asiáticas de *Astragalus*. Conocida desde la antigüedad, es conocida como cuerno de cabra quizás por su apariencia a estos. Es un arbusto pequeño de tipo perenne dándose más bien en lugares secos del Asia Menor y en regiones montañosas y áridas del medio este.

La goma exuda espontáneamente de cortes hechos a los troncos. El exudado es en forma de tiras u hojuelas las cuales se hacen quebradizas al secarse. Las fechas de recolección se extienden desde Mayo hasta Septiembre para las tiras y desde Agosto hasta Noviembre para las hojuelas. Después de la recolección la goma es clasificada a mano en varios grados (Ver Figura 3.21).



Figura 3.21. Astragalus gummifer.

Ref. Bristhar Laboratorios, 2010.

Preparación de Soluciones: Los polvos de la goma tragacanto tienden a compactarse formando grumos, no dejando que esta se hidrate fácilmente cuando esta es añadida al agua. Para evitar que esto suceda es necesario aplicar una fuerte fuerza de corte con el agitador mezclador que se esté utilizando.

En el cuadro 3.7 se muestran las propiedades físico-químicas de la goma tragacanto:

Cuadro 3.7. Propiedades Físico-Químicas de la Goma Tragacanto

<p>Características físicas</p>	<p>La goma tragacanto proveniente de las tiras tiende a ser de color amarillo claro, mientras los polvos provenientes de las hojuelas tienden a ser blancos o ligeramente amarillentos. La goma no tiene ni olor ni sabor.</p>
<p>Solubilidad</p>	<p>La goma tragacanto sufre un proceso de hidratamiento o hinchamiento rápido tanto en agua fría como caliente formando soluciones coloidales de alta viscosidad, también pueden formarse estados semisólidos los cuales actúan como coloides protectores o agentes estabilizantes. Puede tolerar bajas concentraciones de alcohol o de glicoles cuando se encuentra en soluciones acuosas.</p>
<p>Viscosidad</p>	<p>La viscosidad es la propiedad más importante de las soluciones de goma tragacanto y depende del grado de goma utilizado. La viscosidad de una solución al 1% de goma tragacanto está en un rango de 100 a 3.800 centipoise medida con un viscosímetro Brookfield a 60 rpm. La solución alcanza su máxima viscosidad en 24 horas a 25° Centígrados. Esta también puede ser obtenida en aproximadamente 2 horas a 50° Centígrados. Las soluciones del 2% al 4% forman geles bastante espesos.</p>
<p>Características químicas</p>	<p>La goma tragacanto es tan solo la mezcla de polisacáridos insolubles en agua siendo el Basorina su mayor constituyente aportando el 60% al 70% de la goma, la Basorina es un complejo de ácidos metoxilados semejantes a la pectina.</p> <p>Las soluciones de la goma tragacanto son ácidas con un rango de pH entre 5-6. La máxima viscosidad se consigue a pH 8, pero la máxima estabilidad de la viscosidad es a pH 5. El peso molecular de la goma tragacanto es 840.000.</p>
<p>Usos</p>	<p>El uso de la goma tragacanto está dado por su gran estabilidad al calor y en medios ácidos ya que forma sistemas estables y de larga duración y preservación.</p>

Ref. Bristhar Laboratorios, 2010.

3.3.2. Galletas de Avena.

Según los resultados de las encuestas, tanto la población adulta como la población joven, tienen preferencia por el consumo de galletas de avena endulzadas con edulcorantes artificiales (representado el segundo producto de mayor consumo para ambas poblaciones), por lo que se decide desarrollar este producto utilizando la stevia como edulcorante natural, garantizando siempre sus características típicas.

a) Margarina Light.

Las margarinas son grasas semisólidas con aspecto similar a la mantequilla pero más untuosas.

Se obtienen mediante procedimientos industriales a partir de grasas insaturadas de origen vegetal (margarina 100% vegetal) o bien a partir de grasas de origen animal y vegetal mezcladas (margarinas mixtas).

Valor Nutritivo:

Su ingrediente mayoritario es la materia grasa, compuesta por aceites vegetales (de maíz, girasol, soja, oliva...) y otras grasas, que pueden ser de origen animal (margarina mixta) o sólo vegetal (margarina 100% vegetal). El segundo ingrediente en las margarinas es el agua. Con la materia grasa y el agua, los ingredientes propiamente dichos, se forma la emulsión.

La margarina es una excelente fuente de vitaminas A y E. Además, generalmente se les añaden más vitaminas (A, D, E y B2 o riboflavina, esta última abundante en la levadura, el hígado y los lácteos). Algunas marcas añaden polvo de suero de leche y otras leches desnatadas, para sustituir en parte al agua. En las menos calóricas, por su mayor contenido de agua es común el empleo de gelatina (proteína que estabiliza la emulsión de aceite y agua). Otras más novedosas añaden fibra soluble o fitosteroles (contribuyen a reducir el llamado mal colesterol -LDL-c) o sales cálcicas (para enriquecer la margarina en calcio), etc.

b) Avena.

Los beneficios que se obtienen al consumir avena son:

- A. Contiene aminoácidos esenciales que ayudan a estimular el hígado para producir más lecitina, esta depura los compuestos pesados del organismo.
- B. La fibra soluble de la avena beneficia a las personas con diabetes, debido a que favorece la digestión del almidón estabilizando los niveles de azúcar, sobre todo después de comer.
- C. Facilita el tránsito intestinal y evita el estreñimiento. La fibra insoluble reduce los ácidos biliares y disminuye su capacidad tóxica.
- D. Es el cereal que contiene más proteínas, lo cual ayuda a la producción y desarrollo de tejido nuevo en el organismo.
- E. Contiene sustancias fotoquímicas de origen vegetal que ayudan a prevenir el riesgo de cáncer.
- F. Es una buena fuente de grasas insaturadas omega 6, lo que ayuda a disminuir el colesterol malo.
- G. Contiene vitaminas del complejo B, los cuales están involucrados en el desarrollo y mantención del sistema nervioso central.

Cuadro 3.8. Propiedades nutricionales de la avena.

Calorías	353 kcal.		
Grasa	7,09 g.		
Colesterol	0 mg.		
Sodio	8,40 mg.		
Carbohidratos	55,70 g.		
Fibra	9,67 g.		
Azúcares	0,00 g.		
Proteínas	11,72 g.		
Vitamina A	0 ug.	Vitamina C	0 mg.
Vitamina B12	0 ug.	Calcio	80 mg.
Hierro	5,80 mg.	Vitamina B3	3,37 mg.

Ref. alimentos.org.es, 2012.

La cantidad de los nutrientes que se muestran en las tablas anteriores, corresponde a 100 gramos de este alimento

c) Huevos.

En el Cuadro 3.9 se presenta las propiedades nutricionales del huevo.

Cuadro 3.9. Propiedades nutricionales del huevo

Calorías		162 kcal.	
Grasa		12,10 g.	
Colesterol		410 mg.	
Sodio		144 mg.	
Carbohidratos		0,68 g.	
Fibra		0 g.	
Azúcares		0,68 g.	
Proteínas		12,68 g.	
Vitamina A	226,67 ug.	Vitamina C	0 mg.
Vitamina B12	2,10 ug.	Calcio	56,20 mg.
Hierro	2,20 mg.	Vitamina B3	3,33 mg.

Ref. Botanical-online, 2013.

La cantidad de los nutrientes que se muestran en las tablas anteriores, corresponde a 100 gramos de este alimento.

d) Vainilla.

Beneficios:

- A. La vainilla tiene propiedades antioxidantes, eliminando de nuestro organismo los radicales libres. Tiene propiedades antidepresivas.
- B. Tiene efectos calmantes sobre las personas propensas a la ira, a la irritabilidad, a la ansiedad.
- C. Tiene propiedades sedantes. Facilita el sueño.

D. La vainilla es un alimento sin colesterol y por lo tanto, su consumo ayuda a mantener bajo el colesterol, lo cual es beneficioso para nuestro sistema circulatorio y nuestro corazón.

Cuadro 3.10. Propiedades nutricionales de la vainilla.

Calorías		51,40 kcal.	
Grasa		0,06 g.	
Colesterol		0 mg.	
Sodio		9 mg.	
Carbohidratos		12,65 g.	
Fibra		0 g.	
Azúcares		12,65 g.	
Proteínas		0,06 g.	
Vitamina A	0 ug.	Vitamina C	0 mg.
Vitamina B12	0 ug.	Calcio	11 mg.
Hierro	0,12 mg.	Vitamina B3	0,43 mg.

Ref. alimentos.org.es., 2013

La cantidad de los nutrientes que se muestran en las tablas anteriores, corresponde a 100 gramos de este condimento.

e) Polvo para Hornear.

El Cuadro 3.11 presenta las propiedades nutricionales que posee el polvo de hornear.

Cuadro 3.11. Propiedades nutricionales del polvo para hornear

Información Nutricional	
Calorías	166 kcal
Grasa	0 g
Colesterol	0 g
Sodio	8028 mg
Carbohidratos	29 g
Fibra	0.6 g
Azúcares	0 g
Proteínas	0 g

Ref. Mondelez International, 2013

La cantidad de los nutrientes que se muestran en las tablas anteriores, corresponde a 100 gramos de este alimento.

f) Leche desnatada.

El Cuadro 3.12 presenta las propiedades nutricionales para la leche desnatada.

Cuadro 3.12. Propiedades nutricionales de la leche desnatada.

Calorías	37 kcal.		
Grasa	0,20 g.		
Colesterol	2,60 mg.		
Sodio	53 mg.		
Carbohidratos	4,90 g.		
Fibra	0 g.		
Azúcares	4,90 g.		
Proteínas	3,89 g.		
Vitamina A	0,00 ug.	Vitamina C	1,70 mg.
Vitamina B12	0,30 ug.	Calcio	120,90 mg.
Hierro	0,09 mg.	Vitamina B3	0,90 m

Ref. alimentos.org.es., 2013.

g) Harina de Trigo Integral.

La harina integral posee una apariencia grumosa, oscura con un olor ligero y agradable. En el Cuadro 3.13 presenta las propiedades nutricionales de la harina integral.

Cuadro 3.13. Propiedades nutricionales de la harina integral.

Calorías	322 kcal.		
Grasa	2,20 g.		
Colesterol	0 mg.		
Sodio	3 mg.		
Carbohidratos	58,28 g.		
Fibra	9 g.		
Azúcares	2,10 g.		
Proteínas	12,70 g.		
Vitamina A	0 ug.	Vitamina C	0 mg.
Vitamina B12	0 ug.	Calcio	38 mg.
Hierro	3,90 mg.	Vitamina B3	8,20 mg.

Ref. alimentos.org.es., 2013.

La cantidad de los nutrientes que se muestran en las tablas anteriores, corresponde a 100 gramos de este alimento.

3.3.3. Semita Pacha.

La semita pacha fue uno de los productos de panificación que las dos poblaciones encuestadas prefirieron para que se convirtiera como productos light. Por lo que se procede a seleccionar los ingredientes que puedan cumplir con esa característica.

a) Mantequilla.

La mantequilla es un producto graso que consiste principalmente en una emulsión del tipo agua en aceite, derivado exclusivamente de la leche y/o de productos obtenidos de la leche.

Las propiedades nutricionales de la mantequilla se presentan en el Cuadro 3.14.

Cuadro. 3.14. Propiedades nutricionales de la mantequilla

Calorías	897 kcal.		
Grasa	99,50 g.		
Colesterol	286 mg.		
Sodio	750 mg.		
Carbohidratos	0 g.		
Fibra	0 g.		
Azúcares	0 g.		
Proteínas	0,25 g.		
Vitamina A	884 ug.	Vitamina C	0,00 mg.
Vitamina B12	0,00 ug.	Calcio	15 mg.
Hierro	020 mg.	Vitamina B3	0,09 mg.

Ref. alimentos.org.es., 2013.

b) Harina de Trigo Suave.

La harina de trigo, posee constituyentes aptos para la formación de masas (proteína – gluten), pues la harina y agua mezclados en determinadas proporciones, producen una masa consistente.

Las propiedades nutricionales de la harina de trigo se presentan en el Cuadro 3.15.

Cuadro. 3.15. Propiedades nutricionales de la harina de trigo

Calorías	341 kcal.		
Grasa	1,20 g.		
Colesterol	0 mg.		
Sodio	2 mg.		
Carbohidratos	70,60 g.		
Fibra	4,28 g.		
Azúcares	0,70 g.		
Proteínas	9,86 g.		
Vitamina A	0,00 ug.	Vitamina C	0,00 mg.
Vitamina B12	0,00 ug.	Calcio	17 mg.
Hierro	1 mg.	Vitamina B3	2,33 mg.

Ref. alimentos.org.es., 2013.

c) Salvado de Trigo.

El salvado, o afrecho de trigo, se obtiene luego de moler los granos limpios, separado por medio de plansichters o tamices, el 50% (o más) de la harina de trigo. El salvado puede elaborarse con las distintas variedades del cereal, y está integrado por la cáscara (pericarpio) del grano y partes superficiales del albumen (endosperma).

Las propiedades nutricionales del salvado de trigo se presentan en el Cuadro 3.16.

Cuadro. 3.16. Propiedades nutricionales del salvado de trigo

Calorías		273 kcal.	
Grasa		4,25 g.	
Colesterol		0 mg.	
Sodio		2 mg.	
Carbohidratos		21,72 g.	
Fibra		42,80 g.	
Azúcares		0,09 g.	
Proteínas		15,55 g.	
Vitamina A	0,00 ug.	Vitamina C	0,00 mg.
Vitamina B12	0,00 ug.	Calcio	73 mg.
Hierro	10,57 mg.	Vitamina B3	18,28 mg

Ref. alimentos.org.es., 2013.

d) Colorante.

Los colores artificiales son compuestos por una serie de ingredientes líquidos, de gran estabilidad a las temperaturas de horneado, que al ser mezclados producen colores, semejantes a los naturales, proporcionando un agradable gusto a todos aquellos alimentos que los contengan como postres, panes, helados y refrescos entre otros.

e) Levadura.

Las propiedades de la Levadura (*saccharomyces cerevisiae*) se presentan en el Cuadro 3.17.

Cuadro. 3.17. Propiedades de la Levadura (*saccharomyces cerevisiae*)

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	Levadura (<i>saccharomyces cerevisiae</i>)
DESCRIPCIÓN	La levadura biológica es un microorganismo vivo, unicelular con capacidad de fermentación y riqueza nutricional. Al unirse la levadura y la harina, en presencia del agua, las enzimas actúan sobre los azúcares presentes produciendo gas carbónico (CO ₂) y alcoholes que a su vez son los responsables del crecimiento, el sabor y el aroma propios del pan.
CARACTERÍSTICAS	Gran poder de fermentación, Volumen alto y sostenido del pan, tolerancia incrementada de la masa, brinda un excelente aroma y sabor al pan, baja dosificación (8 Gramos por libra de harina), estupendo crecimiento en el horno, no requiere refrigeración, ni se reseca ni se endurece y 2 años de vida útil.
PROPIEDADES	Se le atribuyen propiedades digestivas, tranquilizantes, afrodisiacas, antipiréticas.

Ref. Grupo Vilbo, 2014.

3.3.4. Pastelitos Rellenos con Mermelada.

Los ingredientes que se utilizarán para la elaboración de los pastelitos rellenos con mermelada, serán las mermeladas que se elaborarán, cuyos ingredientes han sido descritos en la sección 3.3.1; y la masa será la misma que se utilizará para la semita pacha cuyos ingredientes han sido descritos en la sección 3.3.3 de igual forma.

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA Y MERMELADA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

Se aplicó la metodología de Watts B. M., et. al, (1992), para el desarrollo de los productos de panadería en el cual, para obtener las formulaciones de mayor aceptación de los tres productos de panificación (semita pacha, pastelitos rellenos con mermelada y galletas de avena) se realiza un diseño experimental utilizando la técnica de *Lista de Atributos* donde

se analizan las variables más significativas del proceso y sus interacciones, determinando así las principales causas de variación y las mejores condiciones experimentales.

De los ensayos preliminares realizados (que se detallan en la sección 3.5), se llega a la conclusión de utilizar como variable el tipo de harina para la semita pacha, el sabor de la mermelada (fresa o manzana) para los pastelitos y para las galletas de avena el ingrediente maní. Con esto se obtuvieron dos formulaciones por producto presentados en el Cuadro 3.18.

Cuadro 3.18. Diferencia entre las Formulaciones para los Productos de Panificación Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

PRODUCTO	SEMITA		PASTELITO RELLENO		GALLETA DE AVENA	
CÓDIGO	S1	S2	P1	P2	G1	G2
INGREDIENTES	Stevia	Stevia	Stevia	Stevia	Stevia	Stevia
	Harina de trigo		Harina de trigo	Harina de trigo	Avena	Avena
	Harina integral	Harina integral	Harina integral	Harina integral	Harina integral	Harina integral
	Colorante	Colorante	Colorante	Colorante	Leche descremada	Leche descremada
	- Polvo de hornear - Levadura	Polvo de hornear	Polvo de hornear			
	Vainilla	Vainilla	Vainilla	Vainilla	Vainilla	Vainilla
	Mantequilla	Mantequilla	Mantequilla	Mantequilla	Margarina light	Margarina light
	Mermelada de piña	Mermelada de piña	Mermelada de Manzana	Mermelada de Fresa	Huevos	Huevos
						Maní

Las variables respuestas a obtener para la evaluación organoléptica de las distintas muestras son: Apariencia Visual, Color, Olor, Textura y Sabor.

El proceso de medición de las variables respuestas de cada mezcla preparada se llevó a cabo a través de los siguientes pasos:

Paso 1: Diseño del instrumento de recolección de información.

El instrumento a utilizar fue construido de forma que pudiera capturar integralmente toda la información sensorial relacionada con cada muestra del producto, tal como se muestra a continuación:

ASPECTO A EVALUAR	Me disgusta mucho	Me disgusta	Me disgusta levemente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta levemente	Me gusta	Me gusta mucho
Apariencia visual							
Color							
Olor							
Textura							
Sabor							

La forma de contestar este instrumento es seleccionando y marcando con una “x” la alternativa considerada más adecuada para cada aspecto sensorial evaluado. Para establecer las puntuaciones al analizar la información recolectada es necesario utilizar las siguientes relaciones de equivalencia:

Me disgusta mucho	Me disgusta	Me disgusta levemente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta levemente	Me gusta	Me gusta mucho
0	1	2	3	4	5	6

Paso 2: Elección del panel evaluador.

Para la realización de esta etapa de la fase experimental se seleccionaron once personas adultas y diez jóvenes dentro y fuera de la Universidad de El Salvador que consumen productos light ya sea por recomendación médica o por placer, quienes fueron instruidos sobre los objetivos, el desarrollo de la prueba y el uso y llenado del instrumento.

Paso 3: Realización de las pruebas.

Las pruebas o ensayos fueron realizados siguiendo protocolos establecidos en el área de análisis sensorial de alimentos. A cada muestra se le asignó un código como se muestra en el Cuadro 3.15. Además, se dividió a los panelistas de acuerdo a su rango de edad (joven y adulta); asignándole los códigos del J1 al J10 a la población joven y de A1 a A11 a la población adulta.

Paso 4: Recolección y acondicionamiento de datos.

Los datos para cada muestra fueron recolectados y acondicionados en formatos como el que se presenta a continuación:

Panelistas	Mx				
	Apariencia Visual	Color	Olor	Textura	Sabor
J _n					
A _n					
Sumatoria de panelistas					

3.5. ENSAYOS PRELIMINARES DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA ELABORADOS UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

En la presente sección se muestran las formulaciones y marchas de los productos de panadería elaborados (semita pacha, pastelitos rellenos con mermelada y galletas de avena) utilizando stevia como edulcorante natural.

3.5.1. Cantidad de Ingredientes en las Formulaciones de los Productos de Panadería y Mermelada Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

En el Cuadro 3.19, se presentan las cantidades de los ingredientes utilizados para la formulación de las mermeladas de piña, fresa y manzana para la elaboración de la semita

pacha y pastelitos rellenos con mermelada. De las pruebas realizadas con la pectina, goma tragacanto y gelatina simple, la mezcla de pectina con goma tragacanto fue con la que se obtuvo la mejor consistencia característica de una mermelada utilizando azúcar (sacarosa).

Cuadro 3.19. Cantidad de Ingredientes para las Formulaciones de las Mermeladas de Piña, Manzana y Fresa.

Mermelada de Piña		Mermelada de Manzana		Mermelada de Fresa	
Piña	1200 g	Manzana	800 g	Fresa	400 g
Stevia	5 g	Stevia	4.5 g	Stevia	3.5 g
Goma tragacanto	4.6 g	Goma tragacanto	3.07 g	Goma tragacanto	1.53 g
Pectina	4.6. g	Pectina	3.07 g	Pectina	1.60 g
Ácido cítrico	60 ml	Ácido cítrico	37.5 ml	Ácido cítrico	15 ml
Colorante	2 g	Colorante	-	Colorante	-
		Canela	2.3 g		

* Se utilizó como edulcorante Stevia cristalizada pura comercialmente conocida como Stevia Way.

En el cuadro 3.20, se presentan las cantidades de los ingredientes y códigos correspondientes utilizados para las formulaciones de la semita pacha con mermelada de piña con mezcla de harinas (S1) y con harina integral (S2), pastelitos rellenos con mermelada de manzana (P1) y mermelada de fresa (P2) y galletas de avena sin maní (G1) y con maní (G2). Para el caso de las galletas de avena, se utilizó margarina light y no aceite de oliva, debido a que con el aceite no se obtenía la característica crujiente de la galleta.

La cantidades de ingredientes indicados en el cuadro 3.20, fueron los utilizados para la elaboración de 1,394.32 g de semita pacha (bandeja de 30 x 40 cm), 1,394.32 g de masa para 42 pastelitos. Mientras que para la galleta de avena fue de 410 g para 22 galletas.

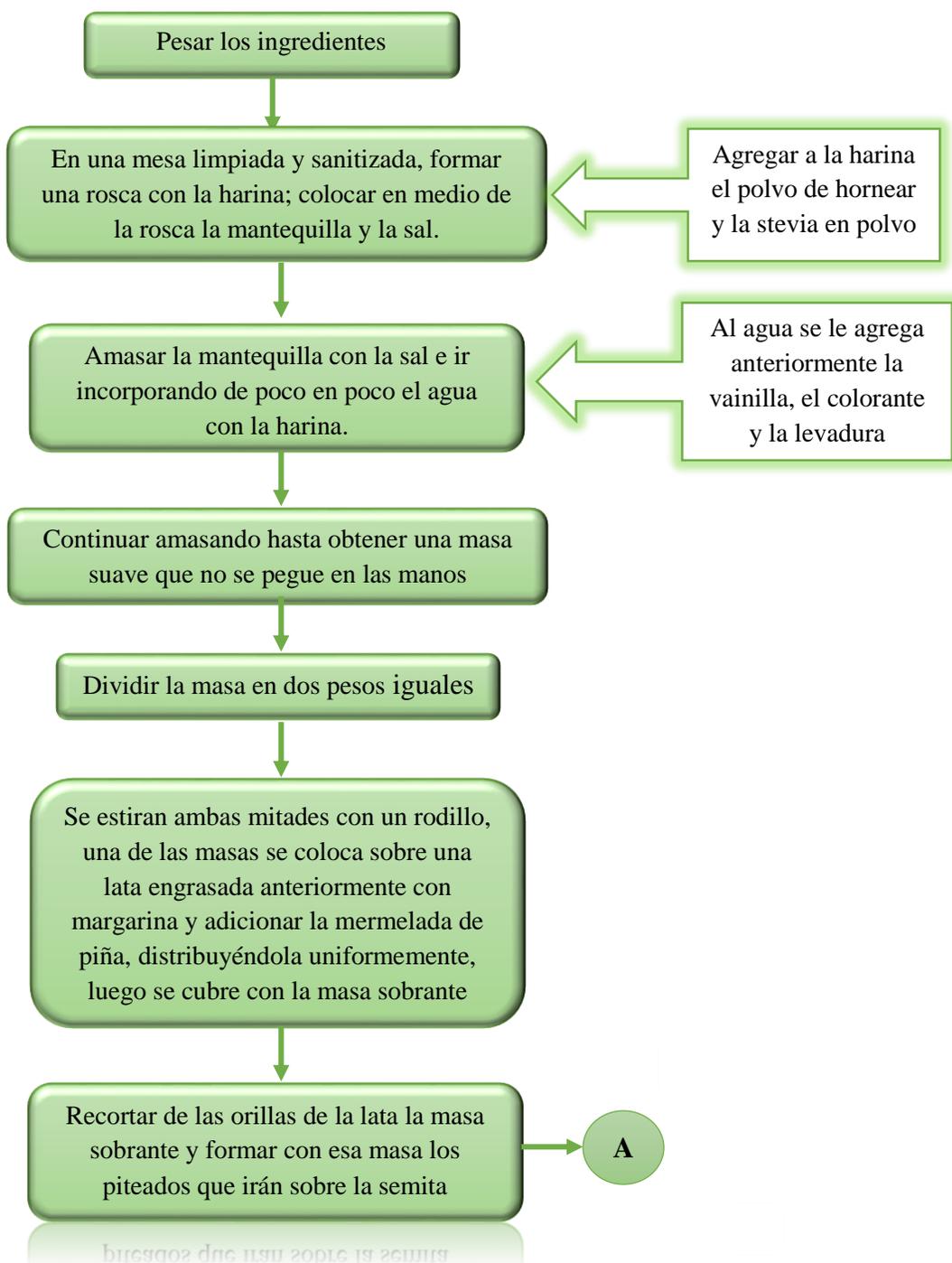
Cuadro 3.20. Cantidad de Ingredientes para las Formulaciones de los Productos de Panadería con Stevia como Edulcorante Natural.

Semita Pacha		Pastelito Relleno con Mermelada		Galleta de Avena	
S1	S2	P1	P2	G1	G2
Mantequilla 311.85 g	Mantequilla 311.85 g	Mantequilla 311.85 g	Mantequilla 311.85 g	Harina de Trigo Integral 93.75 g	Harina de Trigo Integral 93.75 g
Levadura 3 g	Levadura 3 g	Levadura 3 g	Levadura 3 g	-	Maní 50 g
Polvo de hornear 4.6 g	Polvo de hornear 4.6 g	Polvo de hornear 4.6 g	Polvo de hornear 4.6 g	Polvo de hornear 9.2 g	Polvo de hornear 9.2 g
Agua 340.2 g	Agua 340.2 g	Agua 340.2 g	Agua 340.2 g	Leche descremada 25 ml	Leche descremada 25 ml
Sal 14.175 g	Sal 14.175 g	Sal 14.175 g	Sal 14.175 g	Sal 0.2 g	Sal 0.2 g
Stevia 3 g	Stevia 3 g	Stevia 3 g	Stevia 3 g	Stevia 3 g	Stevia 3 g
Colorante 0.2 g	Colorante 0.2 g	Colorante 0.2 g	Colorante 0.2 g	Canela 4.6 g	Canela 4.6 g
Mermelada de Piña 150 g	Mermelada de Piña 150 g	Mermelada de Manzana 15 g	-	Avena 135 g	Avena 135 g
Vainilla 3 g	Vainilla 3 g	-	Mermelada de Fresa 15 g	Vainilla 2.1 g	Vainilla 2.1 g
Harina de Trigo Integral 311.85 g	Harina de Trigo Integral 907.5 g	Harina de Trigo Integral 311.85 g	Harina de Trigo Integral 311.85 g	Margarina light 115 g	Margarina light 115 g
Harina de Trigo Suave 595.35 g	-	Harina de Trigo Suave 595.35 g	Harina de Trigo Suave 595.35 g	Huevo batido 1	Huevo batido 1

* Se utilizó como edulcorante Stevia cristalizada pura comercialmente conocida como Stevia Way, en las formulaciones presentadas 3 g de stevia, sustituyen 300 g de azúcar (sacarosa).

3.5.2. Marchas para el Proceso de Elaboración de los Productos de Panadería Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

En la figura 3.22 se presenta la marcha para el proceso de elaboración de la semita pacha con mermelada de piña.



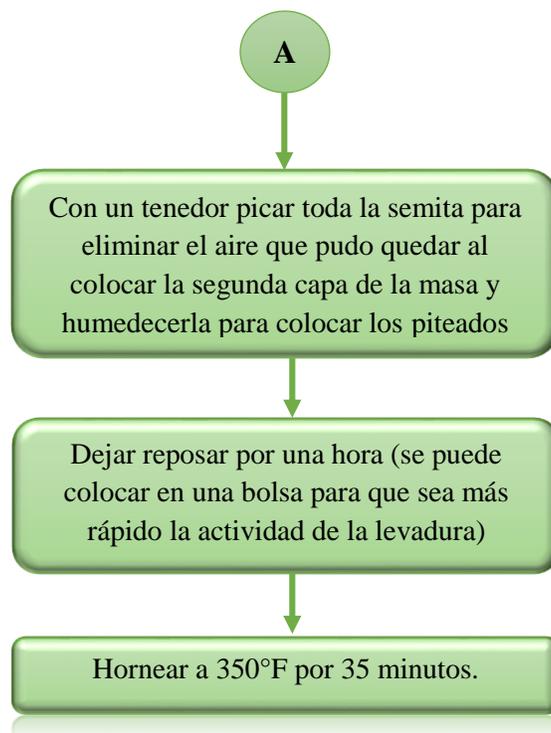


Figura 3.22. Procedimiento para la Formulación de la Semita Pacha con Mermelada de Piña Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

La lata utilizada para la elaboración de la semita pacha fue de 30 x 42 cm, obteniendo 21 porciones de 10 x 6 cm.

En la figura 3.23 se presenta la marcha para el proceso de elaboración de los pastelitos rellenos con mermelada.

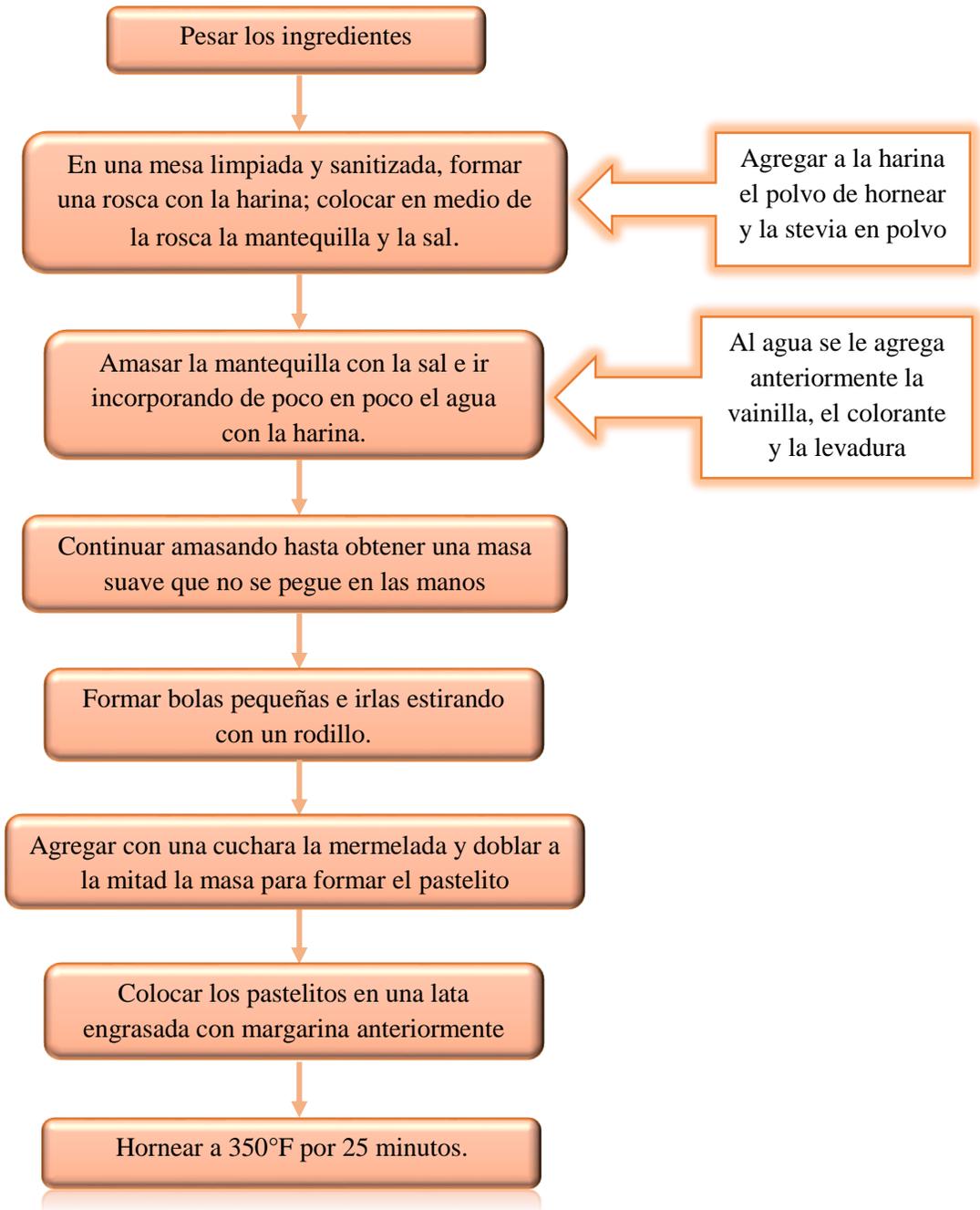


Figura 3.23. Procedimiento para la Formulación del Pastelito Relleno Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

La lata utilizada para la elaboración de los pastelitos rellenos fue de 30 x 42 cm, obteniendo 42 pastelitos de aproximadamente 30 g cada uno.

En la figura 3.24 se presenta la marcha para el proceso de elaboración de las galletas de avena.

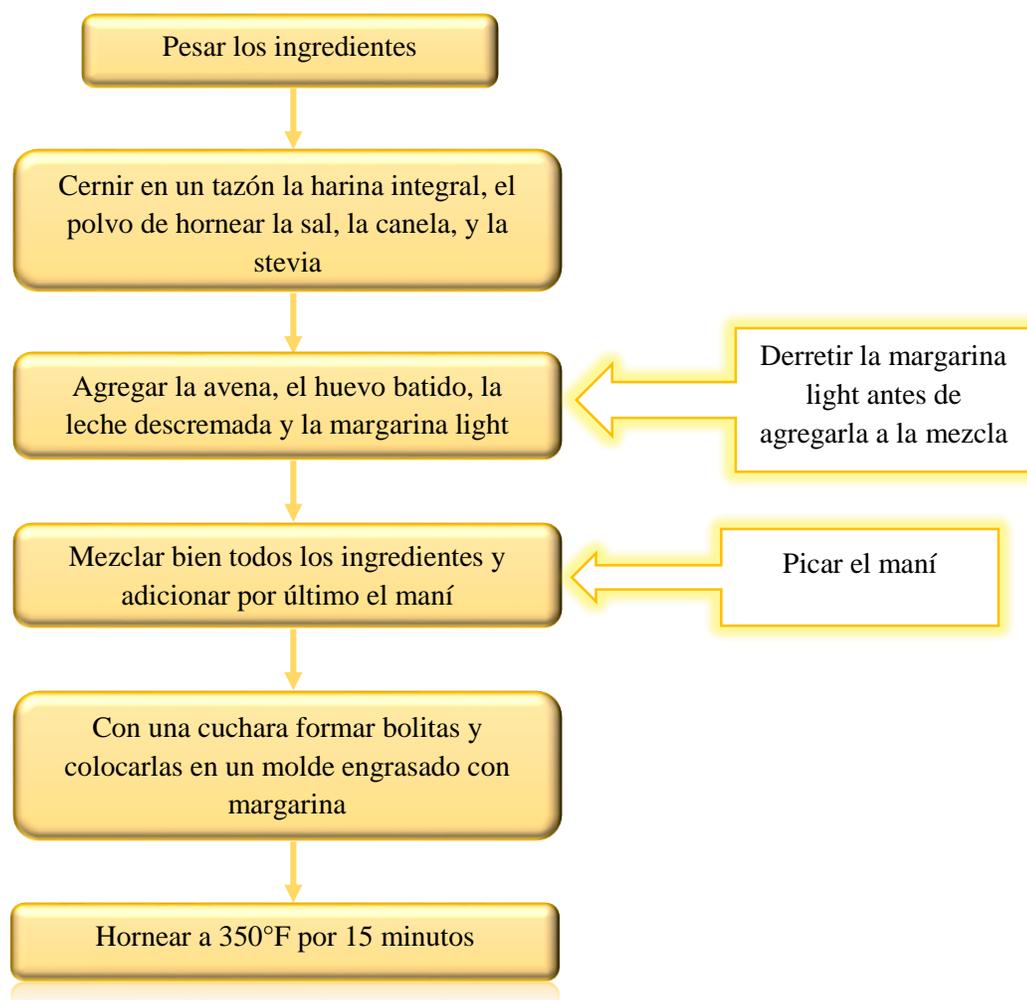


Figura 3.24. Procedimiento para la Formulación de la Galleta de Avena Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

La lata utilizada para la elaboración de las galletas de avena fue de 27 x 35 cm, obteniendo 22 galletas de 15 g aproximadamente.

4.0. ANÁLISIS DE RESULTADOS PARA PRODUCTOS DE PANADERIA UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

Realizadas todas las pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas establecidas en la sección 3.0, se procedió a analizar los resultados obtenidos de cada una, que son presentados de la sección 4.1 al 4.2.

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ACEPTABILIDAD SENSORIAL PARA LOS DIFERENTES PRODUCTOS DE PANADERÍA.

El objetivo del análisis estadístico es establecer las seis formulaciones de los productos de panadería (dados en la sección 3.5) que resultan ser las de mayor aceptabilidad en cuanto a sus características organolépticas y al mismo tiempo determinar la mejor formulación. Después de que cada panelista evaluó las seis muestras, las categorías descriptivas se convirtieron en puntajes numéricos. Los puntajes se tabularon y analizaron utilizando **Análisis de Varianza**. El análisis de varianza representa una evaluación cuantitativa, mientras que el análisis cualitativo se realiza mediante el método de **Amplitud de Duncan**.

El Cuadro 4.1 presenta el resumen de los promedios de la evaluación sensorial de los productos de panificación que ambas poblaciones consideraron. Se puede observar que los productos que obtuvieron mayor aceptación, que fueron la semita pacha con harina de trigo integral (S2), galleta de avena con maní (G2) y pastelito rellenos con mermelada de manzana (P1) presentan una diferencia estadística considerable, de la calidad sensorial, del 89%, 90% y 92% respectivamente, con respecto a los otros 3 productos evaluados.

Cuadro 4.1. Resumen de los Promedios de la Evaluación Sensorial en General de los Productos de Panificación Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.

Evaluación de la Característica Sensorial							
Muestra	Apariencia Visual	Color	Olor	Textura	Sabor	Calidad Sensorial General	%Calidad Sensorial General
G1	4.81	5.24	4.57	4.05	4.38	4.61	77
G2	5.48	5.33	5.33	5.43	5.48	5.41	90
P1	5.57	5.38	5.48	5.48	5.71	5.52	92
P2	4.57	5.10	4.62	4.81	4.05	4.63	77
S1	4.81	4.81	5.14	5.14	4.90	4.96	83
S2	5.43	5.33	5.43	5.10	5.33	5.32	89

G: Galleta

P: Pastelito

S: Semita

Los cuadros 4.2 al 4.4 indican la amplitud obtenida para las diferentes propiedades correspondientes para los productos de panificación elaborados con Stevia como edulcorante natural.

Para conocer los productos que serán comparados, se recurre a los resultados del cuadro 4.1 sobre la calidad sensorial general; así para se comparan G2 vrs G1, P1 vrs P2 y S2 vrs S1, por poseer G2, P1 y S2 mayor aceptación.

Para poder elegir entre el producto con mayor aceptabilidad, según el método de Amplitud, la diferencia de medias de propiedades tienen que ser mayor o igual que la amplitud calculada.

Con esto se puede observar (Ver Cuadro 4.2) que todas las propiedades, exceptuando el color, cumplen lo establecido según el método de la Amplitud, teniendo mayor aceptabilidad la galleta de avena con maní (G2).

En el Cuadro 4.3, para los pastelitos rellenos, las propiedades olor, textura y sabor cumplen con lo establecido en el método de la amplitud, siendo el pastelito relleno con mermelada de manzana el más aceptado en dichas propiedades.

Y en el Cuadro 4.4., correspondiente para la semita pacha, para las propiedades apariencia visual, color y olor, cumplen con el método de la Amplitud favoreciéndole en estas propiedades a la semita pacha con harina integral como la de mayor aceptabilidad.

Cuadro 4.2. Amplitud de las Propiedades de la Galleta Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.

Amplitud para la Galleta (G1 y G2)					
Propiedades	Apariencia Visual	Color	Olor	Textura	Sabor
Amplitud	0.38980561	-	0.37824372	0.50843843	0.63912807
Diferencia de medias de propiedades	0.67	0.10	0.76	1.38	1.10

Cuadro 4.3. Amplitud de las Propiedades de los Pastelitos Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.

Amplitud para los Pastelitos (P1 y P2)					
Propiedades	Apariencia Visual	Color	Olor	Textura	Sabor
Amplitud	-	0.61393078	0.53675877	0.41553418	0.64908513
Diferencia de medias de propiedades	1.00	0.29	0.86	0.67	1.67

Cuadro 4.4. Amplitud de las Propiedades de la Semita Elaborada con Stevia Como Edulcorante Natural.

Amplitud para la Semita (S1 y S2)					
Propiedades	Apariencia Visual	Color	Olor	Textura	Sabor
Amplitud	0.46058199	0.23295341	0.29298632	0.30454512	-
Diferencia de medias de propiedades	0.62	0.52	0.29	0.05	0.43

En el Cuadro 4.5 se observa que a un nivel de significancia del 5%, para los parámetros apariencia visual (12.73), olor (17.66) y textura (32.10) los valores de F calculados para propiedades y panelistas fueron mucho mayores que los valores de F tabulados (F tabulado propiedades 4.3513, F tabulado panelistas 2.1242), lo que indica un efecto estadístico altamente significativo tanto para las propiedades como para los panelistas. Esto es aceptable solo para las propiedades porque las galletas a evaluar presentaban diferencias entre estas, no para los panelistas, ya que en ellos el efecto significativo podría significar que los panelistas calificaron las muestras en el mismo orden, pero algunos panelistas utilizaron diferentes partes de la escala, por ejemplo, un panelista pudo haber calificado todas las muestras usando solo el extremo superior de la escala, mientras que otros pudieron haber usado porción central de la escala; en consecuencia los resultados dados a la muestra difirieron. También es posible que las diferencias dadas se dieran por motivo de interacción. Una interacción significativa indicaría que no todos los panelistas estaban calificando las muestras en el mismo orden.

Por otro lado, el parámetro de color, su valor de F tabulado (4.3513) es mayor que su F calculado (-134.55) y por lo tanto no se encontró un efecto estadístico significativo de propiedad, esto quiere decir que para los panelistas el color tanto de G1 (galleta sin maní) como de G2 (galleta con maní) les resultó insignificante a la hora de analizarlo ya que presentaban el mismo color, enfocándose con esto en las otras propiedades principalmente.

Mientras que para la propiedad del sabor no se encontró un efecto estadístico significativo de acuerdo al método de la varianza, pero al observar la figura 4.2 se obtiene una diferencia entre el sabor de G1 y G2, se recurre al método de la prueba de Duncan para tomar la elección; esta prueba se basa en la amplitud de las muestras mostradas en el Cuadro 4.2, en el cual las amplitudes de los parámetros apariencia visual, textura, sabor y olor son menores que la diferencia de medias de propiedades, significando que la galleta G2 es mayormente aceptada que la galleta G1 en los aspectos antes mencionados; por otro lado, para el parámetro del color no es necesario encontrar su amplitud ya que, el método de la varianza indica una insignificancia entre G1 y G2.

Para el Cuadro 4.6 se observa que para los parámetros textura (11.20) y sabor (28.69) los valores de F calculados para propiedades fueron mucho mayores que los valores de F tabulados (4.353), lo que indica un efecto altamente significativo para las propiedades. Esto es aceptable ya que los pastelitos a evaluar presentaban diferencias entre ellos. Mientras que para los parámetros textura (3.14) y olor (2.47) los valores de F calculados para panelistas fueron mucho mayores que los valores de F tabulados (2.1242), lo que indica un efecto estadístico altamente significativo para los panelistas, este efecto significativo podría significar que los panelistas calificaron las muestras en el mismo orden, pero algunos panelistas utilizaron diferentes partes de la escala; en consecuencia los resultados dados a la muestra difirieron. También es posible que las diferencias dadas se dieran por motivo de interacción.

Por otro lado, los parámetros del color (-22.20), olor (-3.46) y apariencia visual (0.43) su valor de F tabulado es mayor que su F calculado (4.3513) y por lo tanto no se encontró un efecto significativo de propiedad, esto quiere decir que para los panelistas los parámetros anteriores tanto para P1 como para P2 les resultó insignificante a la hora de analizarlo, enfocándose en la textura y sabor como principales propiedades según el análisis de varianza.

Mientras que al observar la figura 4.3, el parámetro del color para P1 y P2, fue casi igualmente aceptada; para los otros parámetros se recurrirá al método de la prueba de Duncan para tomar la elección.

El análisis de la varianza indicó que había diferencias estadística significativas entre las dos muestras de pastelitos en los parámetros de textura y sabor. Para la textura, sabor y olor, el Cuadro 4.3 muestra que sus amplitudes son menores que la diferencia de medias de propiedades; esto significa que el pastelito P1 es mayormente aceptado que el pastelito P2. Por otro lado, para los parámetros del color y apariencia visual no es necesario encontrar su amplitud ya que, el método de la varianza indica una insignificancia entre P1 y P2.

Para el Cuadro 4.7 se observa que para los parámetros de apariencia visual (2.36), textura (5.34), color (9.65) y olor (6.66) los valores de F calculados para panelista fueron mucho mayores que los valores de F tabulados (2.1242), lo que indica un efecto altamente significativo para los panelistas, este efecto significativo podría significar que los panelistas calificaron las muestras en el mismo orden, pero algunos panelistas utilizaron diferentes partes de la escala; en consecuencia los resultados dados a la muestra difirieron. También es posible que las diferencias dadas se dieran por motivo de interacción. Mientras que para el parámetro color (22.00) el valor de F calculado para propiedades fue mucho mayor que los valores de F tabulados (4.3513), lo que indica un efecto altamente significativo para la propiedad. Esto es aceptable para las propiedades porque las semitas a evaluar presentaban diferencias entre ellas. Por otro lado, la propiedad del textura (0.11), sabor (-1700), olor (4.14) y apariencia visual (-12.19) su valor de F calculado es menor que su F tabulado (4.3513) y por lo tanto no se encontró un efecto estadístico significativo de propiedad, esto quiere decir que para los panelistas las propiedades anteriores tanto de S1 (semita con mezcla de harinas) como de S2 (semita con harina integral) les resultó insignificante a la hora de analizarlo, según el análisis de varianza.

Mientras que al observar la figura 4.4 la propiedad de la textura para S1 (semita con mezcla de harinas) y S2 (semita con harina integral), fue casi igualmente aceptada; para las otras propiedades se recurrirá al método de la prueba de Duncan para tomar la elección.

El Cuadro 4.4 muestra que la amplitud para la apariencia visual, color y olor es menor que la diferencia de medias de propiedades según la prueba de Duncan, esto significa que la semita S2 es mejor aceptada que la semita S1 en los aspectos antes mencionados; por otro lado, para el parámetro sabor no se puede realizar el análisis de la amplitud debido a datos negativos en el método de la varianza.

La figura 4.1 es la representación gráfica del cuadro 4.1, en la cual se puede observar fácilmente los productos que fueron más aceptados sensorialmente. De la figura 4.2 a la figura 4.4 se muestran los resultados promedios para cada una de los parámetros o características organolépticas que fueron evaluadas para cada producto.

Del cuadro 4.5 al cuadro 4.7 representan el análisis de la varianza para cada uno de los productos de panificación.

Cuadro 4.5. Análisis de la Varianza a Nivel de Significancia del 5% para las Galletas Elaborada con Stevia Como Edulcorante Natural.

Propiedad					Relación F	
	Fuente de variación	gl	Sc	CM	Calculada	Tabular ($p \leq 0,05$)
Apariencia Visual	Total (T)	41	37.14			
	Propiedades (Pr)	1	4.67	4.67	12.73	4.3513
	Panelistas(P)	20	25.14	1.26	3.43	2.1242
	Error (E)	20	7.33	0.37		
Color	Total (T)	41	35.62			
	Propiedades (Pr)	1	21.14	21.14	-134.55	4.3513
	Panelistas(P)	20	17.62	0.88	-5.61	2.1242
	Error (E)	20	-3.14	-0.16		
Olor	Total (T)	41	57.90			
	Propiedades (Pr)	1	6.10	6.10	17.66	4.3513
	Panelistas(P)	20	44.90	2.25	6.50	2.1242
	Error (E)	20	6.90	0.35		
Textura	Total (T)	41	60.12			
	Propiedades (Pr)	1	20.02	20.02	32.10	4.3513
	Panelistas(P)	20	27.62	1.38	2.21	2.1242
	Error (E)	20	12.48	0.62		
Sabor	Total (T)	41	44.98			
	Propiedades (Pr)	1	-7.21	-7.21	-7.32	4.3513
	Panelistas(P)	20	32.48	1.62	1.65	2.1242
	Error (E)	20	19.71	0.99		

gl: Grados de Libertad.

Sc: Suma de Cuadrados.

CM: Valores Cuadráticos Medios.

Cuadro 4.6. Análisis de la Varianza a Nivel de Significancia del 5% para los Pastelitos

Elaborados con Stevia Como Edulcorante Natural.

Propiedad					Relación F	
	Fuente de variación	gl	Sc	CM	Calculada	Tabular (p <= 0,05)
Apariencia Visual	Total (T)	41	48.62			
	Propiedades (Pr)	1	0.33	0.33	0.43	4.3513
	Panelistas(P)	20	32.62	1.63	2.08	2.1242
	Error (E)	20	15.67	0.78		
Color	Total (T)	41	22.57			
	Propiedades (Pr)	1	20.19	-20.19	-22.20	4.3513
	Panelistas(P)	20	24.57	1.23	1.35	2.1242
	Error (E)	20	18.19	0.91		
Olor	Total (T)	41	45.79			
	Propiedades (Pr)	1	2.40	-2.40	-3.46	4.3513
	Panelistas(P)	20	34.29	1.71	2.47	2.1242
	Error (E)	20	13.90	0.70		
Textura	Total (T)	41	39.14			
	Propiedades (Pr)	1	4.67	4.67	11.20	4.3513
	Panelistas(P)	20	26.14	1.31	3.14	2.1242
	Error (E)	20	8.33	0.42		
Sabor	Total (T)	41	88.40			
	Propiedades (Pr)	1	29.17	29.17	28.69	4.3513
	Panelistas(P)	20	38.90	1.95	1.91	2.1242
	Error (E)	20	20.33	1.02		

gl: Grados de Libertad.

Sc: Suma de Cuadrados.

CM: Valores Cuadráticos Medios.

Cuadro 4.7. Análisis de la Varianza a Nivel de Significancia del 5% para la Semita Elaborada con Stevia Como Edulcorante Natural.

Propiedad					Relación F	
	Fuente de variación	gl	Sc	CM	Calculada	Tabular (p <= 0,05)
Apariencia Visual	Total (T)	41	28.14			
	Propiedades (Pr)	1	6.24	-6.24	-12.19	4.3513
	Panelistas(P)	20	24.14	1.21	2.36	2.1242
	Error (E)	20	10.24	0.51		
	Total (T)	41	30.79			
Color	Propiedades (Pr)	1	2.88	2.88	22.00	4.3513
	Panelistas(P)	20	25.29	1.26	9.65	2.1242
	Error (E)	20	2.62	0.13		
	Total (T)	41	32.57			
Olor	Propiedades (Pr)	1	0.86	0.86	4.14	4.3513
	Panelistas(P)	20	27.57	1.38	6.66	2.1242
	Error (E)	20	4.14	0.21		
	Total (T)	41	28.40			
Textura	Propiedades (Pr)	1	0.02	0.02	0.11	4.3513
	Panelistas(P)	20	23.90	1.20	5.34	2.1242
	Error (E)	20	4.48	0.22		
	Total (T)	41	38.62			
Sabor	Propiedades (Pr)	1	12.14	12.14	-1700.00	4.3513
	Panelistas(P)	20	26.62	1.33	-186.33	2.1242
	Error (E)	20	0.14	-0.01		
	Total (T)	41	38.62			

gl: Grados de Libertad.

Sc: Suma de Cuadrados.

CM: Valores Cuadráticos Medios.

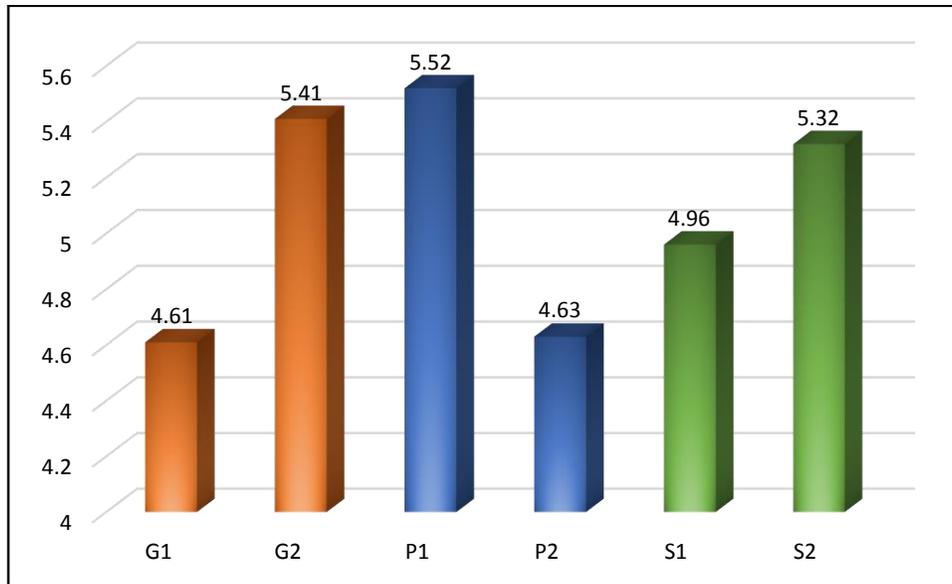


Figura 4.1. Comparación de Promedios de Respuesta para la Calidad Sensorial General de los Productos de Panadería Elaborados con Stevia Como Edulcorante Natural.

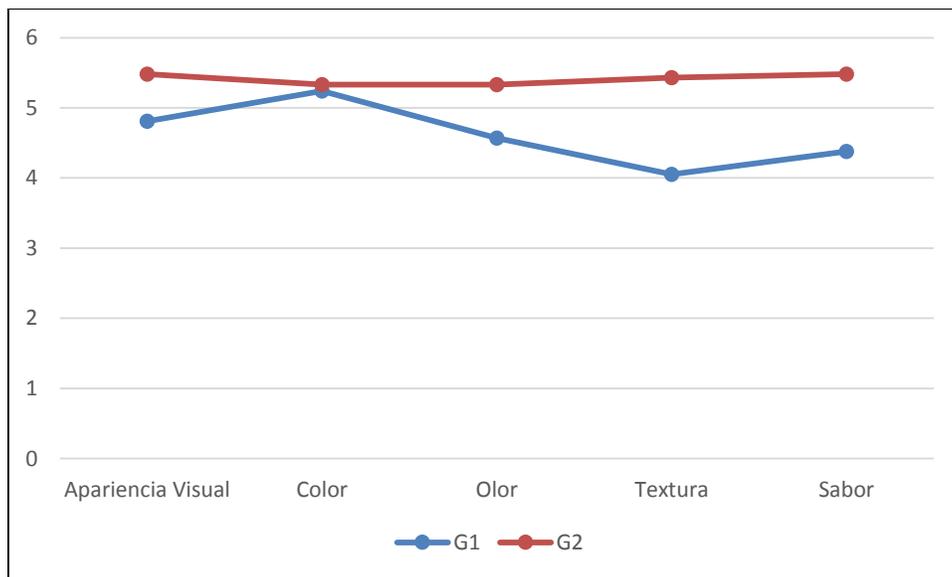


Figura 4.2. Comparación de Promedios de Respuesta para el Análisis Sensorial de la Galleta Elaborada con Stevia Como Edulcorante Natural.

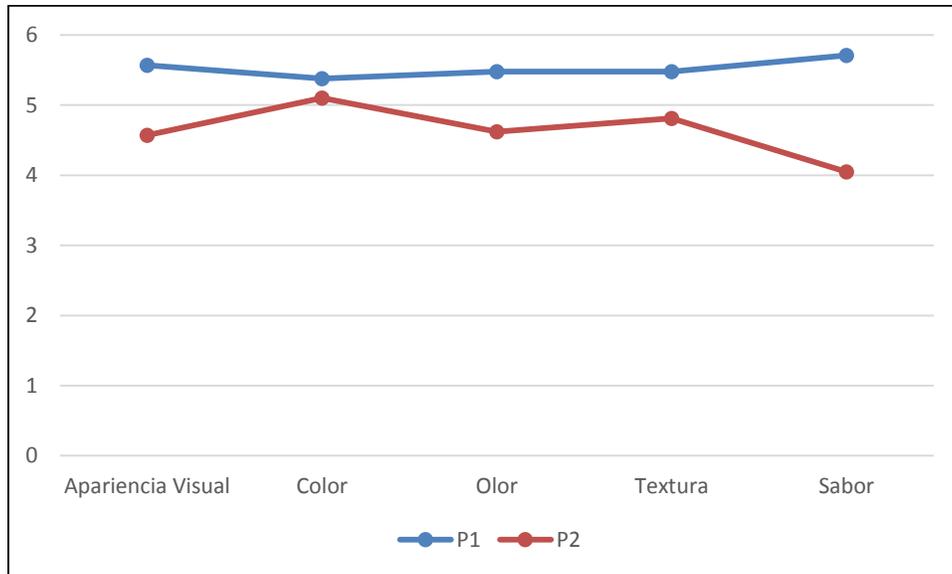


Figura 4.3. Comparación de Promedios de Respuesta para el Análisis Sensorial de los Pastelitos Elaborados con Stevia Como Edulcorante Natural.

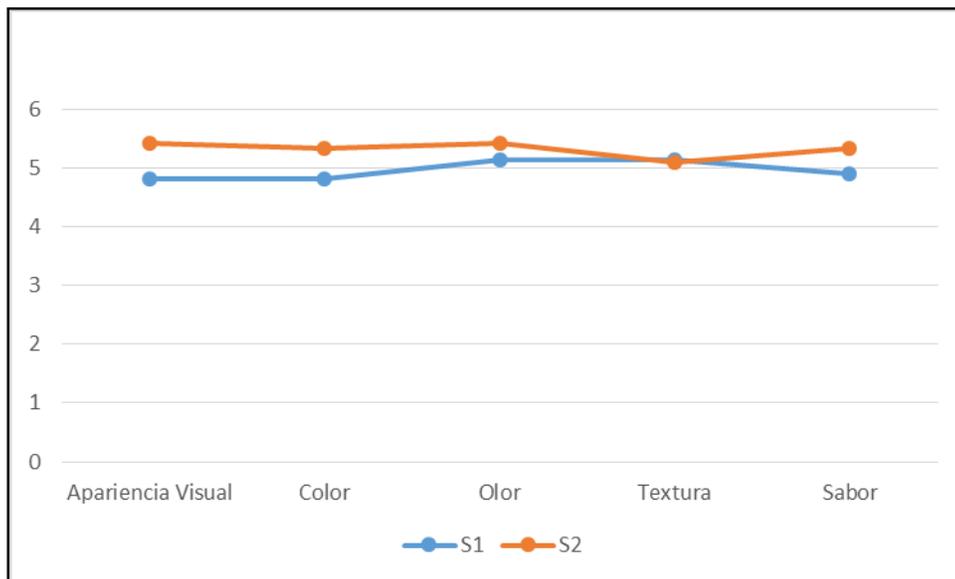


Figura 4.4. Comparación de Promedios de Respuesta para el Análisis Sensorial de la Semita Elaborada con Stevia Como Edulcorante Natural.

4.2. ANÁLISIS PROXIMAL DE LOS PRODUCTOS DE PANADERÍA

ELABORADOS UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

Luego de haber seleccionado las tres formulaciones (la semita pacha con harina integral (S2), la galleta de avena con maní (G2) y el pastelito relleno con mermelada de manzana (P1)), se realizó el análisis proximal o bromatológico para cada uno de los productos seleccionados para establecer si su contenido calórico es bajo según lo establecido en la Norma Salvadoreña Obligatoria 67.30.1:04 (20% menos de su producto análogo).

El Cuadro 4.8 muestra los resultados obtenidos de los análisis proximales a los productos seleccionados, los cuales se realizaron en el Laboratorio de Química Agrícola del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova (CENTA).

Cuadro 4.8. Resultados del Análisis Proximal o Bromatológico de los Productos de Panadería Elaborados con Stevia Como Edulcorante Natural.

Análisis	Semita Pacha con Mermelada de Piña (S2). Base Húmeda %P/P	Pastelito de Manzana (P1). Base Húmeda %P/P	Galleta de Avena con Maní (G2) Base Húmeda %P/P	Unidades	Métodos Oficiales de la AOAC 11 ^a Ed. 1990
Humedad	45.14	28.26	2.75	g/100 g de muestra	Estufa
Proteína	7.41	6.43	13.26	g/100 g de muestra	Kjeldhal
Grasa	5.41	18.26	27.48	g/100 g de muestra	Soxlet
Cenizas	0.97	3.35	0.71	g/100 g de muestra	Mufla a 550°C
Carbohidratos	41.07	43.70	55.80	g/100 g de muestra	Diferencia
Fibra Cruda	2.53	1.39	1.91	g/100 g de muestra	Digestión Ácido Base
Calcio (Ca)	89.0	0.51	0.11	mg/100 g de muestra	Absorción Atómica
Hierro (Fe)	0.20	0.10	0.18	mg/100 g de muestra	Absorción Atómica

Realizado en: LAB. CENTA, 2013 (Ver Anexos F, G y H).

4.2.1. Determinación del Contenido Calórico y Viñetas Nutricionales.

Para determinar la cantidad de calorías o de energía se calcula utilizando los siguientes factores de conversión:

- a. Carbohidratos: 4 kcal/g – 17 KJ
- b. Proteínas: 4 kcal/g – 17 KJ
- c. Grasa: 9 kcal/g – 37 KJ

A continuación se presentan los cálculos realizados para determinar el contenido calórico de cada uno de los productos de panadería elaborados y seleccionado.

a. Semita Pacha con Mermelada de Piña (S2).

$$\text{Carbohidratos : } 41.07\text{g} * 4 \text{ kcal/g} = 164.28 \text{ kcal/g}$$

$$\text{Proteínas : } 7.41 \text{ g} * 4 \text{ kcal/g} = 29.64 \text{ kcal/g}$$

$$\text{Grasa : } 5.41 \text{ g} * 9 \text{ kcal/g} = 48.69 \text{ kcal/g}$$

$$\text{Total : } 242.61 \text{ kcal/100 g de muestra}$$

Basándose en una porción de 60 g se tiene:

$$100\text{g} \quad \underline{\quad} \quad 242.61 \text{ kcal}$$

$$60\text{g} \quad \underline{\quad} \quad x$$

$$x = \frac{(242.61 \text{ kcal})60\text{g}}{100\text{g}}$$

$$x = 145.566 \text{ kcal}$$

$$\underline{\underline{x = 146 \text{ kcal}}}$$

b. Pastelito de Manzana (P1).

Carbohidratos : 43.70g * 4 kcal/g = 174.8kcal/g
Proteínas : 6.43 g * 4 kcal/g = 25.72 kcal/g
Grasa : 18.26 g * 9 kcal/g = 164.34 kcal/g

Total : 364.86 kcal/100 g de muestra

Basándose en una porción de 60 g se tiene:

$$\begin{array}{l} 100\text{g} \quad \text{---} \quad 364.86 \text{ kcal} \\ 60\text{g} \quad \text{---} \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{(364.86 \text{ kcal})60\text{g}}{100\text{g}}$$

$$x = 218.916 \text{ kcal}$$

$$\underline{\underline{x = 219 \text{ kcal}}}$$

c. Galleta de Avena con Maní (G2).

Carbohidratos : 55.80 g * 4 kcal/g = 223.2 kcal/g
Proteínas : 13.26 g * 4 kcal/g = 53.04 kcal/g
Grasa : 27.48g * 9 kcal/g = 247.32kcal/g

Total : 523.56 kcal/100 g de muestra

Basándose en una porción de 38 g se tiene:

$$\begin{array}{l} 100\text{g} \quad \text{---} \quad 523.56 \text{ kcal} \\ 38\text{g} \quad \text{---} \quad x \end{array}$$

$$x = \frac{(523.56 \text{ kcal})38\text{g}}{100\text{g}}$$

$$x = 198.95 \text{ kcal}$$

$$\underline{\underline{x = 199 \text{ kcal}}}$$

Teniendo las calorías de cada uno de los productos, se procede a realizar una comparación de calorías aportadas de productos comerciales elaborados con azúcar (Cuadro 4.9).

Cuadro 4.9. Comparación de Productos Comerciales y Productos de Panadería Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.

Producto	Porción	Calorías (kcal)			
		Productos Comerciales	Contenido máximo del Producto Análogo (Según NSO 67.30.01:04)	Productos de Dieta Elaborados	% de Cantidad de Calorías
Semita Pacha con Mermelada de Piña	60 g	260	208	146	56
Pastelitos de Manzana	60 g	365-385	292	219	58.4
Galletas de Avena con Maní	38 g	260	208	199	76.54

Para poder reportar un alimento como producto light, se requiere que éste contenga al menos un 20% de energía inferior al alimento de referencia, por lo cual se procede a calcular el porcentaje de los productos de panadería elaborados para poder determinar si cumple o no en ser un alimento Light. Estos porcentajes deben de ser menores del 80% con respecto de su producto análogo para que cumplan con lo establecido en la norma NSO 67.30.01:04.

a. Semita Rellena con Mermelada de Piña (S2) (60 g)

$$260kcal \text{ _____ } 100\%$$

$$146kcal \text{ _____ } x$$

$$x = \frac{(146kcal)100\%}{260kcal}$$

$$\underline{x = 56\%}$$

Si cumple la norma establecida.

b. Pastelitos de Manzana (P1)

$$\begin{array}{r} 375kcal \text{ _____ } 100\% \\ 219kcal \text{ _____ } x \end{array}$$

$$x = \frac{(219kcal)100\%}{375kcal}$$

$$\underline{x = 58.4\%}$$

Si cumple la norma establecida.

c. Galletas de Avena con Maní (G2).

$$\begin{array}{r} 260kcal \text{ _____ } 100\% \\ 199kcal \text{ _____ } x \end{array}$$

$$x = \frac{(199kcal)100\%}{260kcal}$$

$$\underline{x = 76.54\%}$$

Si cumple la norma establecida.

Con los resultados obtenidos del análisis proximal, se procedió a realizar las viñetas nutricionales para cada producto mostradas de la Figura 4.5 a la Figura 4.7.

4.3. ANÁLISIS DE LA VIDA ÚTIL PARA PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN ELABORADOS UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.

La vida útil de un alimento, es decir, el período que retendrá un nivel aceptable de su calidad alimenticia desde el punto de vista de la seguridad y del aspecto organoléptico, depende de cuatro factores principales; conocer la formulación, el procesado, el empaçado y las condiciones de almacenamiento. Estos cuatro factores son críticos pero su relativa importancia depende de la peresibilidad del alimento (Labuza, 1999).

La vida útil se determina al someter a estrés el producto, siempre y cuando las condiciones de almacenamiento sean controladas. Se pueden realizar las predicciones de vida útil mediante utilización de modelos matemáticos (útil para evaluación de crecimiento y muerte microbiana), pruebas en tiempo real (para alimentos frescos de corta vida útil) y pruebas aceleradas (para alimentos con mucha estabilidad) en donde el deterioro es acelerado y posteriormente estos valores son utilizados para realizar predicciones bajo condiciones menos severas (Charm, 2007).

Para predecir la vida útil de un producto es necesario en primer lugar identificar y/o seleccionar la variable cuyo cambio es el que primero identifica el consumidor meta como una baja en la calidad del producto (Brody, 2003), por ejemplo, en algunos casos esta variable puede ser la rancidez, cambios en el color, sabor o textura, pérdida de vitamina C o inclusive la aparición de poblaciones inaceptables de microorganismos.

4.3.1. Vida útil de los Productos de Panadería Elaborados Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

Los productos de panadería y repostería cuentan con una vida útil bastante limitada, sobre todo, cuando se distribuyen y comercializan a temperatura ambiente y sin envasar.

Los productos de panadería y repostería están exentos de microorganismos viables tras el proceso de horneado. Su contaminación se produce antes del envasado a través del entorno que los rodea (el aire del local, las superficies en contacto con ellos y los propios manipuladores).

Las principales alteraciones microbiológicas de estos alimentos se deben al desarrollo en su superficie de colonias de mohos y de levaduras. Estas últimas originan olores y sabores extraños como consecuencia de su metabolismo fermentativo en productos ricos en azúcares (masas rellenas con frutas, mermelada, almíbar, glaseados). Además, producen dióxido de carbono que provoca el hinchamiento del envase.

En el interior de las piezas pueden proliferar determinadas bacterias que forman esporas resistentes a las altas temperaturas de cocción (García, Gago, Fernández, 2006).

4.3.2. Determinación de la Vida Útil de los Productos de Panificación Elaborados Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

Para determinar la predicción de la vida útil de la galleta de avena, pastelito de manzana y semita pacha, se recurrió a la utilización de una prueba en tiempo real, en la cual los productos se almacenaron en condiciones iguales a las que se acostumbra a tener los productos de panificación en el hogar, es decir, en un lugar fresco y cubiertos para evitar cualquier contaminación. Para la recopilación de los datos, se procedió a analizar sensorialmente cada producto todos los días desde su preparación, observando su textura, olor, color, sabor hasta que éstos cambiaran alguno de los parámetros que se les evaluaban. Los resultados obtenidos de esta prueba se presentan en los Cuadros 4.10, 4.11 y 4.12.

Cuadro 4.10. Resultados de la Prueba en tiempo real de la Galleta de Avena con Maní Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.

Producto	Tiempo en días	Aceptabilidad	Características Observadas
Galleta de Avena (G2)	0	SI	Sabor a maní y vainilla, se puede percibir además la avena, textura crocante, buen aspecto (fresco), buen color.
	2	SI	
	4	SI	
	6	SI	
	8	SI	Sabor a maní y vainilla, se puede percibir además la avena, textura crocante, buen aspecto, buen color.
	10	SI	
	12	SI	
	14	SI	
	16	NO	Consistencia dura, color un poco más oscuro, olor rancio.

Cuadro 4.11. Resultados de la Prueba en tiempo real de la Semita Pacha Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.

Producto	Tiempo en días	Aceptabilidad	Características Observadas
Semita Pacha con Mermelada de Piña (S2)	1	SI	Consistencia suave, apariencia fresca, buen color y olor, sabor a piña y dulce.
	2	SI	
	3	SI	
	4	SI	Consistencia suave pero quebradiza, buen color y menos olor de la piña.
	5	SI	
	6	NO	Se puede observar el crecimiento de un hongo de color blanco.

Cuadro 4.12. Resultados de la Prueba en tiempo real de Pastelitos de Manzana Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.

Producto	Tiempo en días	Aceptabilidad	Características Observadas
Pastelitos de Manzana (P1)	1	SI	Textura crujiente, apariencia fresca, buen color y olor, sabor dulce a mermelada de manzana
	2	SI	
	3	SI	
	4	SI	Textura crujiente, empardeamiento de la mermelada de manzana y menos olor de la misma.
	5	SI	
	6	NO	Se puede observar el crecimiento de un hongo de color blanco, la mermelada tiene una apariencia oscura.

A los productos seleccionados por los panelistas, se les realizó un análisis microbiológico, para conocer si cumplían con los parámetros establecidos en la normativa salvadoreña NSO 67.30.01:04 para productos de panificación. Estos resultados se presentan en el Cuadro 4.13, el cual incluye los límites microbiológicos máximos que se muestran en el Cuadro 2.2 del Capítulo 2.

Cuadro 4.13. Resultados Microbiológicos de los Productos de Panificación Elaborados con Stevia como Edulcorante Natural.

MUESTRA	ANÁLISIS	VALORES	PARÁMETROS PERMISIBLES (NSO 67.30.01:04)
Galleta de Avena con maní (G2)	Coliformes Totales	4 UFC/g	1x10 ² UFC
	<i>E. coli</i>	0 UFC/g	Ausencia
	Mohos y Levaduras	34 UFC/g	50 UFC
	Recuento de Aerobios	10 UFC/g	1x10 ⁴
	Salmonella	0 UFC/g	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0 UFC/g	Ausencia
Pastelito de Manzana (P1)	Coliformes Totales	2 UFC/g	1x10 ² UFC
	<i>E. coli</i>	0 UFC/g	Ausencia
	Mohos y Levaduras	16 UFC/g	50 UFC
	Recuento de Aerobios	2 UFC/g	1x10 ⁴
	Salmonella	0 UFC/g	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0 UFC/g	Ausencia
Semita pacha (S2)	Coliformes Totales	1 UFC/1000ml	1x10 ² UFC
	<i>E. coli</i>	0 UFC/g	Ausencia
	Mohos y Levaduras	16 UFC/g	50 UFC
	Recuento de Aerobios	2 UFC/g	1x10 ⁴
	Salmonella	0 UFC/g	Ausencia
	<i>Staphylococcus aureus</i>	0 UFC/g	Ausencia

Realizados en: LAB. CENTA, 2013 (Ver Anexos I, J, K y L).

4.3.3. Ficha Técnica de los Productos de Panadería Elaborados Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

Una especificación o ficha técnica es un documento técnico de una empresa que muestra de forma clara y concisa las características básicas de los productos que elabora.

Estas especificaciones o fichas técnicas serán un documento de uso interno pero muchas otras veces serán solicitadas por los clientes con el fin de verificar que los requisitos que ellos nos exigen, se están cumpliendo.

El problema suele presentarse en su redacción, ya que en multitud de ocasiones se encuentra ante la hoja en blanco y no se sabe qué información básica se debe de incluir.

En las especificaciones de productos alimentarios se puede incluir los siguientes datos:

- a) Información básica: Se coloca el nombre interno del producto, el nombre comercial, el código asignado, etc.
- b) Legislación básica de aplicación: Se citará aquella legislación que haga mención exclusiva del producto o gamas de producto recogidas en la especificación.
- c) Listado de ingredientes: Se hará el listado de ingredientes haciendo mención a aquellos que pudiesen ser alérgenos, OMGs.
- d) Mercado objetivo: Consumidores a los que va destinado el producto haciendo especial mención sobre la aptitud, o no, para el consumo por parte de consumidores “especiales”: enfermos, ancianos, niños, alérgicos, diabéticos, celíacos, vegetarianos, musulmanes, judíos.
- e) Características del producto: Organolépticas, Nutricionales, Físico-químicas, microbiológicas, haciendo especial mención en aquellas que tengan gran importancia para la conservación e inocuidad de los productos.
- f) Caducidad/Fecha de consumo preferente: Poner el tiempo que se deberá marcar.
- g) Características del etiquetado y empaquetado: nº de unidades por paquete, paquetes por caja, cajas por palet, etiquetas, flejados, peso neto, peso bruto, tipo de caja, dimensiones de los bultos, tipo de material de envasado.

- h) Condiciones de almacenamiento/distribución: Se deberán indicar las características importantes para el almacenaje y distribución de los alimentos.

Con los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos y proximales o bromatológicos de cada uno de los productos seleccionados por el análisis sensorial, se procede a realizar la ficha técnica para cada uno de ellos, dichas fichas se muestran de los Cuadros 4.14 a 4.16.

Cuadro 4.14. Ficha Técnica para la Semita Pacha Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	SEMITA PACHA CON MERMELADA DE PIÑA		
PAÍS DE ORIGEN	El Salvador		
DESCRIPCIÓN	Producto de panadería bajo en calorías, adecuado para personas con problemas de azúcar en la sangre o que desean tener una dieta balanceada.		
FACTORES DE CALIDAD	Organolépticas	Color	Café-mostaza
		Olor	Semita Fresca
		Sabor	Dulce
		Textura	Blando, firme
	Físico – químicos	Humedad	45.14 %P/P
		Proteína	7.41 %P/P
		Grasa	5.41 %P/P
		Cenizas	0.97 %P/P
		Carbohidratos	41.07 %P/P
		Fibra Cruda	2.53 %P/P
		Calcio (Ca)	89.0 %P/P
		Hierro (Fe)	0.20 %P/P
		CALIDAD MICROBIOLÓGICA	Específico
Mohos y Levaduras	16 UFC/g		
Coliformes Totales	1 UFC/g		
<i>E.coli</i>	0 UFC/g		
<i>Staphylococcus aureus</i>	0UFC/g		
Salmonella	0 UFC/g		
INGREDIENTES	Harina integral, sal, manteca, levadura, vainilla, stevia, agua, colorante amarillo #3, mermelada de piña, polvo de hornear.		
ENVASE O EMPAQUE	Bolsa de celofán o polietileno		
VIDA ÚTIL	5 días		
ALMACENAJE	En lugar fresco y seco		
MERCADO OBJETIVO	Personas con diabetes, hipertensión, obesidad.		
ALERGENO	Contiene gluten		

Cuadro 4.15. Ficha Técnica para el Pastelito de Manzana Elaborado con Stevia como Edulcorante Natural.

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	PASTELITO DE MANZANA			
PAÍS DE ORÍGEN	El Salvador			
DESCRIPCIÓN	Producto de panadería bajo en calorías, adecuado para personas con problemas de azúcar en la sangre o que quieran tener una dieta balanceada.			
FACTORES DE CALIDAD	Organolépticas	Color	Beige	
		Olor	Pastel de manzana	
		Sabor	Dulce	
		Textura	Blando, firme.	
	Físico – químicos	Humedad	28.26 %P/P	
		Proteína	6.43 %P/P	
		Grasa	18.26 %P/P	
		Cenizas	3.35 %P/P	
		Carbohidratos	43.70 %P/P	
		Fibra Cruda	1.39 %P/P	
CALIDAD MICROBIOLÓGICA	Específico	Calcio (Ca)	0.51 %P/P	
		Hierro (Fe)	0.10 %P/P	
		Recuento de Aerobios	2 UFC/g	
		Mohos y Levaduras	28 UFC/g	
		Coliformes Totales	2 UFC/g	
		<i>E.coli</i>	0 UFC/g	
INGREDIENTES		<i>Staphylococcus aureus</i>	0 UFC/g	
		Salmonella	0 UFC/g	
		Harina integral, sal, manteca, levadura, vainilla, stevia, agua, colorante #3, mermelada de manzana, polvo de hornear, ajonjolí.		
		ENVASE O EMPAQUE	Bolsa de celofán o polietileno	
		VIDA ÚTIL	5 días	
		ALMACENAJE	En lugar fresco y seco	
MERCADO OBJETIVO	Personas con diabetes, hipertensión, obesidad.			
ALERGENO	Contiene gluten			

Cuadro 4.16. Ficha Técnica para la Galleta de Avena con Maní Elaborada con Stevia como Edulcorante Natural.

DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO	GALLETAS DE AVENA CON MANÍ		
PAÍS DE ORÍGEN	El Salvador		
DESCRIPCIÓN	Producto de panadería bajo en calorías, adecuado para personas con problemas de azúcar en la sangre o que quieran tener una dieta balanceada.		
FACTORES DE CALIDAD	Organolépticas	Color	Café Claro
		Olor	Avena
		Sabor	Dulce
		Textura	Crujiente
	Físico – químicos	Humedad	2.75 %P/P
		Proteína	13.26 %P/P
		Grasa	27.48 %P/P
		Cenizas	0.71%P/P
		Carbohidratos	55.80%P/P
		Fibra Cruda	1.91%P/P
		Calcio (Ca)	0.11%P/P
		Hierro (Fe)	0.18%P/P
CALIDAD MICROBIOLÓGICA	Específico	Recuento de Aerobios	10 UFC/g
		Mohos y Levaduras	34 UFC/g
		Coliformes Totales	4 UFC/g
		<i>E.coli</i>	0 UFC/g
		<i>Staphylococcus aureus</i>	0 UFC/g
		Salmonella	0 UFC/g
INGREDIENTES	Harina integral, sal, margarina, levadura, vainilla, stevia, agua, huevo, polvo de hornear, maní, leche descremada, avena.		
ENVASE O EMPAQUE	Bolsas de celofán o polietileno		
VIDA ÚTIL	15 días		
ALMACENAJE	En lugar fresco y seco		
MERCADO OBJETIVO	Personas con diabetes, hipertensión, obesidad.		
ALERGENO	Contiene gluten		

**VIÑETAS NUTRICIONALES DE LOS PRODUCTOS DE PANADERIA
UTILIZANDO STEVIA COMO EDULCORANTE NATURAL.**

Nutrition Facts			
Tamaño de Porción: 1 paquete (60g)			
Serving Size 1 package (60g)			
Porciones / Servings 1			
Cantidades por porción			
Calorías	146 kcal	Calorías de grasa	29 kcal
		% Valor Diario *	
Grasa Total	3g		5
Carbohidratos totales	25 g		8
Fibra cruda	2 g		8
Proteína	4 g		8
Calcio 5%		Hierro 1%	
* Porcentaje de valores diarios basados en una dieta de 2000 kcal. Los requerimientos diarios pueden variar dependiendo de la ingesta de calorías.			
	Calorías (kcal)	2,000	2,500
Grasa Total	Menos de	65 g	80g
Grasa Saturada	Menos de	20 g	25g
Colesterol	Menos de	300 mg	300 mg
Sodio	Menos de	2400 mg	2400 mg
Carbohidratos totales		300 g	375 g
Fibra dietética		25 g	30 g
Calorías por gramo			
Grasa 9*	Carbohidratos 4*	Proteína 4*	
INGREDIENTES: harina de integral, sal, manteca, levadura, vainilla, stevia, agua, colorante amarillo # 3, mermelada de piña, polvo de hornear			

Figura 4.5. Viñeta Nutricional para la Semita Pacha Elaborada Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

Nutrition Facts

Tamaño de Porción 1 galleta (38 g)

Serv. Size 1 crackers (38 g)

Porciones / Servings 4

Cantidades por porción

Calorías 199 kcal Calorías de grasa 94 kcal

		% Valor Diario*
Grasa Total	10g	15
Carbohidratos totales	21 g	7
Fibra cruda	1 g	4
Proteína	5g	10

Calcio 0%

Hierro 0%

* Porcentaje de valores diarios basados en una dieta de 2000 kcal.
Los requerimientos diarios pueden variar dependiendo de la ingesta de calorías.

	Calorías (kcal)	2,000	2,500
Grasa Total	Menos de	65 g	80g
Grasa Saturada	Menos de	20 g	25g
Colesterol	Menos de	300 mg	300 mg
Sodio	Menos de	2400 mg	2400 mg
Carbohidratos totales		300 g	375 g
Fibra dietética		25 g	30 g

Calorías por gramo

Grasa 9*

Carbohidratos 4*

Proteína 4*

INGREDIENTES: harina integral, sal, margarina, levadura, vainilla, stevia, agua, huevo, polvo de hornear, maní, leche descremada, avena.

Figura 4.6. Viñeta Nutricional para la Galleta de Avena con Maní Utilizando Stevia como Edulcorante Natural.

Nutrition Facts

Tamaño de Porción: 1 paquete (60g)

Serving Size 1 package (60g)

Porciones / Servings 1

Cantidades por porción

Calorías 219 kcal Calorías de grasa 99 kcal

		% Valor Diario*
Grasa Total	11g	17
Carbohidratos totales	26 g	9
Fibra cruda	1 g	4
Proteína	4 g	8

Calcio 0%

Hierro 0%

* Porcentaje de valores diarios basados en una dieta de 2000 kcal.
Los requerimientos diarios pueden variar dependiendo de la ingesta de calorías.

	Calorías (kcal)	2,000	2,500
Grasa Total	Menos de	65 g	80g
Grasa Saturada	Menos de	20 g	25g
Colesterol	Menos de	300 mg	300 mg
Sodio	Menos de	2400 mg	2400 mg
Carbohidratos totales		300 g	375 g
Fibra dietética		25 g	30 g

Calorías por gramo

Grasa 9*

Carbohidratos 4*

Proteína 4*

INGREDIENTES: harina de integral, sal, manteca, levadura, vainilla, stevia, agua, colorante amarillo # 3, mermelada de manzana, polvo de hornear, ajonjolí.

Figura 4.7. Viñeta Nutricional para el Pastelito de Manzana Elaborado con Stevia como Edulcorante Natural.

CONCLUSIONES.

1. Los productos de dieta elaborados fueron productos bajos en calorías o light, ya que cumplen con lo establecido según la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.30.01:04, la cual menciona que debe disminuir en un 20% o más las calorías del producto análogo para poder nombrarlo un producto light o bajo en calorías. Así las galletas de avena con maní resultaron con 199 kcal (76.54%) respecto a su producto análogo con 260 kcal, los pastelitos con mermelada de manzana 219 kcal (58.4%) respecto a su producto análogo con 365 a 385 kcal y la semita pacha con harina de trigo integral 146 kcal (56.15%) respecto a su producto análogo con 260 kcal.
2. Solo el hecho de sustituir el azúcar (sacarosa) por el edulcorante natural no calórico Stevia, no garantizará que se obtenga un producto con bajo contenido calórico, por lo que es importante reformular en cuanto a la cantidad de grasa y el tipo de harina a utilizar, para otorgarle las características que se requieran en el producto deseado y se cumpla con lo establecido en la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.30.01:04 para Productos de Panadería, incrementando su aporte nutricional y disminuyendo su aporte energético.
3. Debido a que la stevia no proporciona la textura de gel que el azúcar (sacarosa) brinda en las mermeladas, cuando se someten los productos a altas temperaturas, fue necesario evaluar otros ingredientes para lograr la textura de gel requerida, resultando en este estudio la mezcla de goma tragacanto/pectina en una proporción de 1:1, la adecuada para la consistencia buscada.
4. Según los datos obtenidos de las encuestas realizadas para conocer el consumo de productos light o bajos en calorías; en la población joven encuestada que representó el 51% de la muestra; se determinó, que del 61% que consumen productos bajos en calorías, los hombres son sus principales consumidores con un 56%. Mientras que de la población adulta encuestada que representó el 49% de la muestra; se determinó, que del 53% que consumen productos bajos en calorías, las mujeres son sus principales consumidores con un 63%.

5. El interés de las poblaciones de consumir el edulcorante natural stevia fue mayor al darles a conocer los beneficios de este edulcorante, ya que según los resultados de la encuestas, la población joven encuestada consumen el edulcorante stevia en un 25% mientras que la población adulta la consume en un 28% pero sin conocer que es un edulcorante natural no calórico.
6. Dados los resultados del análisis sensorial, se pudo establecer que de los seis productos elaborados, el pastelito de manzana fue el que obtuvo mayor aceptación con el 92%, la galleta de avena con maní fue el segundo producto con una aceptación del 90% y la semita pacha con harina de trigo integral el tercer producto con el 89%.
7. Según los resultados del análisis bromatológico realizado en el Laboratorio de Química Agrícola del CENTA, el producto de panificación más nutritivo y con menor contenido de grasa fue la semita pacha, ya que contenía un 5% de grasa, un 8% de fibra cruda y 8% de proteína para un aporte calórico de 146 kcal. Estos son los porcentajes de Valores Diarios basados en una dieta de 2,000 kcal.
8. Según los resultados del análisis microbiológico realizados en el Laboratorio de Alimentos del CENTA-MAG y en el Laboratorio de CENSALUD-UES, los tres productos de panadería elaborados cumplen con los parámetros establecidos según la Norma Salvadoreña Obligatoria NSO 67.30.01:04 para Productos de Panadería.
9. El tiempo de vida útil para la semita pacha y pastelito de manzana resultaron ser iguales (5 días), debido a la presencia de la mermelada en el pan, lo cual hace que tenga más humedad y esto provoca el crecimiento de levaduras y mohos principalmente. Esta humedad es mayor en este tipo de productos, debido a que la sinéresis de la mermelada es mayor por el uso de Stevia.
10. El tiempo de vida útil para la galleta de avena con maní resultó ser mayor que los demás productos porque posee una humedad mucho menor (2.75% según el análisis bromatológico), disminuyendo con esto el crecimiento de microorganismos.
11. El sabor ácido de las fresas que se utilizaron para la formulación de la mermelada, disminuye el sabor dulce de la stevia, por lo que es de evitar frutas que sean muy ácidas para la formulación de mermeladas. En este estudio, con la mermelada de piña y de manzana no se tuvo ese problema y resultaron con mayor aceptación por el panel evaluador.

RECOMENDACIONES.

1. Promover el uso de la Stevia como edulcorante natural no calórico para la formulación y desarrollo de productos de consumo diario en El Salvador, para que la población se beneficie de las propiedades que posee la Stevia, considerando siempre todos los ingredientes que se utilicen en la formulación para garantizar un producto bajo en calorías.
2. Enriquecer los productos bajos en calorías, ya que su aporte en hierro y calcio (en el caso de los productos formulados y desarrollados) fueron deficientes en estos dos nutrientes, por lo que se puede utilizar harinas fortificadas o enriquecerlos directamente con el nutriente.
3. Realizar una investigación para prolongar la vida útil de los productos de panadería en función del tipo de empaque.
4. Evaluar la cantidad de Stevia en las formulaciones de cualquier producto en el que se vaya a utilizar debido a su sabor amargo cuando se utiliza en grandes cantidades.
5. Utilizar agua potable para evitar contaminación de Coliformes fecales o E coli ya que el agua es una fuente principal de estos microorganismos.
6. Hacer uso de buenas prácticas de manufactura a la hora de la elaboración tanto de los productos de panadería como de las mermeladas, así también de realizar una buena manipulación de los productos terminados para poder disminuir considerablemente la cantidad de poblaciones microbianas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Ametek Company, (S.F.P.) “*Principios y Teoría de la Texturometría*”. Ametek Company. Instrumentos de Control de Calidad.
2. Badui Dergal S., (2006). “*Química de los Alimentos*”. Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuarta Edición. Pearson Educación. ISBN 970-26-0670-5.
3. Coronado T., Rosales H., (2001). “*Elaboración de Mermeladas. Procesamiento de Alimentos para Pequeñas y Micro Empresas Agroindustriales*”. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo (CIED). Lima, Perú.
4. COVENIN, (2000). Ley N° 910:2000. Norma general de aditivos para alimentos. Norma Venezolana. Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Caracas, Venezuela, 21 de Junio del 2000. 20p
5. Devia Pineda J. E. (2007). “*Desarrollo de Nuevos Productos (DNP)*”. Departamento de Ingeniería de Procesos. Universidad EAFIT. ISSN 1692-0694. Documento 59-102007. Medellín, Colombia.
6. Figueroa E. (2003) “*Estudio de Mercado de Productos Étnicos en Estados Unidos. Caso De Estudio: Semita Salvadoreña*”. Ministerio de Economía. San Salvador, El Salvador.
7. Garcia I, E.; Gago C, L.; Fernández N, J. (2006) “*Tecnologías de envasado en atmósfera protectora*”. Elecé industria gráfica. España.
8. Escalante A., Ramos J., Rivas K. (2004). “*Aspectos Generales sobre las Medianas Empresas Panificadoras en El Salvador*”. Universidad Francisco Gavidia. El Salvador.
9. Escalante B., Flores, A., Quintana, G. (2003). “*Elaboración de jarabe simple y pasta dental incorporando Stevia R como edulcorante.*”. Trabajo de graduacion. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. El Salvador.

10. Flores J., Carranza F., Bonilla B. (2010). "Manual de Laboratorio de Análisis Bromatológico". Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Química Agrícola. Universidad de El Salvador.
11. Franco F., Rodríguez G., Osiw N. (2009). "Stevia". Boletín de la Mesa Sectorial. REDIEX (Red de Inversiones y exportaciones). Ministerio de industria y Comercio. Asunción, Paraguay.
12. Info Innopan (2012). "Centro Tecnológico del Sector Panadero". Número 13. España.
13. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (1980) "Ecología Microbiana de los Alimentos". Vol.2. Zaragoza, España.
14. Melgar L. (2013). Gerente de Compras de Súper Selectos. Entrevista realizada el 9 de mayo de 2013. El salvador
15. Méndez F., Saravia R. (2012). "Extracción de un Edulcorante Natural no Calórico a escala de Laboratorio a partir de "Stevia rebaudiana bertonii" y su Aplicación en la Industria de Alimentos". Trabajo de graduación. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Escuela de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos. Universidad de El Salvador. El Salvador.
16. (CODEX STAN 296-2009) Norma del Codex para las Confituras, Jaleas y Mermeladas. Normas Internacionales de Alimentos. O.M.S., F.A.O.
17. NOM-086-SSA1-1994 NORMA OFICIAL MEXICANA. Bienes y Servicios. Alimentos y Bebidas no Alcohólicas con Modificaciones en su Composición. Especificaciones Nutrimientales. 1994, México.
18. NSO 67.30.01:04. Norma Salvadoreña Obligatoria. Productos de Panadería. Clasificación y Especificaciones del Pan Dulce. 2004, El Salvador
19. (NTC) 1241 NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. Productos de molinería. Galletas. 2007, Colombia.
20. (CE) N° 1924/2006 Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006 relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos. Comisión Europea.

21. Rojas Montoya W. S. (2009) "Stevia: Edulcorante Orgánico del Siglo XXI". Agro Enfoque. Lima, Perú.
22. Rottigni O., Quiñonez D. (2008). "Estrategia de Penetración para el Mercado Salvadoreño de Galletas Sin Azúcar Caso Práctico: WOLSCH S.A. de C.V." Trabajo de Graduación. Facultad de Economía. Escuela de Mercadotecnia. Universidad Dr. José Matías Delgado. El Salvador.
23. Stevia (2005). "Perfil Tecnológico del Cultivo". Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria. El Salvador.
24. Uzca Sornoza C. K. (2009). "Aplicación de la Stevia Rebaudiana Bertoni en el Desarrollo y Diseño de Proceso de un Chocolate en Polvo para Grupos de Personas con Dietas de Bajas Calorías". Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador.
25. Von Humboldt A. (2004). "Sondeo de Mercado de Estevia". Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Bogotá, Colombia.
26. Watt, B. M., Ylimaki, G. L., Jeffery, L. E., Elías, L. G. (1992). "Métodos Sensoriales Básicos para la Evaluación de Alimentos". CIID. International Development Research Centre. ISBN: 0-88936-564-4. Ottawa, Ont, Canadá.
27. Zurita, M. (2013). "La Producción de Stevia pasará de 50 HA a más de 20 mil HAS en Cinco Años". Agraria Pe. Agencia Agraria de Noticias. Perú.

Referencias Electrónicas. Páginas Web.

28. Acofarma (2014). "Pectina polvo".
<http://www.acofarma.com/es/formulacion-magistral/fichastecnicas?start=260>
 Barcelona. Consultado el 16 de enero de 2014.
29. Adams Mike (2008) "La FDA Aprueba ls Stevia, Pone Fin a la Era de Opresión de este Endulzante Herbal"
http://www.timos.com/timos/timocorner/timoArticle.cfm?locale=es_CO&itemID=106
 Consultado el 09 de Abril del 2013

30. Alimentacionsana.com.ar (2013). “La Stevia, Sustituto Natural del Azúcar”.
<http://www.alimentacionsana.com.ar/Portal%20nuevo/compresano/plantillas/stevia02.htm>
Argentina. Consultado el 20 de Marzo de 2013.
31. Alimentacion-sana.com.ar (2013). “Lo que no sabe de la Gelatina”.
<http://www.alimentacion-sana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/gelatina.htm>
Argentina. Consultado el 16 de junio de 2013.
32. Alimentación-sana.com.ar (2013). “La Manzana: Propiedades y Características”.
<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/manzana.htm>
Argentina. Consultado el 03 de junio de 2013.
33. Alimentos.org.es (2013). “Fresa”. <http://alimentos.org.es/fresa>
España. Consultado el 05 de junio de 2013
34. Alimentos.org.es (2013). “Harina integral de trigo”. <http://alimentos.org.es/harina-integral-trigo>
España. Consultado el 10 de junio de 2013.
35. Alimentos.org.es (2013). “Harina de trigo”. <http://alimentos.org.es/harina-trigo>
España. Consultado el 10 de junio de 2013.
36. Alimentos.org.es (2013). “Leche desnatada de vaca”. <http://alimentos.org.es/leche-desnatada-vaca>
España. Consultado el 11 de junio de 2013.
37. Alimentos.org.es (2013). “Mantequilla”. <http://alimentos.org.es/mantequilla>
España. Consultado el 11 de junio de 2013.
38. Alimentos.org.es (2013). “Salvado de trigo”. <http://alimentos.org.es/salvado-trigo>
España. Consultado el 12 de junio de 2013.
39. Alimentos.org.es (2013). “Vainilla”. <http://alimentos.org.es/vainilla>
España. Consultado el 11 de junio de 2013.
40. American Diabetes Association (1995) “Edulcorantes Artificiales”
<http://www.diabetes.org/espanol/nutricion-y-recetas/edulcorantes-artificiales/>
Consultado el 09 de Abril del 2013

41. "Análisis de Alimentos".
http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1067/1/ManualdeFundamentosyTecnicasdeAnalisisdeAlimentos_6501.pdf
Consultado el 23 de abril de 2013
42. Botanical-online (2013). "Propiedades de las Fresas". <http://www.botanical-online.com/fresa.htm>
Consultado el 05 de junio de 2013.
43. Botanical-online (2013). "Propiedades del huevo". http://www.botanical-online.com/propiedades_huevo.htm
Consultado el 06 de junio de 2013.
44. Botanical-online (2013). "Propiedades del Manzano".
<http://www.botanical-online.com/medicinalsmalusdomestica.htm>
Consultado el 03 de junio de 2013.
45. Botanical-online (2013). "Propiedades de la Piña".
<http://botanical-online.com/pina1.htm>
Consultado el 06 de junio de 2013.
46. Botanical-online (2013). "Stevia".
<http://www.botanical-online.com/steviaplantas.htm>
Consultado el 01 de junio de 2013.
47. Bristhar Laboratorios, C.A. (2010). "Ácido Cítrico (E 330), 2010".
<http://www.bristhar.com.ve/acidocitrico.html>
Venezuela. Consultado el 09 de junio de 2013.
48. Bristhar Laboratorios (2010). "Goma Tragacanto".
<http://www.bristhar.com.ve/tragacanto.html>
Venezuela. Consultado el 16 de junio de 2013.

49. Clubdarwin.net (2011). "Coca-Cola lanza su primer producto con Stevia en España".
<http://www.clubdarwin.net/seccion/negocios/coca-cola-lanza-su-primer-producto-con-stevia-en-espana>
Portal. Consultado el 8 de Abril del 2013.
50. CocinaChic (2012). "Recetas de empanadas de jalea"
<http://cocinachic.net/recetas/rsetas-de-empanadas-de-jalea/page/2/>
Consultado el 10 de Abril del 2013
51. Danisco. "Peptinas". Danisco® líder mundial en ingredientes, enzimas y bio-soluciones para la industria alimenticia.
http://www.fidsrl.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1217&Itemid=586
Consultado el 16 de junio de 2013.
52. ECURED, (2012). "Edulcorantes". EcuRed Enciclopedia colaborativa en la red cubana. <http://www.ecured.cu/index.php/Edulcorantes#Clasificaci.C3.B3n>
Consultado el 7 de noviembre del 2012.
53. Estevia es Trini. (2013) "Productos"
<http://www.steviatrini.com.ar/producto-postres.php>
Consultado el 30 de Mayo de 2013.
54. Estevias, (2011). "Ventajas, Desventajas y Propiedades de la Stevia".
<http://www.estevias.com/propiedades-stevia-parte2-ecologica-medioambiental/>
Consultado el 03 Octubre 2012.
55. European Stevia Association, (2006). "Componentes Botánicos Dulces".
http://www.eustas.org/esp/sweetener_esp.htm
Consultado el 19 de Octubre del 2012.
56. FAO, 2011. "Necesidades Nutricionales 2".
<http://www.fao.org/docrep/014/am401s/am401s03.pdf>
Consultado el 30 de Mayo de 2013.
57. Farmacia Meritxell, (2012) "El nuevo edulcorante: STEVIA".
<http://www.farmaciameritxell.com/productes/stevia.html>
Consultado el 7 de noviembre del 2012

58. Fernández J. (2013). "Propiedades y Reología de Alimentos".
<http://www.ual.es/~jfernand/TA/Tema4/Tema4-PropiedadesFisicasyReologia.pdf>
Universidad de Almería, España. Consultado el 23 de abril de 2013
59. GRINPAD, (2012). "Antecedentes de los edulcorantes".
http://antecedentesstevia.blogspot.com/2012_09_01_archive.html
Consultado el 03 Octubre 2012
60. Grupo Vilbo (2014). "La Levadura". <http://www.panaderia.com/articulos/view/la-levadura>
Grupo Vilbo editoras de revistas dulcypas, Barcelona.
Consultado el 16 de enero de 2014.
61. Los Alimentos (2012). "Galletas integrales".
<http://alimentos.org.es/galletas-integrales>
España. Consultado el 22 de noviembre de 2012.
62. María del Pilar (2013). "¿El aspartame puede causar ansiedad?".
<http://www.aperderpeso.com/el-aspartame-puede-causar-ansiedad/#more-6843>
Consultado el 9 de Abril de 2013.
63. Mondelez International (2013). "Royal".
http://www.mondelezinternationalnutricionybienestar.com/productos/polvo_hornear/
/ Argentina. Consultado el 16 de enero de 2014.
64. Norberto E. (2012) "El Vasto Mundo de la Empanada".
<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/Chef/empanada.htm>
Consultado el 10 de Abril del 2013
65. Nueva Salud (2007). "Nueve dudas sobre la stevia".
<http://diabetesstop.wordpress.com/2007/07/16/nueve-dudas-sobre-la-stevia/>
Consultado el 10 de Septiembre de 2012
66. Patrizia J., (2012). "Edulcorantes Artificiales".
http://voces.huffingtonpost.com/jenny-patrizia/edulcorantes-artificiales_b_1563410.html
Consultado el 10 de Abril de 2013.

67. Pilar María (2013) “Contraindicaciones de la Estevia”
<http://www.aperderpeso.com/contraindicaciones-de-la-stevia>
Consultado el 27 de Octubre de 2012
68. Punto fape (2009) “¿Son seguros los edulcorantes artificiales?”.
<http://www.puntofape.com/son-seguros-los-edulcorantes-artificiales-706/>
Consultado el 9 de Abril de 2013.
69. QuimiNet.com (2011). “La importancia de realizar un análisis microbiológico en los alimentos”.
<http://www.quiminet.com/articulos/la-importancia-de-realizar-un-analisis-microbiologico-en-los-alimentos-63049.htm>
Consultado el 23 de abril de 2013.
70. Remediospopulares.com, (2012). “Edulcorantes Naturales”.
http://www.remediospopulares.com/edulcorantes_naturales.html
Consultado el 16 de Octubre de 2012.
71. Salud180 (2007). “Caloría”
<http://www.salud180.com/salud-z/caloria>
Consultado el 17 de Octubre de 2012
72. Stevia Internacional. “Stevia”
http://www.stevia-internacional.com/home/?page_id=13
Consultado el 29 de Septiembre de 2012
73. Stone C. (2012) “El cáncer se alimenta de azúcar”
http://www.revistavida.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=100017
Consultado el 27 de Octubre de 2012.
74. Vicent A. J. (2012) “Edulcorantes Naturales”.
<http://www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=1714>
Consultado el 16 octubre 2012.

75. Vialfa Carlos (2013). “La utilización de la Stevia en las bebidas y alimentos”
<http://salud.kioskea.net/faq/3843-la-utilizacion-de-la-stevia-en-las-bebidas-y-alimentos>
Consultado el 30 de Mayo de 2013.
76. Vitónica (2008). “Propiedades de la Peptina”.
<http://www.vitonica.com/alimentos-funcionales/propiedades-de-la-pectina>
Consultado el 16 de junio de 2013.
77. Villavicencio, K. (2012). “Un Cultivo que Endulza al Campo, desde el Mate hasta el Dulce de Leche”. <http://www.lanacion.com.ar/1451619-un-cultivo-que-endulza-al-campodesde-el-mate-hasta-el-dulce-de-leche>
Consultado el 20 de junio de 2013.

ANEXOS

ANEXO A

GLOSARIO

- **Acción Antiandrogénica:** Un antiandrógeno o antagonista androgénico, es un grupo de fármacos que ejercen una acción antagonista o supresión hormonal capaz de prevenir o inhibir los efectos biológicos de los andrógenos u hormonas sexuales masculinas en las respuestas normales de los tejidos corporales a estas hormonas.
- **Aditivo Alimentario:** Es toda sustancia que, sin constituir por sí misma un alimento ni poseer valor nutritivo, se agrega intencionadamente a los alimentos y bebidas en cantidades mínimas con objetivo de modificar sus caracteres organolépticos o facilitar o mejorar su proceso de elaboración o conservación.
- **Análisis Bromatológico o Proximal:** (del griego βρῶμα (*broma*), alimento y -λογος (logos), estudio) es la ciencia que estudia los alimentos en cuanto a su producción, manipulación, conservación, elaboración y distribución, así como su relación con la sanidad.
- **Análisis Microbiológico:** El análisis microbiológico de alimentos no tiene carácter preventivo sino que simplemente es una inspección que permite valorar la carga microbiana.
- **Análisis Sensorial:** La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto, etc.
- **Dietas Cetogénicas:** Término que alude a una intervención terapéutica cuyo objetivo es generar una situación de *cetosis* (formación de cuerpos cetónicos) similar a la del ayuno. Tal situación se logra bien por un aporte insuficiente de alimentos (la cantidad de energía de la dieta es menor que la requerida) o bien por

una restricción de alimentos ricos en glúcidos (consumiendo alimentos ricos en proteínas o en grasas).

- **Edulcorante:** Se le llama edulcorante a cualquier sustancia, natural o artificial, que edulcora, es decir, que sirve para dotar de sabor dulce a un alimento o producto que de otra forma tiene sabor amargo o desagradable.
- **Ficha Técnica:** Es un documento en forma de sumario que contiene la descripción de las características de un objeto, material, proceso o programa de manera detallada.
- **Pan de Bajo Contenido Energético:** Es aquel pan cuyo contenido energético es menor en un 20% al correspondiente producto análogo.
- **Propiedades Organolépticas:** son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color.
- **Vida Útil:** La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo en el que, con unas circunstancias definidas, el producto mantiene unos parámetros de calidad específicos.
- **Viñeta o Etiqueta Nutricional:** El etiquetado nutricional de los alimentos es la información rotulada en el envase del producto, que indica el contenido de nutrientes.

ANEXO B

SIGLAS

- **CTM:** Cooperativa Tabacalera de Misiones de Argentina.
- **EFSA:** European Food Safety Authority (EFSA). Autoridad Europea de Seguridad de los Alimentos.
- **FAO:** Food and Agriculture Organization (FAO). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- **FDA:** Food and Drug Administration (FDA). Administración de Alimentos y Medicamentos
- **GRAS:** Generally Recognized as Safe (GRAS). Generalmente Conocido como No Peligroso.
- **IDA:** Ingesta Diaria Admisible.
- **JECFA:** Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Comité Conjunto de Expertos de la Organización Mundial de la Salud y la Organización para los Alimentos y la Agricultura.
- **OCIT:** Oficina Consultiva y de Investigaciones Técnica.
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- **SFC:** Scientific Committee for Food (SFC). Comité Científico de Alimentos
- **UFC:** Unidades Formadoras de Colonias.

ANEXO C.

LOS EDULCORANTES QUÍMICOS EN DETALLE.

- **Sacarina.**

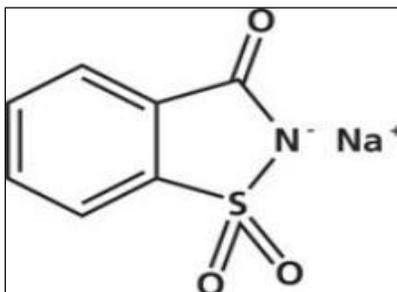


Figura 1. Estructura Molecular de la Sacarina.

Ref.: Punto fape. Fitness y salud.

Estudios en ratas durante la década de 1970 vincularon a la sacarina con el desarrollo de cáncer de vesícula. Por esta razón, el Congreso de los Estados Unidos exigió que se realizaran más estudios y que la sacarina llevara el siguiente mensaje: “Este producto contiene sacarina, una sustancia que, según se ha determinado, provoca cáncer en animales de laboratorio”. Estudios subsiguientes en ratas mostraron una mayor incidencia de asociados a mecanismos que no son relevantes en los seres humanos; esto significa que los estudios que se ocupan de examinar cómo actúa la sacarina en el cuerpo han mostrado que estos resultados se aplican sólo a las ratas.

- **Aspartame (María del Pilar, 2013)**

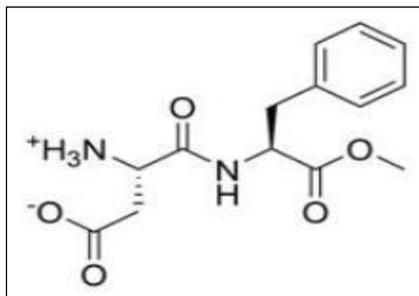


Figura 2. Estructura Molecular del Aspartame.

Ref. Punto fape. Fitness y salud.

Es un edulcorante artificial descubierto en la década del 60. Su consumo siempre ha sido objeto de controversias.

El aspartame está compuesto por:

- 40% ácido aspártico.
- 50% fenilalanina.
- 10% metanol.

Dentro de los efectos adversos que puede presentar el consumo de aspartame está la ansiedad. Como se menciona con anterioridad, el aspartame está constituido por un 50% de fenilalanina (una variedad de aminoácido). La fenilalanina es precursor de otro aminoácido denominado tirosina. Cuando la tirosina se encuentra en altas concentraciones en el organismo, produce síntomas de ansiedad.

Por otro lado, las altas concentraciones de fenilalanina inhibirían la acción de otro aminoácido llamado triptófano. Su deficiencia puede producir estados de depresión y angustia. En términos generales este es el mecanismo de acción de uno de los componentes que contiene el aspartame.

- **Ciclamato (Punto fape. Fitness y salud)**

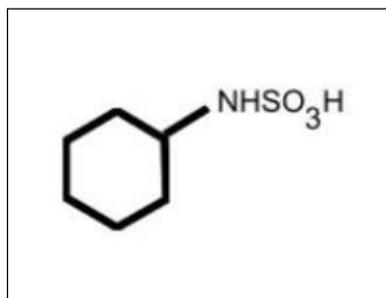


Figura 3. Estructura Molecular del Ciclamato.

Ref. Punto fape.Fitness y salud.

También en el caso de este edulcorante se realizaron estudios en ratas que sugerían que podría aumentar el riesgo de cáncer de vesícula. Por esta razón, la FDA prohibió su uso en

el año 1969. Años más tarde se volvió a evaluar la evidencia y otros datos adicionales, y los científicos hallaron que el ciclamato no produce cáncer en seres humanos. Aunque continúa prohibido en los Estados Unidos, se utiliza en más de 40 países entre ellos los de la Unión Europea y América latina.

- **Acesulfame K, sucralosa y neotamo**

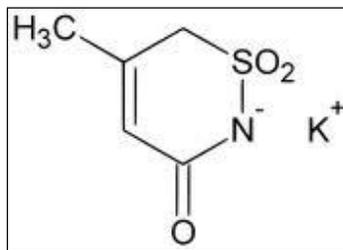


Figura 4. Estructura Molecular del Acesulfame K.

Ref. Connecting nutrition and health.

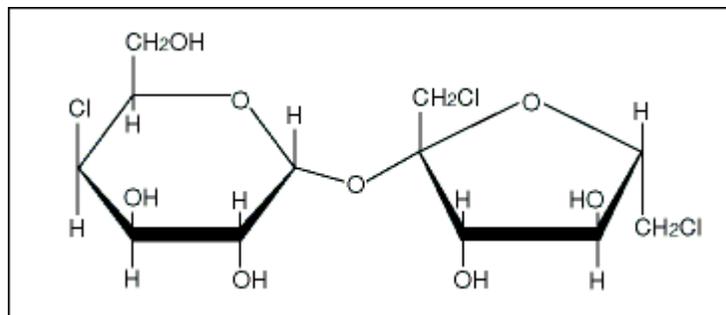


Figura 5. Estructura Molecular de la Sucralosa

Ref. La Sucralosa: Un Edulcorante Particular, 2000

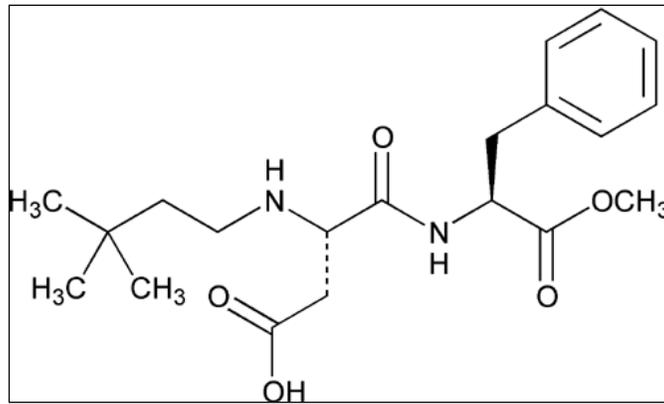


Figura 6. Estructura Molecular del Neotame.
Ref. U.S. Pharmacopea.

No existen evidencias que relacionen a estos edulcorantes con el cáncer u otro efecto perjudicial para la salud.

Sin embargo, en el caso para la sucralosa (Splenda), la teoría de que podría ser la culpable del aumento de la enfermedad inflamatoria intestinal (EII) parece tener lógica, haciendo eco en los resultados de un estudio publicado en el 2008 en el *Journal of Toxicology and Environmental Health*, que descubrió que Splenda (sucralosa):

- Aumenta el nivel de pH en los intestinos.
- Reduce la cantidad de bacterias buenas en el intestino en un 50 por ciento.

En el documento presentado, el autor afirma que la sucralosa tiene un potente efecto inhibitorio en la bacteria buena e inactiva la proteasa digestiva. También altera la función de la barrera de los intestinos. Todo esto podría ayudar a explicar el pronunciado aumento de EII en Canadá a partir de la introducción de la sucralosa en el suministro de alimentos.

3.0 ¿Qué tipo de edulcorantes no calóricos conoce?

- | | |
|---|---------------------------------|
| i) EDULCORANTES QUIMICOS | ii) EDULCORANTES |
| NATURALES | |
| a) Sucralosa (Splenda y Sucaryl) () | a) Stevia pura (Stevia Way) () |
| b) Aspartame (Nutrasweet) () | b) Stevia (Nevella) () |
| c) Sacarina (Sweet´N Low) () | c) Stevia (Nutrasweet) () |
| d) Ciclamato (Sucaryl y Sugar Twin) () | |
| e) Acelsufame – K () | |

4.0 Cuando compra edulcorantes no calóricos, ¿cuál prefiere?

- | | |
|---|---------------------------------|
| i) EDULCORANTES QUIMICOS | ii) EDULCORANTES |
| NATURALES | |
| a) Sucralosa (Splenda y Sucaryl) () | a) Stevia pura (Stevia Way) () |
| b) Aspartame (Nutrasweet) () | b) Stevia (Nevella) () |
| c) Sacarina (Sweet´N Low) () | c) Stevia (Nutrasweet) () |
| d) Ciclamato (Sucaryl y Sugar Twin) () | |
| e) Acelsufame – K () | |

5.0 ¿Sabía usted que la stevia es el único edulcorantes natural no calórico que podría sustituir a los edulcorantes no nutritivos sintéticos?

- a) SI () b) NO ()

6.0 Si en la pregunta 2 contestó que consume mermeladas light, ¿con qué frecuencia la consume?

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| a) Todos los días () | b) Dos a tres veces por semana () |
| c) Una vez por semana () | d) Dos a tres veces al mes () |
| e) Una vez al mes () | f) De vez en cuando () |

7.0 ¿Qué criterios considera al momento de elegir una mermelada?

- a) Valor nutricional () b) Apariencia () c) Precio ()
d) Marca () e) Sabor () f) Contenido calórico ()
g) Otros (especifique): _____

8.0 Si en la pregunta 2 contesto que consume productos de panadería light, ¿con qué frecuencia los consume?

- a) Todos los días () b) Dos a tres veces por semana ()
c) Una vez por semana () d) Dos a tres veces al mes ()
e) Una vez al mes () e) De vez en cuando ()

9.0 ¿Qué criterios considera al momento de elegir un producto de panadería light?

- a) Valor nutricional () b) Apariencia () c) Precio ()
d) Marca () e) Sabor () f) Contenido calórico ()
g) Otros (especifique): _____

10.0 ¿En productos de panadería y pastelería light, de qué tipo consume?

- a) Galletas rellenas () b) Cachitos de Pan blanco () c) Galleta de avena ()
d) Pasteles (Keique) () e) Pan integral () f) Pastel de queso ()
g) Otros (especifique) _____

11.0 ¿Si se presentaran en el mercado nuevos productos de panadería light, de qué tipo preferiría consumir?

- a) Semita pacha () b) Semita alta () c) Pastelitos rellenos ()
d) Quesadilla () e) Salpores () e) Queiquitos (Muffin) ()
g) Otros (especifique) _____

12.0 Si se presentarán estos productos de panadería con el edulcorante natural stevia, ¿los preferiría sobre los edulcorantes químicos no calóricos?

- a) SI () b) NO ()

Si su respuesta es NO, cuál edulcorante no calórico prefiere:

- a) Sucralosa (Splenda y Sucaryl) ()
b) Aspartame (Nutrasweet) ()
c) Sacarina (Sweet 'N Low) ()
d) Ciclamato (Sucaryl y Sugar Twin) ()
e) Acelsufame – K ()
f) OTROS _____

13.0 ¿Cuántas personas de su grupo familiar consumen productos bajos en calorías?

- a) Menos de 3 () b) 3-4 personas ()
c) 4-6 personas () d) Más de 6 personas ()

14.0 ¿Cuál es la razón por la cual usted consume productos light?

- a) Diagnóstico médico () b) Mantener la figura () c) Placer ()
d) Otro (especifique): _____

Edad (años):

- a) Menor de 15 (-) b) 15-20 (12) c) 20-30 (45) d) 30-40 (-) e) Mayor de 40 (-)

Género:

- a)Femenino (35) b)Masculino (44)

¡Gracias por su amable colaboración!

ANEXO E

HOJA DE ANÁLISIS SENSORIAL PARA LOS PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.
FACULTA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA E INGENIERÍA DE ALIMENTOS.

Fecha: _____

Producto: _____

Sexo: Femenino (___) Masculino (___)

Hora: _____

Rango de edad: 15 – 30 años (___) 31 años en adelante (___)

INSTRUCCIONES:

Sírvase a degustar las muestras que se presentan y coloque con una X cuanto le agrada o le desagrada el producto.

ASPECTO A EVALUAR	Me disgusta mucho	Me disgusta	Me disgusta levemente	No me gusta ni me disgusta	Me gusta levemente	Me gusta	Me gusta mucho
Apariencia visual							
Color							
Olor							
Textura							
Sabor							

OBSERVACIONES:

ANEXO F

ANÁLISIS PROXIMAL DE LA SEMITA CON HARINA INTEGRAL.



Laboratorio de Química Agrícola
Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana
Tel.: 2302-0200 ext. 269

San Andrés, 03 de octubre de 2013

Solicitante: Claudia Lorena Rivas Rodriguez
Universidad Nacional de El Salvador

Muestra de: **SEMITA PACHA CON MERMELADA DE PIÑA**

Fecha de recolección de muestra: 23 /09/2013
Fecha de recibido: 23/09/2013

No Análisis: 446

RESULTADO

ANÁLISIS	BASE HUMEDA (tal como se consume) %P/P	UNIDADES	Metodología
HUMEDAD	45.14	g/100 g de muestra	Estufa
PROTEINA CRUDA	7.41	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (Extracto Etéreo)	5.41	g/100 g de muestra	Soxlet
CENIZAS	0.97	g/100 g de muestra	Mufla a 550°C
CARBOHIDRATOS	41.07	g/100 g de muestra	Diferencia
FIBRA CRUDA	2.53	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CALCIO (Ca)	89.0	mg/100 g de muestra	Absorción Atómica
HIERRO (Fe)	0.20	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
			Métodos oficiales de la A.O.A.C 15ª edición 1990

Nota: Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

Químicos Analistas: Lic. Liza Yanira Estrada
Lic. Amanda de Arévalo
Lic. Luis Reyes Valiente
Lic. Miriam Álvarez de Amaya



LIC. MIRIAM ÁLVAREZ DE AMAYÁ
COORDINADORA DEL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

ANEXO G

ANÁLISIS PROXIMAL DE LA GALLETA DE AVENA CON MANÍ



Laboratorio de Química Agrícola
Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana
Tel.: 2302-0200 ext. 269

San Andrés, de 2013

Solicitante: Claudia Lorena Rivas Rodriguez
Universidad Nacional de El Salvador

Muestra de: **GALLETA DE AVENA CON MANI**

Fecha de recolección de muestra: 23 /09/2013
Fecha de recibido: 23/09/2013

No Análisis: 447

RESULTADO

ANALISIS	BASE HUMEDA %P/P	UNIDADES	Metodología
HUMEDAD	2.75	g/100 g de muestra	Estufa
PROTEINA CRUDA	13.26	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (Extracto Etéreo)	27.48	g/100 g de muestra	Soxlet
CENIZAS	0.71	g/100 g de muestra	Mufla a 550°C
CARBOHIDRATOS	55.80	g/100 g de muestra	Diferencia
FIBRA CRUDA	1.91	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CALCIO (Ca)	0.11	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
HIERRO (Fe)	0.18	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
			Métodos oficiales de la A.O.A.C 15ª edición 1990

Nota: Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

Químicos Analistas: Lic. Liza Yanira Estrada
Lic. Amanda de Arévalo
Lic. Luis Reyes Valiente
Lic. Mirian Álvarez de Amaya



LIC. MIRIAN ÁLVAREZ DE AMAYA
COORDINADORA DEL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

ANEXO H

ANÁLISIS PROXIMAL DEL PASTELITO DE MANZANA



Laboratorio de Química Agrícola
Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana
Tel.: 2302-0200 ext. 269

San Andrés, de 2013

Solicitante: Claudia Lorena Rivas Rodriguez
Universidad Nacional de El Salvador

Muestra de: **PASTELITO DE MANZANA**

Fecha de recolección de muestra: 23/09/2013
Fecha de recibido: 23/09/2013

No Análisis: 448

RESULTADO

ANALISIS	BASE HUMEDA %P/P	UNIDADES	Metodología
HUMEDAD	28.26	g/100 g de muestra	Estufa
PROTEINA CRUDA	6.43	g/100 g de muestra	Kjeldhal
GRASA (Extracto Etéreo)	18.26	g/100 g de muestra	Soxlet
CENIZAS	3.35	g/100 g de muestra	Mufla a 550°C
CARBOHIDRATOS	43.70	g/100 g de muestra	Diferencia
FIBRA CRUDA	1.39	g/100 g de muestra	Digestión Acido-Base
CALCIO (Ca)	0.51	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
HIERRO (Fe)	0.10	g/100 g de muestra	Absorción Atómica
			Métodos oficiales de la A.O.A.C 15ª edición 1990

Nota: Este informe de análisis se basa en una muestra de producto recibido por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

Químicos Analistas: Lic. Liza Yanira Estrada
Lic. Amanda de Arévalo
Lic. Luis Reyes Valiente
Lic. Mirian Álvarez de Amaya
Lic. Héctor Shunico



Mirian Álvarez de Amaya
LIC. MIRIAN ÁLVAREZ DE AMAYA
COORDINADORA DEL LABORATORIO DE QUÍMICA AGRÍCOLA

ANEXO I

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA LA SEMITA PACHA



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
rcedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: Semita pacha Código AL-191

Fecha de fabricación: -----

Muestreador: Claudia Lorena Rivas

Solicitante: Claudia Lorena Rivas Fecha de emisión: 28/10/2013

Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM): detección de Salmonella y recuento de St.aureus

Descripción: Producto sólido consistencia semiblanda, de color café, con relleno.

Recepción: 07/10/2013

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*
Detección de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia	Ausencia / 25g
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/g	100 UFC/g

UFC/g = Unidades Formadoras de Colonias por gramo de producto

OBSERVACIONES:

Los resultados corresponden a la muestra remitida 07/10/2013 y ensayada el 08/10/2013.
* Las especificaciones corresponden al Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA67.04.50:08, subgrupo de alimento 7.2: panadería fina con o sin relleno.

Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – FARMACEUTICA



Fecha de análisis: 08-10-2013

ANEXO J

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA DE AVENA CON MANI



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
cedillos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: Galleta integral Código AL-190

Fecha de fabricación: _____

Muestreador: Claudia Lorena Rivas

Solicitante: Claudia Lorena Rivas Fecha de emisión: 28/10/2013

Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM): detección de Salmonella y recuento de St.aureus

Descripción: Producto sólido consistencia dura, de forma redonda, con fragmentos de maní, color café claro.

Recepción: 07/10/2013

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*
Detección de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia	Ausencia / 25g
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/g	100 UFC/g
UFC/g = Unidades Formadoras de Colonias por gramo de producto		
OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra remitida 07/10/2013 y ensayada el 08/10/2013. * Las especificaciones corresponden al Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA67.04.50:08, subgrupo de alimento 7.2: panadería fina con o sin relleno.		


Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – FARMACEÚTICA



Fecha de análisis: 08-10-2013

ANEXO K

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PASTELITO DE MANZANA



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO



162 Años
Al servicio de la
Educación Superior salvadoreña

Ciudad Universitaria
Final 25 Avenida Norte
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 225-8826 y 225-8434
Correo: CEN_SALUD_UES@hotmail.com
cedifilos@navegante.com.sv

INFORME DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Nombre de la Muestra: Pastelito relleno Código AL-192

Fecha de fabricación: _____

Muestreador: Claudia Lorena Rivas

Solicitante: Claudia Lorena Rivas Fecha de emisión: 28/10/2013

Método: Bacteriological Analytical Manual (BAM): detección de Salmonella y recuento de St.aureus

Descripción: producto relleno, pequeño, de consistencias blanda, color café claro.

Recepción: 07/10/2013

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES*
Detección de <i>Salmonella</i> spp.	Ausencia	Ausencia / 25g
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	< 10 UFC/g	100 UFC/g
UFC/g = Unidades Formadoras de Colonias por gramo de producto		
OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra remitida 07/10/2013 y ensayada el 08/10/2013. * Las especificaciones corresponden al Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA67.04.50:08, subgrupo de alimento 7.2: panadería fina con o sin relleno.		

Lic. Amy Elieth Morán Rodríguez
QUÍMICA – FARMACEUTICA



Fecha de análisis: 08-10-2013

ANEXO L

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LOS PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN



LABORATORIO TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

San Andrés, 14 de octubre de 2013

Sr. Rodrigo José Vásquez

Estimado Sr. Vásquez: Por este medio le informo sobre los resultados de los análisis microbiológicos realizados en muestras de Panadería.

TIPO DE MUESTRA: GALLETA, SEMITA Y PASTELITO

RECEPCIÓN: 07/10/13

MUESTRAS N° 042, 043, 044

RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS: COLIFORMES TOTALES, E. COLI, MOHOS Y LEVADURAS Y RECUENTO TOTAL.

# CODIGO	MUESTRA	ANALISIS	VALORES	PARÁMETROS PERMISIBLES	OBSERVACIONES
042	Galleta	COLIFORMES TOTALES	4 UFG/g	1X 10 ² UFG	De acuerdo a la norma obligatoria salvadoreña, para los productos de panadería, los tres alimentos evaluados cumplen con los parámetros de calidad microbiológica
		E. COLI	0 UFG/g	AUSENCIA	
		MOHOS Y LEVADURAS	34 UFG/g	50 UFG	
		RECUENTO DE AEROBIOS	10 UFG/g	1X10 ⁴	
043	Semita	COLIFORMES TOTALES	1 UFC/100ml	1X 10 ² UFG	
		E. COLI	0 UFG/g	AUSENCIA	
		MOHOS Y LEVADURAS	16 UFG/g	50 UFG	
		RECUENTO DE AEROBIOS	2 UFG/g	1X10 ⁴	
044	Pastelito	COLIFORMES TOTALES	2 UFG/g	1X 10 ² UFG	
		E. COLI	0 UFG/g	AUSENCIA	
		MOHOS Y LEVADURAS	28 UFG/g	50 UFG	
		RECUENTO DE AEROBIOS	2 UFG/g	1X10 ⁴	

NOTA:

El proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

Atentamente,

Licda. Ana María Rodríguez

Jefa de Laboratorio de Tecnología de Alimentos

