

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



PROPUESTA DE ELABORACION DE MERMELADAS CON EDULCORANTES  
ARTIFICIALES PARA PERSONAS CON DIABETES

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

SANDRA CECILIA AYALA REYES  
TANIA LIZETH GUARDADO MENDEZ

PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIADA EN QUIMICA Y FARMACIA

AGOSTO 2019

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

MAESTRO: ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

**SECRETARIO GENERAL**

MAESTRO: CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ

**FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA**

**DECANO**

LIC. SALVADOR CASTILLO AREVALO

**SECRETARIO**

MAE. ROBERTO EDUARDO GARCIA ERAZO

## **DIRECCION DE PROCESOS DE GRADUACION**

### **DIRECTORA GENERAL**

MSc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez.

### **TRIBUNAL CALIFICADOR**

### **ASESORA DE AREA EN: MICROBIOLOGIA**

MSc. Coralia de los Angeles Gonzalez de Diaz.

### **ASESORA DE AREA EN: APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES**

MSc. Sonia Maricela Lemus

### **DOCENTES ASESORAS**

MAE. María Elisa Vivar de Figueroa.

MSc. Ena Edith Herrera Salazar.

## **AGRADECIMIENTOS**

Inicialmente damos las gracias A DIOS TODO PODEROSO por permitirnos alcanzar una de nuestras metas propuestas. Por brindarnos la sabiduría y la fortaleza para continuar nuestro arduo trayecto y darnos la capacidad para resolver las diferentes adversidades que se han presentado a lo largo de nuestro recorrido hasta culminar lo que con tantos sueño y esperanzas iniciamos.

### **A NUESTROS CATEDRATICOS**

Por brindarnos los conocimientos necesarios para nuestra vida profesional.

### **A NUESTRAS ASESORAS**

MAE. María Elisa Vivar de Figueroa

MSc. Ena Edith Herrera Salazar

Por habernos brindado el tiempo, la dedicación y paciencia, así como enseñarnos y guiarnos con tanto profesionalismo, proporcionándonos los conocimientos necesarios para la elaboración y estructuración de nuestro trabajo de graduación.

### **AL TRIBUNAL CALIFICADOR**

Por el interés, motivación, apoyo y crítica brindadas con tanto profesionalismo a lo largo de este trabajo.

### **A NUESTRAS COMPAÑERAS**

Por su valiosa colaboración a lo largo de nuestro trabajo de graduación.

Finalmente queremos agradecer al Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD), por los servicios prestados para la realización de nuestros análisis en los Laboratorios de Microbiología. En especial a la jefa del Laboratorio de Control de Calidad Microbiológico. MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez.

A TODAS LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA NOS  
BRINDARON SU APOYO EN TODO MOMENTO

“GRACIAS”

## DEDICATORIA

En primer lugar, agradecer a Dios, por la bendición de poder concluir este proyecto inicial en la carrera profesional, pues sin su gracia, el esfuerzo no sería posible.

En especial quiero agradecer y dedicar a mi mamá Irma Felipa Méndez, quien siempre ha sido mi mayor inspiración, ha luchado por educarme, guiarme y darme todo lo necesario para ser una profesional. Además, agradecer a mi padre y hermanos por la vida, compartir lo que tienen y abrirme la posibilidad para superarme.

Agradecimientos especiales a mi hermana Deysi Guardado quien ha sido un pilar fundamental en mi vida y me ha apoyado en este proceso.

A Guillermo Mejía y a mi Hija Sofía Mejía por ser el motor que me ha impulsado en cada segundo de su existencia para ser mejor, me ha dado la fortaleza para seguir adelante a pesar de las adversidades y quien siempre me ha apoyado y ha creído en mí, Dios les bendiga siempre.

Quiero agradecer a mis amigos, todos aquellos que estuvieron presentes durante toda o la mayor parte de la realización y el desarrollo de esta tesis, gracias a aquellos que con respeto y decencia realizaron aportes a esta, gracias a todos especialmente a Sandra Ayala.

## **DEDICATORIA**

Primeramente, le doy gracias a Dios, por darme sabiduría, motivación y determinación, y permitirme culminar mi formación profesional.

Agradecimiento especial a mis amados padres Cecilia de Ayala y Adrián Ayala quienes, con su amor, esfuerzo, dedicación y paciencia me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hermana Maury Ayala que siempre ha estado junto a mí y apoyarme siempre.

A mi familia, Cristina Reyes y Maura Moreno por su apoyo incondicional durante estos años de estudio.

A mi compañera y amiga, Tania Guardado por su apoyo y dedicación en este proyecto que emprendimos juntas y ahora lo vemos culminado.

Finalmente, a mis amigos, compañeros y personas queridas que me motivaron y apoyaron siempre.

## INDICE GENERAL

	Pág. N
RESUMEN	
CAPITULO I	
1.0 INTRODUCCION	xx
CAPÍTULO II	
2.0 OBJETIVOS	
CAPÍTULO III	
3.0 MARCO TEÓRICO	
3.1 Estado nutricional	28
3.1.1 Evaluación del estado nutricional	28
3.1.2 Alimentación saludable.	28
3.1.3 Dieta y prevención de enfermedades	29
3.1.4 Importancia del consumo de frutas y verduras	29
3.2 Diabetes	31
3.2.1 Historia de la diabetes.	31
3.2.2 Generalidades de la diabetes	31
3.2.3 Principales tipos de diabetes	32
3.2.4 Características de la alimentación en la diabetes	34
3.2.5 Datos estadísticos a nivel mundial y nacional de diabetes	34
3.3 Los Alimentos	36
3.3.1 Historia de la Mermelada	37
3.3.2 Definición de mermelada.	37
3.3.3 Propiedades de las mermeladas.	38
3.3.4 Materias primas empleadas en la elaboración de una	38



Mermelada	
3.3.4.1 Fruta	38
3.3.4.2 Edulcorante	42
3.3.4.3 Agente Estabilizante	47
3.3.4.4 Reguladores de Acidez	53
3.3.5 Técnica general de preparación de mermelada	54
3.3.6 Puntos importantes en la preparación de mermeladas	56
3.4 Métodos de Análisis de producto terminado	57
3.4.1 Análisis Organoléptico	57
3.4.2 Análisis Físicos	59
3.4.3 Análisis Químicos	60
3.4.4 Análisis Microbiológico para Alimentos	61
3.5 Evaluación sensorial de mermelada	62
3.5.1 Escala Hedónica	63
3.6 Producción artesanal	64
3.7 Buenas prácticas de manufactura	65
3.7.1 Higiene del personal y requisitos sanitarios	65
3.8 Planes de muestreo del Codex para alimentos preenvasados (NCA 6,5) CODEX STAN 233. Sección 4 y 5	66
3.8.1 Criterios de Calidad de producto terminado	70
CAPITULO IV	
4.0 DISEÑO METODOLOGICO	
4.1 Tipo de estudio	73
4.2 Investigación bibliográfica	73
4.3 Investigación de campo	73
4.3.1 Universo	74
4.3.2 Muestra	74
4.4 Parte experimental	74

4.5	Procesos de elaboración de mermeladas	75
4.6	Análisis de producto terminado	77
4.6.1	Análisis Organoléptico	77
4.6.2	Análisis físicos de la mermelada	78
4.6.3	Evaluación sensorial de mermelada	82
4.6.4	Análisis químico de la mermelada	83
4.6.5	Análisis Microbiológico para Alimentos	83
4.6.6	Planes de muestreo del Codex para alimentos preenvasados (Nivel de Calidad Aceptable NCA 6,5)	85

## CAPITULO V

### 5.0 RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.1	Representación gráfica de la encuesta, para seleccionar la fruta y frecuencia del consumo de edulcorantes	89
5.2	Elaboración de mermeladas	100
5.3	Selección de mermeladas con las mejores características organolépticas y físicas	102
5.3.1	Análisis Organolépticos	102
5.3.2	Análisis físicos	104
5.4	Conocer el grado de aceptación a través de una escala hedónica	106
5.5	Efectuar el control de calidad mermelada predilecta	114
5.5.1	Análisis Organolépticos	114
5.5.2	Análisis físicos, químicos y microbiológicos mermelada predilecta	115
5.5.3	Determinación de aceptación del lote artesanal mediante muestreo del Codex para alimentos preenvasados	118

## CAPITULO VI

6.0	CONCLUSIONES	123
-----	--------------	-----

CAPITULO VII

7.0 RECOMENDACIONES

125

BIBLIOGRAFIA

ANEXO

## INDICE DE ANEXOS

### ANEXO N°

1. Costos asociados a la diabetes en países de América y el Caribe.
2. Perfil de El Salvador para la diabetes según la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2016
3. RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos
4. Planes de Muestreo del Codex para Alimentos Preenvasados (NCA 6,5) CODEX STAN 233
5. Norma del Codex para las Confituras, jaleas y mermeladas (CODEX STAN 296-2009)
6. Formato de encuesta utilizada en asistentes a los talleres de ASADI
7. Diagrama de codificación de las mermeladas elaboradas
8. Etapas del diseño metodológico.
9. Norma ICAITI 34 056.
10. Especificaciones para los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos de la mermelada de fresa
11. Técnica general de preparación de mermelada
12. Esquema del procedimiento para el análisis de olor.
13. Esquema del procedimiento para el análisis de sabor
14. Esquema del procedimiento para el análisis de color
15. Esquema del procedimiento para la determinación de Consistencia/Textura
16. Esquema del procedimiento para la determinación de pH.
17. Esquema del procedimiento para la determinación de la densidad
18. Esquema del procedimiento para la determinación de la viscosidad
19. Esquema del procedimiento para la determinación de sólidos soluble
20. Correcciones de temperatura (grados Brix).

21. Prueba sensorial para determinar el grado de aceptación por medio de una escala hedónica, eligiendo la mermelada predilecta por medio de un panel de degustadores en ASADI
22. Esquema del procedimiento para la Evaluación sensorial
23. Esquema del procedimiento para la determinación de acidez titulable.
24. Determinación y Recuento de mohos y levaduras
25. Esquema para la determinación de *Salmonella spp.*
26. Esquema del procedimiento para la determinación de aceptación de lote.
27. Esquema del procedimiento para la determinación de llenado mínimo.
28. Esquema del procedimiento para la determinación de capacidad de agua
29. Resultados en base a la encuesta realizada en uno de los talleres de la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI)
30. Resultados de las características evaluadas en escala hedónica
31. Resultados de análisis microbiológicos

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N°	Pág. N°
1. Diferencias Principales entre Diabetes tipo 1 y 2.	33
2. Clasificación de frutas en función al contenido de pectina.	39
3. Parámetros Microbiológicos de Mermeladas según RTCA 67.04.50:08 sección 4.2.4.	62
4. Resultados de la determinación de la aceptación de unidades de un lote por medio de un plan de muestreo Codex Para Alimentos preenvasados	119

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°	Pág. N°
1. Fruto de la Fresa	39
2. Estructura de la Sucralosa	42
3. Estructura del esteviosido y rebaudiosido A	44
4. Planta de Stevia ( <i>Stevia rebaudiana</i> )	45
5. Estructura de la pectina.	49
6. Estructura de la Goma xantan	51
7. Estructura del Ácido cítrico	53
8. Equipo utilizado para determinar el pH, modelo AB 150 marca accumet	79
9. Equipo empleado en la determinación de la viscosidad, viscosímetro marca BROOKFIELD DV-I Prime).	81
10. Equipo utilizado para medir grados Brix (°Bx), Refractómetro marca VEE GEE BX-50).	82
11. Representación gráfica del sexo de las personas que participaron en la encuesta en uno de los talleres de ASADI	90
12. Representación gráfica de las edades de las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI	91
13. Representación gráfica del tipo de diabetes que padecen las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI	92
14. Representación gráfica de las personas que considera que la diabetes es una enfermedad que condiciona el estilo de vida de quienes la padecen y los rodean, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	92

15.	Representación gráfica para determinar si el sobrepeso y otros factores como el sedentarismo y herencia afecta el bienestar de la salud de las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI	93
16.	Representación gráfica de las personas que considera que la obesidad y diabetes restringen el consumo de ciertos alimentos, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	94
17.	Representación gráfica para determinar la importancia de tener acceso a alimentos bajos en calorías, saludables y con sabor agradable, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	95
18.	Representación gráfica del consumo de edulcorantes artificiales, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	96
19.	Representación gráfica de la frecuencia del consumo de edulcorante artificial, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	97
20.	Representación gráfica para seleccionar el edulcorante artificial que les gustaría consumir en una mermelada, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	98
21.	Representación gráfica para determinar el sabor con el cual desean se elabore una mermelada, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.	98
22.	Representación gráfica para determinar si consumiría o estaría dispuesto a consumir mermelada con edulcorante artificial las personas que participaron en la encuesta en uno de los talleres de ASADI	99



23.	Representación gráfica del sexo de las personas que participaron en la prueba escala hedónica realizada en uno de los talleres de (ASADI).	108
24.	Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica olor en la prueba escala hedónica, realizada en uno de los talleres de (ASADI)	109
25.	Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica sabor en la prueba escala hedónica realizada en uno de los talleres de (ASADI)	110
26.	Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica color en la prueba escala hedónica realizada en uno de los talleres de (ASA4DI).	111
27.	Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica consistencia en la prueba escala hedónica para la muestra M004, realizada en uno de los talleres de (ASADI)	112
28.	Representación gráfica de los resultados obtenidos en la prueba hedónica en la escala gusta mucho, realizada en uno de los talleres de (ASADI)	112
29.	Representación gráfica de los resultados obtenidos en la prueba hedónica en la escala disgusta mucho, realizada en uno de los talleres de (ASADI)	113

## INDICE DE TABLAS

TABLA N°	Pág. N°
1. Porcentajes utilizados para la elaboración de formulaciones de mermeladas de fresas.	101
2. Resultados obtenidos en los análisis organolépticos de las seis formulaciones de mermeladas.	103
3. Resultados obtenidos en los análisis físicos de las seis formulaciones de mermeladas	104
4. Resultados del cumplimiento de las propiedades deseables.	106
5. Codificación de las muestras en la escala hedónica	107
6. Resultados de los análisis organolépticos, realizada a la mermelada predilecta	114
7. Resultados obtenidos en el análisis físico, químico y microbiológico realizado a la mermelada predilecta.	116
8. Plan de muestreo del codex para alimentos preenvasados, nivel de inspección I.	119

## RESUMEN

## RESUMEN

La mermelada es el producto preparado con fruta entera, pulpa, puré de frutos, mezclados con azúcares y/o edulcorantes que sufre proceso de cocción hasta adquirir una consistencia adecuada.

En este trabajo se propuso elaborar mermeladas utilizando edulcorantes artificiales lo cual las hace aptas para personas con diabetes, la investigación de campo se llevó a cabo en los talleres impartidos en la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI), se les solicitó participar en una encuesta con la que se logró determinar que la fresa sería la fruta a utilizar para elaborar la mermelada, además conocimos la frecuencia y el porcentaje de consumo de los edulcorantes stevia y sucralosa, siendo este último el más consumido.

Se elaboraron seis mermeladas realizando mezclas con tres espesantes (gelatina, pectina y goma xantan) y dos edulcorantes (sucralosa y stevia). Se seleccionaron los productos con las mejores características organolépticas (olor, sabor, color y textura) y propiedades físicas (pH, densidad, viscosidad y sólidos solubles) en base a los resultados obtenidos se descartaron las mermeladas en las cuales se utilizó gelatina como espesante, ya que no cumplía especificaciones.

Las mermeladas restantes fueron evaluadas en uno de los talleres de ASADI mediante análisis sensorial, logrando conocer el grado de aceptación a través de una escala hedónica, obteniendo como resultando que la mermelada predilecta corresponde a la combinación de sucralosa – goma xantan.

Finalmente se elaboró un lote artesanal de mermelada predilecta y se verificaron los parámetros organolépticos, físicos químicos y microbiológicos y el plan de muestreo obteniendo resultados conformes; siendo uno de los análisis fundamentales para esta investigación el bajo contenido de gados Brix con el cual se logra confirmar que el producto es apto para personas con diabetes. Comprobando así que la mermelada es de calidad y apta para diabéticos del producto.

CAPITULO I  
INTRODUCCION

## 1.0 INTRODUCCION

Existe una alta prevalencia de enfermedades crónicas como la diabetes, que amenazan la salud de la población, estos problemas hacen necesario la creación de medidas de prevención; las más eficaces y menos practicadas son las relacionadas con el estilo de vida, como una alimentación sana que es uno de los tratamientos fundamentales para las personas con esta enfermedad. En relación con los alimentos, estos deben ser de alta calidad para brindar una adecuada nutrición, que ayude a evitar crisis en la salud de los pacientes, a los cuales se recomienda incluir en la alimentación el consumo de vegetales y frutas por su alto contenido de fibra, vitaminas y minerales.

Para las familias salvadoreñas el alto costo de tratamientos, medicamentos y alimentos genera una alta carga económica, por lo que en esta investigación se buscó crear un producto apto para personas con diabetes específicamente una mermelada a base de edulcorantes artificiales.

Como parte de la investigación se realizó una encuesta en uno de los talleres de la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI), con la cual se seleccionó la fruta a utilizar, además se conoció la frecuencia de consumo de los edulcorantes.

Por lo antes expuesto, dentro de la investigación experimental se realizaron tres procesos diferentes de fabricación, se utilizó la misma fruta (fresa) y se modificó el tipo de espesante; para el proceso uno se utilizó gelatina, proceso dos pectina y proceso tres gomas xantan.

En cada uno de los procesos se edulcoró con Sucralosa y Stevia respectivamente, de los cuales se obtuvo un total de seis mermeladas. Posteriormente, se seleccionaron las mermeladas con los mejores resultados en los análisis físicos

y organolépticos; y se procedió a evaluarlas por medio de un análisis sensorial (olor, sabor, color, consistencia) para lo cual se consideró a tres grupos de diez panelistas, que asistieron a los talleres de diabetes (ASADI), se midió el grado de aceptación a través de una escala hedónica para conocer la mermelada predilecta, de la cual se fabricó un lote artesanal de 20 unidades de 100 g, y se le realizaron los análisis de control de calidad organolépticos (olor, sabor, color y textura), físicos (pH, densidad, viscosidad y sólidos solubles), químicos (acidez titulable) y microbiológicos (Salmonella, mohos y levaduras) exigidos por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.50:08), subgrupo 4.2.4 jaleas, mermeladas y rellenos de frutas para pastelería, además el plan de muestreo del Codex para alimentos preenvasados.

La parte práctica de esta investigación se realizó en el laboratorio de Química Agrícola Aplicada de la Facultad de Química y Farmacia, Laboratorio de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) ambos de la Universidad de El Salvador, en el periodo de septiembre de año 2016 a agosto del año 2019.

## CAPITULO II

### OBJETIVOS



## **2.0 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer la elaboración de mermeladas con edulcorantes artificiales, para personas con diabetes.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 2.1.1 Realizar una encuesta en uno de los talleres de la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI) para selección de la fruta a utilizar.
- 2.1.2 Elaborar seis mermeladas utilizando sucralosa y stevia, combinando con tres espesantes diferentes.
- 2.1.3 Seleccionar las mermeladas con mejores características organolépticas y propiedades físicas.
- 2.1.4 Conocer el grado de aceptación de las mermeladas seleccionadas a través de una escala hedónica, obteniendo la mermelada predilecta.
- 2.1.5 Efectuar el control de calidad de la mermelada predilecta mediante análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos (*Salmonella spp*, mohos y levaduras) según los requerimientos de las Normas ICAITI 34 056, NMX-F-131-1982 mexicana y el RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos correspondiente al grupo 4, subgrupo 4.2.4.

2.1.6 Determinar la aceptación de un lote artesanal de mermeladas por medio del Planes de Muestreo del Codex para Alimentos Preenvasados (NCA 6,5) CODEX STAN 233

CAPITULO III  
MARCO TEORICO

### III. MARCO TEORICO

#### **3.1 Estado nutricional.** <sup>(43)</sup>

Es la condición física que presenta una persona, como resultado del balance entre sus necesidades e ingesta de energía y nutrientes.

##### **3.1.1 Evaluación del estado nutricional.** <sup>(43)</sup>

El estado nutricional se evalúa midiendo el peso, la estatura o la cantidad de grasa que posee el cuerpo de una persona de acuerdo a su edad y sexo. Estas medidas conocidas como antropométricas son útiles y prácticas, se compara con un patrón de referencia, permiten evaluar si el estado nutricional de la persona es normal (basado de acuerdo a la edad o a la estatura), o tienen un déficit, sobrepeso u obesidad.

Factores determinantes del estado nutricional

- Alimentación
- Estado de salud
- Cuidados y nutrición

##### **3.1.2 Alimentación saludable.**

Una alimentación saludable significa elegir un alimento que aporte todos los nutrientes esenciales y la energía que cada persona necesita para mantenerse sana. Los nutrientes esenciales son: proteínas, hidratos de carbono, lípidos, vitaminas minerales y agua. <sup>(44)</sup>

Se ha demostrado que una buena alimentación previene enfermedades como la obesidad, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, diabetes, la anemia, la osteoporosis, y algunos cánceres. La alimentación saludable permite tener una mejor calidad de vida. <sup>(44)</sup>

En El Salvador existe una guía alimentaria para las familias salvadoreñas en la cual se recomienda:

- Preparar diariamente comidas variadas utilizando alimentos naturales, consumir como mínimo 3 porciones de verduras y 2 porciones de frutas frescas al día,
- Incluir en la alimentación diaria por lo menos uno de los siguientes alimentos: leche, queso fresco, cuajada, requesón o huevo. Consumir al menos dos veces por semana carne de aves, pescado, res, vísceras o menudos.
- Al cocinar utilizar aceite vegetal en pequeñas cantidades y evitar el uso de mantecas y margarinas,
- Sustituir el uso de condimentos, sazonadores artificiales, salsas procesadas;
- Evitar el consumo de alimentos y bebidas azucaradas, frituras, embutidos, golosinas, comidas rápidas y alimentos enlatados,
- Consumir por lo menos 6 a 8 vasos de agua al día y realizar actividad física por lo menos 30 minutos.<sup>(37)</sup>

### **3.1.3 Dieta y prevención de enfermedades.** <sup>(25)</sup>

El nivel de salud de una población puede ser evaluado a través de la medición de parámetros tales como la expectativa de vida, tasa de mortalidad, enfermedades, discapacidades y diversas mediciones de calidad de vida.

### **3.1.4 Importancia del consumo de frutas y verduras** <sup>(37) (44)</sup>

El consumo de frutas y verduras es importante porque contienen vitaminas, minerales y antioxidantes, necesarios para proteger nuestra salud y prevenir las enfermedades cardiovasculares y el cáncer, también contienen fibra dietética, que baja el colesterol de la sangre, hace más lenta la absorción del azúcar contenido en otros alimentos y favorece la digestión. Las verduras y frutas aportan pocas calorías, por lo que pueden consumirse en cantidades abundantes cuando se desea mantener o bajar el peso. Lo recomendable es comer dos platos de

verduras y tres frutas todos los días, porque ayuda a estar en forma y proteger la salud.

La fibra insoluble es toda la parte de los vegetales y frutas que el intestino de los seres humanos no digiere, debido a que no cuentan con enzimas para tal función y está contenida en la cáscara y semillas.

El color de las verduras y frutas ayuda a identificar las sustancias que contienen en mayor cantidad, existen diversos colores entre ellos tenemos rojo, verde, morado, amarillo o anaranjado los cuales al ser consumidos proporciona vitaminas y minerales que el cuerpo necesita, y la ausencia o escasez de ellos puede ocasionar enfermedades.

En El Salvador existe una gran variedad de frutas: mangos, nances, marañones, jocotes, zapote, nísperos, anonas, jícamas, melón, sandía, papaya, piña, mamey, caimitos, naranjas, mandarinas, mamones, pera, manzana, uva, guineo, ciruela, fresa, mora, melocotón, granadilla. Algunas se cosechan en época de calor y otras en época lluviosa y el resto de las frutas se dan en todo el año. Es preferible el consumo del fruto en época de cosecha, para obtener mejor calidad y buen precio.

Las verduras y las frutas deben lavarse bien con abundante agua limpia, pues la suciedad, los insecticidas y las moscas son un riesgo para la salud. Al comerlas crudas ayudan a evitar la caries dental, ya que tienen una función de barrido sobre la superficie de los dientes. Al consumir las cantidades adecuadas y toda la variedad no es necesario tomar vitaminas sintéticas.

La educación alimentaria nutricional contribuye a la formación de buenos hábitos alimentarios en la población salvadoreña.

### **3.2 Diabetes.** <sup>(47)</sup>

Diabetes es una afección crónica que aparece cuando el páncreas no produce suficiente insulina, o cuando el organismo no consigue utilizar la insulina que produce.

#### **3.2.1 Historia de la diabetes.** <sup>(61)</sup>

Diabetes mellitus era ya conocida antes de la era cristiana. En el manuscrito descubierto por Ebers en Egipto, correspondiente al siglo XV antes de Cristo, se describen síntomas que parecen corresponder a la diabetes.

Fue Areteo de capadocia quien, en el siglo II de la era cristiana, le dio a esta afección el nombre de diabetes, que significa en griego sifón, refiriéndose al signo más llamativo que es la eliminación exagerada de agua por el riñón, con lo cual quería expresar que el agua entraba y salía del organismo del diabético sin fijarse en él.

En el siglo II Galeno también se refirió a la diabetes. En los siglos posteriores no se encuentran en los escritos médicos referencias a esta enfermedad hasta que, en el siglo XI, Avicena habla con clara precisión de esta afección en su famoso Canon de la Medicina. Tras un largo intervalo fue Tomás Willis quien, en 1679, hizo una descripción magistral de la diabetes, quedando desde entonces reconocida por su sintomatología como entidad clínica. Fue él quien, refiriéndose al sabor dulce de la orina, le dio el nombre de diabetes mellitus (sabor a miel).

#### **3.2.2 Generalidades de la diabetes.** <sup>(19)</sup>

La insulina es una hormona que fabrica el páncreas y que permite que las células utilicen la glucosa de la sangre como fuente de energía.

Un fallo de la producción de insulina, de la acción de la insulina o de ambas cosas, generara un aumento de los niveles de glucosa en la sangre (hiperglucemia).

### **3.2.3 Principales tipos de diabetes.** <sup>(51)</sup>

Se clasifica en diabetes tipo 1, tipo 2 y diabetes gestacional. También existe la hiperglucemia intermedia, a menudo llamada prediabetes, es un componente del síndrome metabólico el cual se caracteriza por la presencia de prediabetes junto con algún factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares.

#### **a) Diabetes tipo 1.**

Es también llamada insulino dependiente, juvenil o de inicio en la infancia, se caracteriza por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. Se desconoce aún la causa y no se puede prevenir con el conocimiento actual. <sup>(47)</sup>

#### Síntomas presentes en la Diabetes tipo 1. <sup>(12)</sup>

Sed excesiva, alta cantidad de azúcar en la sangre y/o la orina (un olor dulce y a frutas puede estar presente en la orina, en el aliento/cuerpo), frecuencia en orinar, a veces exhibido por la incontinencia nocturna (en cantidades grandes), cambios de visión repentinamente, hambre extrema (incremento del apetito), inexplicable pérdida de peso o pérdida de peso rápida, fatigado (débil y cansado), irritabilidad y cambio de humor, somnolencia, letargo, náusea y/o vómito, dolor de estómago, respiración rápida y laboriosa, cansancio, confusión, estupor, inconsciencia.

#### **b) Diabetes tipo 2.**

Es también llamada no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta, se debe a una utilización ineficaz de la insulina. Este tipo es el más común representa el 90 % de los casos mundiales y se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física. <sup>(47)</sup>

Los síntomas pueden ser similares a los de la diabetes tipo 1, pero a menudo menos intensos. En consecuencia, la enfermedad puede diagnosticarse solo



cuando ya tiene varios años de evolución y han aparecido complicaciones. Hasta hace poco, este tipo de diabetes solo se observaba en adultos, pero en la actualidad también se está manifestando en niños. <sup>(47)</sup>

Síntomas presentes en la Diabetes tipo 2. <sup>(12)</sup>

Visión borrosa, hormigueo o entumecimiento de las piernas, los pies o los dedos, frecuentes infecciones de la piel, encías, o frecuentes infecciones urinarias, manchas oscuras en la piel generalmente en los dobleces del cuello, comezón de la piel y/o genitales, somnolencia, dificultad para cicatrizar cortadas y lesiones en la piel o cualquiera de los síntomas mencionados bajo la diabetes tipo 1.

Cuadro N° 1. Diferencias Principales entre Diabetes tipo 1 y 2. <sup>(18)</sup>

<b>Característica</b>	<b>Diabetes tipo 1</b>	<b>Diabetes tipo 2</b>
Edad del diagnóstico	< 20 años	> 40 años
Sexo	Igual proporción de hombres y mujeres	Mayor proporción de mujeres
Forma de presentación	Brusca	Sin manifestarse
Peso Corporal	Normal o bajo	Obesidad (80 %)
Cetoacidosis	Si	No
Proporción	~ 10 %	~ 90 %
Insulina	Disminuida	Variable
Historia familiar	Infrecuente	Frecuente
Auto-anticuerpos85	85 – 90 %	No

### **c) Diabetes gestacional.**

La diabetes gestacional se caracteriza por hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre) que aparece durante el embarazo y alcanza valores que pese a ser superiores a los normales, son inferiores a los establecidos para diagnosticar una diabetes. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor

riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo, parto, o de padecer diabetes de tipo 2 en el futuro. Suele diagnosticarse mediante las pruebas prenatales, más que porque el paciente refiera síntomas. <sup>(47)</sup>

Síntomas presentes en la diabetes gestacional. <sup>(3)</sup>

Visión borrosa, fatiga, infecciones frecuentes, entre ellas las de vejiga, vagina y piel, aumento de la sed, incremento de la micción, náuseas y vómitos, pérdida de peso a pesar de un aumento del apetito.

#### **3.2.4 Características de la alimentación en la diabetes.** <sup>(31)</sup>

- Suficiente: aporta la cantidad de energía necesaria para cubrir de forma adecuada las necesidades individuales, (no es conveniente utilizar dietas bajas en energía sólo por el hecho de padecer esta enfermedad).
- Equilibrada: ayuda a mantener la proporción adecuada de las distintas sustancias nutritivas (50 % de hidratos de carbono, 15 % de proteínas y 30 % de grasas).
- Variada: se debe utilizar una gran diversidad de alimentos básicos (lácteos, farináceos, verduras y hortalizas, frutas y alimentos cárnicos).
- Agradable: debe adaptarse al estilo de vida y a las necesidades de cada persona, ya que, al tratarse de una enfermedad crónica, la propuesta dietética se plantea de por vida.

#### **3.2.5 Datos estadísticos a nivel mundial y nacional de diabetes.**

Marco internacional sobre enfermedades crónicas.

La comunidad internacional ha reconocido el problema de las enfermedades crónicas y ha establecido la forma adecuada de combatirlas por medio de la estrategia Mundial de la OMS para la Prevención y Control de las Enfermedades Crónicas. <sup>(46)</sup>

La Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció la carga que representa

la diabetes al aprobar una resolución, en diciembre del 2006, por la cual designaba el Día Mundial de la Diabetes como Día de las Naciones Unidas. Además, hace más de diez años, el Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) adoptó la Declaración de las Américas sobre la Diabetes (DOTA), un documento sin precedentes que exige acciones para prevenir y mejorar el tratamiento de la diabetes junto con la sociedad civil. <sup>(46)</sup>

- Países afectados por la diabetes. <sup>(48)</sup>

Cálculos recientes revelan que, en los países Latinoamericanos y del Caribe las tasas más elevadas de prevalencia de la diabetes corresponden a Belice (12.4 %) y México (10.7 %). Managua, Ciudad de Guatemala y Bogotá mantienen tasas de alrededor del 8 % al 10 %. Estados Unidos representa una prevalencia de alrededor del 9.3 %, llegando a prácticamente el 16 %, en la frontera mexicoestadounidense.

En un estudio clínico realizado en seis países latinoamericanos se halló que, la frecuencia de complicaciones crónicas en personas que han padecido diabetes durante más de veinte años son del 48 % para las retinopatías, 6.7 % para la ceguera, 42 % para las neuropatías, 1.5 % para el daño renal, 6.7 % para el infarto de miocardio, 3.3 % para los accidentes cerebro vasculares y 7.3 % para las amputaciones de los miembros inferiores. <sup>(48)</sup>

- Prevalencia de diabetes y obesidad. <sup>(48)</sup>

La prevalencia (%) de Diabetes Mellitus, sobrepeso (IMC  $\geq 25$ ) y obesidad (IMC  $\geq 30$ ) según sexo en países seleccionados, en algunos grupos de la población están expuestos a más riesgo de sufrir complicaciones. Si bien la diabetes y sus complicaciones son en gran medida prevenibles, con mucha frecuencia se carece de conocimientos acerca de las medidas de prevención y no hay acceso a servicios de atención adecuados. (Ver ANEXO N° 1).

- Marco nacional sobre diabetes y obesidad.

Esta condición afecta a más de 366.2 millones de personas en el mundo, y alrededor de 800 mil en El Salvador. El perfil de El Salvador según la Organización Mundial de la Salud para el año 2016, informa que el país cuenta con una población total de 6,127,000; cuenta con grupos de ingreso medianos bajos, la mortalidad indica que el número de muertes por diabetes en hombres en edades entre 30-69 años es de 380 y mujeres en ese mismo rango de edad es de 590; en edades de 70 años o más para hombres y mujeres indica 380 y 720 respectivamente. (Ver ANEXO N° 2). <sup>(38)</sup>

De acuerdo al INCAP, la obesidad presenta las siguientes cifras: 6 % en niños menores de cinco años [32,000] – 23 % en niños escolares [137,000] – 39 % en adolescentes [257,000] – 60 % en adultos. <sup>(36)</sup>

### **3.3 Los Alimentos.**

Un alimento es toda sustancia procesada, semiprocada o no procesada, que se destina para la ingesta humana, incluidas las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la elaboración, preparación o tratamiento del mismo, pero no incluye los cosméticos, el tabaco ni los productos que se utilizan como medicamentos. <sup>(55)</sup>

La alimentación variada y balanceada es la que contiene todos los grupos de alimentos y en las cantidades necesarias para cumplir con las recomendaciones nutricionales de la población, para mantener un buen peso y evitar apareamiento de enfermedades crónicas. <sup>(37)</sup> Los Alimentos pueden ser naturales es decir no han sufrido ningún tipo de procesamiento industrial o procesados en los cuales se han efectuado operaciones sobre la materia prima hasta el alimento terminado o en cualquier etapa de su producción. <sup>(54)</sup>

El concepto general de la preservación de los alimentos es prevenir o evitar el desarrollo de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), para que el

alimento no se deteriore durante el almacenaje. Al mismo tiempo, se deben controlar los cambios químicos y bioquímicos que provocan deterioro. De esta manera, se logra obtener un alimento sin alteraciones en sus características organolépticas típicas (color, sabor y olor), y puede ser consumido sin riesgo durante un cierto período. <sup>(42)</sup>

### **3.3.1 Historia de la Mermelada.** <sup>(64)</sup>

La palabra "mermelada" proviene del idioma portugués marmelada que significa "confitura de membrillo", y ésta a su vez del latín melimelum (un tipo de manzana). En 1238, El Murciano Ibn Razin al-Tuyibi en su libro de gastronomía Relieves de las mesas, acerca de las delicias de la comida y los diferentes platos se refiere a la mermelada como a unas obleas que se desmigaban en miel o sirope para elaborar dulces.

En 1480, la palabra aparece por primera vez en documentos en inglés, y se divulgó en el siglo XVII. Es en ese siglo que se elaboran por primera vez en Escocia las famosas mermeladas de naranjas de Sevilla. La palabra se extendió por varios países europeos para designar conservas dulces sólo hechas con cítricos, en otros se empleó como sinónimo de "confitura de fruta", y en Portugal ha conservado su sentido original, dulce de membrillo.

### **3.3.2 Definición de mermelada.**

La mermelada es una pasta de fruta espesa y para untar preparada con la fruta entera, la pulpa o el puré de fruta (normalmente cítricos) que se ha hervido con azúcar para espesarla, y a la que puede añadirse pectina y trozos de fruta y trozos de piel de fruta. Comprende los productos similares dietéticos elaborados con edulcorantes de gran intensidad no nutritivos. <sup>(55)</sup>

La mermelada es el producto preparado con fruta entera, pulpa, puré, zumo (jugo), extracto acuoso o cáscara de frutos cítricos, mezclados con azúcares y/o

edulcorantes, carbohidratos como la miel, con o sin agua y elaborado hasta adquirir una consistencia gelatinosa adecuada. <sup>(11)</sup>

### **3.3.3 Propiedades de las mermeladas.** <sup>(26) (33)</sup>

Las mermeladas para ser un producto de calidad alimenticio, debe cumplir con las siguientes características:

- Contenido de calorías adecuado.
- Sabor asociado a la fruta.
- Acidez media.
- Consistencia adecuada
- Aspecto agradable.
- Color acorde a la fruta.
- Aroma agradable.

### **3.3.4 Materias primas empleadas en la elaboración de una mermelada.**

#### **3.3.4.1 Fruta.** <sup>(11)</sup>

Debe ser fresca, sana, comestible, y limpia, con un grado de madurez adecuado, exenta de deterioro y que contiene todas las características esenciales excepto que ha sido recortada, clasificada y tratada con algún otro método para eliminar cualquier marca, magulladura, parte superior, resto, corazón, pepitas (hueso), y que puede estar pelada o sin pelar, y debe ser seleccionada en función del contenido de pectinas naturales. Cuanto más tiempo de almacenamiento tiene la fruta, menos cantidad de pectina tendrá.

Para la selección de una determinada fruta se debe tomar en cuenta la época de cosecha. La fruta se puede clasificar en función del contenido de pectinas naturales.

Cuadro N° 2. Clasificación de frutas en función al contenido de pectina.

Ricas en Pectina	Moderadamente Ricas	Pobres en Pectina
Naranjas amargas	Fresas	Piñas
Manzanas acidas	Frambuesas	Cerezas
Membrillos	Mora	Peras
Ciruela	Naranjas dulces	No posee
Limonos	No posee	No posee
Pomelos	No posee	No posee
Limas	No posee	No posee

La fruta seleccionada para la elaboración de mermelada: fresa. <sup>(26)</sup>

Descripción de sabor <sup>(33)</sup>:

- Mermelada de fresa: posee numerosas ventajas debido a que la fruta contiene pocas calorías y bajo contenido en azúcar por lo cual lo hace ideal para personas diabéticas.

#### a) Fresa (*Fragaria vesca* L)



Figura N° 1. Fruto de la Fresa. <sup>(16)</sup>

#### - Generalidades de la fresa. <sup>(31)</sup>

La fresa de fruto grande tiene un origen relativamente reciente (siglo XIX), pero las formas silvestres adaptadas a diversos climas son nativas a casi todo el mundo, excepto África, Asia y Nueva Zelanda.

Es un fruto múltiple denominado botánicamente “entero”, cuyo receptáculo constituye la parte comestible, maduro tiene 5 cm de diámetro de forma achatada, globosa, cónica alargada con cuello, en cuña alargada y en cuña corta, su color puede ser rosada, carmín, roja o purpura. Ofrece una gran variedad de gustos, aromas y consistencia que caracteriza a cada variedad.

Los aquenios, llamados vulgarmente semillas, son frutos secos indehiscentes, uniseminados de aproximadamente 1 mm de largo que se encuentra insertados en la superficie del receptáculo o en pequeñas depresiones más o menos profundas denominadas criptas, el color de los aquenios puede ser amarillo, rojo, verde o marrón. Un fruto mediano suele tener de 150 a 200 aquenios, pudiendo llegar hasta 400 en los frutos de gran tamaño.

**- Taxonomía de la fresa.** <sup>(31)</sup>

Nombre común: Fresa, frutilla.

Nombre científico: *Fragaria vesca* L.

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Orden: Rosales.

Familia: Rosaceae.

Género: *Fragaria*.

Especie: *vesca*.

**- Descripción botánica.** <sup>(2)</sup>

La fresa es una planta rastrera que puede alcanzar los 20 cm de altura y está constituida por: tallos cortos, de raíces fibrosas y poco profundas, la hojas son pecioladas, su flor son hermafrodita, dando lugar cada óvulo fecundado a un fruto de tipo aquenio, siendo lo que se consume de esta planta un eterio (receptáculo



floral engrosado y carnosos) de color rojo, dulce, ácido y aromático, cosecha se debe realizar durante las primeras horas del día, cortándose la fruta con el pedúnculo y cuando este madura (que tenga la mitad o los 2/3 de la superficie color rojo o rosa). Se puede cosechar cerca de 450 g o más de fruta por planta. El índice de calidad se determina por su apariencia, firmeza, sabor y valor nutricional.

#### **- Propiedades de la fresa.** <sup>(31)</sup>

Esta fruta pequeña y carnosa es de gran valor para el organismo humano ya que tienen propiedades muy interesantes y buenas de conocer, aporta muy pocas calorías siendo ideal para personas con sobrepeso y por su bajo contenido de azúcares es una fruta permitida para las personas con diabetes.

Mejora el funcionamiento del hígado, vesícula y riñones, por su alto contenido en sílice colabora en limpiar la sangre y ayuda a los riñones. En problemas de estreñimientos y hemorroides es importante consumirlas en cantidades considerables ya que sus pigmentos, semillas o pepitas que las recubren no son digeribles, la celulosa y los fermentos actúan sobre el intestino como un laxante suave facilitando la eliminación de la materia fecal y ayudando a corregir el estreñimiento.

Contiene fósforo ayuda a fortalecer el sistema nervioso; es rica en vitamina C, la cual es importante para el organismo humano, ayuda a prevenir estados gripales, envejecimiento de la piel, debilidad muscular. Se considera que 100 gramos de fresas contienen 60 miligramos de vitamina C y que este valor equivale a 10 veces más que las que contienen las naranjas; es rica en hierro y por tanto el consumo ayuda a combatir la anemia, siendo además estimulante del apetito colaborando en ello sus cualidades aromáticas que al actuar sobre el olfato y el gusto estimulan el apetito.

Aportan cantidades considerables de minerales como calcio, yodo, azufre, sílice, magnesio, bromo y cloro. Es particularmente rica en calcio lo que favorece al sistema óseo sobre todo en el pre y post menopausia.

### 3.3.4.2 Edulcorante. <sup>(31)</sup>

Función y clasificación de los edulcorantes bajos en calorías, tratan de imitar el sabor dulce del azúcar (sacarosa), pero con la ventaja de aportar una mínima o nula cantidad de calorías. Además, presentan muchos beneficios psicológicos y fisiológicos. Los profesionales de la salud y los consumidores creen que ofrece ventajas en el mantenimiento del peso, disminución del mismo, tratamiento de la diabetes, reducción de caries dentales y riesgo de padecer de obesidad.

Entre los edulcorantes bajos en calorías, podemos encontrar dos clases principales:

- Edulcorantes Nutritivos: aportan calorías en distintas cantidades, siempre menores a las que aporta la sacarosa (4 Kcal/g). Ejemplo: polioles (o alcoholes del azúcar como: sorbitol, manitol, lactitol y maltitol), glucosa, fructosa y lactosa
- Edulcorantes No Nutritivos: no aportan calorías. Ejemplo: aspartamo, acesulfame potásico, sacarina, sucralosa, glucosa, stevia.

**a) Sucralosa** (Esplenda; sucralosa; sucralosum; SucraPlus; TGS; 10, 40,60 - triclorogalactosacarosa; 4, 10, 60 -triclora- 4, 10,60 - trideoxi - galacto - sacarosa.) <sup>(60)</sup>

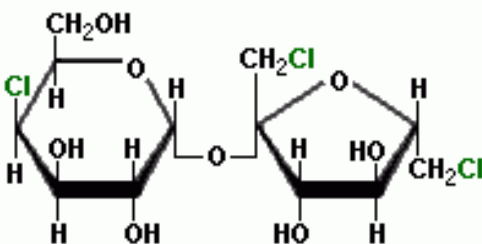


Figura N° 2. Estructura de la Sucralosa. <sup>(31)</sup>

**- Nombre químico.** <sup>(60)</sup>

4-cloro-4- $\alpha$ -D-galactopiranosido-D-1,6-dicloro-1,6didesoxi-  $\beta$ -D-fructofuranosilo.

**- Descripción.** <sup>(60)</sup>

Sucralosa es un polvo blanco grisáceo, libre suelto, cristalino.

**- Propiedades físicas.** <sup>(60)</sup>

Solubilidad totalmente soluble en etanol (95 %), metanol y agua; ligeramente soluble en acetato de etilo, formula molecular ( $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ ), peso molecular (397.64 g/mol), punto de fusión (130°C para la forma cristalina anhidra y 36.5°C para pentahidratado).

**- Incompatibilidades:** No presenta. <sup>(60)</sup>**- Condiciones de almacenamiento.** <sup>(60)</sup>

La sucralosa es un material relativamente estable. En solución acuosa, a condiciones altamente ácidas ( $pH < 3$ ), y a altas temperaturas ( $\leq 35^\circ C$ ), se hidroliza en un grado limitado, produciendo 4-cloro-4-didesoxigalactosa y 1,6-dicloro-1,6-didesoxifruetosa. En productos de comida, la sucralosa se mantiene estable durante un periodo de almacenamiento prolongado, incluso a pH bajo.

Sin embargo, es más estable a un pH de 5-6. La sucralosa se debe almacenar en un recipiente bien cerrado en un lugar fresco, seco, a una temperatura no superior a 21°C. La sucralosa, cuando se calienta a temperaturas elevadas, produce dióxido de carbono, monóxido de carbono, y cantidades menores de cloruro de hidrogeno.

**- Usos.** <sup>(60)</sup>

La sucralosa se utiliza como agente edulcorante en bebidas, alimentos, y aplicaciones farmacéuticas. Tiene un poder edulcorante aproximadamente 300-

1000 veces mayor que la sacarosa y no tiene mal sabor. No tiene ningún valor nutricional, es no cariogénico, no promueve caries dental, y no produce ninguna respuesta glucémica.

**c) Stevia (*Stevia rebaudiana*).**

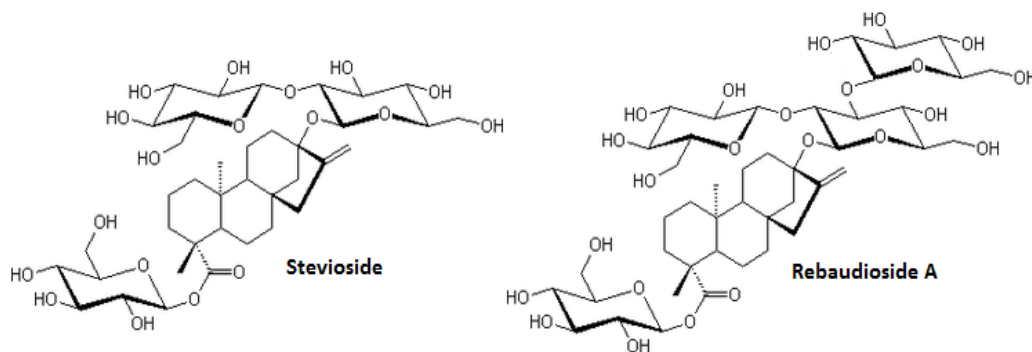


Figura N° 3. Estructura del esteviosido y rebaudiosido A. <sup>(20)</sup>

**- Origen y distribución.** <sup>(66)</sup>

Planta de origen tropical (Paraguay), tiene un comportamiento distinto del natural en climas mediterráneos, donde los días acortan mucho durante el otoño, invierno, provocando así una parada importante en el crecimiento de la planta (en cambio, en las islas Canarias su comportamiento es más similar al de sus orígenes tropicales). Por este motivo, la planta que es plurianual (es decir, que puede rebrotar 4-5 años), cada primavera, arranca otra vez con fuerza, rebrotando nuevos y numerosos brotes abajo de las raíces.

Esta planta fue usada ancestralmente por sus aborígenes, como edulcorante y medicina. Sin embargo, el género *Stevia* consta de más de 240 especies de plantas nativas de Sudamérica, Centroamérica y México, con muchas especies encontradas en lugares tan lejanos como Arizona, Nuevo México y Texas.

**- Características botánicas.** <sup>(66)</sup>

Planta herbácea, su tallo es anual subleñoso, erecto de color pardusco, sin ramificaciones durante el primer año, abundantes ramificaciones a partir del

segundo año. Las hojas son cortamente pecioladas, casi sésiles, ovaladas o lanceoladas, bordes aserrados, las distales agrupadas en número de tres a cuatro, color verde intenso en el envés, verde azulado y lustroso en el haz. Las hojas son alrededor de 20-30 veces más dulces que el azúcar, el steviósido lo es de 300 veces más y el rebaudósido A 450. Las flores hermafroditas, pequeñas, corola de color blanco, distribuidas en panículas terminales. La raíz es pivotante, poco profunda. La altura es de 40 hasta 80 cm de altura.



Figura N° 4. Planta de Stevia (*Stevia rebaudiana*). <sup>(29)</sup>

**- Composición química.** <sup>(66)</sup>

La concentración de steviósidos y rebaudiosida en la hoja seca es de 6 % a 10 %, habiéndose registrado ocasionalmente valores extremos de 14 %. Diversos análisis de laboratorio han demostrado que la Stevia es extraordinariamente rica en: Hierro, manganeso y cobalto. No contiene cafeína.

**- Propiedades físicas.** <sup>(66)</sup>

El edulcorante Stevia se funde a 238 °C, posee un peso molecular de 804 g/mol. Fórmula molecular:  $C_{38}H_{60}O_{18}$ . Resistencia al pH es suficientemente estable entre pH 3 a 9. Es incoloro, no se observa oscurecimiento. Altamente soluble en agua fría o caliente, alcohol etílico y metílico e insoluble en éter; resistente a las altas temperaturas.

**- Usos.** <sup>(66)</sup>

El "steviosido" es recomendado para diabéticos y ha sido aceptado por protección al diabético. Actúa como regulador del azúcar en sangre por sus características de alimentación para el páncreas. Varios investigadores han divulgado que la stevia parece corregir el azúcar de sangre alta y baja. En algunos países de América del sur, la stevia se vende como producto medicinal para gente con diabetes o hipoglucemia. Otros científicos han indicado que la stevia baja la tensión arterial, pero no parecen afectar la presión arterial normal.

La stevia mejora la digestión y la función intestinal, calma el malestar estomacal y promueve la recuperación más rápida de dolencias de menor importancia.

Es anticancerígeno debido a que contiene betacaroteno, vitamina E, vitamina C, potasio, magnesio, zinc. Estos antioxidantes tienen la capacidad de prevenir la formación de 64 células cancerosas provocadas por "radicales libres" o presencia de partículas tóxicas. Los antioxidantes de la stevia tienen un efecto eficaz en la prevención de cáncer de mama, útero, así como de próstata.

Protege contra problemas dentales inhibiendo el crecimiento de las bacterias que causan caries, se utiliza en productos de la higiene bucal. Ayuda a perder peso porque no contiene ninguna caloría y reduce realmente los problemas con los dulces y los alimentos grasos. Los estudios han demostrado que también reduce al mínimo sensaciones del hambre.

Refuerza sabores y olores, no fermenta, no tiene calorías por ser no metabolizable y es natural, es un edulcorante no-tóxico y no-adictivo. Es potente, 250 a 300 veces más dulce que el azúcar en su forma procesada. Útil para endulzar café, té, mate, jugos de frutas, refrescos, pastelería, dulces, pasta dental, helados, gelatinas y mermeladas.

### 3.3.4.3 Agente Estabilizante. <sup>(9)</sup> <sup>(68)</sup>

Sustancias que posibilitan el mantenimiento de una dispersión uniforme de dos o más sustancias no miscibles en un alimento.

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

- Gelificantes: Sustancias que dan textura a un alimento mediante la formación de un gel. Ejemplo Pectina, Gelatina, Carragenina.
- Espesantes: Sustancias que acrecientan la viscosidad de un alimento. Ejemplo Goma xantan, Almidón modificado.

#### a) Gelatina (Byco; criogel; E441; gelatina; instagel; kolatin; solugel; vitagel) <sup>(60)</sup>

- **Nombre químico:** Gelatina. <sup>(1)</sup>

- **Descripción.** <sup>(60)</sup>

Es prácticamente inodoro e insípido y está disponible como polvo grueso, láminas translúcidas, copos y gránulos.

- **Propiedades físicas.** <sup>(1)</sup> <sup>(60)</sup>

Prácticamente insoluble en acetona, cloroformo, etanol (95 %), éter, y metanol. Soluble en glicerina, ácidos, y álcalis, aunque los ácidos o álcalis fuertes provocar la precipitación. En agua, se hincha, se ablanda se gelifica, absorbiendo gradualmente entre cinco y 10 veces su propio peso de agua. La gelatina es soluble en agua por encima de 40 °C, formando una solución coloidal, que gelifica al producirse un enfriamiento a 35-40 °C. Este sistema de gel-sol es tixotrópico y reversible.

La fórmula molecular es no específica ya que esta es una proteína compleja, es decir, un polímero compuesto de aminoácidos. Como sucede con los

polisacáridos, el grado de polimerización, la naturaleza de los monómeros y la secuencia en las cadenas proteicas determina sus propiedades generales. Es una proteína constituida principalmente por aminoácidos como glicina, prolina, hidroxiprolina, valina, tirosina y triptófano; la sustancia gelatinizante se llama condina y la adhesiva se conoce como glutina, peso molecular: 200,000 – 250,000 g/mol, punto de fusión no es específica.

#### **- Incompatibilidades.** <sup>(60)</sup>

La gelatina es un material anfótero y reaccionará con los ácidos y las bases. También es una proteína y por lo tanto presenta propiedades químicas característica de tales materiales; por ejemplo, la gelatina puede ser hidrolizada por la mayoría de los sistemas proteolíticos para producir su aminoácido.

La gelatina también reaccionará con aldehídos y azúcares aldehídicos, polímeros aniónicos y catiónicos, electrolitos, iones metálicos, plastificantes, conservantes, oxidantes fuertes, y surfactantes. Se precipita por alcoholes, cloroformo, éter sales de mercurio, y el ácido tánico.

#### **- Condiciones de almacenamiento.** <sup>(60)</sup>

La gelatina seca es estable al aire, soluciones acuosas de gelatina también son estables durante largos períodos si está almacenado en un lugar fresco, pero están sujetos a la degradación bacteriana. A temperaturas por encima de aproximadamente 50 °C, soluciones acuosas de gelatina pueden someterse a despolimerización lento y una reducción de la resistencia del gel se puede producir sobre el restablecimiento. La velocidad y el grado de despolimerización dependen del peso molecular de la gelatina, con un peso molecular inferior la descomposición es más rápidamente. La gelatina se puede esterilizar por calor seco. El material a granel se debe almacenar en un recipiente hermético en un lugar fresco, ventilado y seco.



### - Usos.

La gelatina se usa ampliamente en una variedad de formulaciones farmacéuticas, incluyendo su uso como un material de matriz biodegradable en un sistema de administración implantable, aunque se usa con mayor frecuencia para formar ya sea cápsulas de gelatina dura o blanda. Se usa como estabilizante de emulsiones.

(1) (60)

Es importante tener presente que sólo la gelatina en láminas sin azúcar, la gelatina en polvo natural (sin sabor) y la gelatina en polvo ligera o light (sin sacarosa, ni fructosa añadida) de cualquier sabor son libres de carbohidratos y entonces útiles para cuidar la línea y para pacientes con diabetes mellitus. (13)

**b) Pectina.** (E8440, Pectinum, Pectin, E-440, Pectin HM, Pectin LMC, Pectin LMA.) (1)

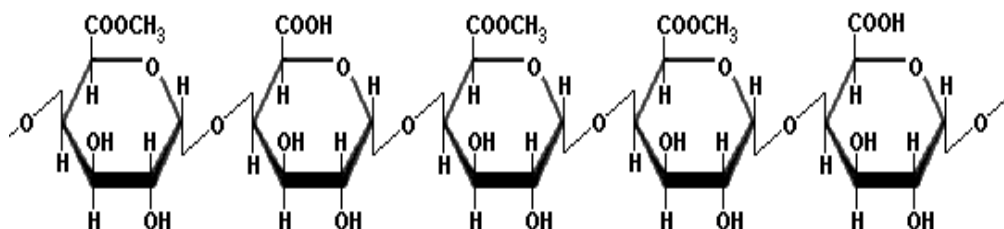


Figura N° 5 Estructura de la pectina. (58)

- **Nombre químico:** Pectina. (6)

### - Descripción.

Se trata de un polisacárido que se encuentra en las paredes celulares de todos los tejidos vegetales, actuando como material de cementación intracelular. Se obtiene a partir de la corteza de los frutos cítricos (naranja y limón) y de la pulpa de la manzana. Es una sustancia que podemos encontrar en todas las frutas y en un gran número de vegetales, y que aporta a nuestro cuerpo grandes beneficios.

Se puede encontrar de dos maneras en los alimentos, de forma simple cuando se concentra en pequeñas cantidades, y en forma de gel cuando está en grandes dosis. <sup>(4)</sup>

Se presenta como un polvo grosero o fino blanco amarillento, casi inodoro y con sabor mucilaginoso. <sup>(6)</sup>

#### **- Propiedades físicas.**

Soluble en 20 partes de agua formando una solución coloidal viscosa y opalescente, que fluye con facilidad y tiene reacción ácida; prácticamente insoluble en alcohol y otros disolventes orgánicos. Se disuelve más rápidamente en agua si previamente se humedece con alcohol, glicerina o jarabe, o bien se mezcla con 3 o más partes de sacarosa.

Fórmula molecular está constituido por ácido poligalacturónico parcialmente metoxilados, peso molecular: 20,000 – 400,000 g/mol, punto de Fusión: No específico, Se despolimeriza pH básicos o fuertemente ácidos. <sup>(1) (6)</sup>

#### **- Incompatibilidades.** <sup>(6)</sup>

Incompatible con álcalis, sales alcalinotérreas, metales pesados, ácido salicílico, ácido tánico, alcohol absoluto y fermentos en general.

#### **- Condiciones de almacenamiento.** <sup>(6)</sup>

Almacenar en recipientes herméticamente cerrados. La etiqueta debe indicar si la sustancia procede de cítricos o de la manzana.

#### **- Usos.**

La pectina es el elemento fundamental que produce la coagulación, la acción que produce es sostener el azúcar, otros sólidos y el agua en una especie de red o malla y se obtiene por la ebullición de la fruta en agua. <sup>(4)</sup>

La pectina es considerada por muchos especialistas como un tipo de fibra, y su

función es idéntica a esta, ya que no aporta ningún nutriente a nuestro cuerpo, siendo un buen aliado para mantenerlo en perfectas condiciones, pero se encarga de eliminar los residuos y toxinas, además elimina el colesterol nocivo que se encuentran en nuestro organismo.<sup>(4)</sup> Se emplea como adsorbente en el tratamiento sintomático de la diarrea, especialmente en lactantes y niños, asociado al caolín, aunque la terapia de elección es la rehidratación. También se utiliza como emulsificante y estabilizante en la industria alimentaria.<sup>(6)</sup>

**c) Goma xantan** (Goma de azúcar de maíz, polisacárido B 1.459. E415, Kelco, Keltrol, Kenthan, Xilool, E 415, Goma de xantano)<sup>(60)</sup>

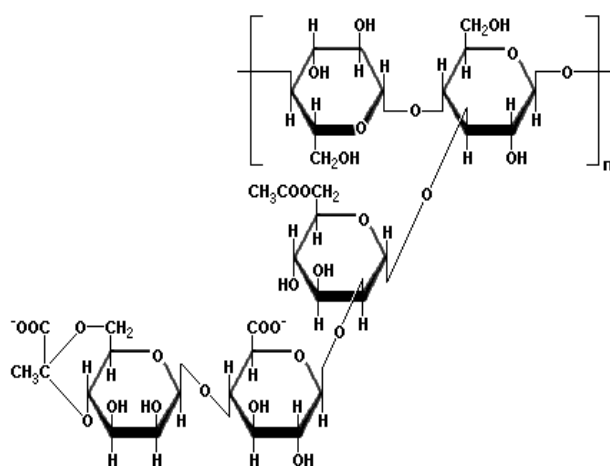


Figura N° 6. Estructura de la Goma xantan.<sup>(58)</sup>

- **Nombre químico:** Goma xantan.<sup>(1)</sup>

- **Descripción.**<sup>(6)</sup>

Se trata de una goma producida por fermentación y purificación de un carbohidrato en cultivo *Xanthomonas de campestris*. Es la sal sódica potásica o cálcica de un polisacárido de alto peso molecular que contiene D-glucosa, D-manosa ácido D-glucurónico y no menos de un 1.5 % de ácido pirúvico. Se presenta como un polvo fino, de color blanco, cremoso e inodoro.

**- Propiedades físicas.** <sup>(6)</sup>

Relativamente soluble en agua caliente y fría por agitación; prácticamente insoluble en alcohol y éter. Las soluciones acuosas son neutras al tornasol, fórmula molecular es no específica, peso molecular es mayor a 1,000,000 g/mol, punto de fusión es cuando carboniza a 270 °C.

**- Incompatibilidades.** <sup>(6)</sup>

Incompatible con tensioactivos catiónicos, polímeros y conservantes, ya que la precipitan en solución. Los tensioactivos aniónicos y anfóteros a concentraciones superiores al 15 %, provocan la precipitación de la goma xantan en disolución acuosa. En condiciones fuertemente alcalinas, los iones metálicos polivalentes como el calcio causan la gelificación o precipitación de la goma. La presencia de pequeñas cantidades de boratos también puede producir la gelificación.

**- Condiciones de almacenamiento.** <sup>(6)</sup>

Almacenar en recipientes herméticamente cerrados, en lugar fresco y seco.

**- Usos.**

Se utiliza como suspensor y estabilizante en preparaciones farmacéuticas orales y Tópicas. Así mismo, se emplea como estabilizante, espesante y emulsificante en la industria cosmética y alimentaria. <sup>(6)</sup> Información nutricional de una porción de 1.58 g (1/2 cucharadita) contiene 5 calorías, 0 grasa, 15 mg de sodio, 1.5 g de carbohidratos totales: 1.5 g de fibra, 0 g de proteínas. <sup>(32)</sup>

En medicina se usa para bajar el azúcar en la sangre y el colesterol total en personas con diabetes, es un ingrediente en algunas pastillas de liberación sostenida. Como un sustituto de saliva en las personas con boca seca (síndrome de Sjogren). Y también como laxante porque fermenta y se hincha en el intestino, lo que estimula el tracto digestivo para expulsar las heces. <sup>(39)</sup>

### 3.3.4.4 Reguladores de Acidez.

Sustancias que alteran o controlan la acidez o alcalinidad de un alimento. <sup>(9)</sup>

**a) Ácido Cítrico** (Acidum citricum, ácido del limón (monohidratada), ácido β-hidroxicarbalílico, ácido oxitricarbalílico, ácido tricarbóxico E330 (anhidra)) <sup>(6)</sup>

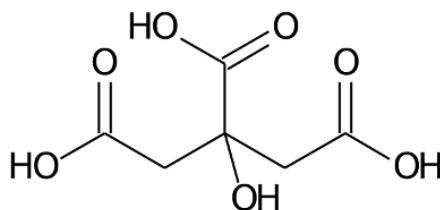


Figura N° 7. Estructura del Ácido cítrico. <sup>(22)</sup>

- **Nombre Químico.** Ácido-2-hidroxi-1, 2, 3-propanotricarboxílico. <sup>(1)</sup>

- **Descripción.** <sup>(6)</sup>

Se presenta como polvo cristalino blanco, cristales incoloros o gránulos, eflorescente (forma monohidratada), inodoro o casi inodoro y con sabor ácido. La forma monohidratada pierde su agua de cristalización al aire seco o cuando se calienta a 40 – 50 °C.

- **Propiedades físicas.** <sup>(6)</sup>

Soluble en menos de 1 parte de agua, 1.5 partes de alcohol, 2 partes de glicerina y 30 partes de éter. Una solución acuosa al 10 % es fuertemente ácida, con pH inferior a 4, las disoluciones se pueden esterilizar en autoclave. Fórmula molecular es C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> (forma anhidra) y C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>.H<sub>2</sub>O (forma monohidratada). Peso Molecular es de 192.1 g/mol (forma anhidra) y 110.1 g/mol (forma monohidratada). Punto de fusión es aproximadamente 153 °C, con descomposición (Forma anhidra) y 100 °C (Forma monohidratada).

**- Incompatibilidades.** <sup>(6)</sup>

Incompatible con tartrato de potasio, acetatos, carbonatos y bicarbonatos alcalinos, salicilatos y benzoatos.

**- Condiciones de almacenamiento.** <sup>(6)</sup>

Almacenar en recipientes herméticamente cerrados y en lugar fresco. En la etiqueta debe indicar cuando sea apropiados, que el producto está libre de endotoxinas bacterianas y puede utilizarse en la preparación de soluciones para diálisis.

**- Usos.**

El ácido se encuentra presente en todas las frutas en diferentes proporciones, la función que realiza el ácido a la hora de elaborar una mermelada o jalea es ayudar a extraer la pectina de la fruta. Facilitar la gelatinización y da brillo al producto terminado, mejora el sabor y evita la cristalización del azúcar (proceso por medio del cual el azúcar adquiere estructuras de cristales). <sup>(4)</sup> Algunas recetas incluyen entre sus ingredientes una pequeña cantidad de zumo de limón. Se trata de compensar la baja acidez natural de algunas frutas, como fresas, melocotones o peras, entre otras. No sólo se trata de aportar sabor, sino de favorecer la conservación del producto, ya que el ácido actúa también como conservante. <sup>(4)</sup>

En productos alimenticios, el ácido cítrico se usa como un potenciador del sabor ácido. Se utiliza para ajustar el pH en preparados farmacéuticos como elixires en proporciones menores al 2 %. <sup>(1)(6)(60)</sup>

**3.3.5 Técnica general de preparación de mermelada.**

Fundamento: Las mermeladas se elaboran por cocimiento de la fruta entera, en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce, también pueden ser preparadas con frutas cítricas procesadas hasta

adquirir una consistencia adecuada que permita presentar al mercado un producto con tiempo de anaquel prolongado. <sup>(40)</sup>

- Limpieza del área de trabajo es el proceso que permite la eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables. <sup>(54)</sup>
- La sanitización del área es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias, utensilios, equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren en el área de trabajo. <sup>(54)</sup>
- La recepción consiste en cuantificar la fruta que entrará a proceso. Esta operación debe hacerse utilizando recipientes adecuados y balanzas calibradas y limpias. <sup>(17) (52)</sup>
- La selección se elimina la fruta que no tenga el grado de madurez adecuado o presente pudrición o magulladuras.
- El lavado se realizará con la finalidad para eliminar bacterias superficiales, residuos de insecticidas y suciedad adherida a la fruta. Se debe utilizar agua clorada.
- El Pelado consiste en eliminar la cascara si aplica.
- El trozado de las frutas en su totalidad se parten en trozos de tamaño medio, para facilitar la cocción.
- La extracción de la pulpa se hace con la ayuda de un despulpador de malla fina para evitar el paso de las semillas. Si no se dispone de este aparato se puede emplear una licuadora, en este caso debe utilizarse un colador para separar la fibra y las semillas.
- La formulación se determina el rendimiento de extracción cuando se pesa la cantidad de pulpa obtenida, con la finalidad de calcular la cantidad de azúcar o edulcorante y ácido necesarios. Se le adicionara la cantidad suficiente de espesante de selección.

- La cocción, las temperaturas y tiempos de cocimiento, deber ser los necesarios, y la adición de aditivos en las cantidades adecuadas, controlar el punto final de la mermelada (°Bx), así como el pH. Se debe evitar que el producto hierva en exceso porque se forma espuma que le da mala apariencia a la mermelada y también disminuye el rendimiento. <sup>(17)</sup>
- El envasado se realizará en frascos de vidrio, en envases plásticos o en bolsas. En el caso de usar frascos, estos deben ser previamente esterilizados.
- Los controles en proceso y de producto final deberán inspeccionar la concentración de sólidos (°Bx), la acidez (pH) y la formación del gel (cantidad de espesante).
- Los procesos de esterilización de frascos y Tapas es el tratamiento térmico que se aplica a los alimentos con la finalidad de destruir a todos los microorganismos presentes que puedan representar peligro para la salud o deteriorar el alimento bajo condiciones normales de manejo. <sup>(17) (52)</sup>
- Los procesos de pasteurización son procesos térmicos moderados que se dan a los alimentos, que por su naturaleza no permitirán el crecimiento de microorganismos más resistentes al calor, o que posteriormente serán refrigerados congelados o deshidratados para prevenir el crecimiento de microorganismos termoresistentes. <sup>(52)</sup>
- El etiquetado se pega cuando los envases estén fríos y se haya verificado la gelificación de la mermelada.

### **3.3.6 Puntos importantes en la preparación de mermeladas.** <sup>(34) (68)</sup>

Utilizar fruta fresca con el grado justo de madurez o una mezcla de frutas maduras y no maduras; evitar la fruta demasiado madura, el pH de una mermelada varía entre 3.2 a 4, por lo tanto, todas las muestras deberán presentar valores de pH dentro de este rango; pectina, ácido y azúcar son ingredientes vitales para una mermelada bien gelificada y deben estar equilibrados en las proporciones adecuadas; la fruta que debe ser reblandecida será hervida a fuego lento con



suavidad hasta su total reblandecimiento antes de añadir azúcar, no debe añadirse el azúcar hasta que la fruta aparezca blanda o desecha. Una vez añadido y disuelto el azúcar, la mermelada deberá hervirse con rapidez hasta alcanzar el punto de gelificación. Una ebullición muy prolongada con azúcar oscurece el color, altera el sabor y puede dar lugar a una mermelada pegajosa.

Los grados Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), para mermeladas, confituras y similares se deben determinar por refractómetro, igual o superior al 60 %, excepto para los productos en los que los azúcares hayan sido sustituidos total o parcialmente por sustancias edulcorantes el cual se encuentra entre 24 y 28 grados Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ). Una cocción escasa puede determinar que la mermelada aparece muy suelta o como un jarabe.

Esto puede ser consecuencia de la falta de pectina o ácido, o de incorporación de una cantidad excesiva de azúcar, la mermelada poco hervida, o que contiene muy poca cantidad de azúcar fermentara al ser almacenada; si se usan cierres herméticos, deberán limpiarse escrupulosamente y colocarlo sobre los tarros inmediatamente después de llenarlos; almacenar la mermelada en un lugar fresco, oscuro, seco y ventilado.

### **3.4 Métodos de Análisis de producto terminado.** <sup>(57)</sup>

El análisis de alimentos es la disciplina que se ocupa del desarrollo, uso y estudio de los procedimientos analíticos para evaluar las características de los alimentos y de sus componentes. Esta información es crítica para producir alimentos que sean seguros, nutritivos y deseables para el consumidor

#### **3.4.1 Análisis Organoléptico.** <sup>(52) (57)</sup>

Para el consumidor, los atributos más importantes de los alimentos los constituyen sus características organolépticas (textura, olor, 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.

**- El Olor.** <sup>(21)</sup> <sup>(52)</sup>

Fundamento: es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas en los alimentos; dicha propiedad en la mayoría de las sustancias olorosas es diferente para cada una. En la evaluación de olor es muy importante que no haya contaminación de un olor con otro, por tanto, los alimentos que van a ser evaluados deberán mantenerse en recipientes herméticamente cerrados.

**- El Sabor.** <sup>(21)</sup> <sup>(52)</sup>

Fundamento: el gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos. Esta propiedad es detectada por la lengua. Hay personas que pueden percibir con mucha agudeza un determinado sabor, pero para otros su percepción es pobre o nula; por lo cual es necesario determinar que sabores básicos puede detectar cada juez para poder participar en la prueba.

**- El Color.** <sup>(21)</sup> <sup>(52)</sup>

Fundamento: 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.

**- Textura / consistencia.** <sup>(8)</sup> <sup>(52)</sup>

La consistencia describe la habilidad del material en permanecer junto/uniforme, usada típicamente para describir las propiedades de los sólidos, semisólidos y líquidos; y la textura en el alimento es definida como el grupo de propiedades

físicas derivadas de la estructura del alimento mismo que puede ser detectada por el tacto.

### **3.4.2 Análisis Físicos.** <sup>(52)</sup> <sup>(57)</sup>

El análisis de las propiedades físicas de los alimentos es uno de los aspectos principales en el aseguramiento de la calidad. Los alimentos sufren cambios físicos como color, olor, forma, masa, solubilidad, densidad, punto de fusión, etc.

#### **a) Determinación de pH.** <sup>(65)</sup>

Fundamento: el instrumento utilizado para determinar el pH es el potenciómetro o pH-metro electrónico el cual es utilizado para determinar la acidez o alcalinidad que posee cada sustancia. Este equipo usa electrodo para medir el “pH exacto” de una solución. El Potenciómetro mide dos variables: “pH” y temperatura a la cual se realiza la lectura. Electrodo no se ve afectado por gases disueltos, agentes oxidantes o reductores, materia orgánica, etc.

#### **b) Determinación de la Densidad.** <sup>(7)</sup>

Fundamento: la densidad es la masa por unidad de volumen de una sustancia a una temperatura y presión específicas. La densidad de una sustancia o un cuerpo tiene dos magnitudes de influencia: la temperatura y la presión.

Todo cuerpo experimenta un cambio en su volumen al disminuir o aumentar la temperatura, y por lo tanto habrá un aumento o disminución en la densidad. Así mismo, si la presión aumenta, el volumen de una muestra disminuye y la densidad aumentará.

#### **c) Determinación de la viscosidad.** <sup>(5)</sup> <sup>(23)</sup>

Fundamento: la viscosidad es la medida de la fricción interna de un líquido. Esta fricción llega a ser evidente por el efecto de corte o deslizamiento del movimiento

de una capa de fluido con respecto a otra. Cuanto mayor es la fricción, mayor es la fuerza requerida para causar este movimiento.

Basa en el principio de la viscosimetría rotacional; mide la viscosidad captando el par de torsión necesario para hacer girar a velocidad constante un spin inmerso en la muestra de fluido a estudiar. El par de torsión es proporcional a la resistencia viscosa sobre el eje sumergido, y, en consecuencia, a la viscosidad del fluido.

#### **d) Determinación de Sólido Solubles.**

Fundamento: Sólidos solubles se pueden determinar mediante refractómetro. <sup>(66)</sup>

Esta consiste en un tubo con un prisma en su interior que dirige el rayo de luz incidente hacia una escala observable en un ocular. Al colocar una muestra líquida sobre el prisma (dos o tres gotas), esta ocasiona una desviación proporcional a la cantidad de sólidos solubles disueltos. Esta desviación es leída en la escala como porcentaje de sacarosa a una temperatura de 20° C, conocida también como grados Brix (°Bx). <sup>(67)</sup>

Según el Codex el contenido de sólidos solubles deberá estar entre el 60 al 65 % o superior, o para mermeladas sin frutos cítricos el contenido de sólidos soluble deberá estar entre 40 – 45 % menos. En el caso del producto terminado que se define como Mermelada sin frutos cítricos el contenido de sólidos solubles deberá estar entre el 40 – 65 % o menos. <sup>(40)</sup>

#### **3.4.3 Análisis químicos.** <sup>(52)</sup>

La química de los alimentos abarca la composición, estructura y propiedades básicas de los alimentos y la química de los cambios que ocurren durante el proceso y la utilización; estos análisis deben ser relacionados con las normas y reglamentos que atañen al procesamiento del alimento.

**a) Determinación de acidez titulable.** <sup>(31)</sup>

Fundamento: la determinación se basa en una reacción ácido- base, para la cual la muestra se coloca en una solución acuosa y se titula con una solución de NaOH en presencia de indicador fenolftaleína.

**3.4.4 Análisis Microbiológico para Alimentos.** <sup>(57)</sup>

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:

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

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

- *Salmonella*.
- *Staphylococcus aureus* o dorado.
- Enteritis necrótica o gangrena gaseosa (*Clostridium perfringes*).
- Gastroenteritis (*Vibrio parahaemolyticus*).

Las especificaciones microbiológicas referidas a la mermelada, debe estar exenta de microorganismos y de parásitos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud.

**a) Recuento de mohos y levaduras.** <sup>(53)</sup>

Fundamento: técnica de siembra directa y dilución en placa. El método de siembra directa es eficiente para la detección de las distintas especies de mohos, incluyendo la mayoría de los productores de la toxina, pero es menos eficaz en la detección de levaduras. También se utiliza para determinar si la presencia del moho es debido a la contaminación externa o interna de la invasión.

Esta metodología consiste en realizar diluciones de una muestra y sembrándolas directamente en placas para obtener un conteo de la cantidad de mohos y levaduras que posee la muestra.

**b) *Salmonella spp.*** <sup>(53)</sup>

Fundamento: esta metodología aplica a todo tipo de muestra alimentaria a la cual se le desea determinar *Salmonella spp.* El método se basa en el análisis de 25 g de muestra a los cuales se pre-enriquecen para favorecer el crecimiento de la bacteria presente, luego este producto pre-enriquecido se traslada de este a medio selectivos y diferenciales con el objetivo de obtener colonias características y típicas de *Salmonella spp.*

Cuadro N° 3. Parámetros Microbiológicos de Mermeladas según RTCA 67.04.50:08 sección 4.2.4. <sup>(56)</sup> (Ver ANEXO N° 3).

MERMELADAS	
Parámetro	Límite Máximo Permitido
Recuentos Mohos y Levaduras	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Salmonella spp</i> /25 g	Ausente

**3.5 Evaluación sensorial de mermelada.** <sup>(62)</sup>

Fundamento: prueba realizada a un panel de degustadores que determinen el grado de satisfacción que tienen un producto. Es la ciencia utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los órganos de los sentidos.

La secuencia de percepción que tiene un consumidor hacia un alimento es en primer lugar hacia el color, posteriormente el olor, siguiendo la textura percibida por el tacto, luego el sabor y por último el sonido al ser masticado e ingerido.

Para poder evaluar los alimentos se llevan a cabo varias pruebas según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen 3 tipos de pruebas: las afectivas, las discriminativas y las descriptivas. El objetivo que se busca es conformar un panel de análisis sensorial. Las pruebas afectivas: son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio. Se utilizan escalas de calificación de las muestras, dentro de las cual se encuentra la escala hedónica.

### **3.5.1 Escala Hedónica.** <sup>(52)</sup>

El uso de la escala hedónica permite, aparte de medir preferencias, medir estados psicológicos del consumidor. El método utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto para evaluar el producto. Es una de las técnicas más usadas para la medición de la posible aceptación de un producto en el mercado, se pide al consumidor medir el nivel de agrado o desagrado con respecto al producto a través de una escala verbal-numérica.

Para realizar la prueba hedónica se debe contar con una sala de panel, la cual consta de cubículos individuales a fin de aislar a los catadores para que no influyeran unos a otros por medio de comentarios o de expresiones del rostro. Los cubículos pueden ser equipados con luces de colores cuando esto se juzgue conveniente. El catador recibe la muestra del alimento a una temperatura y tamaño uniforme debidamente identificado por medio de un código de letras o números a través de una ventanilla, para que no pueda ver cómo ha sido preparada y sea influenciado en su decisión.

A lo catadores se les ofrece un impreso de evaluación, que puede ser de muchos tipos. Uno de ellos posee columnas para las muestras, con términos descriptivos como “gusta mucho”, “gusta poco”, “ni gusta, ni disgusta”, “disgusta poco”, “disgusta mucho”. El catador elige un término para cada muestra y escribe comentarios adicionales. El coordinador de la cata asigna un valor numérico a cada término como, por ejemplo, desde un 5 a “gusta mucho” hasta un 1 a “disgusta mucho” y cuando los impresos se han completado, el coordinador calcula y obtiene la medida de los resultados alcanzados.

El número de muestras que los catadores pueden juzgar eficientemente en una sesión sin que sus facultades pierdan su agudeza, es limitado y depende del tipo de producto; generalmente, no deben juzgarse más de cuatro o cinco muestras cada vez. Los compartimientos de la sala de cata normalmente poseen un dispositivo para enjuagarse la boca entre cada muestra, aunque con la ingestión de galletitas soda se consigue el mismo efecto, o pueden usarse ambas.

El catador y/o el consumidor final, emite un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresa la cualidad percibida y por último la intensidad. Entonces si la sensación percibida es buena de agrado o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado.

### **3.6 Producción artesanal.** <sup>(63)</sup>

El modo de producción artesanal tiene por finalidad la creación de un objeto producido en forma predominantemente manual con o sin ayuda de herramientas y máquinas, generalmente producen un volumen reducido (lote pequeño) con utilización de materias primas locales y procesos de transformación y elaboración transmitidos de generación en generación, con las variaciones propias que le



imprime la creación individual del artesano. Es una expresión representativa de su cultura y factor de identidad de la comunidad”.

### **3.7 Buenas prácticas de manufactura.** <sup>(54)</sup>

Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente.

#### **- Calidad.** <sup>(45)</sup>

La calidad es el conjunto de propiedades y características de un producto, de un proceso o de un servicio que le confieren su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o explícitas.

#### **- Sistema de Gestión de la Calidad.** <sup>(41)</sup>

Es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (Recursos, Procedimientos, Documentos, Estructura organizacional y Estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen al cliente.

#### **3.7.1 Higiene del personal y requisitos sanitarios.** <sup>(35)</sup>

Las personas que laboran en la manipulación de alimentos deben poseer educación sanitaria y estar autorizadas por el Ministerio de Salud (MINSAL). La educación sanitaria debe realizarse de manera continua y permanente para todo el personal, y debe estar documentada con medios de verificación. La salud del manipulador de alimentos debe someterse a exámenes generales de heces y de orina, así como a los que el médico indique cada seis meses. No se permitirá trabajar a ningún manipulador que padezca o sea portador de una enfermedad transmisible en ningún área donde se manipulen productos alimentarios.

**a) Prácticas higiénicas y presentación personal.**

Toda persona que trabaje en un área en la que se manipulan alimentos, debe lavarse las manos frecuente y minuciosamente, con agua potable y jabón líquido sin aroma, lo cual debe supervisar constantemente la acción.

**b) Equipo de protección.**

El manipulador de alimentos durante la actividad debe usar uniforme completo; gorro o redecilla, gabacha o delantal de color claro, zapatos cerrados adecuados al área de trabajo, la ropa de trabajo debe mantenerse limpia, no debe usarse fuera de las áreas de producción. El personal manipulador de alimentos no debe usar anillos, aretes, pulseras, relojes, adornos, u otras joyas, el cabello debe recogerse o cortarse, las uñas deben mantenerse recortadas, limpias, sin esmalte y el personal masculino debe mantener la barba y bigote rapado.

Se prohíbe a los manipuladores de alimentos: fumar, masticar chicle, escupir, comer, estornudar, toser, hablar, bostezar sobre los alimentos, rascarse, tocarse el cabello y la cara, tocarse la nariz u oídos y estar en contacto con dinero mientras se encuentren manipulando los alimentos.

**3.8 Planes de muestreo del Codex para alimentos preenvasados (NCA 6,5)****CODEX STAN 233. Sección 4 y 5.** <sup>(10)</sup> (Ver ANEXO N° 4).

Los planes de muestreo se aplican a la aceptación de las unidades defectuosas de los lotes de alimentos preenvasados, definidos en la norma del Codex individual, en la medida en que dichos planes de muestreo se han incluidos específicamente en tal norma del Codex con la finalidad de poder determinar la aceptación o no aceptación de los lotes.

Estos planes deberán emplearse de conformidad con las disposiciones relativas a la clasificación de defectuosas y de aceptación de lote de las normas del Codex,

respecto de las cuales se dice que se aplicara estos Planes de Muestreo, y dentro de los límites del campo de aplicación.

**- Tipos de examen a los que se aplican los planes de muestreo.**

Para los fines de estos Planes de Muestreo, la "calidad" se refiere a los factores o características producto evaluado por medios organolépticos o físicos, tales como color, sabor, textura, defectos, tamaño y aspecto. Estos no son aplicables a los factores que pudieran constituir un peligro para la salud, o que sean nocivos, o que, por cualquier otra razón, sean altamente objetables para el consumidor, y que, basándose en los mismos, las autoridades competentes rechazarían el lote en cuestión. Ejemplos de estos últimos factores son los residuos de plaguicidas, las sustancias contaminantes, las latas abombadas, materias extrañas, como piedras e insectos grandes, etc. Para los factores de este tipo deberán emplearse otros criterios y planes de muestreo. Aunque estos se destinan fundamentalmente a la evaluación de la calidad, también se pueden emplear para efectuar otras determinaciones, tales como el peso neto, los valores grados Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) y el peso del producto escurrido, siempre que para estas determinaciones sea apropiado un criterio de aceptación con un NCA de 6,5.

En este caso, para la determinación concreta de que se trate, se necesitará la definición de unidad "defectuosa" en la correspondiente norma del Codex.

**- Tamaño del lote y punto de aplicación.**

Los Planes de Muestreo y los procedimientos de aceptación, se destinan a evaluar lotes que representan partes considerables de la producción de una fábrica, o cantidades relativamente grandes de mercancías. Estos podrán utilizarse también para lotes pequeños; sin embargo, los gobiernos podrán elegir la aplicación de procedimientos de muestreo propios para que sean observados en la venta al por menor. Esto se debe al hecho de que se reconoce la gran diferencia que existe entre el tamaño de la muestra y el tamaño del lote cuando se trata de lotes

pequeños, y a la probabilidad de que, una vez fraccionado el lote de producción en pequeños segmentos, la distribución del producto defectuoso o que no satisface los requisitos necesarios, no es probable que sea ya uniforme entre los lotes más pequeños y dentro de ellos.

**- Nivel de calidad aceptable (NCA).**

Es el porcentaje máximo de las unidades defectuosas admisibles en un lote, que será aceptado en el 95 por ciento de los casos, aproximadamente. Por ejemplo, según un plan de muestreo, con un NCA de 6,5 se aceptará en el 95 por ciento de los casos, aproximadamente, un lote o una producción que contenga 6,5 por ciento de unidades defectuosas.

**- Número de aceptación (C).**

Es el número que en un plan de muestreo indica la cantidad máxima de unidades defectuosas que puede contener la muestra para que pueda considerarse que el lote satisface los requisitos de una norma del Codex STAN 233.

**- Tamaño del lote (N).**

Es el número de recipientes primarios, o de unidades de muestras, que forman el lote.

**- Tamaño de la muestra (n).**

Es el número de recipientes, o de unidades de muestras que comprende la muestra total tomada de un lote o de la producción.

**- Defectuosa**

Se entiende por "defectuosa" toda unidad de muestra que no satisfaga un determinado requisito específico (o requisitos) de una norma del Codex (sobre la base del número total de "puntos negativos", tolerancias individuales para los

"defectos", etc.). Los criterios que sirven de base para determinar si una unidad de muestra se clasifica como "defectuosa" son tipos de examen a los que se aplican los planes de muestreo, el tamaño del lote y punto de aplicación.

### - Inspección

Es el procedimiento aplicado para medir, examinar, comprobar o comparar, en cualquier otra forma, un recipiente o una unidad del producto (unidad de muestra) en relación con los requisitos prescritos por una norma del Codex.

Los análisis aplicados al plan de muestreo son:

#### **a) Clasificación de envases defectuoso.** <sup>(40)</sup>

Fundamento: Los criterios que sirven de base para determinar si una unidad de muestra se clasifica como "defectuosa", se especifican en las normas individuales del Codex a las que se aplican estos Planes de Muestreo.

Se considera un lote como aceptable cuando el número de unidades defectuosas sea igual, o menor, que el número de aceptación (c) del plan de muestreo apropiado y se considera que un lote no cumple con los requisitos exigidos cuando el número de unidades defectuosas exceda del número de aceptación (c).

#### **b) Aceptación del lote.** <sup>(40)</sup>

Fundamento: Determinan los envases que no cumple con el llenado mínimo indicado para el producto, considerando así al envase como defectuoso.

#### **c) Llenado mínimo.** <sup>(40) (49)</sup>

Fundamento: Determina la cantidad de producto que puede contener el envase, considerando el espacio necesario para realizar el vacío.

**d) Determinación de la capacidad de agua del recipiente.** <sup>(40)</sup>

Fundamento: Este método se aplica a los recipientes de vidrio para determinar la capacidad de agua (destilada a 20 °C) que cabe en el recipiente cerrado cuando está completamente lleno, se obtiene por diferencia de peso del recipiente lleno restando el peso vacío, el resultado se expresan en mililitros de agua.

**3.8.1 Criterios de Calidad de producto terminado.**

Los criterios de calidad de un producto terminado, indica que deben cumplir con ciertos parámetros, como:

**a) Requisitos generales que debe cumplir el producto terminado.** <sup>(40)</sup>

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

**a) Defectos y tolerancias para las confituras.** <sup>(40)</sup>

Los productos regulados por las disposiciones de la Norma del codex para las confituras, jaleas y mermeladas (CODEX STAN 296-2009) deberán estar en su mayoría exentos de defectos tales como la presencia de materia vegetal como: cáscara o piel (si se declara como fruta pelada), huesos (carozo) y trozos de huesos (carozo) y materia mineral.

En el caso de frutas del grupo de las moras, la granadilla y la pitahaya (fruta “dragón”), las semillas (pepitas) se considerarán como un componente natural de la fruta y no como un defecto a menos que el producto se presente como “sin semillas (pepitas)”. (Ver ANEXO N° 5).

**b) Defectos que se pueden presentar en la preparación de mermeladas.** <sup>(26)</sup> <sup>(33)</sup>

El desarrollo de hongos y levaduras es causado por envases no herméticos o contaminados; solidificación incompleta, dando por resultado una estructura débil; se presenta también por un bajo contenido en sólidos solubles, llenado de los envases a temperatura demasiado baja, y por excesiva concentración de gases en el interior del recipiente, a causa de un llenado no continuo.

Sangrado o sinéresis se presenta cuando la masa solidificada suelta líquido. Generalmente es causado por acidez excesiva, lo cual hace que las fuerzas de atracción entre las moléculas de pectina aumenten a tal grado, que el gel tiende a contraerse, lo cual con lleva a que se expulse parte del agua absorbida dando lugar a la formación de coágulos. Otro de los factores que la genera es una concentración deficiente, puesta que no se logra evaporar hasta un nivel adecuado el contenido acuoso, de tal forma que la cantidad de pectina adicionada no logra retener toda la cantidad de líquido presente.

La estructura débil es causada por un desequilibrio en la composición de la mezcla, al usar más azúcar y menos pectina de la requerida; la excesiva cantidad de azúcar provocará una coagulación en la cual la pectina puede separarse de la solución coloidal por sedimentación. La estructura débil, suele generarse también por una cocción prolongada y por la ruptura de la estructura del gel o por un envasado a temperatura demasiado baja. El espumado puede deberse a exceso de pectina o a un sistema de agitación inapropiado.

CAPITULO IV  
DISEÑO METODOLOGICO



## 4.0 DISEÑO METODOLOGICO

### 4.1 Tipo de estudio.

La investigación presenta estudios de carácter retrospectivo, prospectivo y experimental.

- Retrospectivo: porque se tomó en cuenta investigaciones realizadas anteriormente.
- Prospectivo: porque los resultados pueden utilizarse para futuras investigaciones acerca del tema.
- Experimental: ya que se realizaron análisis de control de calidad, físicos, químicos y microbiológicos en los Laboratorios de la Facultad de Química y Farmacia: Laboratorio de Farmacognosia, Laboratorio de Tecnología Farmacéutica y Laboratorio de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en Salud (CENSALUD) ambos de la Universidad de El Salvador.

### 4.2 Investigación bibliográfica.

Consistió en recopilar información en las siguientes bibliotecas:

- Dr. Benjamín Orozco de la Facultad de Química y Farmacia, Universidad de El Salvador (UES).
- Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador (UES).
- Central de la Universidad de El Salvador (UES).
- Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de El Salvador (UES).
- Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM).
- Universidad Francisco Gavidia (UFG).
- Internet.

### 4.3 Investigación de campo.

La investigación de campo se realizó mediante visitas a los talleres impartidos en la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI). Esta es una asociación con la

misión de educar para prevenir y mejorar la calidad de vida de las personas con diabetes en El Salvador. En las instalaciones existe una gran afluencia de personas con este padecimiento, es por ello que se les solicitó su participación en una encuesta (Ver ANEXO N° 6), que permitió conocer la fruta con la cual fue elaborada la mermelada; además, se determinó la frecuencia del consumo de los edulcorantes sucralosa y stevia, considerando que por su condición lo consumen con mayor frecuencia.

Posterior a la investigación de campo se elaboraron seis mermeladas utilizando tres espesantes diferentes (gelatina, pectina y goma xantán) y dos edulcorantes artificiales diferentes sucralosa y stevia, se seleccionaron las mermeladas con mejores características organolépticas (olor, sabor, color y textura) y propiedades físicas (pH, densidad, viscosidad y sólidos solubles), dichas mermeladas se evaluaron por medio de un análisis sensorial (olor, sabor, color y consistencia), que se realizó, con tres grupos de diez panelistas, que asistieron a los talleres en las instalaciones de ASADI, en el cual se midió el grado de aceptación a través de una escala hedónica y se conoció la mermelada predilecta.

#### **4.3.1 Universo**

Las frutas y los edulcorantes artificiales comercializados localmente.

#### **4.3.2 Muestra**

- Fresa; fruta seleccionada por los encuestados.
- Dos edulcorantes artificiales, sucralosa y stevia.

#### **4.4 Parte experimental.**

Dentro de la investigación experimental se realizaron tres procesos diferentes de fabricación, utilizando la misma fruta y modificando el espesante; en el primer proceso se usó gelatina, en el segundo pectina y en el tercero goma xantán. En

cada uno de los procesos se utilizaron los edulcorantes sucralosa y stevia.

Por medio de los tres procesos se obtuvieron un total de seis mermeladas. (Ver ANEXO N° 7). Posteriormente, a las mermeladas se les realizaron los análisis: físicos (pH, densidad, viscosidad y sólidos solubles) y organolépticos (olor, sabor, color y textura).

Se seleccionaron las mermeladas con los mejores resultados en los análisis físicos y organolépticos; para ser evaluadas por medio de un análisis sensorial (olor, sabor, color y consistencia). En la evaluación sensorial participaron tres grupos de diez panelistas (asistentes a los talleres impartidos en las instalaciones de ASADI) para determinar el grado de aceptación a través de una escala hedónica de la cual se seleccionó la mermelada predilecta. A la mermelada predilecta se le realizaron los análisis de calidad organolépticos (olor, sabor, color y textura), propiedades físicas (pH, densidad, viscosidad y sólidos solubles), químicas (acidez titulable) y microbiológicas (*Salmonella*, mohos y levaduras) exigidos por RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos correspondiente al grupo 4, subgrupo 4.2.4. (Ver ANEXO N° 3); además se desarrolló el plan de muestreo según la Norma del CODEX para las confituras, jaleas y mermeladas (CODEX STAN 296-2009). (Ver ANEXO N° 5 y 8).

#### **4.5 Procesos de elaboración de mermeladas.**

##### **a) Limpieza del área de trabajo.** <sup>(50)</sup>

- Limpiar las diferentes áreas de fabricación, utilizando toallas limpias o papel para remover la suciedad.
- Diluir Solución de Texapón N - 70 al 2 % en partes iguales con agua destilada.
- Agregar la solución sobre la superficie de la mesa y limpiar con una esponja mediante movimiento circular hasta remover la suciedad.
- Limpiar el área con papel que no desprenda fibra para retirar el detergente.

**b) Sanitización del área de trabajo.** <sup>(50)</sup>

- Sanitizar el área con solución de Hipoclorito de sodio al 4.5 %, utilizando una esponja para distribuir la solución sobre la superficie de la mesa y dejar actuar por 20 minutos.
- Retirar los restos de solución con una toalla o papel que no desprenda fibra.
- Agregar alcohol al 70 % en toda la superficie y dejar actuar por 10 minutos.
- Retirar el exceso de ser necesario.

**c) Esterilización de frascos y tapas.** <sup>(52)</sup>

- Lavar bien los frascos para envasar y sus tapas.
- Introducir los frascos en forma invertida y vertical con sus tapas sueltas en agua hirviendo, asegurando que el agua quede aproximadamente 2.5 cm arriba de ellos.
- Verificar que exista un espacio adecuado entre los frascos, para evitar que se dañen al chocar por la ebullición.
- Dejar en ebullición durante 10 minutos.
- Dejar enfriar en el interior del agua, para evitar cambios bruscos de temperatura que puedan quebrar los frascos.
- Utilizar para la extracción tenazas limpias, conservando la esterilidad.
- Secar los frascos boca abajo sobre papel absorbente.

**d) Técnicas generales de preparación de mermelada.** <sup>(17) (52)</sup>

- Dejar las fresas durante 4 minutos en agua que contiene por cada litro 2 gotas de hipoclorito de sodio 4.5 %.
- Trozar las fresas.
- Pesar los espesantes, edulcorantes, y las fresas (calculando en proporción a 100 g de fresa).
- Agregar los trozos en una olla grande e iniciar la cocción.
- Agitar suavemente durante toda la cocción.

- Incorporar el edulcorante a la olla y agitar hasta disolver.
- Agregar el espesante y agitar vigorosamente durante 2 minutos.
- Realizar controles en proceso:
  - Medir el pH y grados Brix (°Bx). (Ver procedimiento en sección 4.6.2 literal a y d).
  - Realizar pruebas organolépticas. (Ver procedimiento en sección 4.6.1 literales a, b, c y d).
- Adicionar ácido cítrico hasta regular pH de 3 a 4 de ser necesario, y conocer la cantidad incorporada por diferencia de pesos.
- Finalizar el proceso de cocción hasta que cumpla con la consistencia y características deseadas. (Ver ANEXO N° 9 y 10)
- Repetir este proceso para la elaboración de todas las formulaciones de mermeladas. (Ver Tabla N° 1) (Ver ANEXO N° 11)

#### **4.6 Análisis de producto terminado.**

Se elaboraron seis mermeladas, y se les realizó el control de calidad mediante los análisis organolépticos, físicos y químicos para seleccionar las mermeladas que cumplieran con las mejores características; estas mermeladas fueron evaluadas mediante un análisis sensorial, en uno de los talleres impartidos en las instalaciones de ASADI, obteniendo como resultado la mermelada predilecta.

##### **4.6.1 Análisis Organoléptico.**

###### **a) Olor.** <sup>(17) (21)</sup>

- Utilizar un vidrio de reloj limpio y seco.
- Colocar con la ayuda de una cuchara una pequeña cantidad de mermelada en el vidrio reloj.
- Agitar la mano sobre la muestra y olfatearla.
- Reportar el grado de aceptación de la muestra. (Ver ANEXO N° 12)

**b) Sabor.** <sup>(17) (21)</sup>

- Utilizar un vidrio de reloj limpio y seco.
- Colocar con la ayuda de una cuchara una pequeña cantidad de mermelada en el vidrio reloj.
- Tomar una cantidad de la mermelada con una espátula pequeña y ponerla sobre la lengua.
- Degustar la mermelada y expresar el grado de aceptación de la muestra. (Ver ANEXO N° 13)

**c) Color.** <sup>(17) (21)</sup>

- Utilizar un vidrio de reloj limpio y seco.
- Colocar una cantidad de mermelada y esparcir sobre la superficie con ayuda de una espátula si es necesario.
- Evaluar el color, aspecto y apariencia de la mermelada. (Ver ANEXO N° 14)

**d) Consistencia / textura.** <sup>(8) (17) (21)</sup>

- Utilizar un vidrio de reloj limpio y seco;
- Colocar una cantidad de mermelada.
- Tomar con la espátula una cantidad pequeña de producto y ponerla entre los dedos.
- Analizar su consistencia. (Ver ANEXO N° 15).

**4.6.2 Análisis físicos de la mermelada.****a) Determinación de pH.** <sup>(21) (30)</sup>

- Calibrar previamente el pH-metro con las soluciones buffer de pH 4.0 y 7.0 a una temperatura  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Pesar aproximadamente 1.0 g de mermelada en un beaker de 25 mL.
- Añadir 10 mL de agua destilada y agitarla suavemente.

- Determinar el pH, introducir el electrodo del potenciómetro en el beaker de 25 mL con la muestra, cuidando que este no toque las paredes del recipiente, ni las partículas sólidas.
- Esperar a que la lectura sea estable y que la temperatura se encuentre entre  $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Registrar la lectura de la medición.
- Retirar el electrodo de la solución y lavar con agua destilada o alcohol si correspondiese.
- Secar bien el electrodo con cuidado para no dañar el bulbo de vidrio.
- Sumergir el electrodo en la solución buffer. (Ver ANEXO N° 16)



Figura N° 8. Equipo utilizado para determinar el pH, modelo AB 150 marca accumet. <sup>(69)</sup>

#### **b) Determinación de la Densidad.** <sup>(7) (30)</sup>

- Lavar y secar un beaker de 10 mL con papel absorbente (reemplazando el picnómetro por un beaker ya que el producto es muy viscoso).
- Pesar el picnómetro vacío, registrar el peso como “peso pic vacío” en gramos.
- Llenar el picnómetro con agua destilada hasta rebosar y tapar con la pieza que tiene la señal de envase o aforo. El nivel del agua debe quedar por encima de la señal de aforo. Tener precaución de que no queden burbujas de aire retenidas en su interior.
- Ajustar la temperatura del picnómetro a  $20^{\circ}\text{C}$ .
- Secar el picnómetro por fuera con un trozo de papel filtro y con otro trocito de

papel filtro quitar el agua que queda por encima de la señal de aforo, dejándolo perfectamente enrasado.

- Pesar el picnómetro con agua destilada y registrar el peso como “peso pic + agua”.
- Descartar el agua, limpiar y secar el picnómetro.
- Llenar el picnómetro con muestra hasta hacerlo rebosar, secarlo por fuera y enrasar perfectamente, hay que asegurar que la muestra se encuentra a 20°C. Tener precaución de que no queden burbujas de aire retenidas en su interior
- Pesar el picnómetro con muestra y registrar el peso como “peso pic + muestra”.  
(Ver ANEXO N° 17)

Nota: El picnómetro fue remplazado por un beaker de 10 mL debido a la consistencia y viscosidad del producto.

La densidad se calcula con la siguiente ecuación:

#### **Ecuación A**

$$\text{Densidad (g/mL)} = \frac{[(\text{peso pic + muestra}) - (\text{peso pic vacío})] \times \rho_{\text{H}_2\text{O}}}{[(\text{peso pic + agua}) - (\text{peso pic vacío})]}$$

#### **c) Determinación de la viscosidad.** <sup>(5) (7) (30)</sup>

- En un beaker de 400 mL colocar la muestra de mermelada a analizar y seleccionar el espín a utilizar dependiendo la viscosidad de la muestra.
- Instalar el spindle seleccionado en el tornillo de unión (girar hacia la izquierda para colocarlo y hacia la derecha para retirarlo); previamente deberá ser retirado el capuchón protector para muestras con alta viscosidad, seleccione un spindle pequeño (n° 3 o 4) y una velocidad de rotación baja. Para muestras con alta viscosidad, seleccione un husillo grande (n° 1 o 2) y una velocidad de rotación alta. Si al realizar la lectura, el porcentaje de medida está en un valor normal entre 20% y 90 %, la viscosidad medida de la muestra es correcta.
- Encender el equipo mediante el interruptor de encendido/apagado; el motor se



pondrá en funcionamiento.

- Seleccionar el número de spindle pulsando el botón de selección del Spindle; con cada pulsación se mostrará sucesivamente 1→2→3→4→0→Cuando se visualice en pantalla el número de spindle deseado deje de pulsar el botón de selección.
- Seleccione la velocidad de rotación pulsando el botón de selección correspondiente (Speed); utilice los botones de las flechas para seleccionar el valor de velocidad deseado. Pulse el botón de selección de velocidad (Speed) para confirmar el valor introducido.
- Girando el mando del soporte, el viscosímetro ascenderá o descenderá suavemente para permitir que el spindle se introduzca en el líquido a medir; la superficie del líquido deberá coincidir con la marca de nivel del spindle. Compruebe que el equipo está bien nivelado.
- Pulsar el botón de inicio de la medida (Run); el spindle comenzará a girar y en pantalla se visualizará la viscosidad medida en dichas condiciones y el porcentaje de medida al mismo tiempo.
- Si durante el curso de la medición necesita cambiar el spindle, presione directamente el botón de parada (Reset); el motor se parará y el equipo permanecerá encendido. Una vez haya cambiado el husillo, puede continuar con la medición siguiendo los pasos anteriormente indicados. (Ver ANEXO N° 18).



Figura N° 9. Equipo empleado en la determinación de la viscosidad, viscosímetro marca BROOKFIELD DV-I Prime). (27)

**d) Determinación de Sólidos Solubles (grados Brix).** <sup>(21) (66)</sup>

- Limpiar el refractómetro con 2 a 3 gotas de etanol para limpiar el prisma.
- Agitar la mermelada para homogenizar.
- Colocar 2 a 3 gotas de mermelada en el prisma fijo del refractómetro.
- Mantener el refractómetro horizontalmente y ajustar inmediatamente el prisma móvil.
- Registrar la lectura en el punto donde se separan las áreas clara y oscura sobre la escala. Determinar la concentración utilizando la tabla de corrección de temperatura. (Ver ANEXO N° 19 y 20).

$$^{\circ} \text{Brix} = \text{Temperatura} + \text{Corrección de temperature}$$



Figura N° 10. Equipo utilizado para medir grados Brix ( $^{\circ}\text{Bx}$ ), Refractómetro marca VEE GEE BX-50). <sup>(59)</sup>

**4.6.3 Evaluación sensorial de mermelada.** <sup>(52)</sup>

- Ubicar a los catadores en grupos de 10, de forma tal que no se influencien unos a otros.
- Indicar la forma correcta de llenar la hoja de prueba escala hedónica. (Ver ANEXO N° 21)
- Repartir individualmente las muestras de mermelada codificadas que deben tener temperatura y tamaño uniforme.
- Iniciar una a una con las muestras utilizando como acarreador galletas soda.
- Tomar agua con la finalidad de enjuagar la boca, entre la degustación de las diferentes muestras.
- Tabular la información obtenida para seleccionar la mermelada mejor evaluada por los tres grupos de panelistas. (Ver ANEXO N° 22)

#### 4.6.4 Análisis químico de la mermelada

##### a) Determinación de acidez titulable. <sup>(21) (31)</sup>

- Pesar 1.0 g de mermelada en un beaker de 25 mL.
- Adicionar 15 mL de agua destilada.
- Transferir la solución a un balón de 25.0 mL y aforar.
- Agitar la solución para homogenizar.
- Colocar 10.0 mL de la muestra en un erlenmeyer de 125 mL.
- Tomar el pH (con papel indicador o con pH metro), dejar en reposo un minuto.
- Agregar de 2 a 3 gotas de indicador fenolftaleína.
- Titular con hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 N hasta observar una coloración rosa.  
(Ver ANEXO N° 23)

La acidez titulable se calcula con la siguiente ecuación:

##### Ecuación B

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_b \times N \times \text{Milieq} \times 100}{V_a}$$

Dónde:

V<sub>b</sub>: Volumen en mL, gastados por la base.

N: Normalidad de la base.

Milieq: miliequivalente del ácido predominante en la muestra acida.

V<sub>a</sub>: Volumen del ácido.

#### 4.6.5 Análisis Microbiológico para Alimentos.

##### a) Recuento de mohos y levaduras <sup>(14) (56)</sup>

- Pesar 25.0 g de la muestra de forma aséptica.
- Agregar asépticamente 225 mL de Agua pectonada (AP) al 0,1 % y homogenizar utilizando el stomacher durante 2 min (dilución 10<sup>-1</sup>).
- Hacer las diluciones que sean necesarias: 1:10, 1:100; 1:1000.

- Transferir asépticamente 1.0 mL de dilución de la muestra en placas de petri y de inmediato agregue 20-25 mL de agar papa dextrosa.
- Mezclar las placas girando suavemente hacia la derecha, luego a la izquierda y por último en forma de 8, teniendo cuidado para evitar derrames.
- Trabajar cada dilución por triplicado.
- Incubar las placas en la oscuridad a 25 °C. Coloque las placas una sobre otra haciendo columnas máximo de tres y no invertirlas.
- Contar las placas después de 5 días de incubación. Si no hay crecimiento en 5 días, vuelva a incubar por otras 48 horas. No cuente las colonias antes de que finalice el período de incubación debido a que la manipulación de las placas puede resultar en el crecimiento secundario de las esporas liberadas por movimientos en la manipulación, dando un conteo irreal de la cantidad presente en la muestra. (Ver ANEXO N° 24)

**b) Determinación de *Salmonella spp*** <sup>(15) (28) (56)</sup>

- Pesar asépticamente 25.0 g de muestra en bolsa de polietileno.
- Añadir 225 mL de caldo lactosado estéril.
- Homogenizar en Stomacher por 2 min a 260 rpm.
- Trasferir la mezcla a un erlenmeyer estéril de 500 mL de capacidad y tapar adecuadamente (Dilución  $10^{-1}$ ).
- Incubar por  $24 \pm 2$  horas a una temperatura de 35 °C.
- Realizar aislamiento:
- Agitar suavemente la mezcla incubada.
- Transferir 1.0 mL de la dilución  $10^{-1}$  con una pipeta estéril a un tubo que contienen 10.0 mL de caldo tetrionato estéril (TT) y agitar.
- Incubar por  $24 \pm 2$  horas a una temperatura de  $35 \pm 2$  °C.
- Transferir 0.1 mL de la misma dilución con una pipeta esteril y colocarlo en un tubo con 10.0 mL de caldo de Rappaport-Vassiliadis estéril (RV).

- Incubar por  $24 \pm 2$  horas a una temperatura de  $42 \pm 0.2$  °C (en baño de agua con controlador termostático)
- Mezclar y sembrar con un asa bacteriológica de 3 mm mediante el método de estría en placas que contiene agar de sulfito de bismuto (BS), agar xilosa desoxicolato (XLD), agar *Salmonella Shigella* (SS) para ambos tubos (TT)(RV)
- Incubar las placas por  $24 \pm 2$  horas a una temperatura de 35 °C.
- Examinar las placas para evaluar la posible presencia de colonias de *Salmonella spp.*
- Se debe de observar para prueba positiva el crecimiento de colonias con las características siguientes:
  - (BS): colonias cafés, grises o negras.
  - (SS): Colonias traslucidas con centro negro.
  - (XLD): colonias rosadas con o sin centro negro. (Ver ANEXO N° 25)

#### **4.6.6 Planes de muestreo del Codex para alimentos preenvasados (Nivel de Calidad Aceptable NCA 6,5). (Ver ANEXO N° 4)<sup>(10) (11) (40)</sup>**

##### **a) Clasificación de envases defectuoso.**<sup>(10) (11)</sup>

- Seleccionar el nivel de inspección
- Estipular el tamaño del lote (N), multiplicar el número de cajas por el número de recipientes.
- Establecer el tamaño del recipiente acorde a la cantidad de producto envasado en gramos.
- Determinar el número de unidades de muestras (tamaño de la muestra (n)) tomar en cuenta: tamaño del recipiente, tamaño del lote y el nivel de inspección.
- Tomar al azar del lote, el número requerido de unidades de muestras y marcar correctamente para identificar.
- Examinar el producto y considerar como aceptable o no de acuerdo con los requisitos estipulados en la norma del Codex STAN 233. (Ver Tabla N° 8).

**b) Aceptación del lote.** <sup>(11) (40)</sup>

- Limpiar y abrir el frasco de producto.
- Colocar con la ayuda de una espátula una porción del producto en un vidrio de reloj.
- Observar el color del producto y determinar su aceptabilidad.
- Tomar con la espátula una cantidad pequeña de producto y ponerla entre los dedos y analizar su consistencia.
- Degustar el producto, evaluar su sabor y determinar su aceptabilidad.
- Verificar si el producto esta exentos de materiales vegetales asociados a las frutas.
- El lote se aceptará cuando el número de envases “defectuosos” no sea mayor que el número de aceptación del correspondiente plan de muestreo con un NCA 6.5. (Ver ANEXO N° 26)

**c) Llenado mínimo.** <sup>(11) (40)</sup>

- Pesar en una balanza analítica el frasco y tapa que contiene el producto, registrar el peso como “P<sub>1</sub>”.
- Vaciar, limpiar y secar el frasco de producto.
- Pesar el envase y tapa en una balanza analítica, registrar el peso como “P<sub>2</sub>”. (Ver ANEXO N° 27)

El llenado mínimo se calcula con la siguiente ecuación:

**Ecuación C**

Contenido neto (g) = P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub>

Donde:

P<sub>1</sub>: peso de frasco y tapa con producto.

P<sub>2</sub>: peso de frasco y tapa sin producto.

**d) Determinación de la capacidad de agua del recipiente.** <sup>(40)</sup>

- Elegir un frasco que no presente ningún defecto.
- Lavar, secar y pesar el recipiente vacío y reportar como P1.
- Llenar el recipiente con agua destilada, a 20 °C, hasta el nivel superior y pesar el recipiente llenado de este modo reportar el peso como P2. (Ver ANEXO N° 28)

La capacidad de agua de un recipiente se calcula con la siguiente ecuación:

**Ecuación D**

$$\text{Contenido neto (g)} = P_2 - P_1$$

Donde:

P<sub>1</sub>: peso recipiente vacío.

P<sub>2</sub>: peso recipiente con agua.

## CAPITULO V

### RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS



## **5.1 Representación gráfica de la encuesta, para seleccionar la fruta y frecuencia del consumo de edulcorantes.**

La encuesta fue realizada, a tres grupos de diez panelistas, en uno de los talleres de ASADI. Los resultados obtenidos fueron tabulados y representados a través de gráficas. (Ver ANEXO N° 6 y 29).

A través de los resultados de la encuesta fue seleccionada la fruta a utilizar en el proceso de fabricación, además, se determinó si existía consumo de edulcorantes y se analizó la frecuencia de consumo de estos mismos, logrando establecer cuál era el edulcorante preferido con el que se realizaría la mermelada sucralosa o stevia.

La mayor parte de población encuestada selecciono la fresa como la fruta para elaborar la mermelada, además, se determinó que el edulcorante utilizado con mayor frecuencia es sucralosa.

### **A. Datos de los participantes**

#### **– Sexo**

En la Figura N° 11 se representa el sexo de las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI, el cual corresponde en su mayoría el 80 % al sexo femenino y el 20 % lo representó el sexo masculino; con lo cual es posible concluir que las mujeres tienden a ser más afectadas por las enfermedades crónicas que los hombres, esto probablemente se refleja en la mayor asistencia de mujeres a los talleres.

Lo cual es consistente y comparable con los resultados obtenidos en el perfil de El Salvador para la diabetes según la OMS en el año 2016, en el boletín de prensa de Enfermedades No Transmisibles (ENT) en el marco de la salud urbana,

publicado en noviembre del año 2017 y el panel organizado por la OPS/OMS, ONU Mujer y las misiones ante las Naciones Unidas de México y Barbados, que indican que la incidencia de diabetes es mayor en mujeres que en hombres.

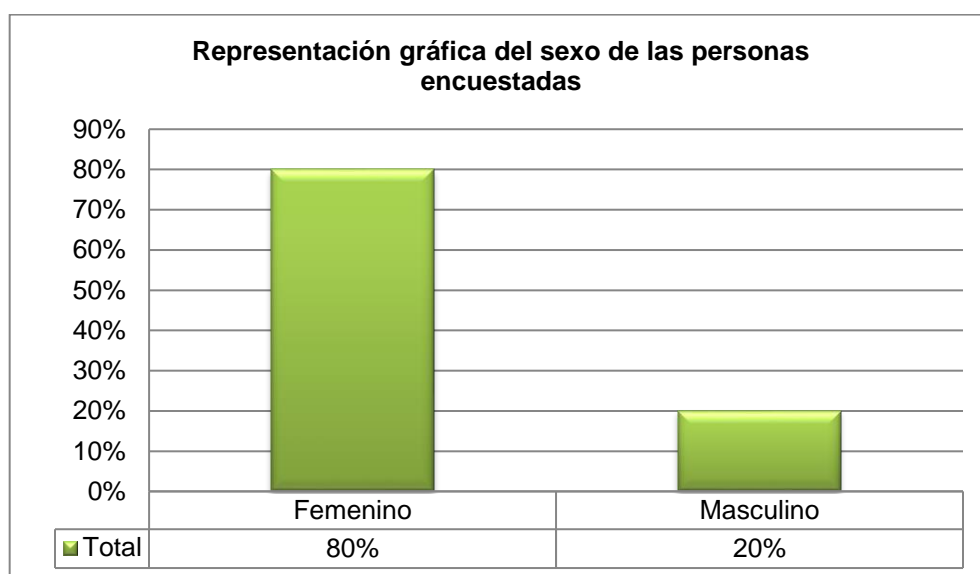


Figura N° 11. Representación gráfica del sexo de las personas que participaron en la encuesta en uno de los talleres de ASADI.

#### – Edad

En la Figura N° 12 se representan los rangos de edades, de las personas que participaron en la encuesta en uno de los talleres de ASADI, obteniendo como resultado que 25 % de los participantes se encuentran en edades entre 10 a 30 años, el 35 % se hallan en edades entre 31 a 60 años y el 40 % de la población encuestada tienen edades de 61 años en adelante.

Los resultados obtenidos logran reflejar, que los encuestados en su mayoría son personas en edades entre 31 a 61 años o más, que presentan problemas de diabetes, por lo que se puede determinar que la edad incrementa el número de padecimientos y complicaciones. Lo cual es comparable tomando como referencia el perfil de El Salvador para la diabetes según la OMS en el año 2016 y el boletín

de prensa de enfermedades no transmisibles en el marco de la salud urbana, publicado en noviembre del año 2017, el porcentaje de mortalidad en hombres en edades de 30 a 69 es elevado, siendo mayor a partir de los 70 años, pero el nivel es aún mayor en mujeres en edades entre 30 a 69 incrementándose en edades de 70 años o más, en el mundo las enfermedades no transmisibles producen más de 32,000 millones de muertes por año y ocurre de forma prematura entre los 30 y los 69 años.

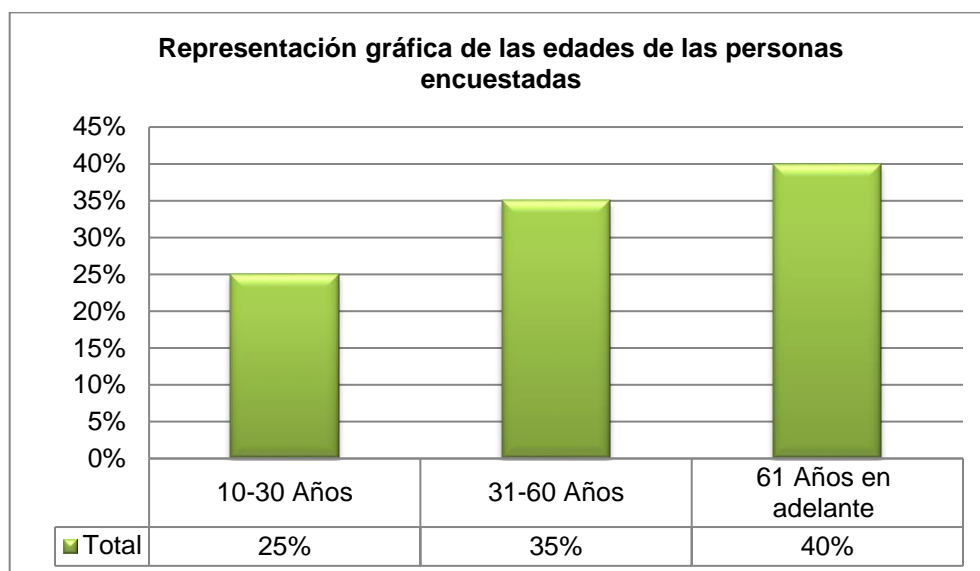


Figura N° 12. Representación gráfica de las edades de las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

### **Pregunta N° 1. Tipos de diabetes**

En la Figura N° 13 se representan los tipos de diabetes que padecen las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI, obteniendo como resultado que el 7.5 % padecen diabetes tipo I mientras que el 92.5% padecen diabetes tipo II, lo cual concuerda con los datos de Organización panamericana de salud OPS que indica que la diabetes tipo 2 es la más común y representa del 85 al 90% de casos de diabetes.

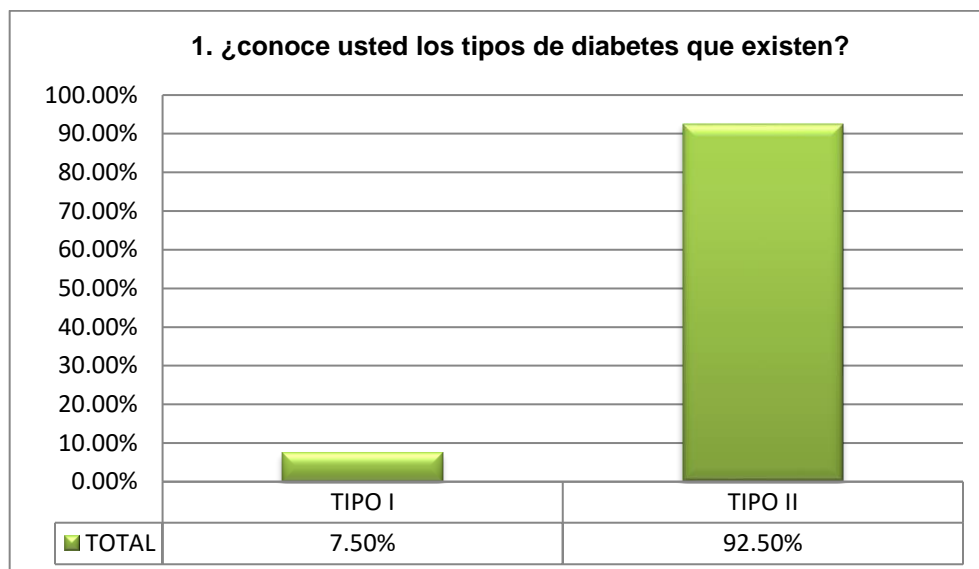


Figura N° 13. Representación gráfica del tipo de diabetes que padecen las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

### Pregunta N° 2. Diabetes y estilo de vida

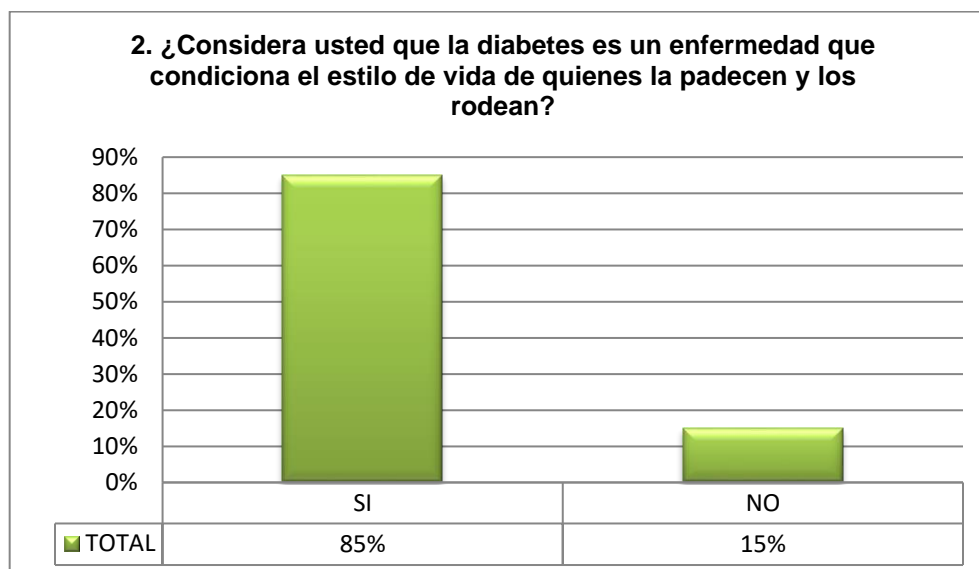


Figura N° 14. Representación gráfica de las personas que considera que la diabetes es una enfermedad que condiciona el estilo de vida de quienes la padecen y los rodean, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

En la Figura N° 14 se observa que el 85 % de la población considera que su estilo de vida y de las personas que los rodean se ve condicionado debido a una enfermedad como la diabetes, mientras que el 15% de la población encuestada considera que no.

En base al resultado se puede concluir que la alimentación es fundamental para una vida saludable con o sin diabetes. Pero para los que tienen diabetes, deben conocer de qué manera los alimentos afectan el nivel de azúcar en sangre. No se trata solamente del tipo de alimentos que se consume, sino también de la cantidad y las combinaciones de alimentos incluidos en la dieta, ya que medidas simples relacionadas con el estilo de vida son eficaces para prevenir la diabetes de tipo 2 o retrasar su aparición.

### Pregunta N° 3. Sobre el sobrepeso y otros factores como sedentarismo y herencia afecta la salud

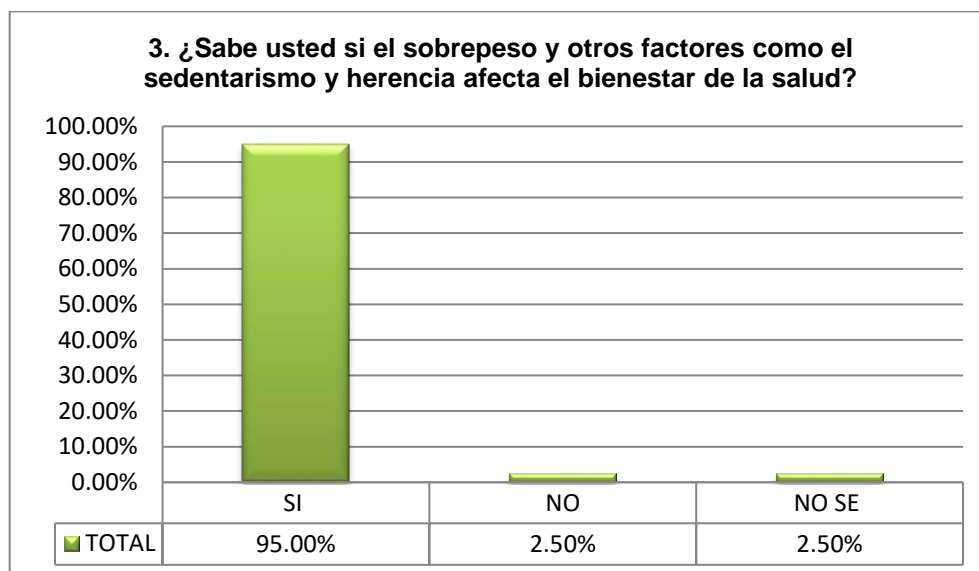


Figura N° 15. Representación gráfica para determinar si el sobrepeso y otros factores como el sedentarismo y herencia afecta el bienestar de la salud de las personas que participaron en la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

En la Figura N° 15 se puede observar que el 95% de la población encuestada considera que el sobrepeso y otros factores como el sedentarismo y la herencia pueden afectar la salud; mientras que 2.5 % considera que no y el 2.5% restante indican que no saben. En base al resultado más alto se puede concluir que una dieta saludable y una vida activa, pueden poner un freno al avance de la obesidad y prevenir así la aparición de la diabetes, así como ayudar a controlarla.

#### **Pregunta N° 4. Sobre la restricción del consumo de ciertos alimentos**

En la figura N° 16 se puede observar que el 92.5% de la población encuestada considera que la obesidad y la diabetes restringen el consumo de ciertos alimentos, mientras que el 7.5 % considera la diabetes y obesidad no restringen el consumo de ciertos alimentos.

La diabetes tipo 2 se puede prevenir si modificamos nuestros hábitos de vida personales

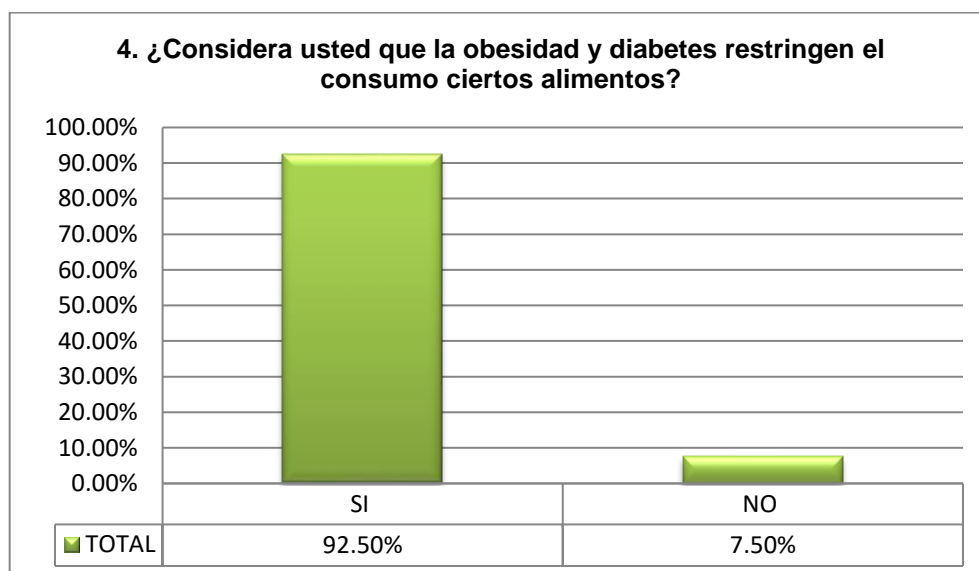


Figura N° 16. Representación gráfica de las personas que considera que la obesidad y diabetes restringen el consumo de ciertos alimentos, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

### **Pregunta N° 5. Sobre alimentos bajos en calorías, saludables y sabor agradable**

En la figura N° 17 se puede observar que el 97.5% de la población encuestada considera que es importante tener acceso a alimentos bajos en calorías, saludables y con sabor agradable; mientras que solo el 2.5 % de la población encuestada considera que no. La importancia en el cuidado de la alimentación al enfrentar una enfermedad no trasmisible como la diabetes que acompaña día a día a cada uno del paciente hace que su objetivo principal sea mantener su nivel de azúcar en la sangre (glucosa) dentro de un rango esperado lo cual únicamente pueden lograr junto a una alimentación saludable, que les ayudara a mantener su azúcar en la sangre en el rango esperado teniendo un peso saludable.

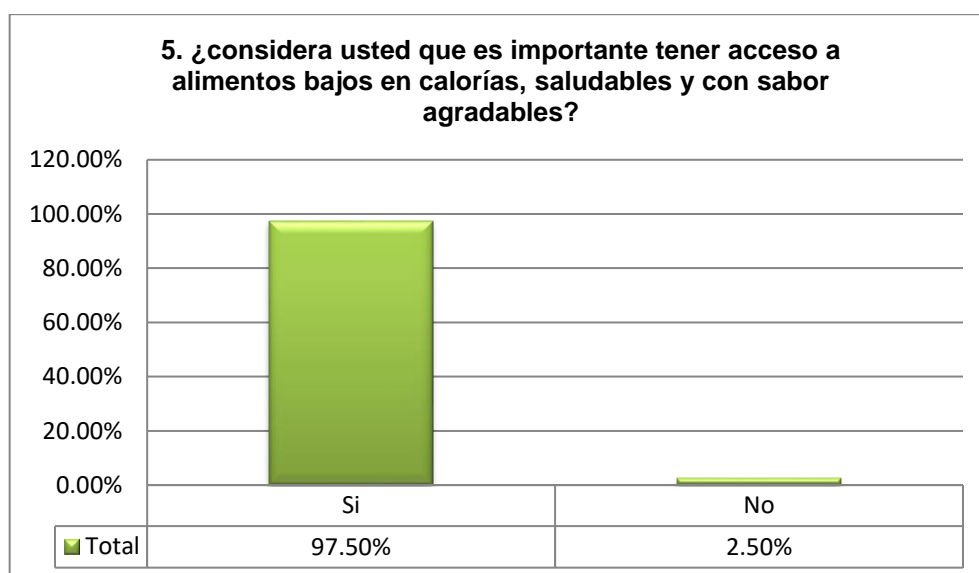


Figura N° 17. Representación gráfica para determinar la importancia de tener acceso a alimentos bajos en calorías, saludables y con sabor agradable, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

### **Pregunta N° 6. Sobre el consumo de edulcorante artificial**

En la figura N° 18 se puede observar que para las personas que padecen diabetes el consumo de edulcorantes artificiales juega un papel importante dentro de su

alimentación; la mayoría lo utiliza para edulcorar sus alimentos en lugar del azúcar. Los edulcorantes artificiales son aditivos capaces de mimetizar el efecto dulce y habitualmente aportan menor energía, convirtiéndose en una alternativa que permite prevenir y mantener un buen estado de salud, conservando la calidad. En la encuesta se observó que el 87.5 % afirma consumirlos, mientras que el 12.5 % restantes mantienen una dieta más estricta y no los consumen.

La OMS/OPS recomienda que para evitar cifras alarmantes de niños y jóvenes con problemas de obesidad y diabetes es necesario recurrir a estrategias como el consumo de edulcorantes artificiales ya que poseen menor cantidad de calorías, por lo que elaborar un producto a base de edulcorantes puede ser una buena estrategia para disminuir riesgos en la salud.

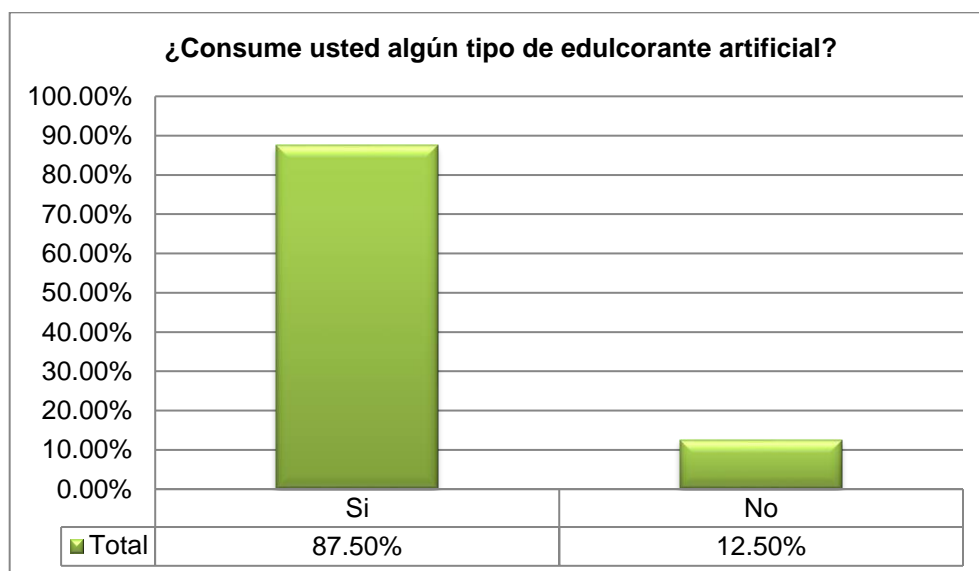


Figura N° 18. Representación gráfica del consumo de edulcorantes artificiales, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

#### **Pregunta N° 7. Sobre la frecuencia de consume de edulcorantes artificiales**

En la Figura No 19 se observa la frecuencia de consumo de edulcorantes artificiales de las personas encuestadas, el 67.5 % de la población consumen



diariamente edulcorante artificial, el 27.5 % consume semanalmente y el 5,0 % consumen edulcorantes mensualmente. El consumo representado indica que las personas buscan prevenir y cuidar su estado de salud modificando el consumo de azúcar y utilizando alternativas como el uso de edulcorantes en su dieta para mejorar su salud y prevenir enfermedades.

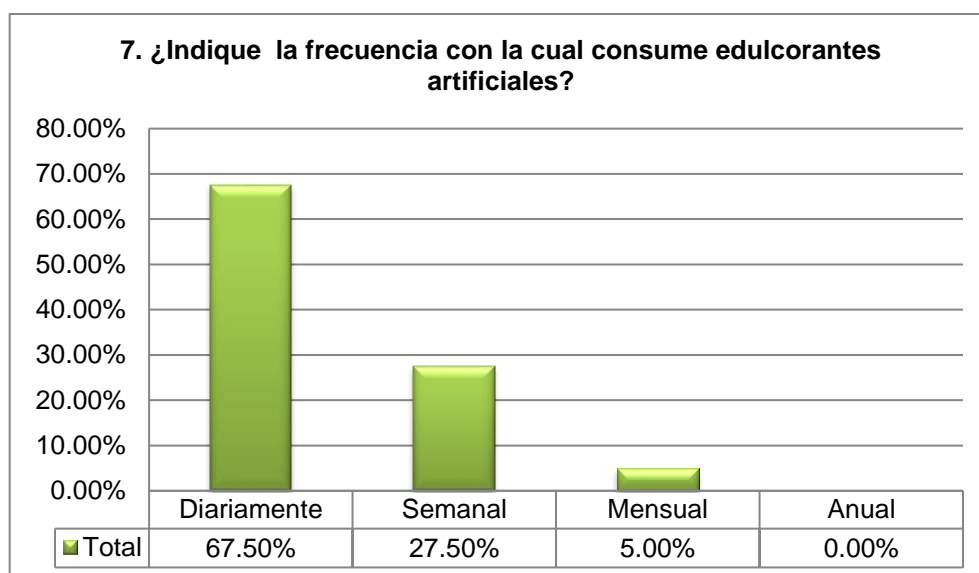


Figura N° 19. Representación gráfica de la frecuencia del consumo de edulcorante artificial, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

### **Pregunta N° 8. Edulcorante artificial más utilizado**

En la Figura N° 20 se observa que el 92.5 % de las personas les gustaría consumir sucralosa, mientras que el 7.5 % les gustaría con stevia. A lo largo de esta investigación se determinaron los edulcorantes más consumidos por los asistentes a los talleres de ASADI, el 92.50 % de la población encuestada prefiere consumir una mermelada utilizando como edulcorante la sucralosa, es claro que este edulcorante posee una mejor aceptación por parte de la población; probablemente porque posee un poder edulcorante mayor por un menor costo.

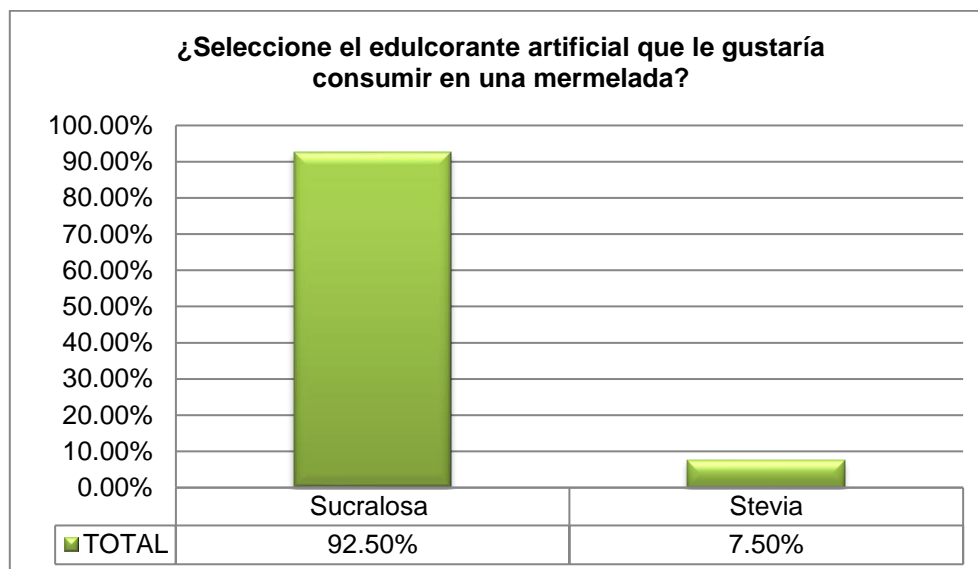


Figura N° 20. Representación gráfica para seleccionar el edulcorante artificial que les gustaría consumir en una mermelada, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

**Pregunta N° 9. Selección de la fruta para elaborar la mermelada.**

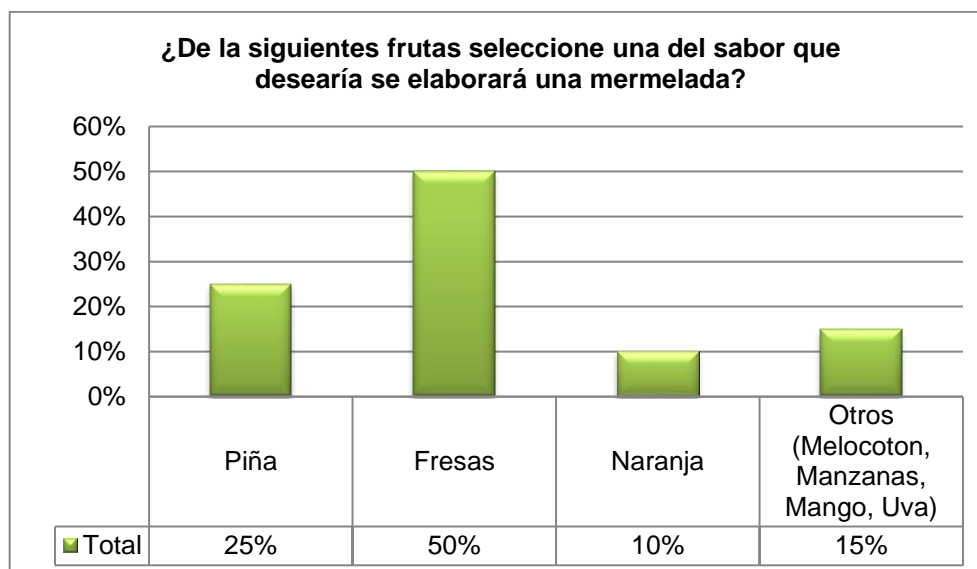


Figura N° 21. Representación gráfica para determinar el sabor con el cual desean se elabore una mermelada, según la encuesta realizada en uno de los talleres de ASADI.

En la Figura N° 21 se observa que al 50,0 % de la población encuestada le gustaría que se elabore una mermelada sabor fresa, el 25 % de sabor piña, el 10,0 % de sabor naranja, mientras que el 15,0 % sugiere otros sabores entre ellos (melocotón, manzana, mango y uva), a través de esto se determinó que la fresa sería la fruta con la que se elaboraría la mermelada. La fresa representa el 50 %, posicionándose como la fruta con mayor aceptación por el público participante, es probable que esta fruta tenga un alto nivel de aceptación, por ser permanente en el mercado durante todo el año, brindar un alto aporte de vitamina C lo cual beneficia la salud, además de tener un sabor muy apetecible y agradable al paladar.

#### Pregunta N° 10. Consumo de mermelada.

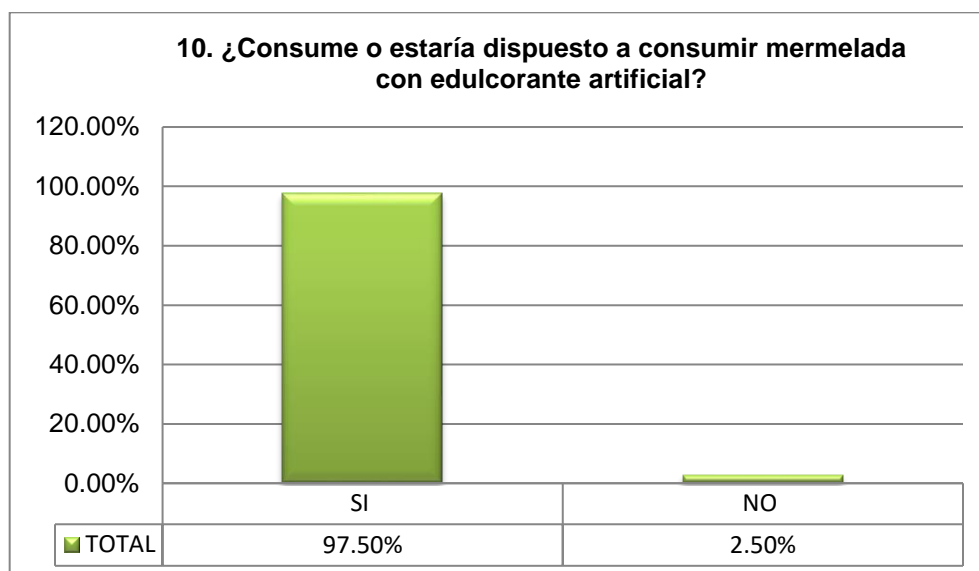


Figura N° 22. Representación gráfica para determinar si consumiría o estaría dispuesto a consumir mermelada con edulcorante artificial las personas que participaron en la encuesta en uno de los talleres de ASADI.

En la Figura N° 22 se observa que al 97.50 % de la población encuestada le gustaría que se elabore una a base de edulcorante artificial mientras que solo el

2.5% de la población considera que no es necesario. Es por ello que cuando se padece de diabetes, incluir dulces en su dieta requiere una planificación cuidadosa. Sin embargo, puede ser difícil solo guardar los dulces para ocasiones especiales.

Por lo que Los alimentos y bebidas que usan edulcorantes de bajas calorías son otra opción que puede ayudar a controlar su antojo por algo dulce, estos pueden ser usados para endulzar alimentos y bebidas con menos calorías y carbohidratos cuando reemplazan el azúcar.

## **5.2 Elaboración de mermeladas**

Se presentan los resultados de las seis formulaciones de mermeladas, utilizando diferentes mezclas entre edulcorantes y espesantes estos se reportan en base a porcentaje utilizado; los espesantes utilizados son gelatina, pectina y goma xantan, los cuales fueron combinando respectivamente con cada uno de los edulcorantes sucralosa y stevia.

La Tabla N° 1 muestra las 6 diferentes formulaciones realizadas para elaborar mermeladas utilizando fresa, realizando combinaciones con tres espesantes (Gelatina, pectina, goma xantan); dos edulcorantes artificiales sucralosa y stevia. Durante el proceso de elaboración se realizaron 3 diferentes mezclas de espesante y edulcorante con la finalidad de obtener mermeladas con mejores características físicas.

Las medidas o factores críticos al momento de realizar una mermelada son: la madurez y calidad de la fruta, buenas prácticas de fabricación, estandarizar las cantidades a utilizar, formular y reformular para cumplir con las características representativas del producto, que permiten evaluar su calidad y mejorar los procesos de producción.

Tabla N° 1. Porcentajes utilizados para la elaboración de formulaciones de mermeladas de fresas.

<b>FORMULACIONES</b>			
<b>Código</b>	<b>Mezcla espesante / edulcorante</b>	<b>Ingredientes</b>	<b>Porcentajes (%)</b>
<b>Formulación 1</b>			
<b>(F001)</b>	<b>Gelatina - sucralosa</b>	Fresa	93 – 103
		Gelatina	0.38 - 0.42
		Sucralosa	1.30 - 1.50
<b>Formulación 2</b>			
<b>(F002)</b>	<b>Gelatina - stevia</b>	Fresa	93 – 103
		Gelatina	0.38 - 0.42
		Stevia	2.1 - 2.3
<b>Formulación 3</b>			
<b>(F003)</b>	<b>Pectina - sucralosa</b>	Fresa	93 – 103
		Pectina	0.38 - 0.42
		Sucralosa	1.4 - 1.5
<b>Formulación 4</b>			
<b>(F004)</b>	<b>Pectina - stevia</b>	Fresa	93 – 103
		Pectina	0.38 - 0.42
		Stevia	2.1 – 2.3
<b>Formulación 5</b>			
<b>(F005)</b>	<b>Goma xantan - sucralosa</b>	Fresa	93 -103
		Goma xantan	0.38 - 0.42
		Sucralosa	1.3 - 1.4
<b>Formulación 6</b>			
<b>(F006)</b>	<b>Goma xantan - stevia</b>	Fresa	93 – 103
		Goma xantan	0.38 - 0.42
		Stevia	2.1 - 2.2

Después de elaborada la mermelada se evaluaron los productos acordes a la normativa mexicana NMX-F-131-1982. Alimentos para humanos. Frutas y derivados. La formulación contiene ingredientes básicos como: la fruta la cual se caracteriza por estar limpia, sana y poseer la madurez adecuada; los edulcorante añadidos aportan a la mermelada un valor energético reducido, volviendo su uso de positivo y debidamente justificados para las personas con diabetes y obesidad, con la ventaja que reducen la ausencia de riesgos o repercusiones negativas para

su salud; los gelificantes y espesantes aportan una apariencia más sólida para dar al producto la textura deseada, cabe destacar que aunque estos son ingredientes opcionales, debido a la naturaleza del producto que es libre de azúcar, es necesario adicionarlos para cumplir con la viscosidad, que caracteriza a este tipo de productos, las diferentes mezclas realizadas entre edulcorantes y espesantes, dieron resultados variados en la consistencia lo que permitió descartar las formulaciones que no cumplían, posteriormente durante el análisis sensorial se conoció la mermelada mayormente aceptada por los participantes de ASADI.

### **5.3 Selección de mermeladas con las mejores características organolépticas y físicas**

Se presentan los resultados obtenidos en los análisis organolépticos: olor, sabor, color y textura; físicas: pH, densidad, viscosidad y sólidos solubles, realizados a las seis mermeladas elaboradas.

#### **5.3.1 Análisis Organolépticos.**

Como resultado de las evaluaciones organolépticas el parámetro olor es agradable y característico al producto en las 6 formulaciones cumpliendo con la especificación establecida, referente al sabor es agradable ya que es acorde al de la fruta en todas las formulaciones, el color y la consistencia son parámetros determinantes para la selección y descarte en las formulaciones.

Las muestras F003, F004, F005, F006 poseen color y consistencia agradable, probablemente se debe a que en ellas se utiliza goma xantán y pectina al ser una goma y una fibra de origen natural ayudan a mejorar la calidad del producto mientras que las F001 y F002 presentaron un color desagradable, ya que al ser utilizado como espesante la gelatina, se ve disminuida la intensidad del color no cumpliendo con la especificación, respecto a la consistencia esta formulación posee una consistencia desagradable, la textura obtenida es bastante sólida, al

inicio, pero posterior al proceso de pasteurización se ve afectada probablemente debido a la propiedad termorreversible del coloide gelatina, lo cual produce una constancia inadecuada.

Tabla N° 2. Resultados obtenidos en los análisis organolépticos de las seis formulaciones de mermeladas. (Ver ANEXO N° 10)

<b>Análisis Organolépticos Mermelada de Fresa</b>				
<b>ANALISIS</b>	<b>Especificación según NMX-F-131-1982 Mexicana</b>			
	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Color</b>	<b>Consistencia / Textura</b>
<b>Mezclas de mermeladas</b>	Característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	Característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	Rojo uniforme característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	La mermelada de fresa debe presentar una consistencia semisólida la cual estará en función de una buena gelificación.
<b>Mermelada F001 Gelatina – Sucralosa</b>	A	A	D	D
<b>Mermelada F002 Gelatina – stevia</b>	A	A	D	D
<b>Mermelada F003 Pectina – Sucralosa</b>	A	A	A	A
<b>Mermelada F004 Pectina – stevia</b>	A	A	A	A
<b>Mermelada F005 Goma xantán -Sucralosa</b>	A	A	A	A
<b>Mermelada F006 Goma xantán – stevia</b>	A	A	A	A

Nota: A = Agradable, D = Desagradables.

### 5.3.2 Análisis físicos.

Tabla N° 3. Resultados obtenidos en los análisis físicos de las seis formulaciones de mermeladas. (Ver ANEXO N° 10)

<b>Pruebas Físicas</b>				
	<b>Especificación</b>			
ANALISIS	pH <sup>(24)</sup>	Viscosidad 2 rpm – 25 °C <sup>(21)</sup>	Sólidos solubles a 20 °C <sup>(24)</sup>	Densidad <sup>(21)</sup>
	<b>Mezclas de mermeladas</b>	3.0-3.8	Producto semi-liquido o espeso-viscoso. Medida Valor experimental en viscosímetro.	Como mínimo debe contener el porcentaje de la Fresa composición natural, La fruta que tenga el 8.0 (°BX)
<b>Mermelada F001 gelatina – Sucralosa</b>	3.61	CUMPLE (27000 cP) (17 % Tor)	12.18	1.0358
<b>Mermelada F002 gelatina – stevia</b>	3.52	CUMPLE (39000 cP) (24 % Tor)	12.74	1.0357
<b>Mermelada F003 pectina – Sucralosa</b>	3.52	CUMPLE (36000 cP) (25 % Tor)	12.74	1.0336
<b>Mermelada F004 pectina – stevia</b>	3.45	CUMPLE (32000 cP) (18 % Tor)	11.44	1.0952
<b>Mermelada F005 goma xantán - Sucralosa)</b>	3.59	CUMPLE (64000 cP) (40 % Tor)	12.41	1.0733
<b>Mermelada F006 goma xantán – stevia</b>	3.52	CUMPLE (78000 cP) (49 % Tor)	11.41	1.0215



- **Análisis de pH:**

El pH para la Formulación (F001) es 3.61; (F002), (F003) y (F006) es 3.52 respectivamente; (F004) es 3.45; y (F005) es 3.59. Obteniendo para todas las mermeladas resultados dentro del rango establecido de 3.0-3.8, al poseer un pH ácido evita que haya crecimiento microbiano, convirtiéndolas en alimentos seguros.

- **Análisis de viscosidad:**

La viscosidad obtenida para la Formulación (F001) es de 27000 cP y 17 % Tor produciendo una consistencia inadecuada lo cual se ve reflejado en el bajo porcentaje de resistencia del motor obtenido; (F002) es de 39000 cP y 24 % Tor posee un bajo porcentaje de resistencia del motor lo cual se debe a una consistencia inadecuada; (F003) es de 36000 cP y 25 % Tor posee un bajo porcentaje de resistencia dando una consistencia poco viscosa; (F004) es de 32000 cP y 18 % Tor posee un porcentaje intermedio de resistencia dando una consistencia inadecuada; (F005) la viscosidad promedio obtenido es de 64000 cP y 40 % Tor posee un alto porcentaje de resistencia obteniendo una consistencia adecuada; (F006) es de 78000 cP y 49 % Tor posee un alto porcentaje de resistencia resultando una consistencia bastante sólida. En alimentos como las mermeladas su consistencia es importante ya que define la aceptación por parte del consumidor.

- **Análisis de sólidos solubles:**

El porcentaje de sólidos solubles obtenidos para la formulación (F001) es de 12.18 grados Brix; (F002) y (F003) es de 12.74 grados Brix respectivamente; (F004) es de 11.44 grados Brix; (F005) es de 12.41 grados Brix; y (F006) es de 11.41 grados Brix. para las formulaciones se utilizó el 98 % de fruta, 0.5 % de espesante y 1.5 % de edulcorante. Los valores obtenidos son bajos al compararlo con una mermelada tradicional, elaborada con azúcar que se encuentra en un rango entre 43 a 47 grados Brix. las fórmulas permiten comprobar mediante sus resultados

que poseen un bajo contenido de azúcar, indicando que la utilización de edulcorante ayuda a mimetizar el efecto dulce y vuelve al producto apto para la población con diabetes.

- **Análisis de densidad:**

La densidad de la formulación (F001) es de 1.0358 mg/mL; (F002): es de 1.0357 mg/ml; (F003) es de 1.0336 mg/ml; (F004) es de 1.0952 mg/ml; (F005) es de 1.0733 mg/ml; (F006) es de 1.0215 mg/ml Los resultados obtenidos permiten determinar la masa correspondiente de dicha sustancia lo cual facilitara estandarizar el envasado del producto.

Tabla N° 4. Resultados del cumplimiento de las propiedades deseables

<b>Formulaciones</b>	<b>Aceptación</b>
<b>Formulación (F001) / (gelatina – Sucralosa)</b>	Descartada
<b>Formulación (F002) / gelatina – stevia</b>	Descartada
<b>Formulación (F003) / pectina – Sucralosa</b>	Aprobada
<b>Formulación (F004) / (pectina – stevia)</b>	Aprobada
<b>Formulación (F005) / (goma xantán - Sucralosa)</b>	Aprobada
<b>Formulación (F006) / (goma xantán – stevia)</b>	Aprobada

#### **5.4 Conocer el grado de aceptación a través de una escala hedónica.**

Se realizó la prueba escala hedónica en la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI), la prueba consistió en realizar un análisis sensorial mediante un panel de catadores conformado por 3 grupos de 10 panelistas que asisten a los talleres.

Se elaboró una hoja de evaluación impresa, por medio de la cual se evaluaron las cuatro mermeladas seleccionadas, las cuales se identificaron por códigos para evitar que los nombres influenciaran en la evaluación (ver ANEXO N° 21), esto acorde a lo establecido bibliográficamente, los catadores pueden juzgar de una vez y sin perder la percepción.

Tabla N° 5. Codificación de las muestras en la escala hedónica.

<b>Codificación Formulaciones</b>	<b>Codificación análisis sensorial</b>	<b>Mezcla espesante / edulcorante</b>
F003	M 001	Pectina – Sucralosa
F004	M 002	Pectina – Stevia
F005	M 003	Goma xantan – Sucralosa
F006	M 004	Goma xantan – Stevia

Posteriormente se proporcionó un acarreador galleta soda y agua; para este análisis fue necesario construir una sala de compartimentos individuales para realizar la cata de las muestras, para ello se utilizó cartón como material; y el propósito fue, dar la privacidad necesaria y evitar influencia entre los panelistas. Los catadores evaluaron la textura, color, olor y sabor, que son factores determinantes para el producto, los equipos catadores estaban conformados por personas con problemas de diabetes.

Mediante una escala hedónica se conoció el grado de aceptación de los 4 productos resultantes, logrando identificar que el producto mejor evaluado fue la formulación F005 equivalente al código M003 (mezcla de Goma xantan-Sucralosa).

#### **A. Datos de los participantes: Sexo.**

En la Figura N° 23 se observa el 28.0 % de los participantes corresponden al sexo masculino mientras que el 72.0 % corresponde al sexo femenino.

Los datos representados en el grafico demuestran que existen un mayor porcentaje de personas con diabetes del sexo femenino, y que existe una menor incidencia en hombres, lo cual concuerda con la OPS/OMS, ONU, que concluyen que las mujeres tienden a ser más afectadas por las enfermedades crónicas que los hombres.

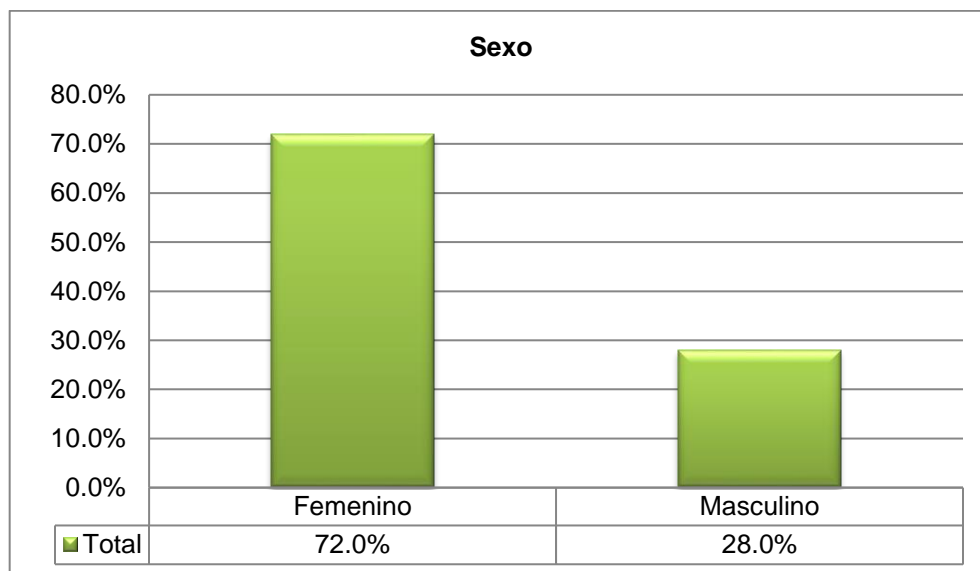


Figura N° 23. Representación gráfica del sexo de las personas que participaron en la prueba escala hedónica realizada en uno de los talleres de (ASADI).

## B. Resultados obtenidos en escala hedónica

La selección de la mermelada predilecta se realizó utilizando como variante clave los parámetros “gusta mucho y disgusta mucho”. En base a totales del 100 % de la población encuestada se puede determinar que la muestra con codificación M003 posee el porcentaje más alto de aceptación entre los catadores, de cada uno de las características evaluadas, en comparación con las otras muestras que presentan valores más bajos y posee el porcentaje más bajo de rechazo de la escala disgusta mucho en comparación con las otras muestras, esta codificación corresponde a la mezcla de ingredientes: fresa, goma xantan, sucralosa, formulación F005. (Ver ANEXO N° 30)

Con los resultados obtenidos se concluye que este producto será el denominado mermelada predilecta ya que es el que posee el mejor grado de aceptación por la población encuestada, cumple todos los parámetros que caracterizan a este tipo

de producto el cual elimina por completo el azúcar lo que permitir a los consumidores disfrutar de las características similares al producto tradicional sin dañar o desmejorar su salud siendo un producto diferente, pero de muy buena calidad.

#### - **Parámetro olor**

Los resultados obtenidos en la evaluación del olor de las cuatro mermeladas, muestran que los productos poseen olores agradables debido a los altos valores obtenidos en la escala gusta mucho, siendo la mejor evaluada y con más alto nivel de aceptación la muestra M003 seguida de la M004, posteriormente M002 y el porcentaje más bajo M001 en la escala “gusta mucho”, referente a la escala de “disgusta mucho” la muestra M004 y M001 son las que presentan mayor porcentaje de rechazo, seguida de la muestra M002, respecto al 100 % de la población encuestada.

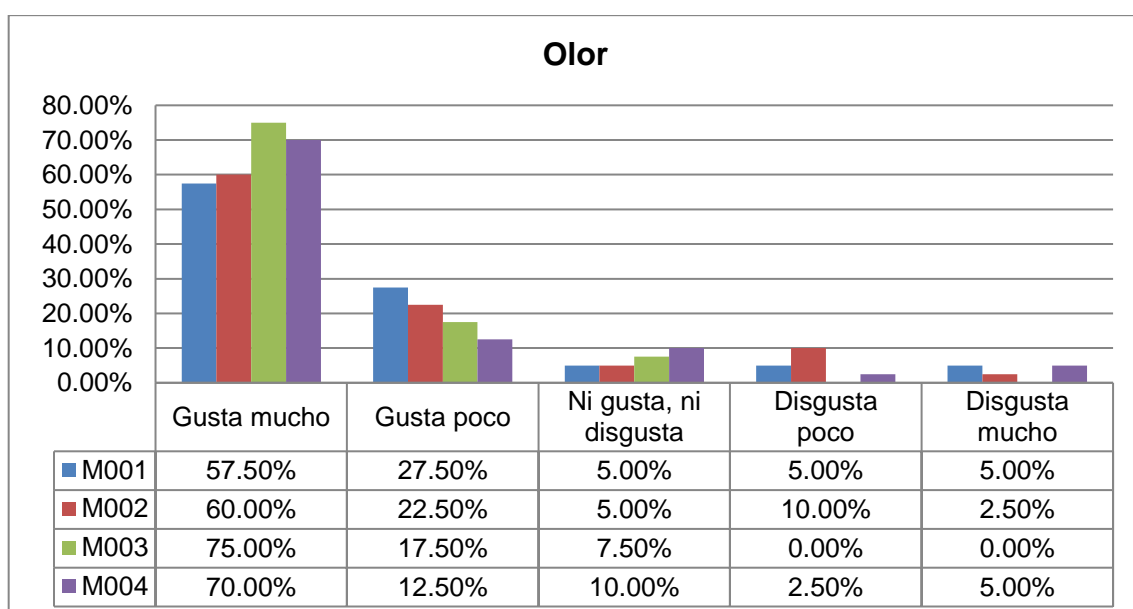


Figura N° 24. Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica olor en la prueba escala hedónica, realizada en uno de los talleres de (ASADI)

### - **Parámetro sabor**

Los resultados obtenidos en la evaluación del sabor de las cuatro mermeladas muestran que los productos poseen sabores agradables, siendo la muestra M003 en la escala “gusta mucho” la que posee el valor más alto de aceptación, seguida por la M001, posteriormente M002 y finalmente la M004; referente a la escala de “disgusta mucho” la muestra M004 es las que presentan mayor porcentaje de rechazo, seguido de M002 y finalmente la M001 respecto al 100 % de la población encuestada.

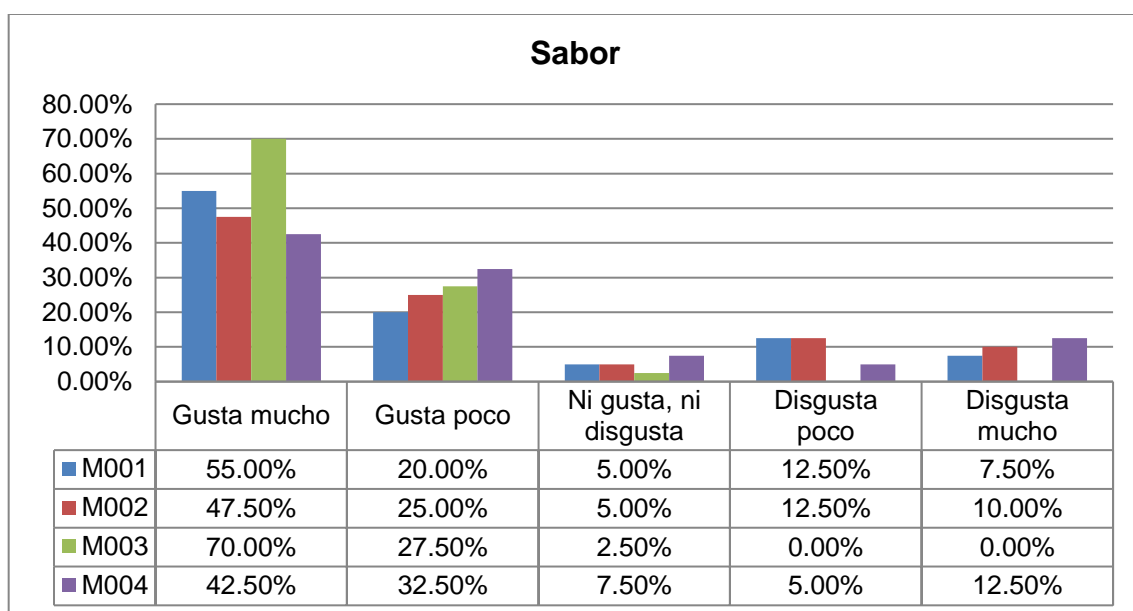


Figura N° 25. Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica sabor en la prueba escala hedónica realizada en uno de los talleres de (ASADI)

### - **Parámetro color**

Los resultados obtenidos en la evaluación del color de las cuatro mermeladas muestran que los productos poseen colores agradables debido a los valores obtenidos en la escala “gusta mucho”, siendo la muestra M003 la que posee el valor más alto de aceptación seguido de la M001, posteriormente la M004 y finalmente la M002. Referente a la escala de “disgusta mucho” la muestra M002,

M003 y M004 presentan igual porcentaje de rechazo, datos obtenidos del 100 % de la población encuestada.

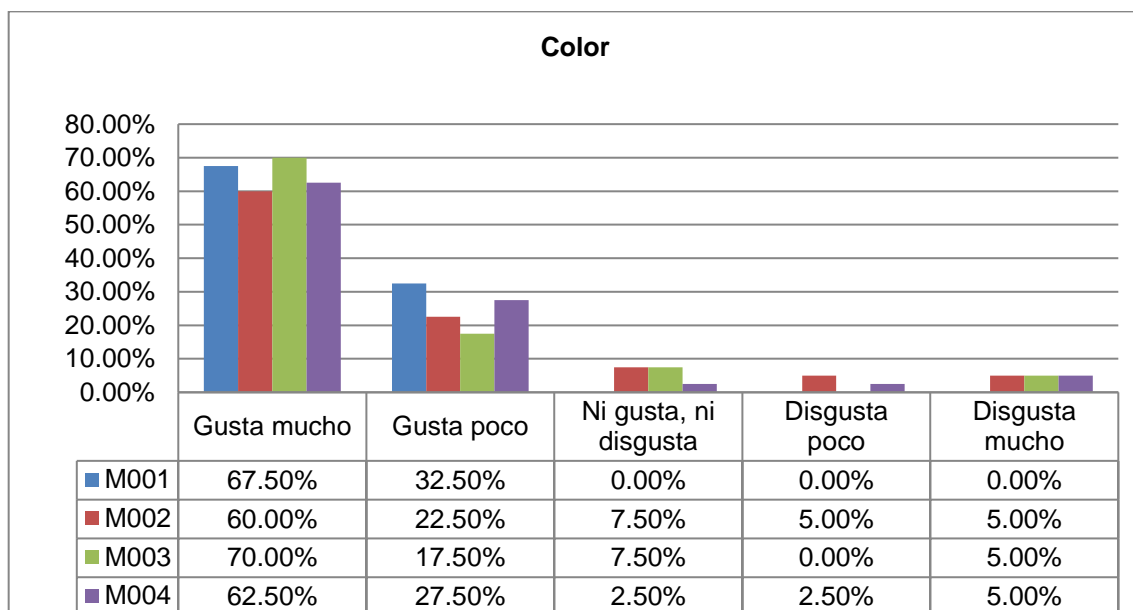


Figura N° 26. Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica color en la prueba escala hedónica realizada en uno de los talleres de (ASADI).

#### - **Parámetro consistencia**

Los resultados obtenidos en la evaluación de consistencia de las cuatro mermeladas muestran que los productos poseen consistencias agradables acorde a los valores obtenidos en la escala “gusta mucho” seleccionados por los catadores, siendo la muestra M003 en la escala “gusta mucho” la que posee el valor más alto de aceptación para las características consistencia, seguido de la M004 y finalmente la M001, M002 con igual valor.

Referente a la escala de “disgusta mucho” la muestra M004 presenta el mayor porcentaje de rechazo, seguida de la muestra M001 y M003 con igual valor, y finalmente la M002 con el valor más bajo de rechazo, datos obtenidos respecto al 100 % de la población encuestada.

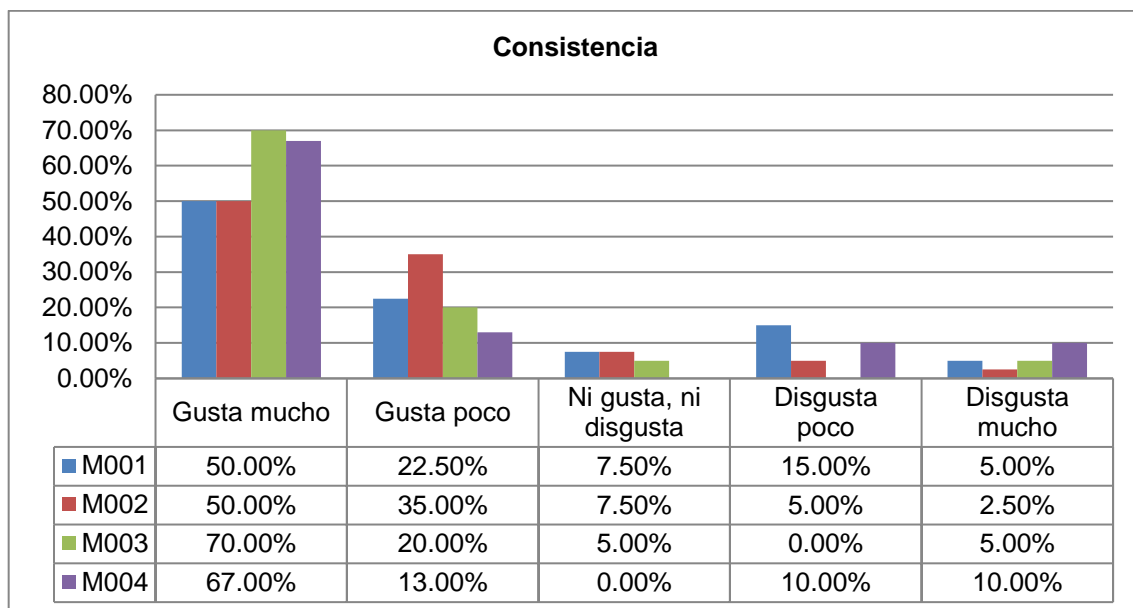


Figura N° 27. Representación gráfica de los resultados obtenidos para la característica consistencia en la prueba escala hedónica para la muestra M004, realizada en uno de los talleres de (ASADI)

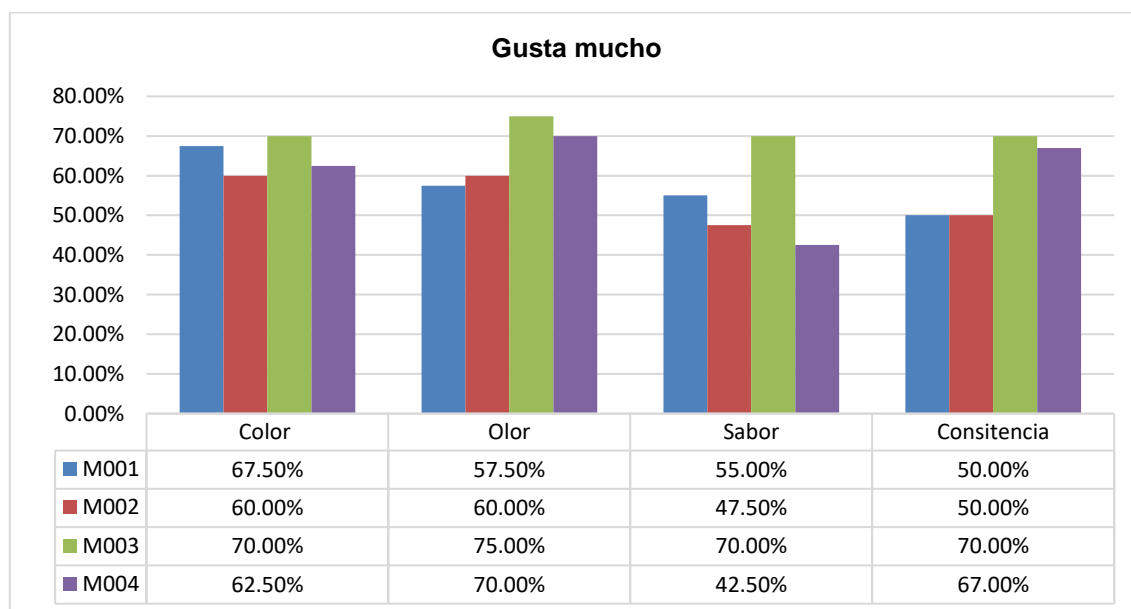


Figura N° 28. Representación gráfica de los resultados obtenidos en la prueba hedónica en la escala gusta mucho, realizada en uno de los talleres de (ASADI)



Con el resultado obtenido en la escala gusta mucho para todos los parámetros evaluados se logra determinar que la mermelada con codificación M003 presenta los valores más altos de aceptación seleccionados por los catadores, con 70.00% de agrado en el color, 75.00% en olor, y un 70.00% en sabor y consistencias respectivamente, por lo que a lo largo de este trabajo la muestra ganadora M003 se denomina mermelada Predilecta según datos obtenidos respecto al 100 % de la población encuestada.

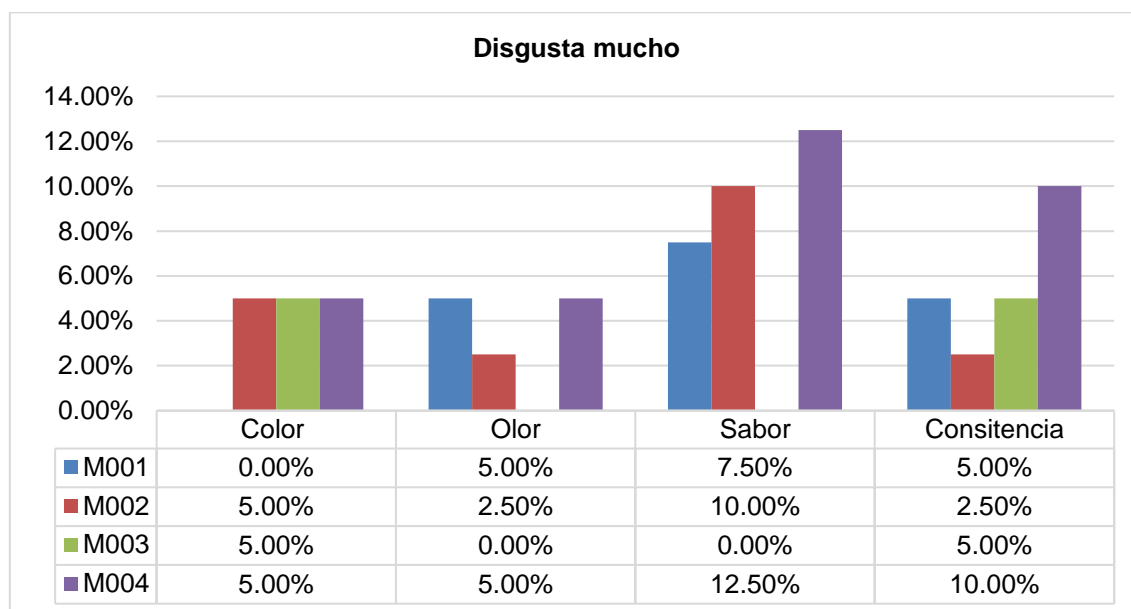


Figura N° 29. Representación gráfica de los resultados obtenidos en la prueba hedónica en la escala disgusta mucho, realizada en uno de los talleres de (ASADI)

Con el resultado obtenido en la escala disgusta mucho para todos los parámetros evaluados se logra corroborar que la mermelada con codificación M003 presenta la mejor aceptación y el nivel más bajo de rechazo según participantes; siendo la mermelada con mayor rechazo la muestra M004 en los parámetro de sabor y consistencia con 12.50% y 10.00% respectivamente, de igual forma en el parámetro de olor las mermeladas M001 y M004 presentan el valor más alto de rechazo con un 5%, respecto al análisis de color las muestras M002, M003 y M004

presentan 5% de rechazo mientras que la M001 presenta 0% en esta categoría, sin embargo al comparar la M001 con la escala gusta mucho, esta posee un porcentaje de aceptación más bajo que la M003, por lo cual se descarta las muestras M001, M002 y M004, quedando establecido que la mermelada predilecta es la muestra M003.

### 5.5 Efectuar el control de calidad mermelada predilecta.

Se presentan los resultados de control de calidad de los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos realizados a la mermelada predilecta, la cual fue determinada mediante la escala hedónica, siendo la mermelada predilecta para el análisis sensorial la mermelada M003 equivalente a formula F005 la cual corresponde a la mezcla fresa- goma xantan – sucralosa.

#### 5.5.1 Análisis Organolépticos.

Tabla N° 6. Resultados de los análisis organolépticos, realizada a la mermelada predilecta. (Ver ANEXO N° 10)

<b>Análisis Organolépticos Mermelada predilecta</b>				
<b>Formulación (F005) / (M003) / mezcla (Goma xantan– Sucralosa)</b>				
<b>Determinación</b>	<b>Especificación según NMX-F-131-1982 mexicana</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>	<b>Repetición 3</b>
<b>Olor</b>	Característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	A	A	A
<b>Sabor</b>	Característico de la variedad o variedades de fresas empleadas	A	A	A
<b>Color</b>	Rojo uniforme característico de la variedad o variedades de fresas empleadas	A	A	A
<b>Consistencia</b>	La mermelada de fresa debe presentar una consistencia semisólida la cual estará en función de una buena gelificación	A	A	A

Nota: A = Agradable, D = Desagradable

El producto obtenido cumple con los parámetros establecidos en cuanto a olor, sabor, color, consistencia. Lo cual se pudo verificar obteniendo un olor agradable y característico de la fruta, con color rojo brillante uniforme, aunque presento un leve oscurecimiento debido a la oxidación, el sabor fue agradable y acorde a la variedad de fresas empleadas, la consistencia fue semisólida ya que se utilizó como espesante un polisacárido de origen natural que produjo una alta viscosidad, lo que apporto al producto terminado una consistencia adecuada; con todos los resultados se concluye que el producto cumple con el grado de calidad requerido para las especificaciones sensoriales estipuladas.

#### **5.5.2 Análisis físicos, químicos y microbiológicos mermelada predilecta**

El pH promedio resultante es de 3.66, logrando obtener un producto que cumple con los parámetros de calidad establecidos, el pH ácido mejora la preservación del producto terminado, ya que mientras más ácido es el pH es menor la posibilidad de que exista crecimiento microbiano, el pH final se ve altamente influenciado por el pH natural de la fruta, es importante realizar una relación entre el pH de la sustancia y el ácido presente en la mermelada. El ácido presente se puede determinar mediante la acidez titulable, se realizó una reacción ácido-base, a través de la cual determinó el porcentaje de ácido cítrico 0.0326 % presente en la fruta, este ácido se encuentra en cantidades elevadas en la fresa lo cual es muy beneficioso para la salud.

La densidad obtenida es 1.03 gramos de masa por cada mL de mermelada, esta propiedad ayuda a determinar el volumen a envasar. Obteniendo como resultado viscosidad a 25 °C a 2 rpm 64000 cP con estos resultados se determina que el espesante utilizado aporta al producto la consistencia adecuada al ser mezclado con el edulcorante; el torque obtenido es del 40 % lo que representa la resistencia del motor, indica valores muy confiables ya que todos se encuentran por encima del 10%. La consistencia adecuada hará más atractivo el consumo de mermelada.

La Tabla N° 7 Resultados obtenidos en el análisis físico, químico y microbiológico realizado a la mermelada predilecta (Ver ANEXO N° 10 y 31)

<b>Análisis físicos químicos y microbiológicos Mermelada predilecta Formulación (F005) / (M003) / mezcla (Goma xantán - Sucralosa)</b>				
<b>Determinación</b>	<b>Especificación</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>	<b>Repetición 3</b>
	<b>Referencia</b>			
pH	3.0-3.8	3.8	3.62	3.57
	Según ICAITI 34 056			
Densidad	Valor promedio 1.0491 ± 20 %	1.02	1.03	1.03
	Análisis moderno de los alimentos			
Viscosidad a 2 rpm - 25 °C	Producto semi- liquido o espeso- viscoso. Valor experimental en viscosímetro. Análisis moderno de los alimentos.	64000 cP 40 % Tor	64000 cP 40 % Tor	64000 cP 40 % Tor
	CODEX STAN 29-2009			
Sólidos solubles a 20 °C	Como mínimo debe contener el porcentaje de la Fresa composición natural, La fruta que tenga el 8.0% de solidos solubles determinados por método refractómetro.	12.52	12.44	12.44
	ICAITI 34 056,			
Acidez titulable	Titular hasta que aparezca un ligero color rosa indicativo que la titulación ha terminado.	0.0326	0.0320	0.0396
	Análisis moderno de los alimentos			
Mohos y levaduras	10 <sup>2</sup> UFC/g	Menor de 10 <sup>2</sup> UFC/g		
	RTCA 67.04.50:08 Recuento de Mohos y levaduras.			
<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella spp</i> 25g	Ausente		
	RTCA 67.04.50:08 <i>Salmonella</i>			

La idea de utilizar un 98% de fruta y cantidades bajas de espesantes y edulcorantes es mantener el producto lo más natural posible, aunque no posea altas viscosidades como la mermelada convencional.

La mermelada convencional posee un contenido de azúcar entre 43 y 47 grados Brix. Durante la investigación fue elaborado un producto el cual contiene 98 % de fruta, 0.5 % de espesantes y 1.5 % edulcorante en su peso total y con la ayuda de un refractómetro calibrado a 20 °C de temperatura, haciendo los ajustes necesarios en cada la lectura, se determinó el contenido de grados Brix presente en el producto; a través del cual se obtuvo el cociente total de materia seca; esta prueba es de crucial interés para el tipo de producto que se deseado, el producto ha sido elaborado utilizando edulcorantes que mimetizan el efecto dulce del azúcar pero que aportan menor energía.

En base a los resultados obtenidos en los diferentes análisis realizados a la mermelada predilecta se obtuvieron valores de 12.44 °Brix y 12.52 °Brix lo cual determina que el aporte de azúcar es mínimo, lo más probable es que el valor obtenido sea el resultado del azúcar natural que contiene la fruta. Esto permite determinar que el producto es seguro para la población con diabetes a quienes es dirigido el producto.

Se realizaron determinaciones microbiológicas utilizando diferentes medios de cultivos con la técnica de siembra directa y dilución en placa en donde se esperaba crecimiento microbiano de los siguientes microorganismos *Salmonella spp*, mohos y levaduras. La mermelada predilecta presentó ausencia total de microorganismo para ambos medios de cultivo (*salmonella*, Mohos y levaduras), el resultado obtenido es menos de  $10^2$  UFC/g, lo que permite determinar la calidad el producto terminado, conforme con los parámetros establecidos en RTCA 67.04.50:08

Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos y Manual analítico bacteriológico (BAM) (Ver ANEXO N° 3).

La mermelada predilecta fue evaluada mediante análisis organolépticos físicos, químicos y microbiológico, obteniendo un resultado conforme ya que cumple con cada una de las determinaciones (Ver ANEXO N° 10), lo que demuestra que el producto, aunque es elaborado de forma artesanal es de calidad, higiénica y cumple con parámetros establecidos por la ley.

### **5.5.3 Determinación de aceptación del lote artesanal mediante muestreo del Codex para alimentos preenvasados.**

El plan de muestreo se aplica a la aceptación de unidades defectuosas en lotes de alimentos acorde al Plan de muestreo del codex para alimentos preenvasados (NCA 6,5) CODEX STAN 233 y norma. Norma Codex para confituras de jaleas y mermeladas se realiza con la finalidad de poder determinar la aceptación de los lotes. (Ver ANEXO N° 4 y 5)

Al finalizar la fabricación del lote artesanal, se realizó muestreo a la mermelada predilecta, el primer paso fue seleccionar el nivel de inspección, siendo el correcto para nuestro producto el nivel de inspección 1, lo cual explicamos más adelante, quedando descartado en nivel de inspección II. Se prosigue a determinar el tamaño del lote, tamaño de recipiente, ya establecido el nivel de inspección y el tamaño de lote es posible verificar en la siguiente tabla, el tamaño de la muestra y el número de aceptación.

Tabla N° 8. Plan de muestreo del codex para alimentos preenvasados, nivel de inspección I.

Clasificación de envases defectuosos	N° de muestra	Aceptación de lote			Llenado mínimo	Capacidad de agua en el recipiente
		Color	Sabor	Consistencia		
Nivel de Inspección I	1	A	A	A	149.87 g	221.38 g
Tamaño de lote 20	2	A	A	A	149.03 g	220.95 g
Tamaño de muestra 6	3	A	A	A	149.12 g	220.78 g
Clasificación: Aceptable / Defectuoso	4	A	A	A	149.85 g	221.13 g
	5	A	A	A	149.62 g	221.01 g
	6	A	A	A	149.96 g	220.88 g

Nota: A = Aceptable, D = Defectuoso

Cuadro N° 4. Resultados de la determinación de la aceptación de unidades de un lote por medio de un plan de muestreo Codex Para Alimentos preenvasados.

Peso neto igual o inferior a 1 KG (2,2 LB)		
Nivel de inspección I, NCA = 6,5		
Tamaño del lote (N)	Tamaño de la muestra (n)	Número de aceptación (c)
4 800 o menos	6	1
4 801 - 24 000	13	2
24 001 - 48 000	21	3
48 001 - 84 000	29	4
84 001 - 144 000	38	5
144 001 - 240 000	48	6
más de 240 000	60	7

Los planes de muestreo en el producto se realizan principalmente con el objetivo de establecer disposiciones de calidad que cumplan con el codex, inicialmente se seleccionó el Nivel de inspección I, tomando como base que el producto y materias primas no han presenta antecedentes de controversias y no existen antecedentes polémicos acerca de su calidad, por lo que corresponde un muestreo normal debido a que es la primera fabricación realizada.

Se determinó el tamaño del lote mediante la multiplicación del número de cajas por la cantidad de frasco por caja, referente a la información reportada para la mermelada se obtuvo un lote artesanal de 5 cajas de producto terminado, cada caja contiene 4 frascos por 150 g dando como resultado un tamaño de lote de 20 unidades. El tamaño del recipiente se obtuvo en base al peso neto correspondiente al producto terminado, que es frasco conteniendo 150 g. Una vez establecido el nivel de inspección I y el tamaño de lote de 20 unidades, según la clasificación dada (Ver Tabla N°8), la cual indica que, si el tamaño del lote es 4800 o menos, el número de producto terminado a muestrear equivale a un total de 6 muestras.

Durante el muestreo se evaluó adecuadamente con análisis organolépticos tales como color, sabor y consistencia, los cuales se pueden clasificar como aceptables o defectuosos; también con análisis físicos como llenado mínimo y capacidad de agua en un recipiente, que ayudan a determinar fundamentalmente la calidad con la cual el producto llega al consumidor final. Según los establecido en el criterio de aceptación para el nivel I con un NCA= 6.5 el máximo de unidades defectuosas admisibles en un lote es aceptado en el 95 % de los casos aproximadamente.

El tamaño del lote fabricado fue seleccionado específicamente para poder aplicar el plan de muestreo y establecer procedimientos de aceptación en un lote pequeño, el cual es aplicable a la normativa tomando como referencia que se



puede realizar muestreo a productos con un peso neto menor o igual a 1 kg (2,2 lb), nuestro lote equivale a un total de 20 unidades de producto terminado de mermelada preenvasadas, de los cuales cada producto posee un peso neto de 150 g, el tamaño de la muestra se realiza considerando que la cantidad fabricada permita realizar el muestreo de acuerdo con el codex y tomando consideración del espacio necesario que se debe regular para realizar el sellado al vacío del producto.

Cumpliendo con los requisitos mínimos de esta norma se procede a realizar el muestreo estableciendo de las seis mermeladas, el número máximo de unidades defectuosas que puede contener el lote según la especificación es 1 muestra y el resultado obtenido es cero, mediante la inspección se realizaron procedimientos para evaluar, medir, examinar, comprobar y comparar que la 6 unidad de muestras tomadas del lote de producción, satisface los requisitos color, sabor, consistencia, llenado mínimo y capacidad de agua en el recipiente (Ver Cuadro N° 4), con el resultado obtenido se puede determinar que el producto elaborado cumple con los requisitos de calidad establecidos y a través del muestreos se logra disminuir unidades defectuosas del producto evitando que corra riesgos el comprador.

CAPITULO VI  
CONCLUSIONES

## 6.0 CONCLUSIONES

1. Los resultados de la encuesta realizada en los talleres de ASADI permitió determinar que la fresa es la fruta con mejor aceptación para elaborar la mermelada.
2. Las mermeladas elaboradas con gelatina como espesante no cumplieron con las características organolépticas de color, consistencia y textura a causa de la propiedad termorreversible de este coloide.
3. Las mermeladas elaboradas con espesante pectina y goma Xantan cumplen con las propiedades organolépticas, físicas y químicas.
4. La mermelada predilecta de acuerdo a la evaluación hedónica fue la combinación de espesante con edulcorante Goma xantan - Sucralosa (M003).
5. La mermelada predilecta cumple con los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos (*Salmonella spp*, Mohos y levaduras).
6. El lote artesanal de mermelada es conforme con el Plan de Muestreo del Codex para Alimentos Preenvasados (NCA 6,5) CODEX STAN 233
7. La mermelada de fresa elaborada con la combinación de espesante edulcorante Goma xantan – Sucralosa, cumplió con todos los parámetros evaluados, por lo que puede utilizarse como una alternativa viable para la alimentación de personas con diabetes.

CAPITULO VII  
RECOMENDACIONES

## 7.0 RECOMENDACIONES

1. En futuras investigaciones se podrá realizar el análisis bromatológico proximal para obtener el valor nutricional del producto y elaborar la etiqueta nutricional.
2. Utilizar la combinación de espesante edulcorante Goma xantan – Sucralosa, incorporando otras frutas para la elaboración de mermeladas de diferentes sabores.
3. En futuras investigaciones es importante realizar controles en proceso durante la elaboración de mermeladas para verificar que cumpla con las propiedades organolépticas, físicas y químicas; además realizar el análisis microbiológico a las diferentes formulaciones.
4. Estandarizar métodos, materias primas y análisis en productos artesanales, como el fabricado en la presente investigación para obtener reducción en el costo de producción.
5. Es importante que los fabricantes elaboraren un plan de mercadeo para el producto e investiguen cual es la presentación más adecuada para comercializarlo a la población con diabetes.
6. Es competencia de las autoridades de regulación nacional incluir en los reglamentos técnicos normativas que vuelvan obligatorio la declaración y especificación de los edulcorantes artificiales en los productos alimenticios comercializados localmente.
7. Los profesionales de la salud deberán realizar evaluaciones de riesgo beneficio del uso de los edulcorantes artificiales en personas con diabetes, para reducir el riesgo de otras posibles enfermedades asociadas a su uso.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alegría M., Amaya C., (2007, febrero). Recopilación de monografías de excipientes y vehículos utilizados en la fabricación de medicamentos y cosméticos en la cátedra de tecnología farmacéutica. Trabajo de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Química y Farmacia. Facultad de Química y Farmacia. Universidad de El Salvador. Consultado 14 de marzo de 2016, 6:34 pm.
2. Anrrango, A., Burbano A. (2011-2012). Elaboración de mermelada dietética apta para personas diabéticas utilizando mezcla de penca de nopal y fresa, Trabajo de graduación para optar al grado de Ingeniero Agroindustrial, Universidad Técnica del Norte, Ecuador. [Online]. Disponible: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2051>. Consultado el 19 de febrero de 2016, 9:35 pm.
3. Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. (2014, julio 28). Diabetes gestacional.[Online].Disponible:<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000896.htm>. Consultado 5 de mayo de 2016, 7:00 pm.
4. Bosch A. (2012, septiembre 3). Edulcorantes Artificiales y la Pectina.[Online].Disponible:<https://aseretselene.wordpress.com/2012/09/03/edulcorantes-artificiales/>. Consultado el 20 de febrero de 2016, 10:25 am.
5. Brookfield Engineering Labs. Inc. (2006). More Solutions to sticky problems. Consultado el 23 de marzo de 2016, 5:00 pm.
6. Castaño T., Ruiz L., Vidal J. (1995). Monografías Farmacéutico. Colegio Oficial de Farmacéuticos de la Provincia de Alicante. Consultado el 18 de febrero de 2016, 7:25 pm.

7. Castillo E. (2011, noviembre). Diseño de una suspensión magnética para la determinación de densidad de líquidos. Tesis para Obtener el Grado de Maestría en Tecnología Avanzada Instituto Politécnico Nacional, Colombia. [Online]. Disponible: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/12981>. Consultado el 3 de marzo de 2016, 6:10 pm.
8. Castro, D, Sampallo R. (2014). Consistencias y texturas alimenticias en disfagia. [Online]. Disponible: <http://revgastrohnutp.univalle.edu.co/a14v16n2/a14v16n2art3.pdf> . Consultado el 12 de marzo de 2019, 8:30 pm.
9. Codex Alimentarius (1995). Sección 5.2 Sistema Internacional de Numeración de los Aditivos Alimentarios. [Online]. Disponible: [http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCFAC/ccfac32/INS\\_s.pdf](http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCFAC/ccfac32/INS_s.pdf). Consultado el 01 de marzo de 2016, 10:00 pm.
10. Codex para alimentos preenvasados (CODEX STAN 233). (2006). Planes de muestreo. [Online]. Disponible: [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex\\_Alimentarius/normativa/codex/stan/CODEX\\_STAN\\_233.asp](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/CODEX_STAN_233.asp). Consultado el 5 de mayo de 2016, 9:20 pm.
11. Comisión del Codex Alimentarius. (2004, junio). Norma del codex para las compotas, jaleas y mermeladas. [Online]. Disponible: [http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCPFV/ccpfv22/pf22\\_07s.pdf](http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCPFV/ccpfv22/pf22_07s.pdf). Consultado el 18 de febrero de 2016, 6:15 pm.
12. Departamento de Salud de la Ciudad de Newton, MA y Bennett J. (2015, noviembre). Señales de Alerta de la Diabetes. [Online]. Disponible: [https://www.joslin.org/Warning\\_Signs\\_SPANISH.pdf](https://www.joslin.org/Warning_Signs_SPANISH.pdf). Consultado el 12 de febrero de 2016, 5:00 pm.



13. Dreen L. Gelatina Light.Disponible:<http://www.nutriciontotal.com/tip49.htm>. Consultado el 18 de febrero de 2016, 10:40 pm.
14. Food and Drug Administration. (2001, abril). Bacteriological Analytical Manual (BAM), Yeasts, Molds and Mycotoxins.[Online].Disponible:<https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-yeasts-molds-and-mycotoxins>. Consultado el 13 de abril de 2016, 7:35 pm.
15. Food and Drug Administration. (2001, abril). Bacteriological Analytical Manual (BAM), Salmonella.[Online].Disponible: <https://goo.gl/NTyZ0f>. Consultado el 9 de mayo de 2017, 6:35 pm.
16. Foodfight.ie. (2008, mayo 29). In celebration of the strawberry.Disponible: <https://goo.gl/LOu1NA>. Consultado el 16 de febrero de 2016, 8:25 pm.
17. Fox B., Cameron A. 2007.Ciencia de los Alimentos Nutrición y Salud. Consultado el 20 de septiembre 2016, 6:30 pm.
18. Franco S. (2016, enero) Diabetes Mellitus.[Online].Disponible:<https://academia.edu/10932190/diabetesmellitus>. Consultado el 15 de febrero de 2016, 6:00 pm.
19. Fundación para la Diabetes (FD). (2015, diciembre). Que es la Diabetes.[Online].Disponible:<https://www.fundaciondiabetes.org/prevencion/309/que-es-la-diabetes-2>. Consultado el 12 de febrero de 2016, 3:10 pm.
20. Gupta E., Purwar S., Sundaram S., Tripathi P., Rai G. (2015). Stevioside and Rebaudioside A Predominant Ent-Kaurene Diterpene Glycosides of Therapeutic Potential.Disponible:<https://goo.gl/cid1Ds>. Consultado el 20 de febrero de 2016, 6:30 pm.

21. Hart F., Fisher H. Análisis Moderno de los Alimentos. Consultado el 21 de septiembre de 2016, 6:20 pm.
22. Hernández D. (2015, mayo 24). Ácidos y La Violencia. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/yRvG7I>. Consultado el 20 de febrero de 2016, 4:05pm.
23. Hervás J. (2014). Determinación de la Viscosidad - Método de Brookfield. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/Mo3XHV>. Consultado el 3 de marzo de 2016, 7:28 pm.
24. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI 34 056). Mermelada de fresa. Consultado el 10 de junio de 2018, 6:50 pm
25. Instituto gerontológico (2016, abril 6). Importancia de la dieta en la prevención de enfermedades. [Online]. Disponible: <http://www.igerontologico.com/salud/metabolismo-nutricion-salud/importancia-dieta-prevencionenfermedades6479.htm>. Consultado el 22 de marzo de 2016, 9:43 pm.
26. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Argentina (2009, abril). Mermelada de durazno. [Online]. Disponible:<http://emprendedorasenred.com.ar/wpc/ontent/uploads/2017/02/Cuadernillo-Mermeladas-2009.pdf>. Consultado el 18 de febrero de 2016, 6:45 pm.
27. Instrumentación Analítica. (2015). Viscosidad. [Online].Disponible:<https://goo.gl/2rtNh1>. Consultado el 29 de abril de 2016, 8:27 pm.
28. Koneman, E., Winn, W., Allen, S., Janda, W., Procop, G., Schreckenberger, P., Woods, G., (2006). Diagnostico Microbiológico Texto y Atlas Color. Consultado el 9 de mayo de 2017, 9:30.

29. Las plantas curativas de Dios. (2014, enero 10). Stevia y sus beneficios. [Online]. Disponible: <https://lpcdedios.wordpress.com/2014/01/10/stevia-y-sus-beneficios/>. Consultado el 19 de febrero de 2016, 9:30 pm.
30. Limeres M. (2003, junio 12). Farmacopea Argentina. 7ª Edición [Online]. Disponible: <https://goo.gl/kJKmfD>. Consultado el 29 abril de 2016, 5:36 pm.
31. Mancheno, G. (2011), Desarrollo de un prototipo de mermelada light de frutilla ecológica, utilizando sucralosa (Esplenda). Para optar al grado de Bioquímico Farmacéutico Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. [Online]. Disponible: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/730/1/56T00248.pdf>. Consultado el 15 de febrero de 2016, 10:05 am.
32. Más allá del gluten. (2011, enero 4). Goma xantham. [On line]. Disponible: <https://goo.gl/Gr9Cug>. Consultado 19 de abril de 2016, 9:00 pm.
33. Medina A., Pacheco L., Salazar L. (2012). MERMELADA. Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Nacional Autónoma de México. [Online]. Disponible: <https://docplayer.es/11767314-Unam-facultad-de-contaduria-y-administracion-medina-perez-amellaly-pacheco-martinez-liliana-salazaraguilar-luis-miguel.html>. Consultado el 01 de marzo de 2016, 6:00 pm.
34. Mendoza J(2012, septiembre 7).Elaboración de mermelada.[Online]. Disponible: <https://goo.gl/DD9dHM>. Consultado el 01 de abril de 2016, 8:00 pm.
35. Ministerio de salud (MINSAL) (2013, febrero 8). Norma Técnica de Alimentos. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/jgqMx5>. Consultado el 01 de marzo de 2016, 10:30 pm.

36. Ministerio de Salud (MINSAL). (2015, junio 11). Se organiza foro sobre experiencias exitosas relativas al control del sobrepeso y la obesidad. [Online]. Disponible: <https://www.salud.gob.sv/11-06-2015-se-organiza-foro-sobre-experiencias-exitosas-relativas-al-control-del-sobrepeso-y-la-obesidad/>. Consultado el 5 de mayo de 2016, 5:20 pm.
37. Ministerio de Salud de El Salvador. (MINSAL) (2013, febrero). Guía alimentaria para las familias salvadoreñas. [Online]. Disponible: <http://www.fao.org/3/as867s.pdf>. Consultado el 8 de febrero de 2016, 3:20 pm.
38. Ministerio de Salud/Instituto Nacional de Salud y UNICEF. Encuesta Nacional de Salud 2014-Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerado 2014. Resultados principales. San Salvador, El Salvador: Ministerio de Salud e Instituto Nacional de Salud. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/H8xoCt>. Consultado el 21 de febrero de 2016, 8:00 pm.
39. Muñiz A (2012, enero 28). Goma Xantana E-415. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/Mda1h>. Consultado el 23 de marzo de 2016, 8:34 pm.
40. Norma del Codex (CODEX STAN 296-2009). (2009). Confituras, jaleas y mermeladas. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/wz9mfg>. Consultado el 5 de mayo de 2016, 10:00 pm.
41. Organismo Salvadoreño de Normalización (OSN). (2013, diciembre 16). Sistema de Certificación de Sistema de Gestión. [Online]. Disponible: <http://calidad.overblog.com/sistema-de-gestion-de-la-calidad-parte-v>. Consultado el 3 de mayo de 2016, 7:40 pm.

42. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1993). Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. [Online]. Disponible: <http://www.fao.org/3/x5062S/x5062S08.htm#Descripci%C3%B3n%20general%20de%20los%20procesos>. Consultado el 23 de marzo de 2016, 7:35 pm.
43. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). (2015, julio 31). Nutrición y salud 3. [Online]. Disponible:<http://www.fao.org/3/am401s/am401s04.pdf>. Consultado el 8 de febrero de 2016, 2:15 pm.
44. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). (2015, diciembre). Alimentación saludable 1. [Online]. Disponible: <http://www.fao.org/3/am401s/am401s02.pdf>. Consultado el 8 de febrero de 2016, 2:45 pm.
45. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (FAO). (2004, mayo 5). Inocuidad y calidad de los alimentos en Europa: Aspectos relacionados con la calidad, el equilibrio nutricional, la importancia de los terrenos agrícolas y el patrimonio cultural (“terroirs”). [Online]. Disponible: <https://goo.gl/9sxsTB>. Consultado el 3 de mayo de 2016, 7:25 pm.
46. Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012, abril 27). Marco Internacional de la Diabetes.[Online].Disponible: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6720:2012-diabetes-international-framework&Itemid=39450&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6720:2012-diabetes-international-framework&Itemid=39450&lang=es). Consultado el 16 de febrero de 2016, 3:15 pm.
47. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015, enero). Nota descriptiva N° 312. Diabetes. [Online]. Disponible: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Consultado el 11 de enero de 2016, 6:30 pm. (53)

48. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016, febrero 22). ¿Qué es Diabetes?. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/Rlh6H1>. Consultado el 24 de febrero de 2016, 6:00 pm.
49. Organización Organismo de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Organización Mundial de la Salud (1995). Frutas y Hortalizas elaboradas y congeladas rápidamente.[On line]. Disponible: <https://goo.gl/7cO4bV>. Consultado el 1 de febrero de 2016, 6:40 pm.
50. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2016, agosto 10). Establecimientos: mantenimiento, limpieza y desinfección.[Online]. Disponible: [https://paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10822:2015-establecimientomantenimientolimpieza-desinfeccion&Itemid=42210&lang=es](https://paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10822:2015-establecimientomantenimientolimpieza-desinfeccion&Itemid=42210&lang=es). Consultado el 2 de mayo de 2016, 7:45 pm.
51. Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2013, noviembre 14). Día mundial de la diabetes.[Online]. Disponible: <https://www.paho.org/par/index.php?option=comcontent&view=article&id=1010:dia-mundial-diabetes&Itemid=258>. Consultado el 10 de marzo de 2016, 6:38 pm.
52. Potter N, Hotchkiss J. (1995). Ciencia de los Alimentos. España: ACRIBIA S.A.- Consultado el 7 de mayo de 2016, 6:35 pm.
53. Ramírez W., (2012, septiembre). Propuesta de un manual de técnicas microbiológicas para los diferentes grupos alimenticios, referenciados en las metodologías normalizadas de la administración de drogas y alimentos (FDA). Disponible: <https://goo.gl/CAeTGG>. Consultado el 21 de febrero de 2016, 10:10 pm.

54. Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.01.33:06) (2003). Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas prácticas de Manufactura. Principios Generales. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/XCnXLV>. Consultado el 22 de marzo de 2016, 8:00 pm.
55. Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.04.54:10). (2005, junio). Alimentos y Bebidas Procesadas. Aditivos Alimentarios. [On line]. Disponible: [http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/reglamentos/ANEXO\\_RES\\_283\\_RTCA\\_ADITIVOS\\_ALIMENTARIOS%20COMIECO.pdf](http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/reglamentos/ANEXO_RES_283_RTCA_ADITIVOS_ALIMENTARIOS%20COMIECO.pdf). Consultado el 17 de febrero de 2016, 9:30 am.
56. Reglamento Técnico Centroamericano. (RTCA 67.04.50:08). Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. [On line]. Disponible: <https://goo.gl/v7aWTv>. Consultado el 20 de mayo de 2016, 7:50 pm.
57. Rivas, C., Vásquez, R., Vásquez, K. (2014). Formulación y desarrollo de productos de panadería y mermeladas con bajo contenido calórico utilizando stevia como edulcorante natural. Trabajo de graduación para optar al grado de Ingeniero de alimentos. Universidad de El Salvador. Consultado 9 de febrero de 2016, 9:30 pm.
58. Scientific Pychi. (2016). Carbohidratos o glúcidos – Estructura química. Disponible:<https://www.scientificpsychic.com/fitness/carbohidratos2.html>. Consultado el 19 de febrero de 2016, 9:30 pm.
59. ServoVnedi. (2013, mayo 4). Refractometro Brix/ Baume para Vino / Uvas 0-25% Vol ATC (RHW-25 ATC- BE). [Online]. Disponible: <https://goo.gl/bqshNS>. Consultado el 14 de marzo de 2016, 7:00 pm.

60. Sheskey P., Rowe R., Quinn M. (2009). Handbook of Pharmaceutical. Italy: L.E.G.O. S.a.P. Consultado el 16 de febrero de 2016, 7:45 pm.
61. Sindicato médico de Uruguay. (2004, julio14). Historia de la Diabetes. [Online]. Disponible: <https://www.smu.org.uy/publicaciones/libros/historicos/dm/cap1.pdf>. Consultado el 12 de febrero de 2016, 9:35 pm.
62. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). (2005) Evaluación Sensorial. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/WEvF1g>. Consultado el 25 de mayo de 2016, 9:20 pm.
63. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2017). La producción artesanal. [Online]. Disponible: <http://132.248.9.34/hevila/Visiongerencial/2009/vol8/no1/3.pdf>. Consultado el 17 de febrero de 2017, 9:20 pm.
64. Universidad Privada Antenor Orrego. (2012, junio 5). Modificación nutricional de la mermelada. [Online]. Disponible: <http://frank-ascate.blogspot.com/>. Consultado el 17 de marzo de 2016, 6:25 pm.
65. Universidad Tecnológica Equinoccial. (2006). Medición del “pH” DE Ácidos, Bases Y Sales. [Online]. Disponible: <https://docplayer.es/67785641-Universidad-tecnologica-equinoccial-laboratorio-de-quimica-medicion-del-ph-de-acidos-bases-y-sales-2-introduccion.html>. Consultado el 24 de febrero de 2016, 4:05 pm.
66. Vargas V. (2015, marzo 10). Elaboración de té aromático a base de plantas cedrón (*aloesiacitrodora*) y toronjil (*mellisaofficinalis*) procesado con stevia (*steviarebaudiana bertonii*) endulzante natural, utilizando el método de deshidratación. Trabajo de graduación para obtener el título de Ingeniera



Agroindustrial. Universidad Técnica de Cotopaxi. [Online]. Disponible: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/913/1/T-UTC-1222.pdf>.

Consultado el 19 de febrero de 2016, 8:52 pm.

67. Vega J., Muños A., (2014). Determinación de sólidos Solubles en Alimentos. [On line]. Disponible: <https://goo.gl/kuwZ6m>. Consultado el 7 de marzo de 2016, 6:00 pm.

68. Vera, M. (2012). Elaboración de mermelada light de durazno. Trabajo de graduación para optar al grado de Ingenieros en Alimentos, Universidad de Chile, Santiago de Chile. [Online]. Disponible: <http://repositorio.Uchile.cl/bitstream/handle/2250/112185/Elaboracion-de-mermelada-light-de-durazno.pdf?sequence=3>. Consultado el 19 de febrero de 2016, 9:22 pm.

69. Yareth Químicos LTDA. (2015). pHmetros de mesa. [Online]. Disponible: <https://goo.gl/zQsKHc>. Consultado el 30 de abril de 2016, 10:10 pm.

ANEXOS

**ANEXO Nº 1**

**COSTOS ASOCIADOS A LA DIABETES EN PAÍSES DE AMÉRICA Y EL  
CARIBE.**

## ANEXO N° 1

**Tabla N° 9. Costos asociados a la diabetes en países de América y el Caribe.**

El costo de la atención de salud de las personas afectadas por la diabetes es entre dos y tres veces mayor que en las personas sin diabetes. En el 2000, se calculó que el costo de la diabetes en la Región asciende a unos 65.200 millones de US\$, de los cuales 10.700 millones de US\$ correspondieron a costos directos y 54.500 millones de US\$, a costos indirectos. El costo de la diabetes en algunos países de América Latina en el 2006 representó de entre el 0.4 y el 2.3 % del PIB.

Región			Prevalence (%)		
País	Año	Edad	DM	Sobrepeso IMC = 25	Obesidad IMC= 30
<b>Norte América</b>					
Canadá	2003	18+			15.1
USA	2001/4	20+	9.3	66.3	32.2
México Border,Hispanics	2002	18+	14.7	-	-
México Border, Whites	2002	18+	8.8	-	-
México	2000	20-69	10.7	62.0	24 %
<b>Caribe</b>					
Port au Prince, Haiti	2002	20+	7.3	27.75	16.11
Frontera UUEE	2002	18+	16.6	-	-
<b>Centro América</b>					
Belice	2006	20+	12.9	66.3	33.8
Costa Rica	2009-10	-	-	-	-
San José, Costa Rica	2005	20+	8.8	59.2	24.1
San Salvador, El Salvador	2004	20+	7.6	62.0	23.7
Guatemala City, Guatemala	2003	20+	7.3	65.4	21.8
Tegucigalpa, Honduras	2004	20+	5.4	54.2	19.3
Managua, Nicaragua	2004	20+	9.8	66.7	29.1
<b>Sur América</b>					
Central Argentina, Argentina	82004	20+	6.9	-	25.0

**Tabla N° 9. Continuación.**

<b>Barquisimeto, Venezuela</b>	82008	25-64	6.0	-	25.1
<b>Bogotá, Colombia</b>	82008	25-64	8.1	-	18.0
<b>Buenos Aires, Argentina</b>	82008	25-64	6.2	-	19.7
<b>Chile</b>	2010	20+	9.4	64.5	25.1
<b>Lima, Perú</b>	82008	25-64	4.4		22.3
<b>Quito, Ecuador</b>	82008	25-64	5.9	-	16.3
<b>Santiago, Chile</b>	82008	25-64	7.2	-	26.6

## ANEXO N° 2

### El Salvador

Población total: 6 127 000  
Grupo de ingresos: Medios bajos

#### Mortalidad\*

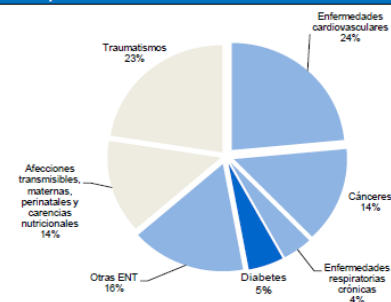
Número de muertes por diabetes

	hombres	mujeres
30-69 años	380	590
70 años o más	380	720

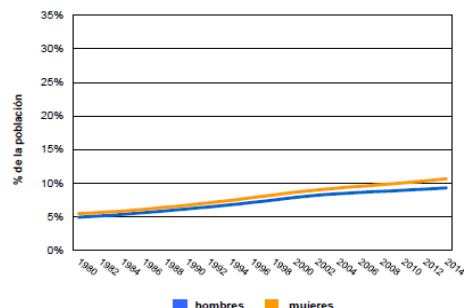
Número de muertes atribuibles a la hiperglucemia

	hombres	mujeres
30-69 años	720	870
70 años o más	750	1 330

#### Mortalidad proporcional (% del total de muertes, todas las edades)\*



#### Tendencias en la diabetes estandarizadas por edades



#### Prevalencia de la diabetes y de los factores de riesgo conexos

	hombres	mujeres	total
Diabetes	7.7%	9.7%	8.8%
Sobrepeso	49.2%	57.4%	53.5%
Obesidad	14.2%	25.3%	20.1%
Inactividad física	...	...	...

#### Respuesta nacional contra la diabetes

##### Políticas, directrices y vigilancia

Política/estrategia/plan de acción contra la diabetes	No
Política/estrategia/plan de acción para reducir el sobrepeso y la obesidad	No
Política/estrategia/plan de acción para reducir la inactividad física	No
Directrices/protocolos/normas nacionales basados en datos probatorios contra la diabetes	Existen y se aplican plenamente
Criterios normalizados para la derivación de pacientes desde la atención primaria a un nivel superior	Existen y se aplican plenamente
Registro de casos de diabetes	Sí
Última encuesta nacional sobre factores de riesgo en la que se midió la glucemia	Sí

#### Disponibilidad de medicamentos, técnicas básicas y procedimientos en el sector de salud pública

##### Medicamentos disponibles en los establecimientos de atención primaria

Insulina	<input type="radio"/>
Metformina	<input checked="" type="radio"/>
Sulfonilurea	<input checked="" type="radio"/>

##### Procedimientos

Fotocoagulación retiniana	<input type="radio"/>
Diálisis	<input checked="" type="radio"/>
Trasplante renal	<input type="radio"/>

##### Técnicas básicas disponibles en los establecimientos de atención primaria

Medición de la glucemia	<input checked="" type="radio"/>
Prueba oral de tolerancia a la glucosa	<input type="radio"/>
Prueba de la HbA1c	<input type="radio"/>
Oftalmoscopia con dilatación	<input type="radio"/>
Percepción de la vibración del pie con diapasón	<input type="radio"/>
Prueba Doppler para determinar el estado vascular del pie	<input type="radio"/>
Tiras para medir la glucosa y las cetonas en la orina	<input type="radio"/>

Figura N° 30. Perfil de El Salvador para la diabetes según la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2016.

## ANEXO N° 3

REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO

RTCA 67.04.50:08

4.2.3 Conservas hortalizas y frutas enlatadas			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
Recuento de aerobios mesófilos (previa incubación a 35 °C por 10 días)	6	B	< 10 UFC/g
Recuento de anaerobios mesófilos (previa incubación a 35 °C por 10 días)	6	B	< 10 UFC/g

4.2.4 Jaleas, mermeladas y rellenos de frutas para pastelería.			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
Recuento Mohos y Levaduras	3	C	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Salmonella ssp</i> /25 g (para rellenos)	10		Ausencia

4.2.5 Mantequilla de maní			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Salmonella ssp</i> /25 g	10	C	Ausencia

**5.0 Grupo de Alimento: Productos de confitería.** Comprende todos los productos de cacao y chocolate y derivados; otros productos de azúcar y turrónes mazapán y dulces típicos.

**5.1 Subgrupo de Alimento: Productos de cacao y chocolates y derivados (imitación y sucedáneos)**

Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Salmonella ssp</i> /25 g	10	C	Ausencia

Figura N° 31 RTCA 67.04.50:08. Alimentos. Criterios Microbiológicos para la Inocuidad de Alimentos. <sup>(62)</sup>

## ANEXO Nº 4

### PLANES DE MUESTREO DEL CODEX PARA ALIMENTOS PREENVASADOS (NCA 6,5)<sup>1</sup> CODEX STAN 233

#### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

Los Planes de Muestreo, que figuran en el Apéndice I de este documento, se aplican a la aceptación de las **unidades defectuosas (defectuosas)** de los **lotes** de alimentos preenvasados, definidos en las normas del Codex individuales, en la medida en que dichos Planes de Muestreo se han incluido específicamente en tales normas del Codex con la finalidad de poder determinar la aceptación o no aceptación de los lotes. Estos Planes deberán emplearse de conformidad con las disposiciones relativas a la clasificación de **defectuosas** y de **aceptación del lote** de las normas del Codex, respecto de las cuales se dice que se aplican estos Planes de Muestreo, y dentro de los límites de la sección 2 del presente documento.

#### 2. CAMPO DE APLICACIÓN

##### 2.1 TIPOS DE EXAMEN A LOS QUE SE APLICAN LOS PLANES DE MUESTREO

Los Planes de Muestreo del Apéndice I del presente documento tienen por objeto, principalmente, establecer las disposiciones sobre **calidad** de las normas para los productos del Codex, en las que un NCA de 6,5 se considera apropiado para la unidad defectuosa, definida en las normas del Codex. Para los fines de estos Planes de Muestreo, la "calidad" se refiere a los factores o características del producto evaluados por medios organolépticos o físicos, tales como color, sabor, textura, defectos, tamaño y aspecto. Estos Planes no son aplicables a los factores que pudieran constituir un peligro para la salud, o que sean nocivos, o que, por cualquier otra razón, sean altamente objetables para el consumidor, y que, basándose en los mismos, las autoridades competentes rechazarían el lote en cuestión. Ejemplos de estos últimos factores son los residuos de plaguicidas, las sustancias contaminantes, las latas abombadas, materias extrañas, como piedras e insectos grandes, etc. Para los factores de este tipo deberán emplearse otros criterios y planes de muestreo. Aunque estos Planes de Muestreo se destinan fundamentalmente a la **evaluación de la calidad**, también se pueden emplear para efectuar otras determinaciones, tales como el peso neto, los valores Brix y el peso del producto escurrido, siempre que para estas determinaciones sea apropiado un criterio de aceptación con un NCA de 6,5. En este caso, para la determinación concreta de que se trate, se necesitará la definición de unidad "defectuosa" en la correspondiente norma del Codex.



## ANEXO N° 5

### NORMA DEL CODEX PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009)

#### 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1 Esta Norma se aplica a las confituras, jaleas y mermeladas, según se definen en la Sección 2 *infra*, que están destinadas al consumo directo, inclusive para fines de hostelería o para reenvasado en caso necesario. Esta Norma no se aplica a:

- (a) los productos cuando se indique que están destinados a una elaboración ulterior, como aquellos destinados a la elaboración de productos de pastelería fina, pastelillos o galletitas; o
- (b) los productos que están claramente destinados o etiquetados para uso en alimentos para regímenes especiales; o
- (c) los productos reducidos en azúcar o con muy bajo contenido de azúcar;
- (d) productos donde los productos alimentarios que confieren un sabor dulce han sido reemplazados total o parcialmente por edulcorantes.

1.2 Los términos en inglés “*preserve*” o “*conserve*” se utilizan algunas veces para señalar a los productos regulados por esta Norma. Por ello y para efectos de esta Norma, de aquí en adelante los términos indicados anteriormente deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta Norma para la confitura y la confitura “extra”.

#### 2 DESCRIPCIÓN

##### 2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Producto	Definición
Confitura <sup>1</sup>	Es el producto preparado con fruta(s) entera(s) o en trozos, pulpa y/o puré de fruta(s) concentrado y/o sin concentrar, mezclado con productos alimentarios que confieren un sabor dulce según se definen en la Sección 2.2, con o sin la adición de agua y elaborado hasta adquirir una consistencia adecuada.

Figura N° 33 Norma del Codex para las Confituras, jaleas y mermeladas (CODEX STAN 296-2009) <sup>(46)</sup>

**ANEXO N° 6**

**FORMATO DE ENCUESTA UTILIZADA EN ASISTENTES A LOS  
TALLERES DE ASADI.**



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADA EN QUÍMICA Y FARMACIA.

**Tema:** Propuesta de elaboración de mermeladas empleando edulcorantes artificiales, dirigida a personas con diabetes.

**Objetivo:** Conocer a través de una encuesta la fruta a utilizar y la frecuencia de consumo de los edulcorantes Stevia, y Sucralosa para la elaboración de la mermelada.

**Datos:** Edad 10 a 30años \_\_\_\_ 31 a 60años \_\_\_\_ 61 años en adelante \_\_\_\_

**Sexo:** F \_\_\_\_ M \_\_\_\_

**Indicaciones:** lea atentamente y marque con una “X” o responda acorde a la pregunta.

1. ¿Qué tipo de diabetes padece usted?  
TIPO I \_\_\_\_ TIPO II \_\_\_\_ NINGUNO \_\_\_\_
2. ¿Considera usted que la diabetes es una enfermedad que condiciona el estilo de vida de quienes la padecen y los rodean?  
SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_
3. ¿Sabe usted si el sobrepeso y otros factores como el sedentarismo y herencia afecta el bienestar de la salud?  
SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_ NO SE \_\_\_\_
4. ¿Considera usted que la obesidad y diabetes restringen el consumo ciertos alimentos?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

5. **¿Considera usted que es importante tener acceso a alimentos bajos en calorías, saludables y con sabor agradables?**

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

6. **¿Consume usted algún tipo de edulcorante artificial?**

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

7. **¿Indique la frecuencia con la cual consume edulcorantes artificiales?**

Diariamente\_\_\_\_\_ Semanal\_\_\_\_\_ Mensual\_\_\_\_\_ Anual \_\_\_\_\_

8. **¿Seleccione el edulcorante artificial que le gustaría consumir en una mermelada?**

Surculosa \_\_\_\_ Stevia \_\_\_\_

9. **¿De las siguientes frutas seleccione una del sabor que desearía se elaborará una mermelada?**

Piña\_\_\_\_\_ Fresas\_\_\_\_\_ Naranja\_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

10. **¿Consumo o estaría dispuesto a consumir mermelada con edulcorante artificial?**

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

**¡SU OPINIÓN ES MUY VALIOSA!**

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!**

## ANEXO Nº 7

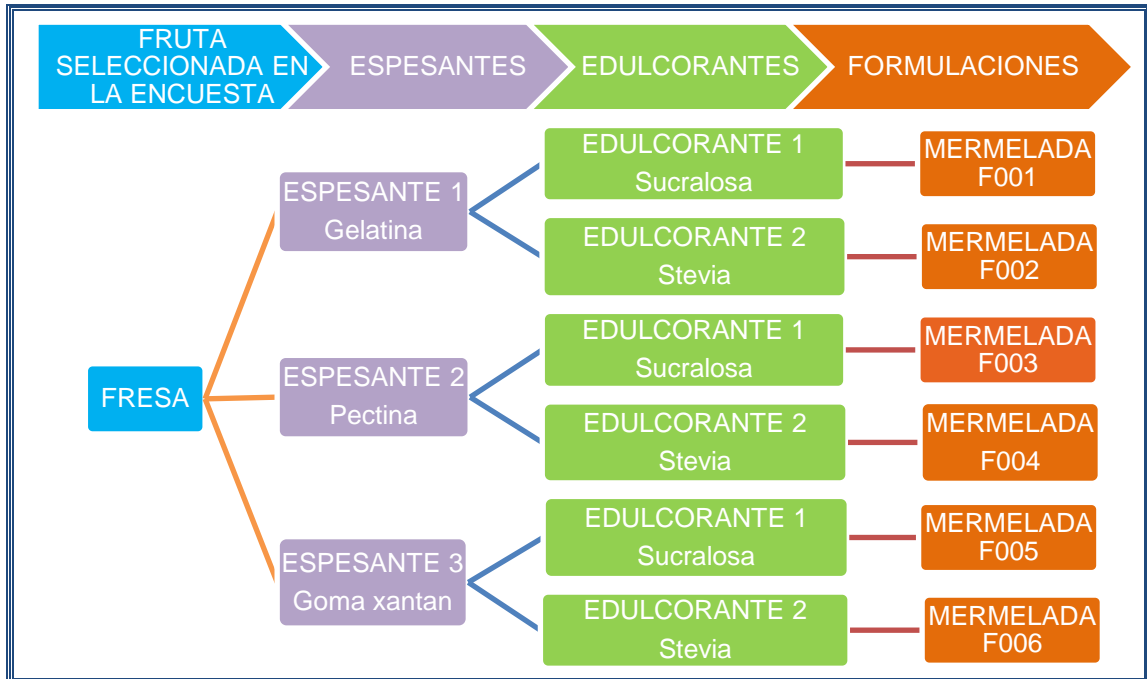


Figura Nº 34. Diagrama de codificación de las mermeladas elaboradas.

## ANEXO N° 8

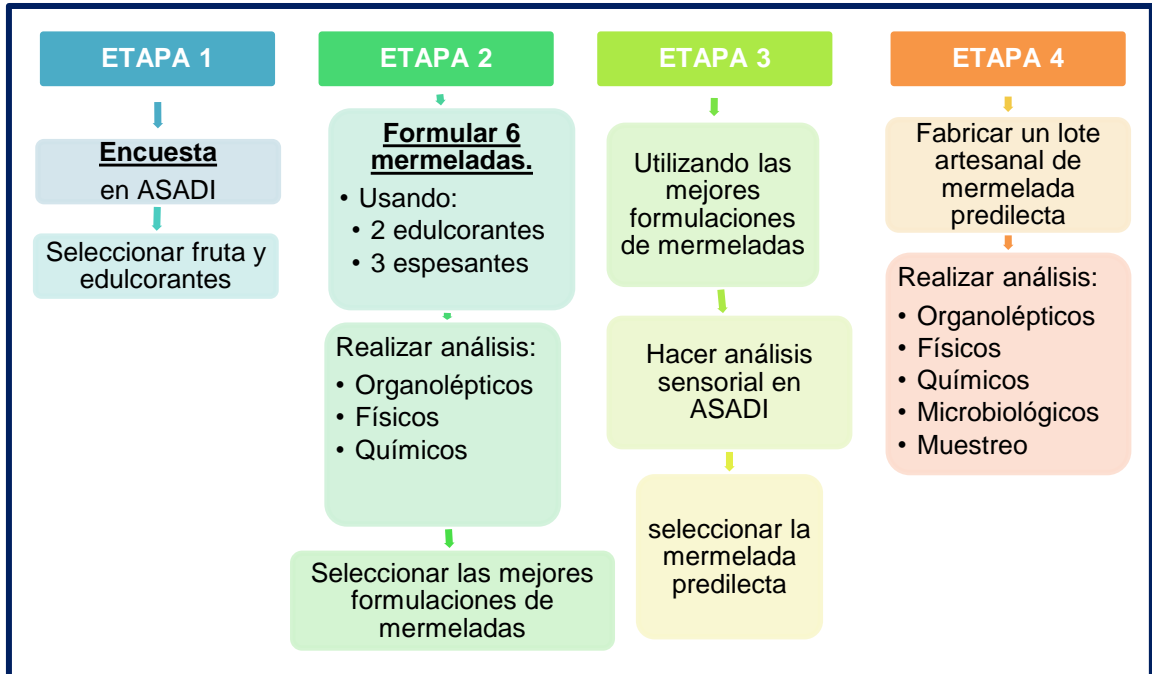


Figura N° 35. Etapas del diseño metodológico.

## ANEXO N° 9

	MERMELADA DE FRESA	COGUANOR NGO 34 056
<b>1. OBJETO</b>		
<p>Esta norma tiene por objeto definir las características y establecer los requisitos que debe presentar la mermelada de fresa envasada, en el momento de su expedición o venta, producida en el país o de origen extranjero.</p>		
<b>2. NORMAS COGUANOR A CONSULTAR</b>		
COGUANOR NGO 4 010 1a. Revisión	Sistema Internacional de Unidades (SI)	
COGUANOR NGO 34 003 h2	Productos elaborados a partir de frutas y vegetales. Determinación de la masa neta.	
COGUANOR NGO 34 003 h3	Productos elaborados a partir de frutas y vegetales. Determinación del volumen ocupado por el producto.	
COGUANOR NGO 34 003 h10	Productos elaborados a partir de frutas y vegetales. Determinación de los sólidos solubles.	
COGUANOR NGO 34 003 h14	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de la acidez titulable y del pH.	
COGUANOR NGO 34 003 h17	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación del ácido ascórbico.	
COGUANOR NGO 34 003 h25	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación del contenido de anhídrido sulfuroso total y libre.	
COGUANOR NGO 34 003 h26	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación cualitativa y cuantitativa del ácido benzoico y benzoatos alcalinos.	
COGUANOR NGO 34 003 h29	Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación cualitativa y cuantitativa del ácido sórbico y sorbatos alcalinos.	
COGUANOR NGO 34 033	Azúcar blanco sin refinar	
COGUANOR NGO 34 034	Azúcar refinado	

DIRECCION GENERAL DE NORMAS - COGUANOR - MINISTERIO DE ECONOMIA, GUATEMALA, C. A.

Figura N° 36 Norma ICAITI 34 056 <sup>(24)</sup>

**ANEXO N° 10**

**ESPECIFICACIONES PARA LOS ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS, FÍSICOS,  
QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE LA MERMELADA DE FRESA.**



## ANEXO N° 10

Tabla N° 10. Especificaciones para los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos de la mermelada de fresa.

<b>PARAMETROS</b>				
	<b>DETERMINACION</b>	<b>ESPECIFICACION</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>Referencia</b>
<b>Análisis Organolépticos</b>	<b>Olor</b>	Característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	Agradable/ Desagradable	NMX-F-131-1982 mexicana
	<b>Sabor</b>	Característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	Agradable/ Desagradable	
	<b>Color</b>	Rojo uniforme característico de la variedad o variedades de fresas empleadas.	Agradable/ Desagradable	
	<b>Consistencia/ Textura</b>	La mermelada de fresa debe presentar una consistencia semisólida la cual estará en función de una buena gelificación.	Agradable/ Desagradable	
<b>Determinaciones Físicas</b>	<b>pH</b>	3.0-3.8	3.0-3.8	ICAITI 34 056
	<b>Densidad</b>	Valor promedio 1.0491 ± 20 %	No especificado	Análisis moderno de los alimentos
	<b>Viscosidad 2 rpm – 25 °C</b>	Producto semi- líquido o espeso-viscoso.  Valor experimental en viscosímetro.  Análisis moderno de los alimentos.	No especificado	CODEX STAN 29-2009 (pH)
	<b>Sólidos solubles a 20 °C Norma</b>	Como mínimo debe contener el porcentaje de la Fresa composición natural, La fruta que tenga el 8.0% de sólidos solubles determinados por método refractómetro.	Mayor o igual a 8 grados Brix	ICAITI 34 056,

Tabla N° 10. Continuación

<b>Determinaciones químicas</b>	<b>Acidez titulable</b>	Titular hasta que aparezca un ligero color rosa indicativo que la titulación ha terminado	no especificado	Análisis moderno de los alimentos
<b>Análisis microbiológicos</b>	<b>Mohos y levaduras</b>	Menor de <b>10<sup>2</sup> UFC/g</b>	<b>Menor de 10<sup>2</sup> UFC/g</b>	RTCA 67.04.50:08 Recuento de Mohos y levaduras.
	<i>Salmonella</i>	<i>Salmonella spp</i> <b>25g</b>	<b>Ausente</b>	RTCA 67.04.50:08 <i>Salmonella</i>

## ANEXO N° 11

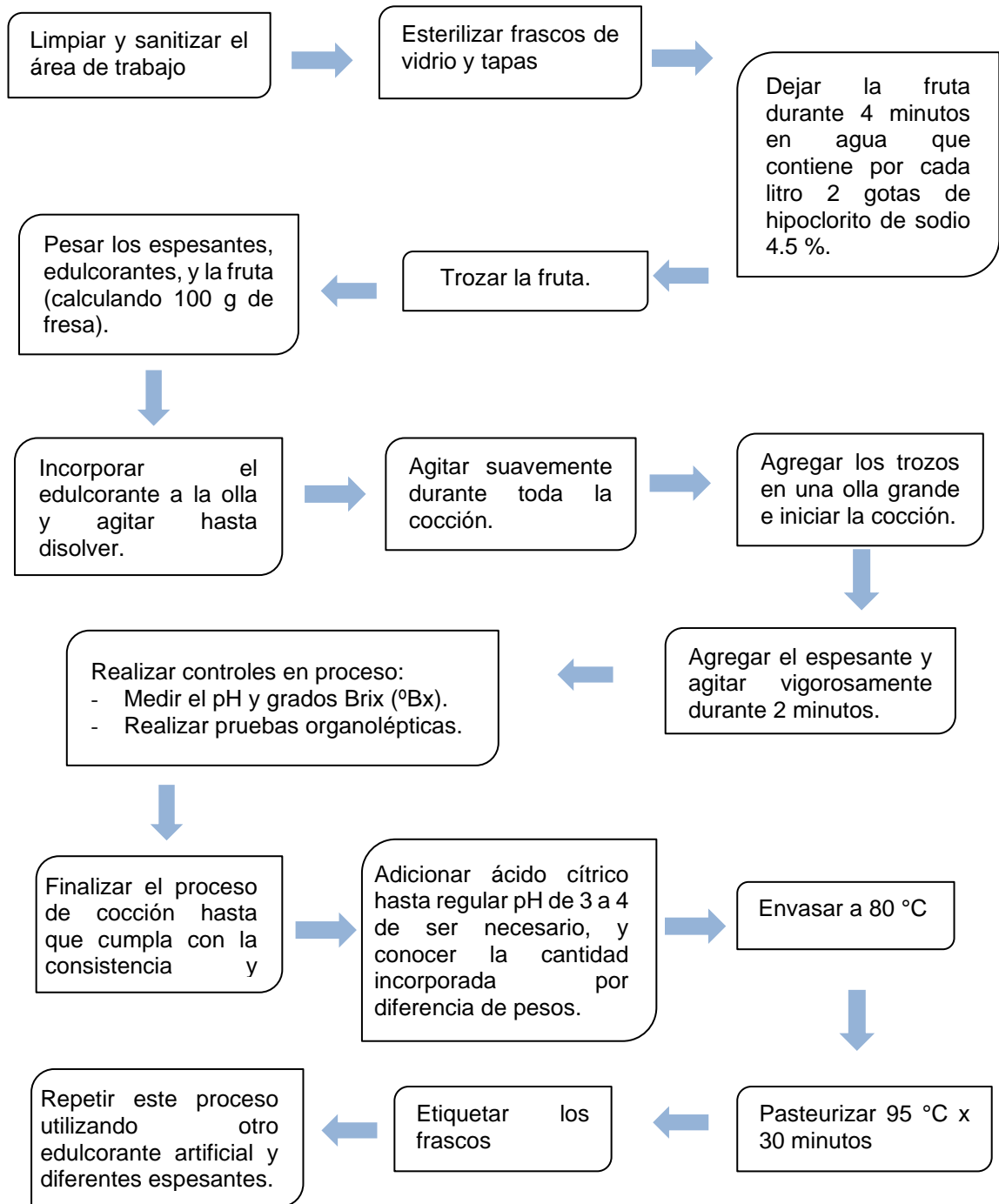


Figura N° 37. Técnica general de preparación de mermelada

## ANEXO N° 12

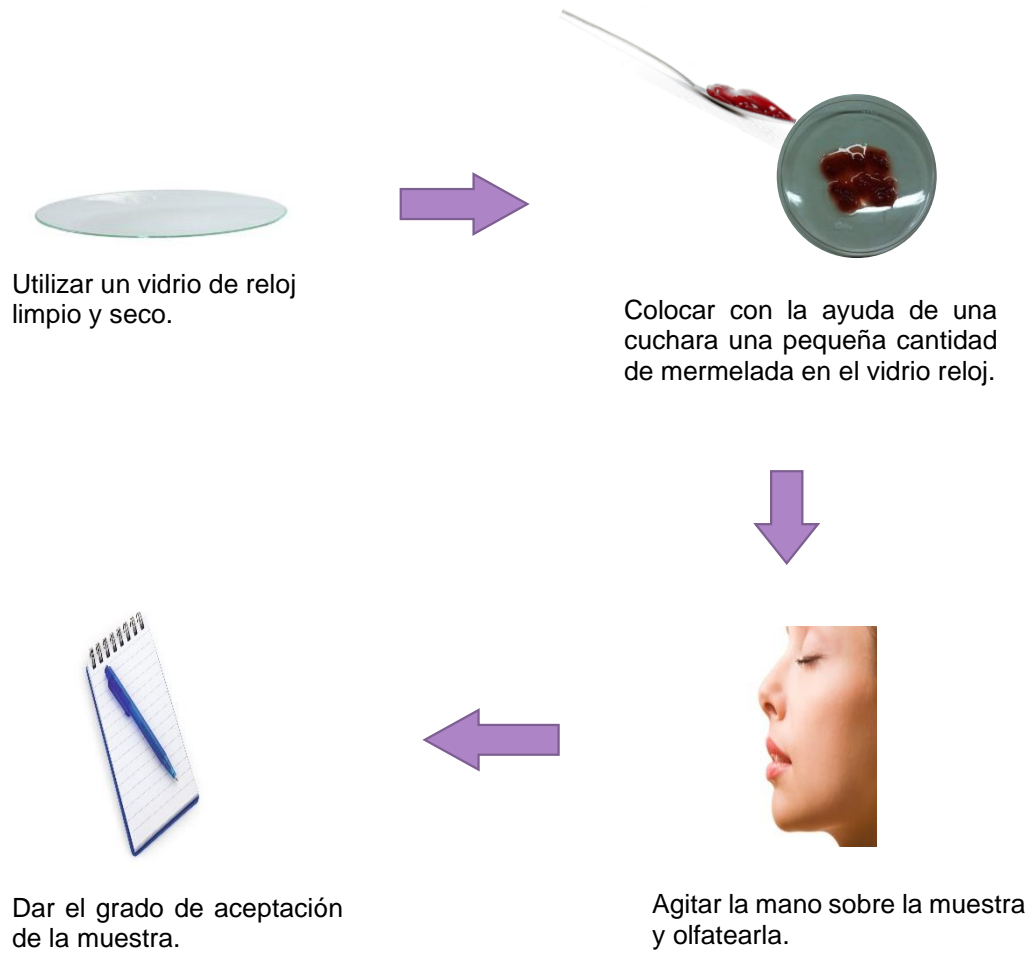
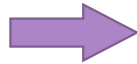


Figura N° 38. Esquema del procedimiento para el análisis de olor.

### ANEXO N° 13



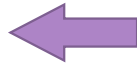
Utilizar un vidrio de reloj limpio y seco.



Colocar con la ayuda de una cuchara una pequeña cantidad de mermelada en el vidrio reloj.



Degustar la mermelada y expresar el grado de aceptación de la muestra.



Tomar una cantidad de la mermelada con una espátula pequeña y ponerla sobre la lengua.

Figura N° 39. Esquema del procedimiento para el análisis de sabor.

## ANEXO N° 14

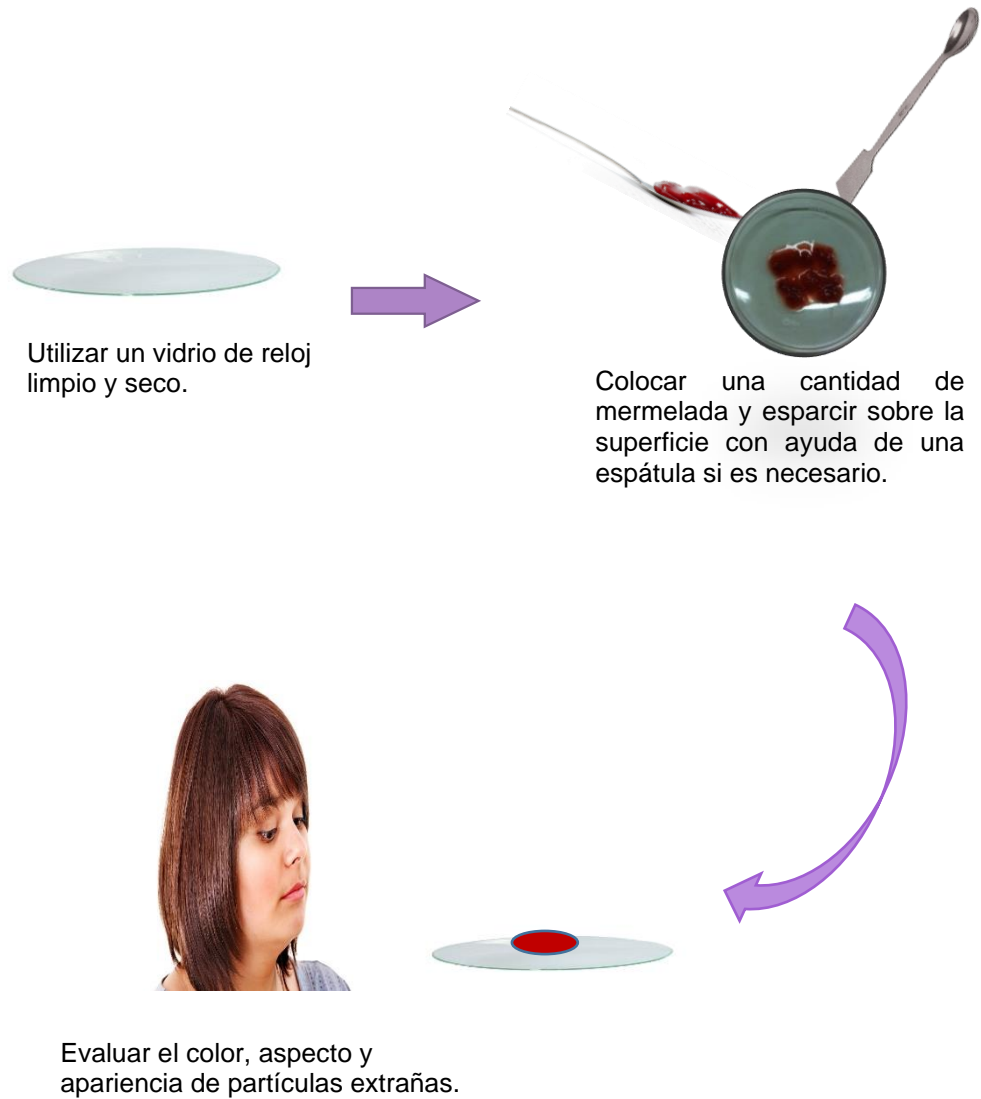
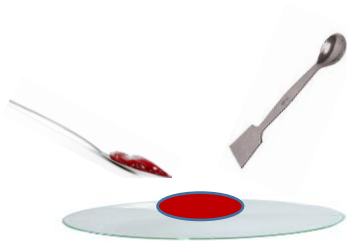
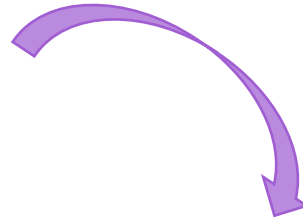


Figura N° 40. Esquema del procedimiento para el análisis de color.

## ANEXO N° 15



Utilizar un vidrio de reloj limpio y seco, colocar una cantidad de mermelada



Tomar con la espátula una cantidad pequeña de producto y ponerla entre los dedos.



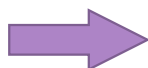
Analizar su consistencia

Figura N° 41. Esquema del procedimiento para la determinación de Consistencia/Textura.

## ANEXO N° 16



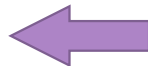
Pesar aprox. 1.0g de mermelada en un beaker de 25.0mL.



Añadir 10.0mL de agua destilada y agitarla suavemente.



Si existen partículas en suspensión, dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante.



Determinar el pH introduciendo el electrodo del potenciómetro, en el beaker de 25.0mL con la muestra.

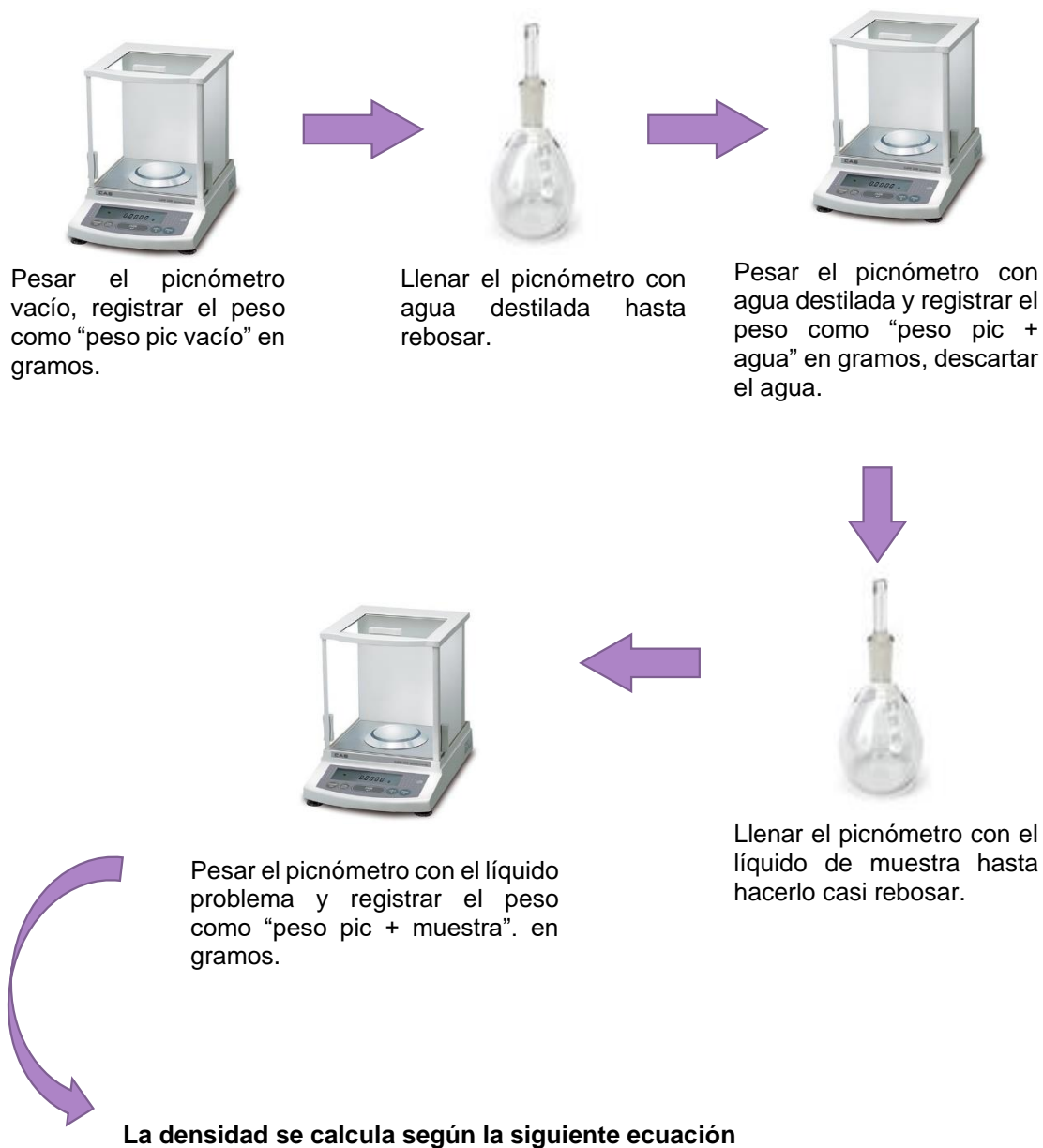


Registrar la lectura de la medición con 1 cifra significativa.

Figura N° 42. Esquema del procedimiento para la determinación de pH



## ANEXO N° 17



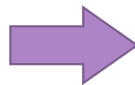
$$\text{Densidad (g/mL)} = \frac{[(\text{peso pic + muestra}) - (\text{peso pic vacío})]}{[(\text{peso pic + agua}) - (\text{peso pic vacío})]} \times \rho_{\text{H}_2\text{O}}$$

Figura N° 43. Esquema del procedimiento para la determinación de la densidad.

## ANEXO N° 18



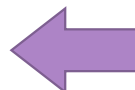
En un beaker de 400mL colocar la muestra de mermelada que se analizará.



Se seleccionará el espín a utilizar y se conectará al eje rotatorio del Viscosímetro.



Registrar la lectura de la viscosidad.



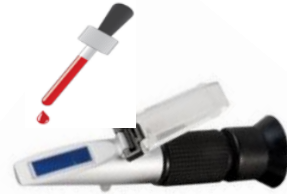
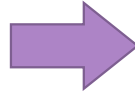
Establecer las condiciones adecuadas de temperatura y revoluciones por minuto al viscosímetro.

Figura N° 44. Esquema del procedimiento para la determinación de la viscosidad.

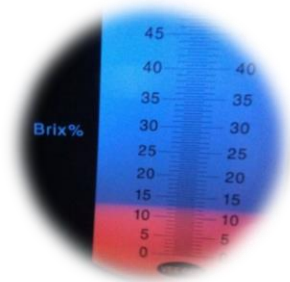
## ANEXO N° 19



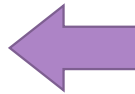
Limpiar el refractómetro levantando el cubre objetos y colocar 2 a 3 gotas de etanol para limpiar el prisma.



Colocar 2 a 3 gotas de mermelada en el prisma fijo del refractómetro.



Toma la lectura en el punto donde se separan las áreas clara y oscura sobre la escala.



Mantener el refractómetro horizontal y Ajustar inmediatamente el prisma movable.

Figura N° 45. Esquema del procedimiento para la determinación de sólidos soluble

## ANEXO N° 20

		Brix%																	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		80
<b>Temperature °C</b>																		<b>(-) SUBTRACT Value From Reading</b>	
	10	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65	0.67	0.69	0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73
	11	0.49	0.52	0.54	0.57	0.59	0.61	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67	0.66
	12	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.60	0.61	0.61	0.60	0.60	0.60	0.59
	13	0.40	0.41	0.43	0.45	0.47	0.48	0.50	0.51	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.52
	14	0.34	0.36	0.38	0.39	0.40	0.42	0.43	0.44	0.44	0.45	0.45	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.44
	15	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.37	0.37
	16	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30
	17	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22
	18	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	19	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
		21	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07
		22	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15
		23	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23	0.23	0.23	0.22
		24	0.27	0.28	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30
		25	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39	0.38
		26	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.46	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.46	0.45
		27	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.55	0.55	0.54	0.53	0.52
		28	0.58	0.59	0.60	0.61	0.62	0.63	0.64	0.64	0.64	0.65	0.65	0.64	0.64	0.64	0.63	0.62	0.61
	29	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.69	
	30	0.74	0.75	0.77	0.78	0.79	0.80	0.81	0.81	0.81	0.82	0.81	0.81	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	
	31	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88	0.89	0.89	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	
	32	0.91	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.92	
	33	1.00	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.08	1.08	1.07	1.07	1.06	1.05	1.03	1.02	0.98	
	34	1.10	1.11	1.12	1.13	1.15	1.15	1.16	1.17	1.17	1.16	1.16	1.15	1.14	1.13	1.12	1.10	1.06	
	35	1.19	1.20	1.22	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26	1.26	1.25	1.25	1.24	1.23	1.21	1.20	1.18	1.13	
	36	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.33	1.32	1.30	1.28	1.26	1.22	
	37	1.38	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.43	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.29	
	38	1.48	1.50	1.51	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.53	1.53	1.52	1.51	1.49	1.47	1.45	1.42	1.36	
	39	1.59	1.60	1.61	1.62	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.62	1.61	1.60	1.58	1.56	1.53	1.50	1.44	
	40	1.69	1.70	1.71	1.72	1.72	1.73	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.67	1.64	1.62	1.59	1.52	
																		<b>(+) ADD Value To Reading</b>	

Source: ICUMSA, 1974

Figura N° 46. Correcciones de temperatura (grados Brix)

## ANEXO N° 21

Prueba sensorial para determinar el grado de aceptación por medio de una escala hedónica, eligiendo la mermelada predilecta por medio de un panel de degustadores en ASADI.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA



Encuesta para trabajo de graduación denominado “Propuesta de elaboración de mermeladas empleando edulcorantes artificiales, dirigida a personas con diabetes”.

### PRUEBA ESCALA HEDÓNICA

Datos

Sexo: F \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_

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

**Instrucciones:** Frente a usted se presenta cuatro muestras de mermeladas. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas e indique su nivel de agrado marcando con una “X” en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos del alimento.

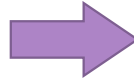
Muestras	Atributos	Gusta mucho	Gusta poco	Ni gusta, ni disgusta	Disgusta poco	Disgusta mucho
Muestra 001	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Consistencia					
Muestra 002	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Consistencia					
Muestra 003	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Consistencia					
Muestra 004	Color					
	Olor					
	Sabor					
	Consistencia					

¡Su opinión es muy valiosa, muchas gracias por su participación!

## ANEXO N° 22



Ubicar a los catadores en grupos de 10 de forma tal que no se influyeran unos a otros.



PRUEBA ESCALA HEDÓNICA							
Fecha: Día: ____ Mes: ____ Año: ____							
Instrucciones: Probar a ciegas en porciones por replicados de necesidad. Por favor, abstenerse de probar antes que los datos se tomen, control de higiene adecuado con agua. 30" de silencio que mejor describe su reacción para cada muestra de los catadores de cada grupo.							
Replicado	Grupos	Grupos	Grupos	Grupos	Grupos	Grupos	Grupos
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Gracias por colaboración

Indicar la forma correcta de llenar la hoja de prueba escala hedónica.



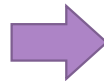
Iniciar una a una con las muestras utilizando como acarreador galletas soda.



Repartir individualmente las muestras de mermelada codificadas que deben tener temperatura y tamaño uniforme.



Tomar agua con la finalidad de enjuagar la boca, entre la degustación de las diferentes muestras.



Tabular la información obtenida para seleccionar la mermelada mejor evaluada por los tres grupos de panelistas.

Figura N° 47. Esquema del procedimiento para la Evaluación sensorial. (71)

## ANEXO N° 23



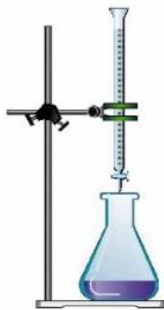
Pesar 1.0g de mermelada en un beaker de 25.0mL.



Añadir 15.0mL de agua destilada agitarla suavemente y transferirla a un balón de 25.0mL, aforar y homogenizar.



Tomar el pH, deje en reposo un minuto. Agregar de 2 a 3 gotas de indicador fenolftaleína.



Titular con NaOH 0.1N la solución hasta observar una coloración rosa.



Colocar 10.0ml de la muestra en un erlenmeyer de 125.0mL.

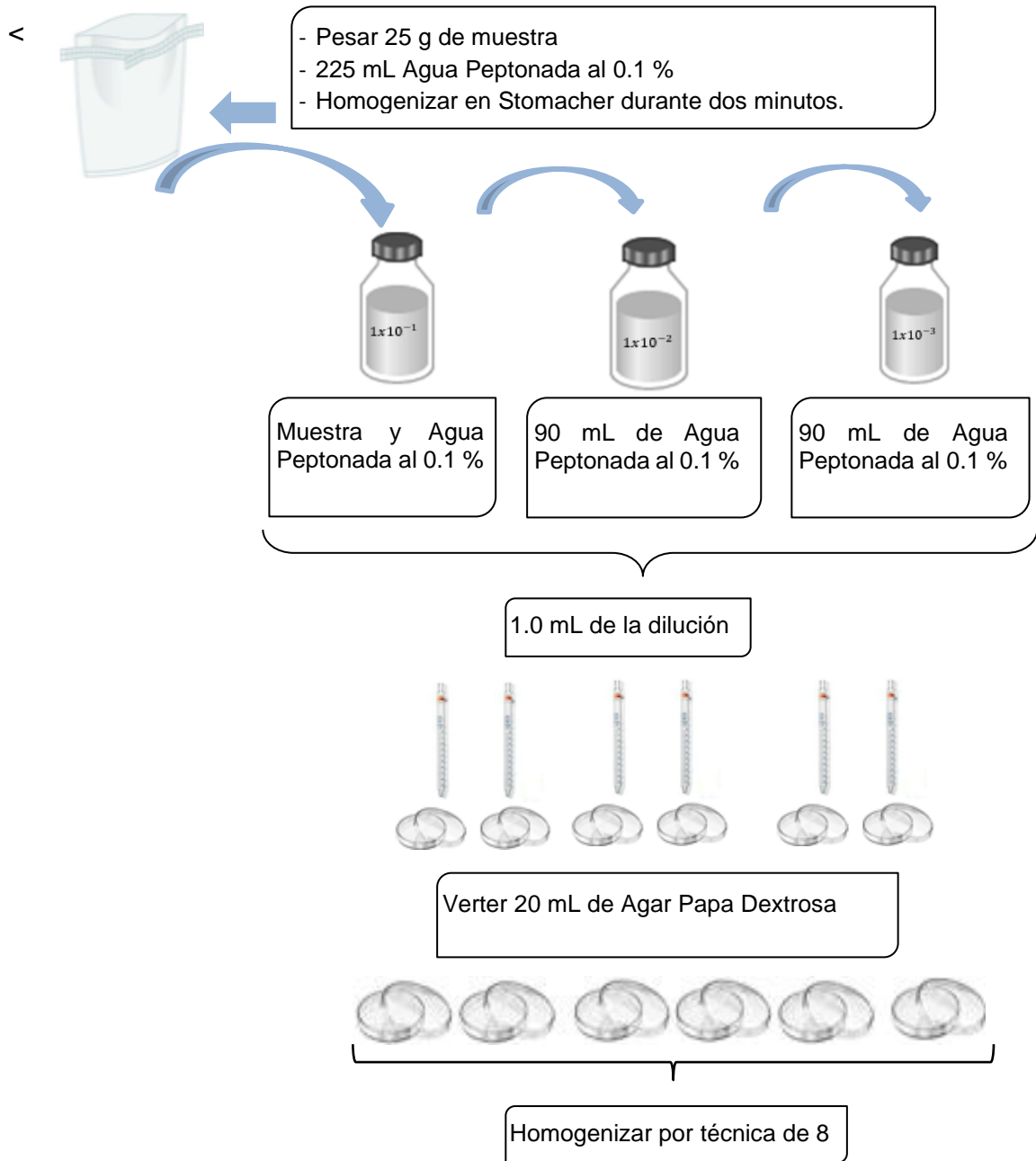


La acidez titulable se calcula según la siguiente ecuación

$$\% \text{ Acidez} = \frac{V_b \times N \times \text{Mlieq} \times 100}{V_a}$$

Figura N° 48. Esquema del procedimiento para la determinación de acidez titulable.

## ANEXO N° 24



Incubar las placas en la oscuridad a 25 °C. Coloque las placas una sobre otra haciendo columnas máximo tres y no invertirlas.

Figura N° 49. Determinación y Recuento de mohos y levaduras.



## ANEXO N° 25

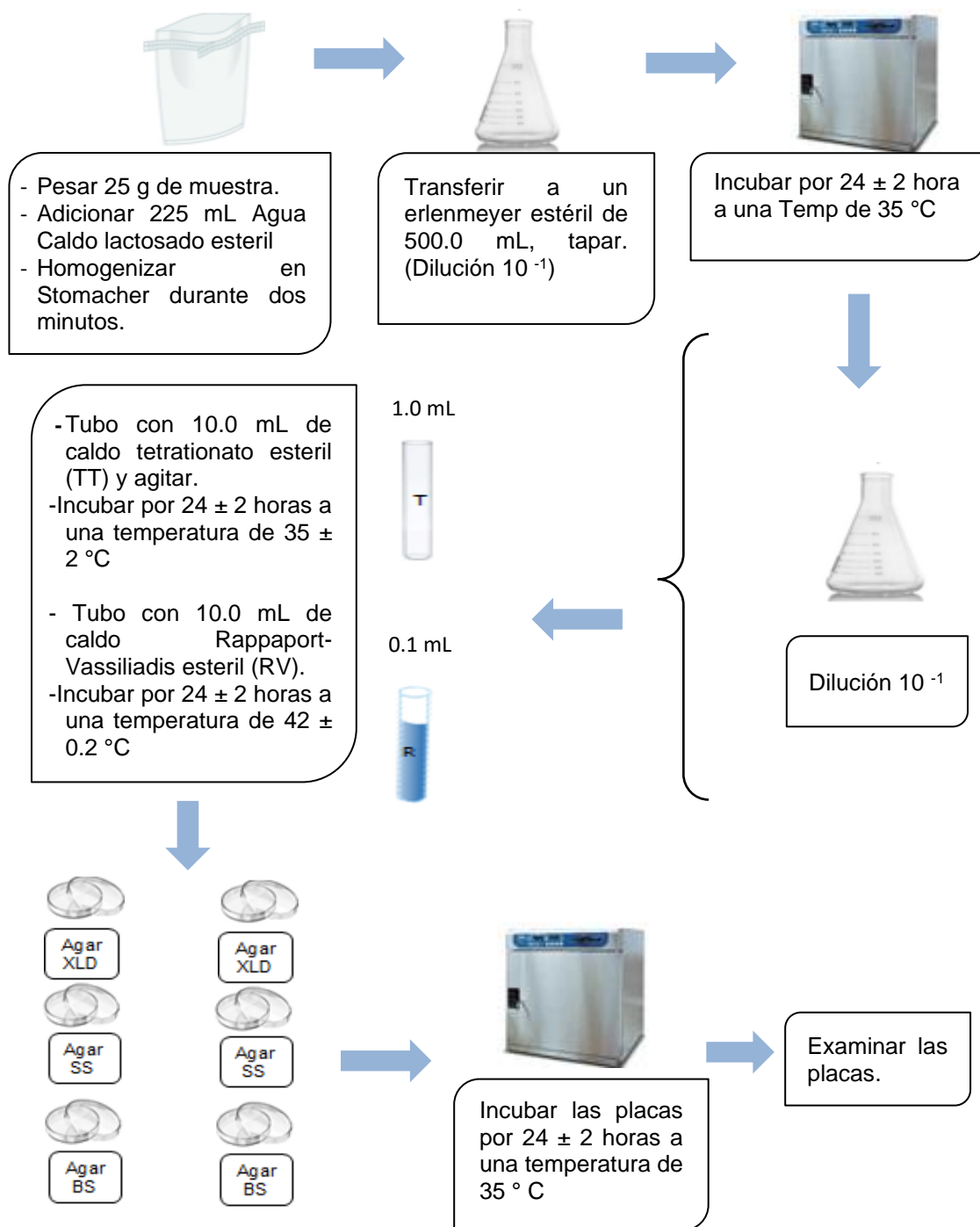


Figura N° 50. Esquema para la determinación de *Salmonella* spp.

## ANEXO N° 26

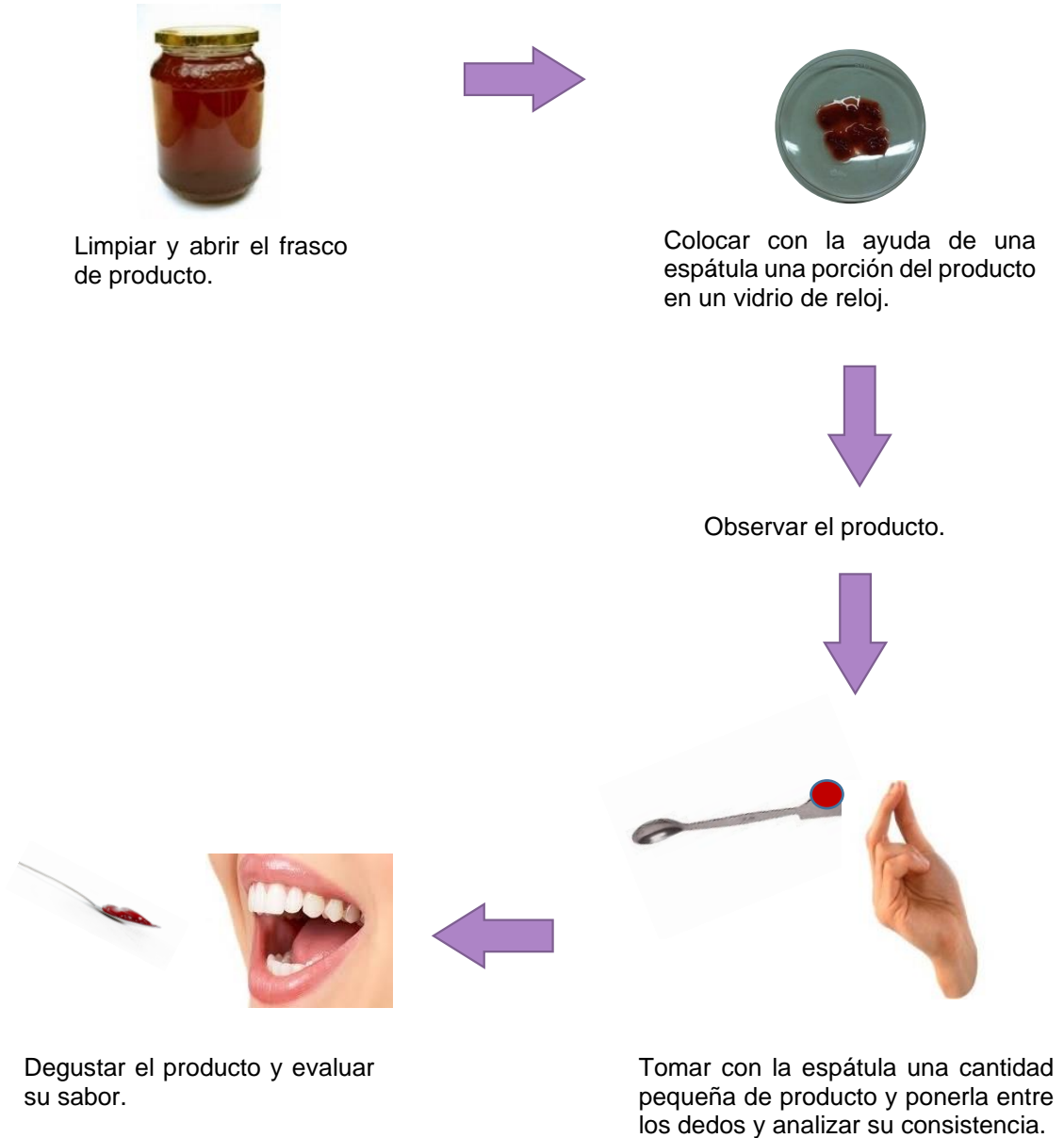


Figura N° 51. Esquema del procedimiento para la determinación de aceptación de lote.

## ANEXO N° 27

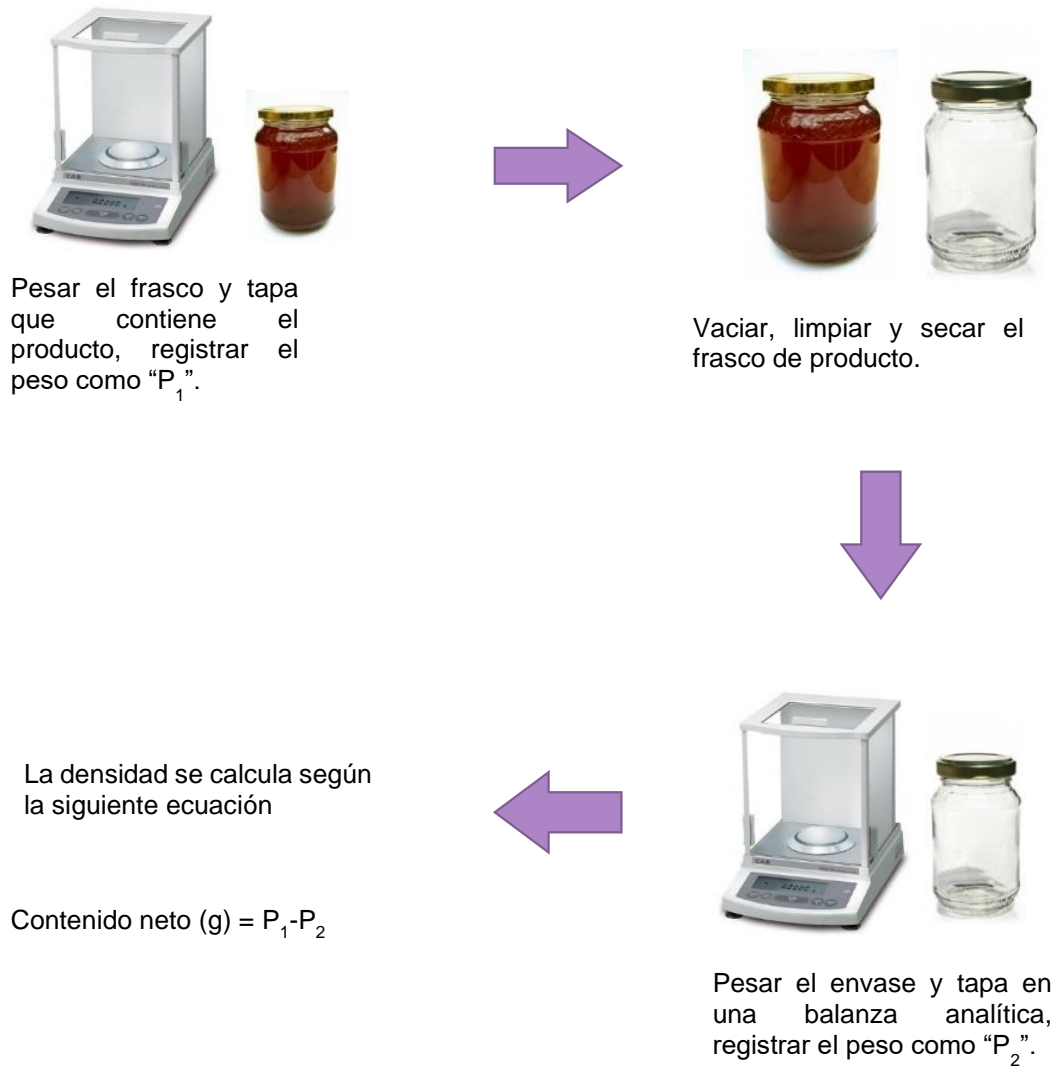
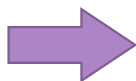


Figura N° 52. Esquema del Procedimiento para la determinación de llenado mínimo.

## ANEXO N° 28



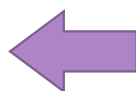
Elegir un recipiente que no presente ningún defecto.



Lavar, secar y pesar el recipiente vacío y reportar como P<sub>1</sub>.



Llenar el recipiente con agua destilada, a 20°C, hasta el nivel superior y pesar el recipiente llenado de este modo, reportar el peso como P<sub>2</sub>.



La capacidad del recipiente se calcula según la siguiente ecuación

$$\text{Contenido neto (mL)} = P_2 - P_1$$

Figura N° 53. Esquema del procedimiento para la determinación de capacidad de agua.

**ANEXO N° 29**

**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS, FÍSICOS, QUÍMICO  
REALIZADAS A LAS MERMELADAS.**

**ANEXO N° 29**

Tabla N° 11. Resultados en base a la encuesta realizada en uno de los talleres de la Asociación Salvadoreña de Diabetes (ASADI).

<b>PREGUNTA / RESPUESTA / RESULTADOS EN PORCENTAJES (%)</b>			
<b>1. ¿Qué tipos de diabetes padece usted?</b>			
<b>Tipo I</b>		<b>Tipo II</b>	
7.5		92.5	
<b>2. ¿Considera usted que la diabetes es una enfermedad que condiciona el estilo de vida de quienes la padecen y los rodean?</b>			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	
85.0		15.0	
<b>3. ¿Sabe usted si el sobrepeso y otros factores como el sedentarismo y herencia afecta el bienestar de la salud?</b>			
<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>NO SE</b>	
95.0	2.5	2.5	
<b>4. ¿Considera usted que la obesidad y diabetes restringen el consumo ciertos alimentos?</b>			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	
92.5		7.5	
<b>5. ¿Considera usted que es importante tener acceso a alimentos bajos en calorías, saludables y con sabor agradables?</b>			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	
97.5		2.5	
<b>6. ¿Consume usted algún tipo de edulcorante artificial?</b>			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	
87.5		12.5	
<b>7. ¿Indique la frecuencia con la cual consume edulcorantes artificiales?</b>			
<b>DIARIAMENTE</b>	<b>SEMANAL</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>ANNUAL</b>
67.5	27.5	5.0	0.0
<b>8. ¿Seleccione el edulcorante artificial que le gustaría consumir en una mermelada?</b>			
<b>Sucralosa</b>		<b>Stevia</b>	
92.5		7.5	

Tabla N° 11. Continuación

<b>9. ¿De las siguientes frutas seleccione una del sabor que desearía se elaborará una mermelada?</b>			
<b>PIÑAS</b>	<b>FRESAS</b>	<b>NARANJAS</b>	<b>OTROS (MELOCOTON, MANZANA, MANGO, UVA)</b>
25.0	50.0	10.0	15.0
<b>10. ¿Consume o estaría dispuesto a consumir mermelada con edulcorante artificial?</b>			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	
97.5		2.5	

### ANEXO N° 30

Tabla N° 12 Resultados de las características evaluadas en escala hedónica.

<b>Muestra</b>	<b>Parametro</b>	<b>Gusta mucho</b>	<b>Gusta poco</b>	<b>Ni gusta, ni disgusta</b>	<b>Disgusta poco</b>	<b>Disgusta mucho</b>
<b>001</b>	COLOR	67.50%	32.50%	0.00%	0.00%	0.00%
	OLOR	57.50%	27.50%	5.00%	5.00%	5.00%
	SABOR	55.00%	20.00%	5.00%	12.50%	7.50%
	CONSISTENCIA	50.00%	22.50%	7.50%	15.00%	5.00%
<b>002</b>	COLOR	60.00%	22.50%	7.50%	5.00%	5.00%
	OLOR	60.00%	22.50%	5.00%	10.00%	2.50%
	SABOR	47.50%	25.00%	5.00%	12.50%	10.00%
	CONSISTENCIA	50.00%	35.00%	7.50%	5.00%	2.50%
<b>003</b>	COLOR	70.00%	17.50%	7.50%	0.00%	5.00%
	OLOR	75.00%	17.50%	7.50%	0.00%	0.00%
	SABOR	70.00%	27.50%	2.50%	0.00%	0.00%
	CONSISTENCIA	70.00%	20.00%	5.00%	0.00%	5.00%
<b>004</b>	COLOR	62.50%	27.50%	2.50%	2.50%	5.00%
	OLOR	70.00%	12.50%	10.00%	2.50%	5.00%
	SABOR	42.50%	32.50%	7.50%	5.00%	12.50%
	CONSISTENCIA	67.00%	13.00%	0.00%	10.00%	10.00%



## ANEXOS N° 31



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN SALUD  
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD MICROBIOLÓGICO**



162 Años  
Al servicio de la  
Educación Superior

Ciudad Universitaria  
Final 25 Avenida Norte  
San Salvador, El Salvador

Telefax No. (503) 2511-2028

### INFORME DE ANÁLISIS

Nombre de la muestra: **MERDIABETIC**  
**(Mermelada de fresa)** Código: **231101**

Elaborado por: Tesis Lic. En Química y Farmacia

Fecha fabricación: 11/16 Fecha vencimiento: 05/17

Solicitante: Tania Guardado / Sandra Ayala Fecha de emisión: 06/12/2016  
Recuento de Mohos y Levaduras por el método de vertido en placa, Determinación de  
Método: Salmonella spp. por el método ausencia-presencia.

Fecha de Muestreo: No reportada Hora de Muestreo: No reportada

Persona que tomó la muestra: Tania Guardado / Sandra Ayala

Descripción: Producto semisólido, viscoso, de color rojizo, con olor dulce característico a fresa.

DETERMINACIÓN	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES <sup>(1)</sup>
Recuento de Mohos y levaduras	Menor de 10 UFC/g	10 <sup>2</sup> UFC/g
<i>Salmonella spp</i>	Ausencia	Ausencia/25 g

**UFC:** Unidades formadoras de Colonias; **g:** gramo(s) de muestra; **< :** Menor a.

**OBSERVACIONES:**

(1) El informe corresponde únicamente a la muestra remitida el 22/11//2016y ensayada el 23/11//2016

(2) Especificaciones basadas en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos. Subgrupo 4.2.4. Jaleas, mermeladas y rellenos de frutas para pastelería.

  
  
**CENSALUD**

MSc. Amy Elieth Morán Rodríguez  
QUIMICO-FARMACEUTICA

Fecha de análisis: 23-11-2016

Figura N° 54. Resultados de análisis microbiológicos.