

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

INGENIERÍA EN ALIMENTOS



“Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años”

Henry Robery Arreola Aceituno

200340775

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

INGENIERÍA EN ALIMENTOS



“Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años”

henryarreola@yahoo.com

Henry Robery Arreola Aceituno

200340775

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

AUTORIDADES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General

CONSEJO DIRECTIVO

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano	Director
----------------------------------	----------

Representantes de Docentes

MSc. José Norberto Thomas Villatoro	Secretario
Dra. Mirna Nineth Hernández Palma	Vocal

Representante Graduado del Centro Universitario de Suroccidente

Lic. Ángel Estuardo López Mejía	Vocal
---------------------------------	-------

Representantes Estudiantiles

Lcda. Elisa Raquel Martínez González	Vocal
Br. Irrael Estuardo Arriaza Jerez	Vocal

**AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

Coordinador Académico

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

**Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Administración de
Empresas**

MSc. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa

Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Luis Carlos Muñoz López

Coordinador de la Carrera de Pedagogía

Lic. Mauricio Cajas Loarca

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos

MSc. Edgar Roberto del Cid Chacón

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos

**Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y
Sociales**

Abogado y Notario

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cárdenas Sagastume

Coordinador de Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

**Carreras Plan Fin de Semana
Del Centro Universitario de Suroccidente**

Coordinadora de la Carrera de Pedagogía

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez

**Coordinadora de la Carrera de Periodista Profesional y Licenciatura
en Ciencias de la Comunicación**

MSc. Paola Marisol Rabanales

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Ser supremo que es la fuente de sabiduría y luz que ha guiado mi vida.

A MI MADRE

Por su apoyo, amor y consejos durante toda mi formación académica.

A MI ESPOSA

Por su amor y comprensión durante la realización de este documento.

A MIS HIJOS

Por su amor, comprensión y tiempo que me brindan para poder cumplir con los objetivos planeados.

A MIS HERMANOS

Por su amor, comprensión y motivarme a cumplir todas mis metas, en especial a Carlos Iván Arreola Aceituno por su apoyo incondicional.

A LA UNIVERSIDAD

Mi gloriosa alma mater que me albergó y brindó el conocimiento, las destrezas y formación para desarrollarme como profesional.

AGRADECIMIENTOS

A LOS CATEDRÁTICOS

Quienes compartieron sus conocimientos y han guiado mi carrera profesional.

ÍNDICE

	Página No.
1. Resumen	01
2. Abstract	04
3. Introducción	07
4. Planteamiento del problema	10
5. Justificación	11
6. Marco teórico	13
6.1 Compota	13
6.2 Características y usos	13
6.3 Forma de presentación	14
6.4 Factores esenciales de composición y calidad	15
6.5 Alimentación infantil	16
6.6 Producción industrial de compotas	21
6.7 Frutas y hortalizas	24
6.7.1 Definición	24
6.7.1.1 Fruto	24
6.7.1.2 Hortalizas	24
6.7.2 Manzana	25
6.7.2.1 Generalidades	25
6.7.2.2 Características de la manzana	27
6.7.2.3 Valor nutricional	28
6.7.2.4 Variedades de manzana	30
6.7.3 Espinaca	32
6.7.3.1 Generalidades	32
6.7.3.2 Características	32
6.7.3.3 Variedades	34
6.8 Análisis sensorial	35
6.8.1 Test Sensoriales	35
6.9 Pruebas estadísticas	38

6.9.1	Análisis de varianza	38
6.9.2	Prueba de Tukey	39
6.10	Análisis de estabilidad (vida de anaquel)	40
6.11	Aplicación de la evaluación sensorial para el estudio de la vida útil de un alimento	40
7.	Objetivos	42
8.	Hipótesis	43
9.	Materiales y Metodología	44
9.1	Recursos humanos	44
9.2	Materiales y equipo	44
9.3	Metodología	46
9.3.1	Elaboración de la Compota	46
9.3.2	Descripción del proceso de la compota	46
9.3.3	Diagrama de flujo para la elaboración de la compota formulada a base de manzana y espinaca	50
9.4	Evaluación sensorial	51
9.5	Análisis estadístico	54
9.5.1	Estudio piloto	54
10.	Resultados y discusión de resultados	56
10.1	Resultados del análisis sensorial	56
10.2	Resultados del panel de consumidores	57
10.3	Resultados de la determinación de la composición nutritiva	58
10.4	Resultados de la inocuidad de la compota	59
10.5	Costo de producción a nivel de laboratorio	60
11.	Conclusiones	62
12.	Recomendaciones	64
13.	Referencias Bibliográficas	65
14.	Anéxos	68
15.	Apéndice	94
16.	Glosario	112

1. RESUMEN

El desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años, es un producto de consistencia pastosa o espesa, obtenida por cocción y concentración de materias primas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de especias y de agua en pequeña cantidad.

La manzana, es ampliamente consumida por sus características sensoriales, beneficios y propiedades. Desde el punto de vista nutritivo es una de las frutas más completas y enriquecedoras en la dieta, específicamente para niños de 3 a 5 años a quienes va dirigida la investigación para poder mantener el equilibrio nutricional de los niños y coadyuvar a la nutrición infantil. Es fuente discreta de vitamina E o tocoferol que acciona como antioxidante en el cuerpo humano y aporta una cantidad de vitamina C. También, es rica en fibra, contribuye al mejoramiento del tránsito intestinal y entre su contenido mineral sobresale el potasio.

La espinaca, es una verdura rica en vitaminas A y E, yodo y varios antioxidantes. También contiene abundante ácido oxálico, por lo que se ha de consumir con moderación; está compuesta mayormente por agua y exuberante proteínas. La cantidad de grasas e hidratos de carbono son escasos. Es rica en fibra, especialmente los tallos, siendo muy beneficioso para la salud.

La formulación de la compota contiene propiedades nutritivas (proteínas, grasa, cenizas, agua, fibra y carbohidratos) que son indispensables para el equilibrio nutricional de los infantes, porque de ahí dependerá su desarrollo intelectual y físico.

Dentro del proceso de investigación se realizaron tres formulaciones de la compota, utilizando para ello diferentes concentraciones, con los procesos y estándares de calidad que exigen la norma del CODEX para compotas (CODEX STAN 79-1981) las cuales fueron analizadas sensorialmente mediante un panel piloto en el laboratorio de Análisis Sensorial del Centro

Universitario de Suroccidente, para evaluar cuatro aspectos indispensables y necesarios, para la estandarización de la compota, siendo estos: el color, olor, sabor y consistencia, mediante un test de escala hedónica de 7 puntos (ver anexo No.1, página No. 68).

Los resultados del test de escala hedónica aplicado a la investigación fueron interpretados a través de un proceso estadístico por medio de un Análisis de Varianza ANDEVA y una Prueba de Tukey, para evaluar si existía diferencia significativa entre las muestras.

Realizado el análisis estadístico se observa que la formulación que presenta las mejores características sensoriales lo determinó la muestra 935, la que obtuvo un promedio de 6 puntos, lo que significa en la escala hedónica “gusta moderadamente”.

Con la muestra 935 de mayor aceptabilidad por los panelistas, se procedió a realizar un panel de consumidores, realizados a 100 niños(as) comprendidos entre las edades de 3 a 5 años, quienes son estudiantes del nivel preprimario de centros educativos privados y oficiales, de la ciudad de Mazatenango.

A continuación del panel de consumidores se procedió a conocer la degustación de la compota a través de una encuesta objetiva de figuras de caritas, me gusta, no me gusta, fueron los criterios manejados para obtener los resultados requeridos por la investigación, los cuales fueron, 93% que dijo “me gusta” y el 7% “no me gusta”, lo que demuestra que porcentualmente para los consumidores niños de 3 a 5 años tiene una aceptación positiva.

Con los resultados obtenidos de la muestra elegida por los panelistas y consumidores se realizó un análisis químico proximal el cual muestra lo siguiente: en base seca, 81,82% de agua, materia seca total 18,08%, extracto etéreo 0,13%, fibra cruda 5,68%, proteína cruda 5,82%, cenizas 4,03% y extracto libre de nitrógeno 84,34 %. Este análisis se realizó en el Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Campus Central USAC.

Con el propósito de cumplir con los principios generales de higiene de los alimentos se envió al departamento de Microbiología del Campus Central de la USAC una muestra de la compota para realizarle un estudio bacteriológico, el cual determina que la compota de manzana y espinaca se encuentra libre de *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Enterobacter* y *Staphylococcus sp.*, para su consumo ya que contiene las garantías exigidas por las normas CODEX

Finalmente teniendo los resultados de la compota de manzana y espinaca y los estándares de calidad, se realizó el cálculo de costos de producción a nivel de laboratorio, que asciende a cuatro quetzales con treinta y tres centavos cada una (Q 4.33), (ver tabla 7 página 60).

2. ABSTRACT

The development of the formulation and acceptance of a compote based on the mixture of apple (*Pyrus malus* L.) and spinach (*Spinacia oleracea*) directed to children from 3 to 5 years, is a product of pasty consistency or thick, obtained by cooking and concentration of healthy raw materials, properly prepared, with addition of spices and water in small quantity.

The apple, it's widely consumed for its sensory characteristics, benefits and properties. From a nutritional point of view, it is one of the most complete and enriching fruits in the diet, specifically for children from 3 to 5 years of age, who are conducting the investigation in order to keep the nutritional balance of children and contribute to child nutrition. It is a discrete source of vitamin E or tocopherol that acts as an antioxidant in the human body and contributes an amount of vitamin C. Also it is high in fiber, contributes to the improvement of intestinal transit and among its mineral content excels potassium.

Spinach is a vegetable high in vitamins A and E, iodine and various antioxidants. Also it contains abundant oxalic acid, so it must be consumed in moderation; is composed mostly of water and lush proteins. The amount of fats and carbohydrates are scarce. It is high in fiber, especially the stems, being very beneficial for health.

The compote formulation contains nutritive properties (proteins, fat, ash, water, fiber and carbohydrates) that are indispensable for the nutritional balance of infants, because their intellectual and physical development will depend on them.

Within the investigation process, three compost formulations were made, using different concentrations, for the processes and quality standards required by the CODEX standard for compotes (CODEX STAN 79-1981) these were analyzed by means of a pilot panel in the Laboratory of Sensory Analysis of the Centro Universitario de Suroccidente, to evaluate four indispensable and necessary aspects for the standardization of the

compote, being these: color, smell, flavor and consistency a 7-point hedonic scale test (see Annex No.1, page No. 68).

The results of the hedonic scale test applied to the investigation were interpreted through a statistical process using an ANDEVA Variance Analysis and a Tukey Test to evaluate if there was a significant difference between the samples.

Performed the statistical analysis shows that the formulation presented the best sensory characteristics was determined by the sample 935, which obtained an average of 6 points, which means in the hedonic scale "like moderately".

With the sample 935 of greater acceptability by the panelists, a panel of consumers was carried out, made up of 100 children between the ages of 3 to 5 years, who are pre-primary students of private and official schools, of the city of Mazatenango.

Following the consumer panel, the tasting of the compote was made known through an objective survey of caritas figures, I like, I do not like, were the criteria managed to obtain the results required by the research, which were, 93% said "I like" and 7% "I do not like", which shows that percentage for consumers 3 to 5 years old has a positive acceptance.

With the results obtained from the sample chosen by the panelists and consumers, a chemical analysis was performed, which shows the following: dry basis, 81.82% water, total dry matter 18.08%, ethereal extract 0.13% , crude fiber 5.68%, crude protein 5.82%, ashes 4.03% and nitrogen-free extract 84.34%. This analysis was carried out in the Laboratory of Bromatology of the School of Animal Science of the Faculty of Medicine, Veterinary and Animal Science, Central Campus USAC.

In order to comply with the general principles of food hygiene, a sample of the compote was sent to the Department of Microbiology of the Central Campus of the USAC for a bacteriological study, which determines that the applesauce and spinach are free of Salmonella sp., Escherichia coli,

Enterobacter and Staphylococcus sp., for their consumption since it contains the guarantees required by CODEX standards.

Finally, having the results of apple and spinach compote and quality standards, the production costs were calculated at the laboratory level, which amounts to four quetzales with thirty-three cents each (Q 4.33), (see Table 7 page 60).

3. INTRODUCCIÓN

La investigación titulada “Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años”, especialmente pretende mejorar el desarrollo alimenticio en los niños de la etapa preescolar, donde es fundamental el consumo de alimentos que contengan nutrientes esenciales para el desarrollo físico y mental del infante.

La investigación se realizó debido a las necesidades de alimentos nutritivos que contengan nutrientes que coadyuven a la nutrición de los niños de 3 a 5 años.

La investigación principió con la estandarización del producto mediante la realización de un panel sensorial, donde participan 17 panelistas de laboratorio que cumplieran con los lineamientos que determina la carrera de Ingeniería en Alimentos para dicho proceso (haber sido entrenados en Evaluación Sensorial).

Para la evaluación de la compota se realizaron tres formulaciones donde la primera contenía un 70% de manzana y un 30% de espinaca; la segunda 60% de manzana y 40% de espinaca y la tercera tenía un 55% de manzana y un 45% de espinaca, estos porcentajes de manzana y espinaca se realizaron a partir del 51,95% contenida en la compota y el 48,05% del resto de componentes (agua, azúcar, ácido cítrico y ácido ascórbico).

A cada una de las compotas, se le asignó un código de tres dígitos al azar para su identificación, dentro de cada una solo varió el porcentaje de manzana y espinaca, siendo constantes el agua, el azúcar, el ácido cítrico y el ácido ascórbico; para luego realizar un panel de evaluación sensorial con panelistas de laboratorio y estandarizar la fórmula de la compota, para lo cual de ellas, la muestra 935 que contiene un 55% de manzana y un 45% de espinaca, obtuvo mayor aceptabilidad, por medio de un test de respuesta subjetiva con escala hedónica de siete puntos.

Los resultados obtenidos en el panel piloto, se realizó el proceso estadístico con el análisis de varianza y la prueba de Tukey, para determinar la fórmula de mayor aceptabilidad para los consumidores.

Determinada la muestra de mayor aceptabilidad, nuevamente se hace un panel de evaluación sensorial con consumidores, el cual se realizó con la participación de niños(as) de nivel preprimaria, a través de una encuesta de respuesta objetiva que contenía dos aspectos con figuras de caritas con las afirmaciones “me gusta” “no me gusta”, obteniendo como respuesta un 93% de aceptabilidad y un 7% de rechazo, lo que permite concluir que la compota elaborada a base de manzana y espinaca, es aceptada por los estudiantes de 3 a 5 años de edad, quienes degustaron y respondieron marcando su aceptación a través de la encuesta realizada.

Con las respuestas de aceptación para la compota de manzana y espinaca se procede a un análisis químico proximal que determina el porcentaje de proteínas, agua, grasa, cenizas, fibra y carbohidratos, para lo cual se toma una muestra de la compota 935, enviándola al laboratorio de Análisis Bromatológico de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria del Campus Central, USAC. El análisis reportó que la compota como alimento contiene 0.02% de extracto etéreo, 1.03% de fibra cruda, 1.05 de proteína cruda y 0.73% de cenizas, lo que demuestra que puede utilizarse como complemento nutritivo dentro de la dieta alimenticia de los niños(as) para los cuales fue elaborada la compota.

Consciente de la importancia y responsabilidad que conlleva proporcionar un alimento nutricional especialmente para infantes, se sometió la compota a un análisis microbiológico para determinar que se encuentra libre de cualquier microorganismo que afecte directamente al consumidor. El análisis microbiológico efectuado es de suma importancia ya que las normas del CODEX Alimentarios exigen que todo alimento debe estar libre de microorganismo que pueda afectar y provocar un peligro para la salud.

La investigación de la elaboración de la compota de manzana y espinaca a nivel de laboratorio, tiene un costo determinado de cuatro quetzales con treinta y tres centavos, el cual puede variar de acuerdo al aumento de los precios de la materia prima a utilizar, lo que se contempla al momento de fijar el precio de venta al consumidor.

La compota de manzana y espinaca contiene propiedades nutritivas que pueden coadyuvar a la nutrición de los niños entre las edades de 3 a 5 años como complemento a la dieta alimenticia para evitar y ayudar que los niños(as) no caigan en el flagelo de la desnutrición infantil. Esta investigación es un aporte a todos los niños que son el futuro de nuestro país y que requieren de una alimentación adecuada y balanceada para su desarrollo personal dentro de una sociedad que cada día exige mejores ciudadanos.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El consumo de verduras y frutas en estos últimos años ha disminuido considerablemente entre los niños y adolescentes. Lamentablemente en los hogares no se consumen todos los tipos de verduras y frutas, lo normal es que siempre se utilizan los mismos vegetales para hacer una ensalada o desayunar algo de fruta; se estima que en cada hogar sólo se dispone de tres tipos de vegetales para hacer una ensalada; esto limita el potencial de vitaminas que el resto de vegetales pueden aportar al niño, además este aprenderá que sólo los vegetales que se consumen en casa son buenos para él, lo que limitará el gusto por los demás vegetales.

Es muy importante que los niños como parte de su alimentación diaria ingieran frutas y vegetales, ya que son rica fuente de vitaminas, carbohidratos, fibra y algunos minerales (hierro, potasio, sodio fósforo). De esta manera el niño estará acostumbrado a ingerir en mayor cantidad alimentos nutritivos y saludables.

Aprovechando el alto contenido de fibra y vitaminas de la manzana y la espinaca, se prepararon tres formulaciones de compota elaboradas a base de manzana y espinaca que aportara los nutrientes necesarios en la dieta de los niños, para que se pueda tener como alternativa alimenticia de fácil consumo.

A partir de lo anterior se plantea la siguiente interrogante ¿Será que la formulación de una compota a base de manzana y espinaca será aceptada sensorialmente en niños de 3 a 5 años?

5. JUSTIFICACIÓN

Los vegetales y las frutas, son una gran fuente de vitaminas para el cuerpo; su consumo diario proporciona una alimentación equilibrada que puede ayudar a prevenir muchas enfermedades. Estos alimentos poseen poca grasa y una gran cantidad de vitaminas que favorece al crecimiento de los niños y niñas, puesto que, al gran potencial que ofrecen los vegetales protegen de ciertas enfermedades como la diabetes, obesidad, enfermedades cardiacas, hipertensión arterial, también, prevenir algunos tipos de cáncer en el futuro.

Debido a que es un producto que no necesita de más preparación, su consumo se vuelve práctico y frecuente para las madres de familia que no cuentan con el tiempo necesario para preparar los alimentos de sus hijos.

Actualmente en el mercado existe gran variedad de sabores de compotas, elaboradas a partir de frutas, las cuales aportan vitaminas, *proteína, agua, grasa, ceniza, fibra y carbohidratos* esenciales en la dieta de los infantes.

El país posee una gran riqueza de productos agrícolas, que muchas veces no son utilizados masivamente debido a diferentes factores. Este es el caso de la espinaca, la misma que presenta notable proporción de importantes nutrientes para la dieta alimenticia, y aún no ha sido explotada industrialmente, ya que en el mercado no existe una compota elaborada a partir de la misma.

Las frutas y vegetales son una importante fuente de vitaminas y minerales que pueden complementar la dieta diaria, esto ha sido uno de los principales puntos para considerar la formulación de una compota elaborada a base de manzana y espinaca, debido a que la espinaca es un producto que aporta fibra, minerales (sodio, potasio, magnesio, calcio, fósforo, hierro, zinc, selenio, yodo) y múltiples vitaminas, la manzana también tiene un aporte muy fuerte de calorías, fibra, minerales y vitaminas A, B2 y B3.

Por estas razones, se propuso la formulación de compota a base de un vegetal y una fruta, que puedan ayudar en la dieta diaria de los infantes.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Compota

Se define a la compota de frutas y/u hortalizas como un producto de consistencia pastosa o espesa, obtenida por cocción y concentración de materias primas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de especias, con adición de agua en pequeña cantidad. La fruta y hortalizas pueden ser o estar en trozos con puré, o solamente puré y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto. Una verdadera compota debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta.

La elaboración de una buena compota requiere de un óptimo balance entre el porcentaje de sólidos, la cantidad de espesante y estabilizador y la acidez. (Codex alimentario, 1981).

6.2 Características y usos

Las características de una compota dependen mucho del tipo de fruta que se va a usar como materia prima.

En general, las compotas son de consistencia viscosa o semisólida, con color y sabor típicos de fruta la que la compone. Deben estar razonablemente exentas de materiales defectuosos que normalmente acompañan a las frutas.

En la siguiente tabla se citan las características de una compota según la legislación alimentaria (Codex alimentario, 1981).

Tabla No. 1 Características de una compota a base de frutas u hortalizas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Sólidos Totales	g/100g	15	---
Vit C	mg/100g	30	---
pH		---	4,5
Sal (NaCl)	mg/100g	---	---
Vacio	kPa	60	---
Contenido Calórico	J/100g	---	420

Fuente: CODEX STAN 79-1981

6.3 Formas de presentación

- **Edulcorada:** con azúcares y/u otras materias azucaradas como la miel; no menos de 16,5 ° Brix (sólidos solubles totales).

- **No edulcorada:** sin adición de edulcorantes; no menos del 9 por ciento de sólidos solubles totales (9,0° Brix).

- **Otras formas de presentación:**

Se permitirá cualquier otra forma de presentación del producto, a condición de que éste:

a) se distinga suficientemente de las otras formas de presentación establecidas en esta norma;

b) cumpla todos los demás requisitos de la norma que sean pertinentes; y

c) se describa debidamente en la etiqueta para evitar errores o confusión por parte del consumidor. (Codex alimentario, 1981).

6.4 Factores esenciales de composición y calidad

6.4.1 Composición

6.4.1.1 Ingredientes básicos

Frutas u hortalizas.

6.4.2 Otros ingredientes autorizados

- a) agua;
- b) sal (cloruro de sodio);
- c) azúcares, según se definen en el Codex Alimentarius y/u otras materias azucaradas, como la miel;
- d) especias.

6.4.3 Criterios de calidad

La compota deberá ser viscosa o semisólida, tener color, olor y sabor normales las cuales van a depender del tipo de fruta u hortaliza que se utilice. (Codex alimentario, 1981).

6.4.3.1 Color

El producto deberá tener un color normal que no sea excesivamente mate, gris, rosa, verde o amarillo.

La compota de frutas y/o hortalizas en conserva que contenga ingredientes o aditivos autorizados se considerará de color característico cuando no presente ninguna decoloración anormal respecto de las sustancias empleadas. (Codex alimentario, 1981).

6.4.3.2 Sabor

La compota deberá tener un sabor y olor normales, exentos de sabores u olores extraños al producto. (Codex alimentario, 1981).

6.4.3.3 Consistencia

El producto deberá poseer una consistencia tal que después de agitar la compota y de vaciar el recipiente sobre una superficie lisa seca pueda resultar moderadamente espeso pero no excesivamente firme, o bastante fluido de manera que se nivele por sí mismo, y que al cabo de dos minutos haya una separación moderada pero no excesiva del líquido libre. (Codex alimentario, 1981).

6.4.3.4 Defectos

El número, tamaño y visibilidad de los defectos (tales como semillas o partículas de éstas, pieles, tejido carpelar, partículas oscuras y cualquier otra materia extraña de naturaleza análoga), no deberán afectar gravemente al aspecto ni a la comestibilidad del producto. (Codex alimentario, 1981)

6.5 Alimentación infantil

La alimentación infantil debe cubrir adecuadamente los requerimientos de energía y nutrientes en cada una de las etapas, a fin de promover un óptimo crecimiento y desarrollo, evitar o enfrentar oportunamente cualquier trastorno por carencia o exceso de nutrientes y favorecer el establecimiento de un patrón de alimentación sana y variada que perdure en etapas

posteriores de la vida y contribuya a la prevención de patologías asociadas a la nutrición que se expresan en la edad adulta.

El primer año de vida se caracteriza por ser una etapa de rápido crecimiento y de cambios en la composición corporal. La mayoría de los niños sanos, duplican su peso de nacimiento a los cuatro meses de edad y lo triplican al año, mientras su talla aumenta en un 50% en igual período.

Por esta razón, los requerimientos de energía y proteínas son muy superiores a los de otras etapas de la vida, y expresados por unidad de peso corporal, triplican o cuadruplican los del adulto. (Mañana, 2008).

6.5.1 Bases fisiológicas

Las indicaciones de alimentación durante el primer año deben considerar no sólo los requerimientos nutritivos de esta edad, sino también las características de maduración y desarrollo de los sistemas neuromuscular, gastrointestinal, renal e inmunológico, de manera de establecer una transición gradual desde la alimentación al pecho materno hasta la dieta mixta habitual del niño mayor y del adulto. (Kidada, 2005)

6.5.2 Influencia de la nutrición en el crecimiento y desarrollo

El crecimiento y el desarrollo de un individuo están determinados por factores genéticos y ambientales, siendo la nutrición un componente fundamental entre estos últimos. El aporte adecuado de nutrientes permite un crecimiento armónico que refleja fielmente el potencial genético. En cambio, la alimentación insuficiente puede comprometer el ritmo de crecimiento.

La menor expresión del potencial genético puede ser permanente si ocurre en etapas tempranas y por períodos prolongados.

6.5.3 Requerimientos nutricionales para niños de 1 a 3 años

La ingesta adecuada de vitaminas y minerales también es esencial para el logro de un crecimiento y desarrollo normales. Muchos de estos nutrientes actúan como cofactores o catalizadores en el metabolismo celular y otros participan además en el crecimiento de tejidos. Dentro de este último grupo merecen especial mención: calcio, fósforo y magnesio, que constituyen alrededor del 98% del contenido corporal de minerales y que son incorporados mayoritariamente al tejido óseo. Esto pone de relieve la necesidad de mantener una ingesta suficiente de leche o sus derivados durante toda la etapa de crecimiento.

Hierro y zinc pueden ser limitantes potenciales del crecimiento a partir del segundo semestre de vida y muy especialmente en etapa preescolar, ya que se ha demostrado que la dieta es deficitaria para ambos micronutrientes en una proporción importante de esta población, tanto en países desarrollados como subdesarrollados. (Kidda, 2005)

Los niños pequeños, presentan requerimientos nutricionales en cantidades diferentes a las de una persona adulta. Es por ello, que la porción de nutrientes que ingieren deben basarse en un modelo propuesto por un organismo encargado como se puede apreciar en la tabla No. 2.

Tabla No. 2 Requerimientos nutricionales para niños de 1 a 3 años

Nutriente	Edad	Cantidad recomendada
Tiamina	1-3 años	0,5 mg/día
Riboflavina	1-3 años	0,5 mg/día
Niacina	1-3 años	6 mg/día
Vitamina B6	1-3 años	0,5 mg/día
Ácido Pantoténico	1-3 años	2 mg/día
Biotina	1-3 años	8 µg/día
Vitamina C	1-3 años	30 mg/día
Ácido Fólico	1-3 años	120 µg/día
Vitamina B12	1-3 años	0,9 µg/día 1 µg retinol=RE
Vitamina A	1-3 años	400 µg RE/día
Vitamina D	1-3 años	5 µg/día
Vitamina K	1-3 años	15 µg/día
Calcio	1-3 años	500 mg/día
Yodo	1-3 años	6 µg/kg/día
Hierro	1-3 años	0,58 mg/día
Selenio	1-3 años	17 µg/día
Cinc	1-3 años	4,1 mg/día

Fuente: FAO/WHO, Human Vitamin and Mineral Requirements, 2001.

6.5.4 Procesos de producción de alimentos infantiles

Las industrias de alimentos infantiles están comprometidas con la más alta calidad para ofrecer productos que satisfagan las necesidades nutrimentales de los consumidores. Por tal motivo, el proceso de elaboración es llevado a cabo con responsabilidad y el más estricto control de calidad para proporcionar productos sanos y totalmente seguros.

La calidad de los productos comienza por la selección de los proveedores de materias primas. En el caso de los productos elaborados con frutas y vegetales, existe un grupo de personas especializadas que visitan a los agricultores en sus huertas y campos de cultivo, donde se verifica que las características sensoriales (sabor, color, olor, tamaño y consistencia) de la fruta y los vegetales sean las adecuadas, además de cerciorarse de que estén libres de plagas.

Los departamentos de control de calidad y compras, trabajan en conjunto para orientar y apoyar a los agricultores en el manejo de cultivos, métodos de siembra, sistemas de riego, control de plagas y técnicas de cosecha, así como fomentar las buenas prácticas en el manejo de las frutas y verduras.

Una vez que las frutas y verduras han sido autorizadas por el departamento de Control de Calidad, éstas son ingresadas a la planta donde se almacenan en enormes cámaras de refrigeración. En el caso de que a la planta lleguen vegetales que no hayan alcanzado su madurez, éstos se envían a cámaras de maduración donde permanecen hasta alcanzar su punto óptimo y puedan utilizarse.

Otra forma de adquirir la fruta es en forma de purés, los cuales llegan a la planta envasados asépticamente, es decir, la fruta ha sido sometida a un proceso de esterilización comercial donde se eliminan todos los microorganismos que puedan causar algún daño a la salud o al producto y que son capaces de reproducirse bajo condiciones normales a temperatura ambiente durante su almacenaje y distribución.

6.6 Producción industrial de compotas

El proceso de producción industrial de compotas se describe a continuación:

- **Selección de materia prima**

Una vez que toda materia prima ingresa a la planta se selecciona tomando en cuenta el grado de madurez de la misma, que estén firmes, libres de picaduras de insectos o mordidas de roedores y sin podredumbre. (Figuroa, 1993)

- **Lavado**

Luego de haberla seleccionado se procede a lavarla utilizando una concentración de cloro 0.05% v/v, para eliminar materias extrañas y microorganismos presentes en la misma.

- **Escaldado**

Una vez que las frutas o vegetales han sido lavadas, se trasladan al “escaldador”, que es un equipo transportador donde se bañan con agua hirviendo para desactivar enzimas, evitando que continúen su proceso de maduración. El escaldado también contribuye a eliminar el aire atrapado, fijar el color natural de la fruta o vegetal, eliminar microbios y reblandecer los tejidos, lo cual facilitará el manejo de los vegetales en pasos posteriores.

- **Reducción de tamaño y tamizado**

Posteriormente, las frutas y vegetales, pasan a través de diferentes molinos y coladores mecánicos hasta alcanzar el tamaño de partícula requerido por las especificaciones de la empresa (60-100 mesh). La importancia de este paso radica en asegurar que el bebé no tenga dificultades para digerir el alimento.

- **Formulación**

Una vez que se obtiene el puré de frutas y verduras o la carne con las características adecuadas, se elaboran las diferentes formulaciones.

- **Pesado**

Se pesan los ingredientes de la formulación, como el puré de frutas o verduras, agua, harinas, azúcar, etc., para elaborar las formulaciones previamente establecidas.

- **Mezclado**

Consiste en mezclar todos los ingredientes de la formulación. En esta área, el control es muy estricto y supervisado por personal altamente capacitado, puesto que de aquí se derivan las características nutrimentales esenciales del producto final.

- **Envasado**

Cuando la preparación del producto ha finalizado, éste pasa directamente a la llenadora donde de manera sincronizada se llenan cientos de frascos

por minuto y en cuestión de fracciones de segundo los frascos pasan a la cerradora, la cual es una pequeña cámara donde se forma una nube de vapor, el cual desplaza el aire contenido en la superficie del frasco y de manera inmediata se coloca la tapa haciendo un cierre hermético, produciéndose el cerrado al alto vacío, siendo este tipo de cerrado el que permite evitar el uso de conservadores para preservar los alimentos y así proteger la salud de los consumidores.

Después de cerrado el frasco, la tapa se codifica a gran velocidad mediante un sofisticado sistema de impresión, quedando registrada la fecha de caducidad, la hora y el código del producto.

- **Esterilizado**

Es el proceso donde se eliminan todos los microorganismos que puedan causar algún daño a la salud o al producto y que son capaces de reproducirse bajo condiciones normales a temperatura ambiente durante su almacenaje y distribución. La esterilización comercial de los productos se realiza por tres métodos: intercambiador de calor, inyección de vapor directo y por autoclaves. Cabe mencionar que los dos primeros se realizan antes de que el producto sea envasado.

La esterilización por intercambiador de calor se aplica principalmente a los jugos. En este proceso el producto es sometido a altas temperaturas durante un tiempo definido con lo que se asegura una esterilidad comercial; en este caso el producto no está en contacto directo con el vapor.

El segundo método es por inyección de vapor directo, el cual se aplica a frutas principalmente, donde, como su nombre lo indica el vapor es aplicado directamente al producto, y tiene la ventaja de elevar la temperatura rápidamente y asimismo reducir la posibilidad de que el producto pierda sus características organolépticas.

El tercer método de esterilización es conocido por “autoclaves”, las cuales son como “ollas express” enormes, donde los frascos ya cerrados se introducen y reciben un tratamiento de calor y presión durante un tiempo definido, para posteriormente enfriarlo en cuestión de minutos. Este método es aplicado principalmente a las carnes y a los vegetales. Con este tratamiento también se asegura una esterilización comercial.

- **Enfriado**

Se debe someter a enfriar los frascos de compota tan pronto como sea posible para eliminar la posibilidad de desarrollo de bacterias. (Gerber, 2012)

6.7 FRUTAS Y HORTALIZAS

6.7.1 DEFINICIÓN

6.7.1.1 Fruto: En las plantas con flor, el fruto es el conjunto del ovario maduro y todas las demás partes florales. Cuando se habla de botánica, se llama fruto sólo al ovario maduro. (García Breijo, 2011)

Las frutas son ricas en agua (75 – 96%) fibra soluble e insoluble e hidratos de carbono. Los glúcidos, principalmente la fructosa, varían en función del alimento: para frutas frescas el 5 – 20%, en las frutas secas, como las pasas, el contenido de fructosa alcanza el 60 – 70%. (Vásquez, 2005)

6.7.1.2 Hortalizas: El término de hortalizas se refiere a todas las plantas herbáceas que se cultivan y que son adecuadas para el consumo, bien crudas o cocinadas. El término de verduras hace referencia exclusiva a los

órganos verdes, es decir, hojas, raíces y tallos tiernos o las inflorescencias. (Sputzer, 2010)

Las hortalizas se clasifican en:

- Raíces o rizomas: Rábano, remolacha y zanahoria.
- Bulbos y tubérculos: Ajo, puerro y cebolla.
- Tallos, Hojas, Hierbas: Espinaca, acelga, lechuga y espárrago.
- Flores e inflorescencias: Alcachofa y coliflor.
- Frutos y semillas: Pepino, tomate, pimiento y berenjena. (Vásquez, 2005)

6.7.2 MANZANA

6.7.2.1 Generalidades

El nombre científico de la manzana es *Pyrusmalus L.* y la familia es la *Rosaceae*. Se podría decir que el cultivo de la manzana es tan antiguo como la humanidad, siendo el manzano el árbol más cultivado a nivel mundial.

Es la fruta por excelencia, ya que es bien tolerada por la mayoría de personas y combina sin problemas con cualquier otro alimento. En su composición nutritiva no hay nutrientes que destaquen especialmente, por lo que resulta difícil imaginar las extraordinarias propiedades dietoterápicas. Hoy se sabe con certeza de la existencia y la función de algunos de los componentes de esta fruta que le confieren su carácter antioxidante y la doble particularidad de actuar como alimento astringente o laxante según cómo sea consumida.

Las propiedades antioxidantes de la manzana se deben a los elementos fitoquímicos que contiene, más abundantes en la piel, en concreto,

polifenoles (quercitina, flavonoides). Los antioxidantes neutralizan los radicales libres, reduciendo o incluso evitando parte de los daños que estos provocan en el organismo. Los radicales libres aumentan las peligrosas acciones del colesterol LDL, que puede dar lugar a la formación de aterosclerosis, al acumularse en los vasos sanguíneos; pueden producir una alteración genética y dañar proteínas y grasas corporales, reduciendo la funcionalidad de las células y contribuyendo a aumentar el riesgo de cáncer. Por tanto, dada su composición en sustancias antioxidantes, las manzanas están especialmente recomendadas en dietas de prevención de riesgo cardiovascular, enfermedades degenerativas y cáncer.

El contenido moderado en potasio de las manzanas las convierte en una fruta diurética, recomendada en el tratamiento dietético de diversas enfermedades cardiovasculares, como la hipertensión arterial u otras enfermedades asociadas a retención de líquidos. No obstante, el aporte de este mineral está restringido en caso de insuficiencia renal por lo que el consumo de manzanas en estos casos se ha de tener en cuenta.

Quizá la propiedad más conocida de la manzana sea su acción reguladora intestinal. Al consumirla cruda y con piel es útil para tratar el estreñimiento, ya que se aprovecha la fibra insoluble presente en la piel, que estimula la actividad intestinal. Igualmente, la manzana es una fruta muy rica en pectina, fibra soluble. Solamente una quinta parte de la pectina de la manzana se encuentra en la piel de la fruta, el resto en la pulpa, por lo que al pelarla se pierde una pequeña cantidad. La pectina tiene la particularidad de retener agua, y se le atribuyen efectos benéficos en caso de diarrea ya que hace más lento el tránsito intestinal.

El ácido oxálico que contiene la manzana puede formar sales con ciertos minerales como el calcio y formar oxalato cálcico, por lo que su consumo se ha de tener en cuenta si se padecen este tipo de cálculos renales, ya que se podría agravar la situación. No obstante, gran parte de dicho ácido se pierde mediante el cocinado de la manzana. (Sozzi, 2007)

6.7.2.2 Características de la manzana

Forma: son pomos por lo general de forma ovoide, a veces alargada o redonda, que esconden numerosas semillas de color pardo en su interior. Su piel es casi siempre brillante y lisa.

Tamaño y peso: las manzanas más comercializadas son aquellas cuyo calibre va desde los 75 milímetros hasta los 85 o más, y su peso oscila desde 170 gramos hasta 250 gramos.

Color: los diferentes colores de la piel hacen que se diferencien las frutas en cuatro grupos: verdes, rojas, amarillas y bicolors. Todas ellas con sabores, aromas y calidad de su carne diferentes.

Sabor: la pulpa puede ser dura o blanda, pero siempre refrescante y jugosa, y su sabor va desde el muy dulce al muy ácido pasando por toda una mezcla de gustos acidulados y azucarados. La carne es más o menos aromática según la variedad.

La manzana es una fruta que llama la atención en los mercados porque se puede encontrar casi todo el año en unas magníficas condiciones de calidad y lista para ser consumida. Esto es posible gracias a las buenas prácticas de manipulación y conservación del alimento que existen hoy en día. Después de su recolección, a las manzanas que van a ser almacenadas se les aplican diversos métodos de conservación, como el enfriamiento rápido de la fruta, el almacenaje en cajas con películas plásticas y la refrigeración controlada, que reducen la pérdida de agua y evitan que la piel de la manzana se arrugue. (Sozzi, 2007)

6.7.2.3 Valor nutricional

La manzana es ampliamente consumida por sus características sensoriales, beneficios y propiedades. Desde el punto de vista nutritivo la manzana es una de las frutas más completas y enriquecedoras en la dieta. Un 85% de su composición es agua, por lo que resulta muy refrescante e hidratante. Los azúcares, la mayor parte fructosa y en menor proporción, glucosa y sacarosa, de rápida asimilación en el organismo, son los nutrientes más abundantes después del agua. Es fuente discreta de vitamina E o tocoferol y aporta una cantidad de vitamina C. Es rica en fibra, que mejora el tránsito intestinal y entre su contenido mineral sobresale el potasio. La vitamina E posee acción antioxidante, interviene en la estabilidad de las células sanguíneas como los glóbulos rojos y en la fertilidad. El potasio, es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso y para la actividad muscular normal, interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula.

Desde el punto de vista nutricional la manzana tiene un elevado contenido en potasio y bajo en sodio. El contenido en vitamina C es variable según la variedad y las condiciones de almacenamiento. En la siguiente tabla se muestra el valor nutricional de la manzana. (Sozzi, 2007)

Tabla No. 3 Valor Nutricional de la Manzana

Composición por 100 g de porción por sustancia comestible	
Agua (g)	84
Proteínas (g)	0,3
Lípidos (g)	0,6
Carbohidratos (g)	12,85
Fibra (g)	2,15
Calorías (kcal)	58
Vitamina A (U.I.)	90
Vitamina B1 (mg)	0,04
Vitamina B2 (mg)	0,02
Vitamina B6 (mg)	0,03
Ácido nicotínico (mg)	0,1
Ácido pantoténico (mg)	0,1
Vitamina C (mg)	5
Ácido málico (mg)	270 – 1020
Ácido cítrico (mg)	0 – 30
Ácido oxálico (mg)	1,5
Sodio (mg)	1
Potasio (mg)	116
Calcio (mg)	7
Magnesio (mg)	5
Manganeso (mg)	0,07
Hierro (mg)	0,3
Cobre (mg)	0,08
Fósforo (mg)	10
Azufre (mg)	5
Cloro (mg)	4

Fuente: (Sozzi, 2007)

6.7.2.4 Variedades de manzana

- **Golden Delicious (Deliciosa Dorada):** el fruto es grande y de color amarillo dorado, más largo que ancho, con la carne blanca amarillenta, fija, jugosa, perfumada y muy sabrosa. El pedúnculo es largo o muy largo y la piel delgada y resistente, cubierta con lenticelas grisáceas. Es una excelente polinizadora para la mayoría de las variedades comerciales. Fruto de buena conservación natural y en frío. Recolección en septiembre-octubre.
- **Red Delicious (Deliciosa roja):** fruto de buen tamaño, de color rojo más o menos intenso, con un punteado amarillo, carne azucarada, jugosa, ligeramente acidulada y muy aromática.. Fruto de excelente conservación. Recolección en septiembre-octubre.
- **Starking:** es una mutación de Red Delicious. Fruto grande, cónico, con cinco lóbulos alrededor del ojo muy marcado. Carne amarilla crujiente, de sabor muy agradable. Epidermis de color rojo vinoso y con estrías más oscuras. Árbol de buen vigor y fertilidad. Buena conservación en frigorífico. Recolección en octubre.
- **Richared:** es una mutación de Red Delicious. Fruto grande y más coloreado que los anteriores. Carne crocante, fundente, jugosa y perfumada. Es una variedad productiva. Resistente a manipulaciones y transporte. Excelente conservación y recolección en septiembre-octubre.
- **Starkrimson:** es una mutación de la Starking. Fruto grande, de forma tronco-cónica, con las cinco protuberancias características muy pronunciadas. De color rojo brillante. Carne crocante, semiazucarada y perfumada. Buena conservación en frigorífico. Variedad con

floración rápida y abundante sobre órganos cortos. Recolección en septiembre y octubre

- **Verde doncella:** árbol de vigor más o menos escaso, muy productivo. Fruto de tamaño mediano, más ancho que alto, de contorno irregular, elíptico, casi siempre rebajado de un lado. Piel acharolada, blanco amarillento, cerosa con chapa sonrosada más o menos viva en la insolación. Carne blanco-verdosa, jugosa, dulce y perfumada. De muy buena conservación. Considerada autofértil. Maduración en invierno.
- **Gala:** es una variedad de origen neozelandés resultante del cruce de Kidd 's Orange con Golden Delicious, siendo su cultivo recomendable en zonas de regadío españolas. Los árboles son de producción notable y regular, precisando aclareo químico. Los frutos tienen unos calibres medios de 60-80. La manzana es de coloración amarilla y conviene cosecharla a tiempo para evitar la aparición de grietas en la zona del pedúnculo. (Sputzer S. , 1997).

6.7.3 Espinaca

6.7.3.1 Generalidades

Familia: *Chenopodiaceae*.

Especie: *Spinacea oleracea* L.

La espinaca (*Spinacia oleracea*) es una planta de la familia de las *amarantáceas*, subfamilia *quenopodioideas*, cultivada como verdura por sus hojas comestibles, grandes y de color verde muy oscuro. Su cultivo se realiza durante todo el año y se puede consumir fresca, cocida o frita. En la actualidad es una de las verduras que más habitualmente se encuentra congelada.

Es rica en vitaminas A y E, yodo y varios antioxidantes. También contiene bastante ácido oxálico, por lo que se ha de consumir con moderación.

6.7.3.2 Características

- **Forma:** se trata de un conjunto de hojas lisas o rizadas dispuestas en roseta que surgen de un tallo más o menos ramificado.
- **Tamaño:** el tallo mide unos 15 centímetros de largo y las hojas cerca de 20 centímetros, aunque su tamaño dependerá de la variedad a la que pertenezcan.
- **Color:** el color de las hojas es verde oscuro y brillante.
- **Sabor:** ligera acidez, pero agradable. (Moroto, 1998).
- **Valor nutricional:** La espinaca está compuesta mayormente por agua. La cantidad de grasas e hidratos de carbono son muy bajas pero es uno de los vegetales que más proteínas contiene. Es rica en fibras, especialmente los tallos, resultando muy beneficioso para la salud.

Tabla No. 4 Valor Nutricional de la Espinaca

La cantidad de estos nutrientes corresponde a 100 gramos de espinacas

COMPONENTE	ESPINACA CRUDA	ESPINACA HERVIDA
Lípidos (gramos)	0,35	0,26
Proteínas (gramos)	2,86	2,97
Hidratos de carbono (gramos)	3,50	3,75
Calcio (miligramos)	9,90	1,36
Hierro (miligramos)	2,71	3,57
Magnesio (miligramos)	7,90	8,70
Fósforo (miligramos)	4,90	5,60
Potasio (miligramos)	5,58	4,66
Sodio (miligramos)	7,90	7,00
Vitamina C (miligramos)	28,10	0,76
Vitamina E (miligramos)	1,89	9,80
Vitamina B6 (miligramos)	0,20	0,95
Colesterol (miligramos)	0,00	0,00
Fibra (gramos)	2,70	2,40

Fuente: USDA (Departamento de agricultura de USA – National Detabase)

La espinaca destaca sobre todo por una riqueza en vitaminas y minerales que sobrepasa a la de la mayoría de vegetales.

En relación con su riqueza vitamínica, las espinacas presentan cantidades elevadas de provitamina A y de vitaminas C y E, todas ellas de acción antioxidante.

El fósforo tiene una importante función estructural. Forma parte de huesos y dientes y colabora en los procesos de obtención de energía.

El yodo es indispensable para el buen funcionamiento de la glándula tiroidea, que regula el metabolismo.

De su contenido de sustancias antioxidantes, además de la provitamina A y de las vitaminas C y E, las espinacas son ricas en ácido ferúlico, ácido cafeico, ácido beta-cumárico y carotenoides como la luteína y la zeaxantina. Éstos últimos son compuestos muy importantes para la salud de los ojos.

6.7.3.3 Variedades

Existen variedades de invierno y verano, así como la llamada espinaca de Nueva Zelanda (*Tetragoniatetragonoides*), que aunque no pertenece al mismo género ni familia, también se cultiva en algunos lugares como verdura debido a su similar sabor y textura.

Existen dos variedades que se cultivan:

- La de hoja rizada, resiste al transporte y se comercializa fresca, puede crecer en invierno y es resistente al clima.
- La de hoja lisa, generalmente se encuentra congelada enlatada, no es muy resistente al clima es una variedad de verano-primavera. (Maroto, 1986)

6.8 ANÁLISIS SENSORIAL

La evaluación sensorial se define como el método científico utilizado para evocar, medir, analizar e interpretar aquellas respuestas percibidas a través de los sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y oído. (Escobar, 2007)

6.8.1 Test sensoriales

La información que proporciona la evaluación sensorial, se puede usar con diferentes propósitos, por ejemplo:

- ✓ Mantenimiento y mejoramiento de la calidad
- ✓ Desarrollo de nuevos productos
- ✓ Análisis de mercado
- ✓ Reacción del consumidor
- ✓ Correlación entre Evaluación Sensorial y métodos físicos, químicos y microbiológicos
- ✓ Efectos de procesamiento
- ✓ Selección y entrenamiento de jueces calificados
- ✓ Influencia de las materias primas sobre el producto acabado
- ✓ Evaluación de la calidad
- ✓ Efectos del almacenamiento, etc.

Para fines didácticos se agrupan en dos categorías:

- ✓ Métodos de Respuesta Objetiva
- ✓ Métodos de Respuesta Subjetiva

a) Tests de respuesta objetiva

En estos métodos el juez no considera su preferencia personal, evalúa el producto según su conocimiento previo, utilizando su facultad de discriminar al analizarlo. Estos tests requieren un entrenamiento previo, el panel debe haber cumplido la etapa de selección y entrenamiento en las técnicas de degustación, tener conocimiento del producto que se va a evaluar, incluyendo las características sensoriales de éste y sabores y olores extraños que pudieran aparecer en él. En estos tests se espera del degustador que tenga habilidad en repetir los juicios, lo que se traduce en seguridad sobre los resultados de la investigación. (Ver cuadro No. 1).

b) Tests de respuesta subjetiva

Aquí se utiliza la sensación emocional que experimenta el juez en la evaluación espontánea del producto, y da su preferencia en ausencia completa de influencia externa y de entrenamiento. Este tipo de test permite verificar los factores psicológicos que influyen sobre la preferencia y aceptación de un producto. (Witting de Penna, 1998)

Cuadro No. 1 Test de evaluación sensorial

Tests de respuesta objetiva	Tests de respuesta subjetiva
<p>1. Tests de valoración:</p> <p>a) Descriptivo.</p> <p>b) Numérico.</p> <p>c) De puntaje compuesto.</p>	<p>1. Test de preferencia:</p> <p>a) De simple preferencia o pareado preferencia.</p> <p>b) De ordenamiento.</p> <p>c) De escala hedónica.</p>
<p>2. Tests de diferencia:</p> <p>a) De estímulo único.</p> <p>b) De comparación pareada.</p> <p>c) Dúo-trío.</p> <p>d) Triangular.</p> <p>e) De comparación múltiple.</p>	<p>2. Test de aceptabilidad:</p> <p>a) De panel piloto</p> <p>b) De panel de consumidores.</p>
<p>3. Tests analíticos:</p> <p>a) De muestra única.</p> <p>b) De sabor extraño específico.</p> <p>c) Análisis descriptivo o perfil analítico.</p>	

Fuente: Wittig de Penna, E.1998

6.9 PRUEBAS ESTADÍSTICAS

6.9.1 ANÁLISIS DE VARIANZA

Es una técnica estadística de contraste de hipótesis. Tradicionalmente esta técnica, conjuntamente con las técnicas de regresión lineal múltiple, de las que prácticamente son una extensión natural, marca el comienzo de las técnicas multivariantes. Con estas técnicas se manejan simultáneamente más de dos variables, y la complejidad del aparato matemático se incrementa proporcionalmente con el número de variables en juego. (Rodríguez, 2003)

El procedimiento es el siguiente:

Cuadro No. 2 Cuadro utilizado para datos de análisis de varianza

Panelistas	Muestras o tratamientos			Σ	Σ^2
Σ					
Σ^2					
$\bar{X}_{Muestra}$					

Fuente: Sancho, J. 2001

Cuadro No. 3 Cuadro de resultados y fórmulas de análisis de varianza

Causas de variación	Grados de libertad	Sumatoria de cuadrados	Cuadrado medio	Factor calculado	Factor tabulado
Tratamiento	# tratamientos-1	$\frac{(\sum \text{Trat})^2}{\# \text{ de bloques}} - FC$	$\frac{Sc \text{ Trat}}{GL \text{ trat}}$	$\frac{CM \text{ trat}}{CM \text{ error}}$	Buscar en tabla
Bloque	# de bloques-1	$\frac{(\sum \text{Bloques})^2}{\# \text{ Trat}} - FC$	$\frac{Sc \text{ Bloques}}{GL \text{ bloques}}$	$\frac{CM \text{ bloques}}{CM \text{ error}}$	Buscar en tabla
Error	GL trat * GL bloques	Sc total- Sctrat- Sc bloques	$\frac{Sc \text{ error}}{GL \text{ error}}$		
Total	N-1	$\sum (\text{datos})^2 - FC$			

Fuente: Sancho, J. 2001

$$FC = \frac{(\sum \text{total})^2}{N}$$

6.9.2 PRUEBA DE TUKEY

Este método se emplea para hacer todas las comparaciones múltiples que son posibles con “n” tratamientos. El procedimiento consiste en calcular un valor teórico común o diferencia mínima significativa mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$D = q S_{\bar{x}} = w ; w = q_{\alpha} (P, n_2) S_{\bar{x}}$$

Dónde:

$$S_{\bar{x}} = \text{error estándar de la media} = \sqrt{\frac{s^2}{n}}$$

S²= varianza del error experimental

n= número de repeticiones, y

q= valor tabular, que es un valor de t, modificado por la expresión:

$$q_{\alpha} = \frac{\bar{X}_{\max} - \bar{X}_{\min}}{S_{\bar{x}}}$$

El valor q, se encuentra en la tabla con el número de tratamientos a=P y los grados de libertad del error experimental = n₂ y para una α = al nivel de significancia.

Si D (diferencia entre medias) > q₀₅ S_{x̄} la diferencia entre medias se debe considerar significativa.

Si D (diferencia entre medias) > q₀₁ S_{x̄} la diferencia entre medias se debe considerar altamente significativa.

En caso contrario, las medias se deben considerar iguales o equivalentes, o la diferencia observada estima a cero y, por tanto, es estadísticamente no significativa. (Reyes, 1990)

a. Análisis de estabilidad (vida de anaquel)

Con los avances tecnológicos en el procesamiento de alimentos, la vida útil de los mismos en la mayoría de los casos ya no está definida por el aspecto sanitario (riesgo para la salud) sino por el rechazo desde el punto de vista sensorial. Los defectos sensoriales en el alimento suelen aparecer mucho más rápido que la pérdida de inocuidad. (López Vásquez, 2013).

b. Aplicación de la evaluación sensorial para el estudio de la vida útil de un alimento

Desde el punto de vista sensorial, se define la vida útil como “El tiempo durante el cual las características y desempeño del producto se mantienen como fueron proyectados por el fabricante. El producto es consumible o

usable durante este periodo, brindándole al usuario final las características, desempeño y beneficios sensoriales deseados”. (López Vásquez, 2013).

El objetivo al determinar el final de la vida útil sensorial del alimento, es elegir un periodo lo más largo posible cuando se piensa desde el punto de vista económico de una empresa y a su vez se busca estar razonablemente seguro de que el consumidor no va a encontrar un sabor, textura y/o apariencia extraños antes de la fecha de vencimiento. En este sentido la Evaluación Sensorial puede considerarse una herramienta eficaz al momento de analizar y estudiar las características y la aceptabilidad de los alimentos a lo largo de su vida útil.

c. Ensayos acelerados

Esta metodología se utiliza para estimar la vida útil a temperatura normal de uso del alimento, a partir de datos obtenidos a temperaturas superiores. La ventaja operativa que tienen estos métodos es que llevan menos tiempo que los ensayos de vida útil a temperatura normal de almacenamiento.

El hecho de trabajar a temperaturas superiores a la de uso, permite que las reacciones de deterioro del alimento sean aceleradas. Sin embargo, se deben tener cuidados especiales a la hora de efectuar estos ensayos ya que el alimento o bebida está siendo sometido a temperaturas de almacenamiento que en la realidad nunca va a alcanzar y de esta manera, pueden acelerarse reacciones que en condiciones normales tardarían años en suceder. (López Vásquez, 2013).

7. OBJETIVOS

7.1 General:

Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años

7.2 Específicos:

1. Estandarizar la formulación de la compota de manzana y espinaca por medio de un análisis sensorial con panelistas de laboratorio.
2. Determinar la aceptabilidad de la compota por medio de un análisis de evaluación sensorial de consumidores, con niños de 3 a 5 años.
3. Determinar la composición nutritiva (proteína, agua, grasa, ceniza, fibra y carbohidratos), por medio de un análisis químico proximal.
4. Determinar la inocuidad de la compota de manzana y espinaca para ser consumida por niños de 3 a 5 años.
5. Estimar costos de producción a nivel de laboratorio de la compota de manzana y espinaca

8. HIPÓTESIS

La formulación de la compota a base de mezcla de manzana y espinaca es aceptada por niños de 3 a 5 años.

9. MATERIALES Y METODOLOGÍA

9.1 Recursos humanos

- T.U. Henry Robery Arreola Aceituno
- Asesor Principal: Q.B. Gladys Floriselda Calderón Castilla
- Asesor Adjunto: Dr. Sammy Alexis Ramírez Juárez.
- Panelistas de laboratorio y de consumidores.
- Niños de 3 a 5 años.

9.2 Materiales y equipo

9.2.1 Para elaborar la compota

Equipo

- 2 cuchillos
- 1 estufa
- 1 cronómetro
- 1 licuadora
- 1 balanza semianalítica
- 1 mesa de trabajo
- 1 olla de cocción a vapor
- 3 paletas de madera
- 3 recipientes plásticos herméticos
- 1 tabla de picar
- 1 termómetro (0 – 105) °C

9.2.2 Para análisis sensorial

- Boletas de evaluación sensorial (ver anexo No. 1, página No. 68)
- Agua purificada
- Muestras a evaluar
- Etiquetas para codificación
- Laboratorio de Evaluación Sensorial
- Lapiceros
- Servilletas de papel
- Vasos y cucharas desechables

9.2.3 Para análisis proximal

- Muestra a analizar
 - Se tomó una muestra de la compota en un frasco de vidrio que contenía 130 gramos del producto.
- Reactivos
 - Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
 - Hidróxido de sodio (NaOH) 1 N
 - Agua destilada
 - Etanol (C_2H_6O)
 - Sulfato de sodio (Na_2SO_4)
 - Ácido bórico (H_3BO_3)
 - Ácido clorhídrico (HCl)
- Equipo de Laboratorio
 - Papel filtro
 - Beaker
 - Crisol
 - Mufla
 - Campana desecadora
 - Digestor
 - Balón Kejdahl

- Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Campus Central USAC.

9.2.4 Para análisis de estabilidad (vida de anaquel)

- Compota
- Hojas de papel y lapicero
- Refrigerador
- Análisis microbiológico

9.3 Metodología

9.3.1 Elaboración de la compota

Para la elaboración de la compota formulada a base de manzana y espinaca, se realizaron las siguientes operaciones:

9.3.2 Descripción del Proceso de la Compota

9.3.2.1 Selección de la materia prima

La materia prima contenía un índice de maduración adecuada, así como color, forma, tamaño, brillo y estaba con un aspecto fresco, turgente y sin daño físico.

9.3.2.2 Lavado y desinfección

Se lavó la materia prima con agua pura, realizándole una frotación con las manos de manera de retirar cualquier partícula extraña, luego se realizó la desinfección con agua pura que contenía una concentración de cloro 0.05%

v/v, para eliminar materias extrañas y microorganismos presentes en la misma (Norma CODEX STAN 79-1981).

9.3.2.4 Reducción de tamaño

Se cortó en trozos, la manzana y la espinaca (con cuchillo de acero inoxidable).

9.3.2.3 Cocción a vapor

Se cocinó a vapor para ablandar la fruta y verdura utilizadas (manzana y espinaca). (En la cocción se incluyó la cáscara de la manzana para aprovechar la pectina presente en la misma para no desperdiciar materia prima). Esta se realizará a 70 a 80 °C durante 20 minutos.

9.3.2.4 Tamizado

Se licuó la fruta y la verdura para obtener una pasta tipo puré, luego se tamizó el puré en un tamiz metálico con orificios cuadrados de 1mm²; con el objeto de alcanzar un tamaño de partícula requerido para una compota, tomando como base las compotas que se distribuyen a nivel nacional.

9.3.2.5 Formulaciones

Las formulaciones de compota que se muestran en la tabla No. 5 contienen diferentes proporciones de manzana y espinaca. A cada una se le asignó un código al azar para identificar la proporción de cada ingrediente.

Tabla No. 5 Formulaciones de compotas de Manzana y Espinaca

Formulación No./Proporción a partir del 51.95%	Manzana	Espinaca	Agua	Azúcar	Ácido Cítrico	Ácido ascórbico	Compota
245---- 70:30	36,36 %	15,59 %	18 %	28 %	2 %	0,05 %	100%
727----60:40	31,17 %	20,78 %	18 %	28 %	2 %	0,05 %	100%
935--- 55:45	28,57 %	23,37 %	18 %	28 %	2 %	0,05 %	100%

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

9.3.2.6 Pesado

Se pesó la cantidad de materia prima (manzana, espinaca, azúcar, ácido cítrico, ácido ascórbico), acorde a las formulaciones establecidas anteriormente.

9.3.2.7 Mezclado

Se mezcló el puré y todos los ingredientes en las proporciones definidas en la etapa de formulaciones.

9.3.2.8 Llenado

Se envasó el puré en recipientes de vidrio de compota de 130 g, con un volumen no menos del 90% del frasco, aproximadamente 113 g a una temperatura de 55 °C y un pH de 4,5. Inmediatamente se cerraron los frascos o recipientes de vidrio con las respectivas tapaderas de metal.

9.3.2.9 Esterilización en baño maría

Se colocaron los frascos de compota de 130 g herméticamente cerrados y se sometieron por 15 minutos a una temperatura de 100 °C.

9.3.2.10 Enfriado

Se brindó un tiempo de 30 minutos para que se enfriaran los frascos (30 °C) que se esterilizaron. El enfriado se realizó a temperatura ambiente.

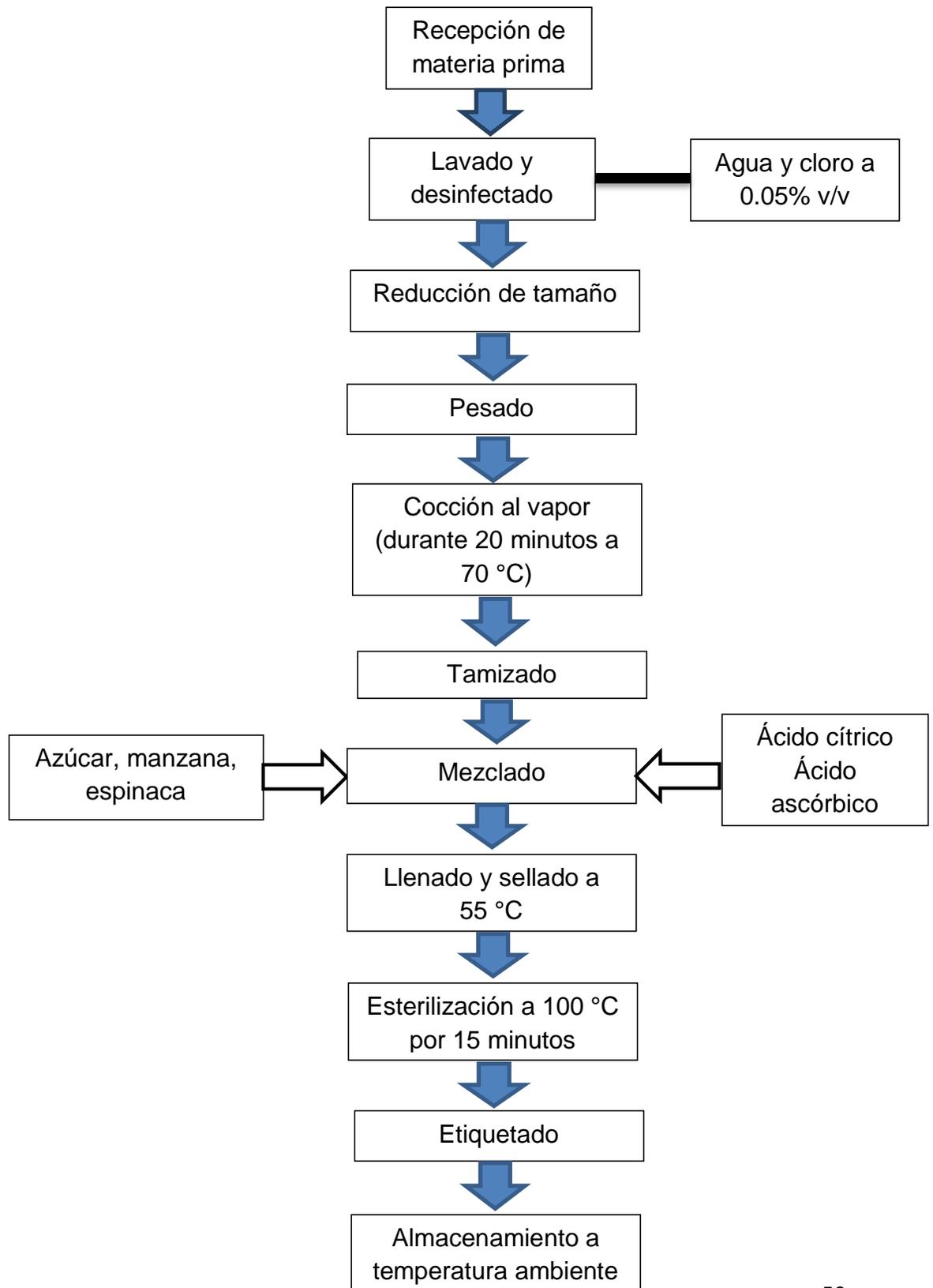
9.3.2.11 Etiquetado

Se colocó la etiqueta de manera manual a los envases de vidrio.

9.3.2.12 Almacenamiento

Se almacenó el producto terminado a temperatura ambiente.

9.3.3 Diagrama de flujo para la elaboración de la compota formulada a base de manzana y espinaca



9.4 Evaluación sensorial

La evaluación sensorial se realizó a través de un panel piloto, para obtener la fórmula de una compota que reuniera las características sensoriales como olor, color, consistencia y sabor para que sea aceptada por los niños de 3 a 5 años. La evaluación sensorial se realizó de la siguiente manera:

9.4.1 Metodología del estudio Piloto

Para estandarizar la formulación de la compota se utilizó un test de respuesta subjetiva con test de preferencia de escala hedónica de 7 puntos.

Se realizaron tres paneles piloto con panelistas de laboratorio (17 a 20 panelistas, que hayan sido estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos y que hayan aprobado el curso de Análisis Sensorial), para estandarizar la muestra de la compota de manzana y espinaca. El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

- a) Se le proporcionó una boleta, a cada evaluador, se indicaba de que se trataba y cómo era el procedimiento para realizar la evaluación sensorial. (Ver anexo No. 1, página No. 68)
- b) Se colocó una muestra de cada formulación (245, 727 y 935) de la compota de manzana y espinaca y tres cucharas plásticas para que degustaran cada una de las muestras, con el objetivo de determinar la de mayor aceptabilidad.
- c) Se ubicó una galleta salada para que los panelistas pudieran comerse una porción luego de probar cada muestra y así poder quitarse el sabor que les hubiera dejado la muestra anterior.

- d) Se colocaron vasos desechables de ocho onzas con agua para que se enjuagaran la boca después de que se realizara la evaluación de cada muestra de la compota de manzana y espinaca.
- e) Los panelistas de laboratorio evaluaron en cada una de las muestras con característica de color, olor, sabor y consistencia en función de la viscosidad.

9.4.2 Panel de evaluación sensorial de consumidores

Se elaboró una encuesta de respuesta objetiva (me gusta y no me gusta), por medio de un panel de consumidores; para conocer si la formulación de compota elaborada a base de manzana y espinaca más aceptada por los panelistas de laboratorio, era aceptada por niños de 3 a 5 años.

- **Servir muestra**

Se sirvió una muestra seleccionada por los panelistas de laboratorio en vasitos de plástico con su respectiva cucharita.

- **Dar Indicaciones a los consumidores**

Para la evaluación de aceptabilidad de la compota se utilizó una encuesta de respuesta objetiva (me gusta y no me gusta), dirigida a niños de 3 a 5 años, aplicándola de la siguiente manera; a los niños comprendidos en las edades de 3 y 5 años, se les dio a degustar la compota y se les preguntaba si le gustaba o no le gustaba y el aplicador marcaba en la boleta de consumidores la respuesta que el niño diera (seleccionó carita feliz si gustaba y si seleccionó carita triste si no le gustaba).

- **Obtener resultados de las boletas**

Al finalizar la evaluación de aceptabilidad con los niños comprendidos entre las edades de 3 a 5 años, se reunieron las encuestas, luego se realizó un

proceso estadístico y se representaron los resultados a través de un diagrama de sectores para su análisis respectivo y toma de decisiones.

9.4.3 Metodologías para el análisis proximal

Para el análisis proximal, se tomó una muestra de la compota que obtuvo mayor aceptabilidad en el panel de consumidores y se llevó al Laboratorio de Análisis Bromatológico de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia del Campus Central, USAC, para determinar el porcentaje de proteínas, agua, grasa, cenizas y carbohidratos.

9.4.4 Metodología para el análisis de costos de los materiales

La estimación de costos de elaboración de la compota de manzana y espinaca se realizaron en función de la sumatoria de los costos de la materia prima, envases, gas, energía eléctrica y mano de obra que se utilizaron para elaborar la compota de mayor aceptación en el panel piloto, estos costos pueden ser variables.

9.4.5 Metodología para el análisis microbiológico

Para el análisis microbiológico, se tomó una muestra de la compota que obtuvo mayor aceptación por los panelistas de laboratorio y se llevó al departamento de microbiología del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala para determinar que se encontraba libre de microorganismos patógenos como la *Salmonella sap*, *Escherichia coli*, *Enterobacter* y *Staphylococcus sp* que puedan ser dañinos para la salud de los infantes.

9.5 Análisis Estadístico

9.5.1 Estudio piloto

En el estudio piloto se utilizó un diseño simple con una distribución de tratamientos en bloques al azar. Para el procesamiento de datos se realizó el ANDEVA (análisis de varianza), mediante la prueba de Fischer y como existía diferencia significativa, se compararon medias aritméticas por el método de Tukey. Lo anterior permitió determinar las diferencias entre cada una de las tres formulaciones y las de mayor aceptación.

En el estudio se utilizó un análisis de varianza y la prueba de Tukey, se utilizaron las tres formulaciones o muestras, se realizaron los siguientes cálculos:

Cuadro No. 4 Cuadro de datos de análisis de varianza

Panelistas	Muestras o tratamientos						Totales
Total							
Promedios							

Fuente: Sancho, J. 2001

Cuadro No.5 Cuadro de resultados y fórmulas de análisis de varianza

Causas de variación	Grados de libertad	Sumatoria de cuadrados	Cuadrado medio	Factor calculado	Factor tabulado
Tratamiento	# tratamientos-1	$\frac{(\sum \text{Trat})^2}{\# \text{ de bloques}} - FC$	$\frac{Sc \text{ Trat}}{GL \text{ trat}}$	$\frac{CM \text{ trat}}{CM \text{ error}}$	Buscar en tabla
Bloque	# de bloques-1	$\frac{(\sum \text{Bloques})^2}{\# \text{ Trat}} - FC$	$\frac{Sc \text{ Bloques}}{GL \text{ bloques}}$	$\frac{CM \text{ bloques}}{CM \text{ error}}$	Buscar en tabla
Error	GL trat * GL bloques	Sc total- Sctrat- Sc bloques	$\frac{Sc \text{ error}}{GL \text{ error}}$		
Total	N-1	$\sum (\text{datos})^2 - FC$			

Fuente: Sancho, J. 2001

$$FC = \frac{(\sum \text{total})^2}{N}$$

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Resultado del análisis sensorial

Las tres muestras evaluadas sensorialmente por un grupo de panelistas de laboratorio, previamente fueron estandarizadas sensorialmente, tomando en cuenta las características organolépticas de la materia prima.

Mediante tres análisis sensoriales se pudo determinar la muestra con mayor aceptabilidad, la cual fue evaluada a través del Test de Escala Hedónica de siete puntos (ver anexo No. 8, página No. 82).

Los panelistas de laboratorio, tuvieron cuatro aspectos a calificar: color, olor, textura (consistencia) y sabor.

El aspecto color en las tres muestras obtuvo un resultado aceptable, la muestra 935 en la escala hedónica fue evaluada como me gusta moderadamente y me gusta mucho debido a un promedio de 6.35, esto se debe a la clorofila contenida en la espinaca. En esta muestra la espinaca contenía un porcentaje más alto a comparación de las otras muestras. En cuanto a las muestras 245 y 727 obtuvieron una aceptabilidad menor, me gusta poco y no me gusta ni me disgusta, en estas muestras la cantidad de espinaca era menor que en la muestra 935 por lo que la clorofila se diluyó de mayor manera en la muestra provocando un color menos intenso que en la muestra 935, no siendo tan atractivas para los panelistas de laboratorio.

El olor predominante en las tres muestras fue el de la manzana, esto se debe a los compuestos químicos volátiles contenidos en esta fruta, así como alcoholes, aldehídos, éteres, ácidos, ésteres, cetonas, bases, acetales, hidrocarburos entre otros. La espinaca no contiene compuestos químicos volátiles con un olor intenso como los de la manzana. Las tres muestras obtuvieron una aceptabilidad de me gusta moderadamente y me gusta mucho, por esta razón las tres muestras no tuvieron diferencia significativa en la prueba de tukey.

La textura de las tres muestras tuvieron una aceptabilidad de me gusta moderadamente y me gusta mucho. La muestra 245 y 727 tuvieron mayor

aceptabilidad debido a su mayor proporción de manzana, la cual contiene compuestos como la fibra y la pectina que mejoraron la consistencia de estas dos muestras, aunque la muestra 935 contiene menos cantidad de manzana obtuvo una aceptabilidad de me gusta moderadamente, también se debe al contenido mayor de manzana y el aporte de fibra que contiene la espinaca, es por ello que también fue aceptable para los panelistas de laboratorio.

En sabor en el primer panel las muestras 245 y 727 obtuvieron mayor aceptabilidad que la 935, las muestras 245 y 727 contenían mayor concentración de manzana, la manzana utilizada como materia prima fue de variedad criolla la cual posee mayor cantidad de azúcares que la manzana red globe. Los azúcares como los ácidos son los responsables del sabor de los frutos, transfiriendo la manzana estas características a la compota para ser aceptada por los panelistas de laboratorio. En el segundo panel los resultados variaron, la muestra 935 obtuvo mayor aceptabilidad, en este proceso se utilizó la manzana red globe, esta variedad contiene menor cantidad de azúcares, es por eso que el sabor de la manzana influye en la aceptabilidad de la compota, no predominando el sabor en las muestras y también influyó el grado de maduración.

10.2 Resultados del panel de consumidores

En el panel de consumidores se evaluó la muestra 935, muestra que presentó las mejores características sensoriales por el grupo de panelistas de laboratorio. Los consumidores que evaluaron la muestra 935, fueron niños de 3 a 5 años de la Escuela de Párvulos No. 1, el Colegio de Estudios Superiores Integrales y el Colegio Centro de Estudios Integrales de la Ciudad de Mazatenango, utilizando una encuesta de respuesta objetiva que contenía dos aspectos: Si me gusta (representado por una carita feliz) y No me gusta (representado por una carita triste).

Se instruyó a los niños con la metodología adecuada de evaluación de la muestra con el apoyo de los directores y maestros con el fin de que los resultados obtenidos fueran confiables.

El resultado de la encuesta fue de un 93% de aceptabilidad y un 7% de rechazo (ver anexo No. 13, página No. 90). El 7% de niños que rechazó la compota fue debido a su color, de manera que ellos expresaban que el color característico que contenía la compota no les gustaba, en este rechazo no influye el estatus social debido a que en los tres establecimientos hubo respuestas de evaluación no me gusta.

10.3 Resultados de la determinación de la composición nutritiva

Es muy importante determinar la composición química de un alimento, ya que son indispensables para establecer programas de alimentación adecuados. Los análisis bromatológicos son la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes, pues etimológicamente se puede definir que la bromatología es la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones.

En el análisis químico proximal se determinó que la compota de manzana y espinaca contiene como alimento fibra cruda en un 0.19%, en una muestra de 113 g equivalente a 2.147 g. Con esta cantidad de fibra cruda contenida en la muestra de la compota estaría proporcionando un porcentaje para la ingesta diaria de los niños de 3 a 5 años. La ingesta adecuada de fibra de un niño de esta edad es de 14 gramos de fibra por cada 1000 calorías. Al consumir fibra en cantidades recomendadas protegen al organismo contra la enfermedad cardíaca.

La cantidad de proteína cruda encontrada en la compota es de 7.571 g por porción de 113 g. La ingesta aconsejada es de 1,2 g/kg/día. Según la ingestas dietéticas recomendadas, el consumo diario es de 13 g/día; pero,

teniendo en cuenta las variaciones del peso con la edad, las necesidades proteicas durante este periodo aumentarán en función de éste. Es conveniente que sus fuentes alimentarias sean de origen animal y vegetal.

El análisis de la compota de mayor aceptabilidad presenta la siguiente composición (ver anexo No. 10, página No. 87)

Tabla No. 6 Resultados del análisis bromatológico de la muestra 935

Componente	% base seca	% como alimento
Agua	86,64	0
Materia seca total	13,36	0
Extracto etéreo	0,11	0,02
Fibra cruda	1,41	0,19
Proteína cruda	5,01	0,67
Cenizas	3,42	0,46
Extracto libre de nitrógeno	90,04	0

Fuente: Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Campus Central USAC.

10.4 Resultados de la inocuidad de la compota

Muchos de los alimentos que consumen los niños pueden estar contaminados y ser un riesgo para la salud, por esta razón, es indispensable que a cualquier alimento que se procese se le realicen análisis microbiológicos. 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. Principalmente se

utilizan para la seguridad higiénica del producto o alimento y para determinar si se cumple con la implementación de las buenas prácticas de manufactura requeridas por el CODEX STAN 79-1981.

De acuerdo a los lineamientos requeridos se procedió al análisis microbiológico de una muestra de compota de manzana y espinaca, obteniendo los resultados: *Salmonella sp*, negativo, según el límite permisible debe ser ausente en 25 gramos. *Escherichia coli*, debe ser < 10 UFC/g, el resultado fue negativo, debido a que no tiene ninguna UFC/g. Recuento de Coliformes Totales, el límite máximo permitido < 3 NMP/g, en la compota dio como resultado negativo porque si cumple con el límite permitido. *Staphylococcus sp*, la compota se encuentra libre de este microorganismo. Recuento de Mohos, el límite permitido es < 30 UFC/g, el resultado obtenido en el análisis microbiológico es de 0 UFC/g.

10.5 Costo de producción a nivel de laboratorio

Tabla No. 7 Costo de producción de la Compota elaborada a base de Manzana y Espinaca (muestra 935)

Materia Prima	Costo global	Costo por gramo, libra, ml, envase y hora	Cantidad utilizada por compota	Costo /Compota de 113 g
588 g de Manzana	Q 4.00	Q 0.009	39,2 g	Q 0.35
481 g de Espinaca	Q 5.00	Q 0.010	32,07 g	Q 0.32
370 ml de Agua	Q 16.00	Q 0.001	24,67 ml	Q 0.02
576 g de Azúcar	Q 3.50	Q 0.008	38,4 g	Q 0.31
15 envases	Q 32.70	Q 2.000	1 unidad	Q 2.18
Gas	Q 110.00	Q 3.14/libra	1 libra	Q 0.21
Mano de obra	Q 88.33	Q 11.04/hora	0,736	Q 0.74
Electricidad	Q 3.00	Q 0.05/min	4 minutos	Q 0.20
Costo aproximado				Q 4.33

Fuente: Elaboración Propia, 2017.

Debido a las necesidades económicas y nutricionales que el país requiere, es importante que las industrias productoras de alimentos y las personas que se dedican al proceso de alimentos, desarrollen alimentos con las necesidades nutricionales y a precios accesibles para la población, es por ello que se formula una compota a base de manzana y espinaca, que tiene nutrientes esenciales para los niños y a un precio accesible a la población. El precio de producción de la compota de manzana y espinaca es de cuatro quetzales con treinta y tres centavos (Q 4.33).

11. CONCLUSIONES

- 11.1 La hipótesis es positiva, debido a que la formulación de la compota a base de mezcla de manzana y espinaca es aceptada por niños de 3 a 5 años.
- 11.2 Se formuló una compota a base de manzana y espinaca que contiene propiedades nutritivas, para niños de 3 a 5 años del municipio de Mazatenango, departamento de Suchitepéquez.
- 11.3 De las tres muestras que degustaron los panelistas de laboratorio, la que mejores características sensoriales obtuvo fue la muestra 935 (ver tabla No. 8), debido a que en color, olor, consistencia y sabor obtuvo un promedio de 6 puntos, lo cual en la escala hedónica utilizada significa “gusta moderadamente”.
- 11.4 Con la muestra 935 que fue la del mayor promedio obtenido por los panelistas, se realizó un panel de consumidores con niños de 3 a 5 años, con estudiantes de una escuela y dos colegios del municipio de Mazatenango, departamento de Suchitepéquez, la cual permitió analizar la aceptabilidad de un producto nuevo en el mercado, dando como resultado un 93% de aceptabilidad.
- 11.5 Por medio de un análisis químico proximal se pudo determinar la composición nutritiva de la compota a base de manzana y espinaca la cual permitió determinar el contenido de proteína cruda 1,05%, cenizas 0,73, fibra cruda 1,03%.
- 11.6 De acuerdo con los resultados de laboratorio obtenidos la compota de manzana y espinaca se encuentra libre de cualquier microorganismo dañino para la salud de los niños, así como *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Staphylococcus sp.*

11.7 El costo de producción a nivel de laboratorio de la muestra seleccionada por los panelistas de laboratorio de la compota a base de manzana y espinaca es de cuatro quetzales con treinta y tres centavos, siendo este un costo accesible para la economía de las familias guatemaltecas, debido a que una compota en un supermercado se encuentra entre los valores de cinco y siete quetzales.

12. RECOMENDACIONES

- 12.1 Promover el consumo de la compota a base de manzana y espinaca en centros educativos, a través de medios de comunicación local y visitas personales.
- 12.2 Crear un enlace con autoridades educativas y de salud para que reconozcan la compota como un alimento sano y nutritivo que coadyuva al desarrollo integral del niño.
- 12.3 Determinar la vida de anaquel de la compota.
- 12.4 Mejorar las condiciones físicas de la compota a través de un colorante que no altere su calidad nutritiva.

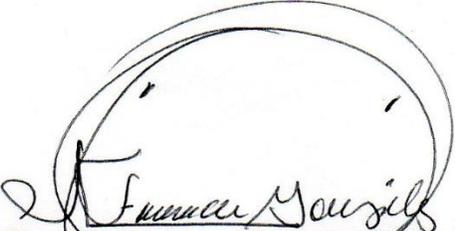
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 13.1 *Codex alimentario*. (1981). Recuperado el 22 de 07 de 2013, de www.codexalimentarius.net/download/standards/.../CXS_017S.pdf
- 13.2 Escobar, A. (2007). *Evaluación sensorial*. Recuperado el 14 de 05 de 2013, de <http://www.centroaromas.cl/index.php?acción=evaluación#1>
- 13.3 Figueroa, F. R. (1993). *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*. Recuperado el 25 de 07 de 2013, de <http://www.fao.org/docrep/x5062S/x5062S00.htm>
- 13.4 García Breijo, F. (28 de 04 de 2011). *Las partes del fruto*. Recuperado el 15 de 07 de 2013, de <http://www.botanica.cnba.uba.ar/Trabprac/Tp5/frutonuevoFP.htm>
- 13.5 Gerber. (2012). *Gerber*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de http://www.gerber.com.mx/sitio/AC/AC_Prodproc.aspx
- 13.6 Kidda. (2005). *Alimentación infantil*. Recuperado el 25 de 07 de 2013, de Nutrición para niños pequeños: <http://escuela.med.puc.cl/ManualPed/alimInf.html>
- 13.7 López Vásquez, G. A. (2013). *Desarrollar una fórmula para un refresco saborizado a fresa, fortificado con micronutrientes aminoquelados (calcio, zinc y hierro) para niños de edad pre-escolar y escolar*. Centro Universitario del Sur Occidente. Universidad de San Carlos de Guatemala. (Tesis Inedita Ingeniería en Alimentos). Universidad San Carlos de Guatemala. Centro Universitario del Sur Occidente, Mazatenango, Suchitepéquez; Gt.

- 13.8 Madrid, O. T. (2007). *Estudio de consumidores*. Recuperado el 17 de 05 de 2013, de Las pruebas hedónicas: <http://www.observatorio-alimentario.org/consumidores/5.htm>
- 13.9 Mañana, V. I. (10 de 12 de 2008). *Cuidados del recién nacido*. Madrid: Exlibris Ed.
- 13.10 Moroto, J. (1998). *Hortaliza herbácea especial*. Madrid: Mundi - Prensa.
- 13.11 Reyes, P. (1990). *Diseño de experimentos aplicados* (3era. ed.). México D.F.: Trillas.
- 13.12 Rodríguez, A. (2003). *Ventajas y limitaciones del análisis de la varianza*. Recuperado el 18 de 05 de 2013, de http://www.ebiometria.com/conceptos_basicos/ventajas_y_limitaciones_anova.htm
- 13.13 Sancho, J. (2001). *Introducción al análisis sensorial de los alimentos*. Barcelona, España: Universidad de Barcelona.
- 13.14 Sozzi, G. O. (2007). La manzana. En *Arboles frutales, Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento*. (págs. 769 - 805). (Tesis Inédita de Agronomía). Universidad de Belgrano. Facultad de Agronomía. Buenos Aires; Ar.
- 13.15 Sputzer, S. (1997). *Origen del manzano*. Recuperado el 01 de 08 de 2013, de Taxonomía y morfología: www.infoagro.com
- 13.16 Sputzer, S. (28 de 01 de 2010). *Verduras y hortalizas*. Recuperado el 22 de 07 de 2013, de <http://www.alimentación-sana.com>
- 13.17 Vásquez, C. (2005). *Alimentación y nutrición. Manual teórico y práctico* (2da. ed.). España. Editorial Santos.

13.18 *Variedad de espinaca*. (2008). Recuperado el 02 de 08 de 2013, de
es.wikipedia.org/wiki/Spinacia_oleracea

13.19 Witting de Penna, E. (1998). *Evaluación sensorial*. Santiago, Chile:
Talleres Gráficos USACH.


Vo.Bo. Licda. Ana Teresa Cap Yes
Bibliotecaria



14. ANEXOS

14.1 Anexo No. 1 Boletas de Estudio Piloto

FECHA _____

BOLETA No. _____

BOLETA DE ESTUDIO PILOTO

Instrucciones: a continuación se le presentan tres muestras de compota elaborada a base manzana y espinaca, las cuales debe de probar e indicar su nivel de agrado o desagrado en cada una de las muestras, marcando con una equis según su preferencia. Luego de probar una muestra deberá enjuagarse la boca con agua y descartar en el vaso que se le proporcionó, para poder probar la siguiente muestra. Gracias por su participación.

COLOR

	245	727	935
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			

COMENTARIOS: _____

OLOR

	245	727	935
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			

COMENTARIOS: _____

CONSISTENCIA

	245	727	935
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			

COMENTARIOS: _____

SABOR

	245	727	935
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta poco			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			

COMENTARIOS: _____

Fuente: Witting de Penna, E. 1998

14.2 Anexo No. 2 Boleta de Evaluación Sensorial Panel de Consumidores



Universidad San Carlos de Guatemala

Centro Universitario del Suroccidente “CUNSUROC”

Ingeniería en Alimentos

INSTRUCCIONES: A continuación se le presenta una muestra de compota de manzana y espinaca, la cual debe de probar e indicar si le gusta o si no le gusta. Debe de marcar con una X en la carita triste si no le gusta y si le gusta debe de marcar con una X en la carita feliz.



¿Por qué? _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!

14.3 Anexo No. 3 Estudio estadístico panel Sensorial No. 1

Análisis de varianza color

PANELISTAS	MUESTRAS						Σ	Σ^2
	245		727		935			
1	5	25	3	9	2	4	10	100
2	7	49	6	36	6	36	19	361
3	6	36	3	9	3	9	12	144
4	4	16	4	16	4	16	12	144
5	6	36	5	25	6	36	17	289
6	7	49	7	49	7	49	21	441
7	4	16	6	36	4	16	14	196
8	5	25	1	1	2	4	8	64
9	7	49	7	49	7	49	21	441
10	7	49	6	36	6	36	19	361
11	5	25	2	4	1	1	8	64
12	3	9	1	1	1	1	5	25
13	6	36	5	25	5	25	16	256
14	4	16	3	9	3	9	10	100
15	7	49	5	25	4	16	16	256
16	7	49	6	36	6	36	19	361
17	7	49	6	36	5	25	18	324
Σ	97		76		72		245	3927
Σ^2	9409		5776		5184		20369	1353
Promedio	5.705882		4.470588		4.23529			

$$FC = (\Sigma^2) / 51$$

$$FC = 1176.9608$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	3-1	(20369/17)- 1176.9608	21.2157/2	10.6078/0.7120	4.494
	2	21.2157	10.6078	14.8985	
BLOQUES	17-1	(3927/3)- 1176.9608	132.0392/16	8.2525/0.7120	4.149
	16	132.0392	8.2525	11.5904	
ERROR	2*16	176.0392- 21.2157-132.092	22.7843/32		
	32	22.7843	0.7120		
TOTAL	51-1	1353-1176.9608			
	50	176.0392			

Análisis de varianza olor

PANELISTAS	MUESTRAS						Σ	Σ^2
	245		727		935			
1	6	36	3	9	3	9	12	144
2	6	36	7	49	7	49	20	400
3	6	36	5	25	5	25	16	256
4	4	16	3	9	3	9	10	100
5	7	49	5	25	5	25	17	289
6	7	49	6	36	6	36	19	361
7	5	25	6	36	5	25	16	256
8	4	16	2	4	1	1	7	49
9	7	49	5	25	6	36	18	324
10	6	36	7	49	6	36	19	361
11	5	25	3	9	2	4	10	100
12	7	49	3	9	5	25	15	225
13	6	36	7	49	6	36	19	361
14	5	25	5	25	5	25	15	225
15	7	49	5	25	4	16	16	256
16	7	49	6	36	5	25	18	324
17	7	49	5	25	5	25	17	289
Σ	102		83		79		264	4320
Σ^2	10404		6889		6241		23534	1482
Promedio	6		4.882353		4.64706			

$$FC = (\Sigma)^2 / 51$$

$$FC = 1366.5882$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	3-1	(23534/17)- 1366.5882	17.7647/2	8.8824/0.7574	4.494
	2	17.7647	8.8824	11.7282	
BLOQUES	17-1	(4320/3)- 1366.5882	73.4118/16	4.5882/0.7574	4.149
	16	73.4118	4.5882	6.0583	
ERROR	2*16	115.4118- 17.7647-73.4118	24.2353/32		
	32	24.2353	0.7574		
TOTAL	51-1	1411-1278.8167			
	50	115.4118			

Análisis de varianza consistencia

PANELISTAS	MUESTRAS						Σ	Σ^2
	245		727		935			
1	7	49	6	36	5	25	18	324
2	5	25	5	25	7	49	17	289
3	7	49	7	49	7	49	21	441
4	6	36	4	16	4	16	14	196
5	7	49	5	25	5	25	17	289
6	7	49	6	36	6	36	19	361
7	7	49	5	25	5	25	17	289
8	7	49	7	49	7	49	21	441
9	6	36	6	36	6	36	18	324
10	7	49	6	36	6	36	19	361
11	6	36	4	16	3	9	13	169
12	7	49	5	25	3	9	15	225
13	5	25	4	16	5	25	14	196
14	6	36	5	25	5	25	16	256
15	7	49	5	25	4	16	16	256
16	7	49	7	49	6	36	20	400
17	7	49	6	36	6	36	19	361
Σ	111		93		90		294	5178
Σ^2	12321		8649		8100		29070	1760
Promedio	6.529412		5.470588		5.29412			

$$FC = (\Sigma)^2 / 51$$

$$FC = 1694.8235$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	3-1	(29070/17)- 1694.8235	15.1765/2	7.5882/0.5882	4.494
	2	15.1765	7.5882	12.9000	
BLOQUES	17-1	(5178/3)- 1694.8235	31.1765/16	1.9485/0.5882	4.149
	16	31.1765	1.9485	3.3125	
ERROR	2*16	65.1765-15.1765- 31.1765	18.8235/32		
	32	18.8235	0.5882		
TOTAL	51-1	1862-1815			
	50	65.1765			

Análisis de varianza sabor

PANELISTAS	MUESTRAS						Σ	Σ^2
	245		727		935			
1	5	25	4	16	3	9	12	144
2	6	36	7	49	7	49	20	400
3	7	49	5	25	5	25	17	289
4	6	36	2	4	2	4	10	100
5	7	49	7	49	5	25	19	361
6	7	49	5	25	5	25	17	289
7	7	49	7	49	6	36	20	400
8	6	36	5	25	3	9	14	196
9	7	49	6	36	7	49	20	400
10	7	49	6	36	6	36	19	361
11	6	36	3	9	2	4	11	121
12	6	36	5	25	1	1	12	144
13	7	49	4	16	5	25	16	256
14	7	49	6	36	6	36	19	361
15	7	49	4	16	3	9	14	196
16	7	49	5	25	5	25	17	289
17	7	49	5	25	5	25	17	289
Σ	112		86		76		274	4596
Σ^2	12544		7396		5776		25716	1602
Promedio	6.588235		5.058824		4.47059			

$$FC = (\Sigma)^2 / 60$$

$$FC = 1251.2667$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	3-1	(25716/17)- 1251.2667	34.5333/2	17.2667/1.1083	4.494
	2	34.5333	17.2667	15.5789	
BLOQUES	17-1	(4596/3)- 1251.2667	280.7333/16	17.5458/1.1083	4.149
	16	280.7333	17.5458	15.8308	
ERROR	2*16	350.7333- 34.5333- 280.7333	35.4667/32		
	32	35.4667	1.1083		
TOTAL	51-1	1602-1251.2667			
	50	350.7333			

14.4 Anexo No. 4 Cálculo de la diferencia significativa honesta

$$\text{(Tukey)} \quad q \alpha = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1 = \frac{(32 - 30)}{(40 - 30)} (3.44 - 3.49) + 3.49$$

a. Color

$$\text{DSH} = q \alpha \sqrt{\frac{\text{CM error}}{n}}$$

$$\text{DSH} = 3.48 \sqrt{\frac{0.7120}{17}}$$

$$\text{DSH} = 0.712188$$

	245	727	935
245	0	1.2	1.4706
727	0	0	0.2353
935	0	0	0

b. Olor

$$\text{DSH} = q \alpha \sqrt{\frac{\text{CM error}}{n}}$$

$$\text{DSH} = 3.48 \sqrt{\frac{0.7574}{17}}$$

$$\text{DSH} = 0.7345$$

	245	727	935
245	0	1.1	1.3529
727	0	0	0.2353
935	0	0	0

c. Consistencia

$$\text{DSH} = q \alpha \sqrt{\frac{\text{CM error}}{n}}$$

$$\text{DSH} = 3.48 \sqrt{\frac{0.5882}{17}}$$

$$\text{DSH} = 0.6473$$

	245	727	935
245	0	1.1	1.2353
727	0	0	0.1765
935	0	0	0

d. Sabor

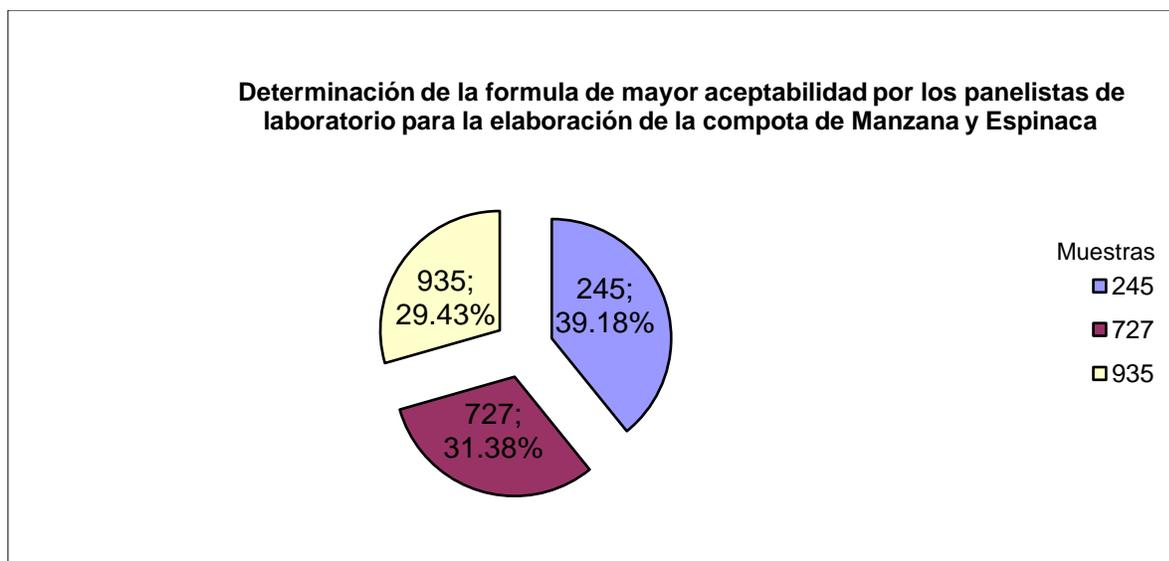
$$DSH = q \alpha \sqrt{\frac{CM\ error}{n}}$$

$$DSH = 3.48 \sqrt{\frac{1.1083}{17}}$$

$$DSH = 0.8885$$

	245	727	935
245	0	1.5	2.1176
727	0	0	0.5882
935	0	0	0

14.5 Anexo 5 Gráfica de los resultados del panel sensorial No. 1



Fuente: Elaboración propia, 2017

14.6 Anexo No. 6 Estudio estadístico panel Sensorial No. 2

Análisis de varianza color

PANELISTAS	MUESTRAS					
	727		935		Σ	Σ^2
1	6	36	6	36	12	144
2	5	25	7	49	12	144
3	6	36	7	49	13	169
4	7	49	6	36	13	169
5	4	16	6	36	10	100
6	4	16	4	16	8	64
7	7	49	5	25	12	144
8	5	25	5	25	10	100
9	6	36	7	49	13	169
10	5	25	6	36	11	121
11	4	16	7	49	11	121
12	6	36	6	36	12	144
13	6	36	7	49	13	169
14	6	36	7	49	13	169
15	4	16	7	49	11	121
16	5	25	7	49	12	144
17	6	36	7	49	13	169
18	5	25	7	49	12	144
19	6	36	7	49	13	169
20	5	25	6	36	11	121
Σ	108		127		235	2795
Σ^2	11664		16129		27793	1421
Promedio	5.4		6.35			

$$FC = ()^2 / 40$$

$$FC = 1380.6250$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(27793/20)- 1380.6250	9.0250/1	9.0250/0.7618	4.3810
	1	9.0250	9.0250	11.8463	
BLOQUES	20-1	(2795/2)- 1380.6250	16.8750/19	0.8882/0.7618	4.3810
	19	16.8750	0.8882	1.1658	
ERROR	1*19	37.7750-0.6250- 25.2750	14.4750/19		
	19	14.4750	0.7618		
TOTAL	19-1	1421-1380.6250			
	18	40.3750			

Análisis de varianza olor

PANELISTAS	MUESTRAS				Σ	Σ^2
	727		935			
1	7	49	6	36	13	169
2	7	49	7	49	14	196
3	5	25	7	49	12	144
4	7	49	7	49	14	196
5	4	16	7	49	11	121
6	6	36	5	25	11	121
7	7	49	4	16	11	121
8	5	25	4	16	9	81
9	6	36	7	49	13	169
10	6	36	7	49	13	169
11	3	9	7	49	10	100
12	5	25	6	36	11	121
13	7	49	7	49	14	196
14	5	25	7	49	12	144
15	5	25	7	49	12	144
16	7	49	7	49	14	196
17	5	25	6	36	11	121
18	7	49	7	49	14	196
19	6	36	7	49	13	169
20	5	25	7	49	12	144
Σ	115		129		244	3018
Σ^2	13225		16641		29866	1538
Promedio	5.75		6.45			

$$FC = ()^2 / 40$$

$$FC = 1488.4000$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	$(29866/20) - 1488.400$	4.9000/1	4.9000/1.2684	4.3810
	1	4.9000	4.9000	3.8631	
BLOQUES	20-1	$(3018/2) - 1488.4000$	20.6000/19	1.0842/1.2684	4.3810
	19	20.6000	1.0842	0.8548	
ERROR	1*19	$49.6000 - 4.9000 - 20.6000$	24.1000/19		
	19	24.1000	1.2684		
TOTAL	19-1	1538 - 1488.4000			
	18	49.6000			

Análisis de varianza consistencia

PANELISTAS	MUESTRAS				Σ	Σ^2
	727		935			
1	7	49	6	36	13	169
2	7	49	3	9	10	100
3	5	25	7	49	12	144
4	7	49	7	49	14	196
5	4	16	6	36	10	100
6	5	25	6	36	11	121
7	7	49	6	36	13	169
8	6	36	5	25	11	121
9	5	25	4	16	9	81
10	5	25	6	36	11	121
11	6	36	7	49	13	169
12	7	49	7	49	14	196
13	5	25	7	49	12	144
14	7	49	7	49	14	196
15	6	36	7	49	13	169
16	6	36	7	49	13	169
17	6	36	7	49	13	169
18	5	25	7	49	12	144
19	6	36	7	49	13	169
20	5	25	7	49	12	144
Σ	117		126		243	2991
Σ^2	13689		15876		29565	1519
Promedio	5.85		6.3			

$$FC = ()^2 / 40$$

$$FC = 1476.2250$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(29565/20)- 1476.2250	2.0250/1	2.0250/1.1303	4.3810
	1	2.0250	2.0250	1.7916	
BLOQUES	20-1	(2991/2)- 1476.2250	19.2750/19	1.0145/1.1303	4.3810
	19	19.2750	1.0145	0.8976	
ERROR	1*19	42.7750-2.0250- 19.2750	21.4750/19		
	19	21.4750	1.1303		
TOTAL	19-1	1519-1476.2250			
	18	42.7750			

Análisis de varianza sabor

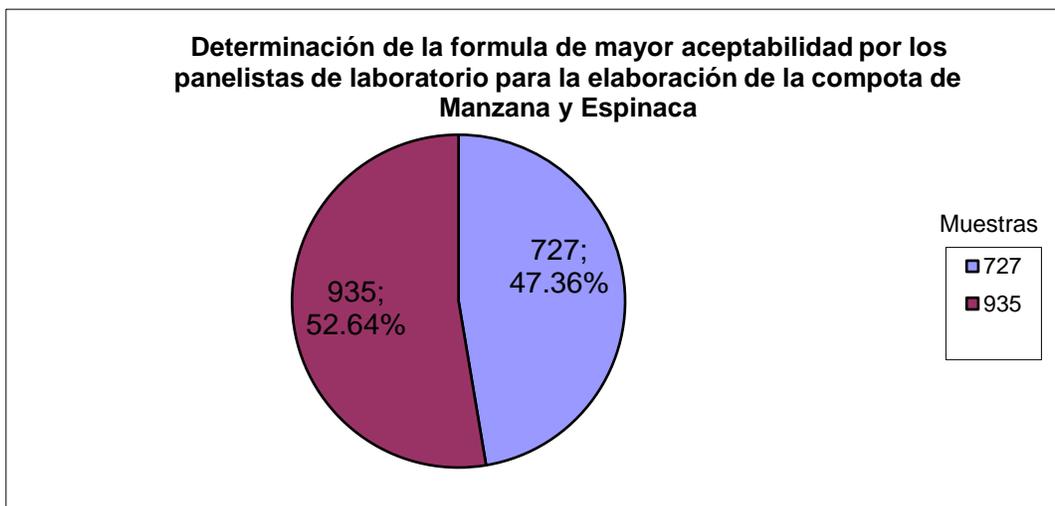
PANELISTAS	MUESTRAS					
	727		935		Σ	Σ^2
1	7	49	6	36	13	169
2	3	9	5	25	8	64
3	5	25	7	49	12	144
4	7	49	7	49	14	196
5	4	16	6	36	10	100
6	5	25	6	36	11	121
7	7	49	6	36	13	169
8	6	36	5	25	11	121
9	5	25	4	16	9	81
10	7	49	7	49	14	196
11	4	16	7	49	11	121
12	7	49	7	49	14	196
13	6	36	7	49	13	169
14	6	36	7	49	13	169
15	5	25	7	49	12	144
16	6	36	7	49	13	169
17	6	36	7	49	13	169
18	7	49	7	49	14	196
19	6	36	7	49	13	169
20	4	16	7	49	11	121
Σ	113		129		242	2984
Σ^2	12769		16641		29410	1514
Promedio	5.65		6.45			

$$FC = \frac{()^2}{40}$$

$$FC = 1464.1000$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(29410/20)- 1464.1000	6.4000/1	6.4000/0.8211	4.3810
	1	6.4000	6.4000	7.7949	
BLOQUES	20-1	(2984/2)- 1464.1000	27.9000/19	1.4684/0.8211	4.3810
	19	27.9000	1.4684	1.7885	
ERROR	1*19	49.9000-6.4000- 27.9000	15.6000/19		
	19	15.6000	0.8211		
TOTAL	19-1	1514-1464.1000			
	18	49.9000			

14.7 Anexo No. 7 Gráfica de los resultados del panel sensorial No. 2



Fuente: Elaboración propia, 2017

14.8 Anexo No. 8 Estudio estadístico panel Sensorial No. 3

Análisis de varianza color

PANELISTAS	MUESTRAS					\sum	\sum^2
	727		935				
1	3	9	7	49	10	100	
2	6	36	6	36	12	144	
3	7	49	7	49	14	196	
4	4	16	7	49	11	121	
5	3	9	6	36	9	81	
6	4	16	6	36	10	100	
7	6	36	7	49	13	169	
8	5	25	7	49	12	144	
9	5	25	7	49	12	144	
10	5	25	7	49	12	144	
11	5	25	7	49	12	144	
12	4	16	7	49	11	121	
13	7	49	5	25	12	144	
14	6	36	7	49	13	169	
15	6	36	6	36	12	144	
16	5	25	7	49	12	144	
17	5	25	7	49	12	144	
\sum	86		113		199	2353	
\sum^2	7396		12769		20165	1215	
Promedio	5.058824		6.647059				

$$FC = (\sum)^2 / 34$$

$$FC = 1164.7353$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(20165/17)- 1164.7353	21.4412/1	21.4412/1.0662	4.4940
	1	21.4412	21.4412	20.1103	
BLOQUES	17-1	(2353/2)- 1164.7353	11.7647/16	0.7353/1.0662	4.4940
	16	11.7647	0.7353	0.6897	
ERROR	1*16	50.2647- 21.4412-11.7647	17.0588/16		
	16	17.0588	1.0662		
TOTAL	34-1	1215-1164.7353			
	33	50.2647			

Análisis de varianza olor

PANELISTAS	MUESTRAS				Σ	Σ^2
	727		935			
1	4	16	3	9	7	49
2	7	49	6	36	13	169
3	5	25	7	49	12	144
4	6	36	7	49	13	169
5	5	25	7	49	12	144
6	5	25	6	36	11	121
7	7	49	5	25	12	144
8	4	16	7	49	11	121
9	7	49	5	25	12	144
10	3	9	6	36	9	81
11	4	16	6	36	10	100
12	4	16	6	36	10	100
13	5	25	6	36	11	121
14	6	36	7	49	13	169
15	6	36	7	49	13	169
16	7	49	7	49	14	196
17	5	25	7	49	12	144
Σ	90		105		195	2285
Σ^2	8100		11025		19125	1169
Promedio	5.294118		6.176471			

$$FC = (\Sigma)^2 / 34$$

$$FC = 1118.3824$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(19125/17)- 1118.3824	6.6176/1	6.6176/1.2426	4.4940
	1	6.6176	6.6176	5.3254	
BLOQUES	17-1	(2285/2)- 1118.3824	24.1176/16	1.5074/1.2426	4.4940
	16	24.1176	1.5074	1.2130	
ERROR	1*16	50.6176-6.6176- 24.1176	19.8824/16		
	16	19.8824	1.2426		
TOTAL	34-1	1169 - 1118.3824			
	33	50.6176			

Análisis de varianza consistencia

PANELISTAS	MUESTRAS					Σ	Σ^2
	727		935				
1	4	16	6	36	10	100	
2	7	49	6	36	13	169	
3	5	25	7	49	12	144	
4	4	16	7	49	11	121	
5	5	25	6	36	11	121	
6	6	36	6	36	12	144	
7	7	49	5	25	12	144	
8	6	36	6	36	12	144	
9	6	36	7	49	13	169	
10	5	25	7	49	12	144	
11	6	36	7	49	13	169	
12	5	25	7	49	12	144	
13	7	49	5	25	12	144	
14	6	36	7	49	13	169	
15	6	36	7	49	13	169	
16	6	36	7	49	13	169	
17	5	25	7	49	12	144	
Σ	96		110		206	2508	
Σ^2	9216		12100		21316	1276	
Promedio	5.647059		6.470588				

$$FC = (\Sigma)^2 / 34$$

$$FC = 1248.1176$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(21316/17)- 1248.1176	5.7647/1	5.7647/1.0147	4.4940
	1	5.7647	5.7647	5.6812	
BLOQUES	17-1	(2508/2)- 1248.1176	5.8824/16	0.3676/1.0147	4.4940
	16	5.8824	0.3676	0.3623	
ERROR	1*16	27.8824-5.7647- 5.8824	16.2353/16		
	16	16.2353	1.0147		
TOTAL	34-1	1276-1248.1176			
	33	27.8824			

Análisis de varianza sabor

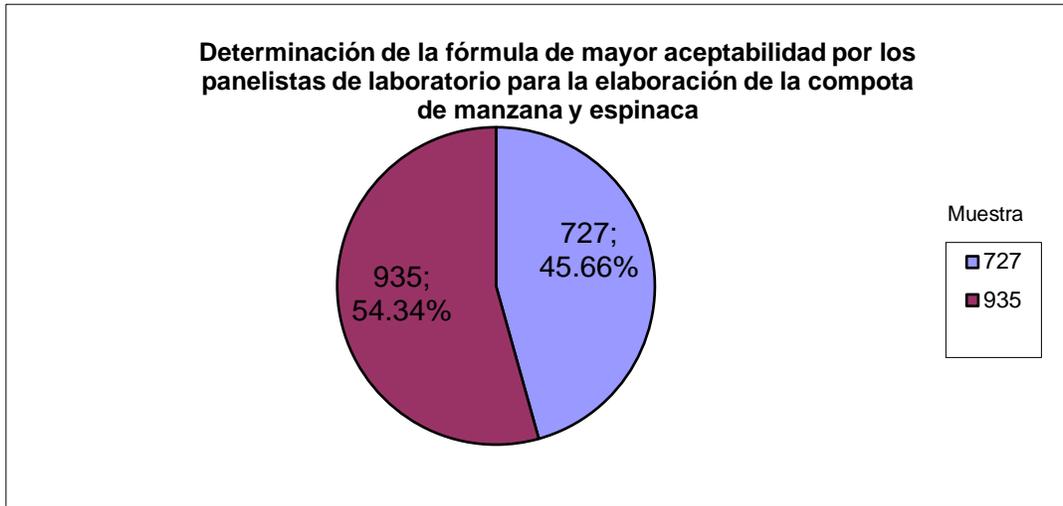
PANELISTAS	MUESTRAS					
	727		935		Σ	Σ^2
1	5	25	4	16	9	81
2	7	49	6	36	13	169
3	4	16	7	49	11	121
4	5	25	7	49	12	144
5	4	16	6	36	10	100
6	4	16	5	25	9	81
7	7	49	5	25	12	144
8	7	49	3	9	10	100
9	6	36	7	49	13	169
10	6	36	7	49	13	169
11	4	16	7	49	11	121
12	4	16	7	49	11	121
13	6	36	7	49	13	169
14	4	16	7	49	11	121
15	3	9	7	49	10	100
16	5	25	7	49	12	144
17	3	9	7	49	10	100
Σ	84		106		190	2154
Σ^2	7056		11236		18292	1130
Promedio	4.941176		6.235294			

$$FC = (\Sigma)^2 / 34$$

$$FC = 1061.7647$$

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTOS	2-1	(18292/17)-1061.7647	14.2353/1	14.2353/2.4228	4.4940
	1	14.2353	14.2353	5.8756	
BLOQUES	17-1	(2154/2)-1061.7647	15.2353/16	0.9522/2.4228	4.4940
	16	15.2353	0.9522	0.3930	
ERROR	1*16	68.2353-14.2363-15.2353	38.7647/16		
	16	38.7647	2.4228		
TOTAL	34-1	1130-1061.7647			
	33	68.2353			

14.9 Anexo 9 Gráfica de los resultados del panel sensorial No. 2



Fuente: Elaboración propia, 2017

14.11 Anexo No. 11 Análisis Microbiológico



DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA
TEL. PBX 24188000, ext. 1666.

INFORME RESULTADOS DE LABORATORIO

Remitente: Sr. Henry Robery Arreola Mazatenango	Protocolo No.: 965/14 Fecha de Recepción: Octubre 17 de 2014	
Muestra: Compota de manzana y espinaca Propietario: Sr. Henry Robery Arreola	Análisis Solicitado: Bacteriológico	
Resultado:	Negativo por cultivo a Salmonella sp. Negativo por cultivo a Escherichia coli Negativo por cultivo a Enterobacter Negativo por cultivo a Staphylococcus sp.	
Fecha de Entrega: Octubre 29 de 2014	Sección: Bacteriología	Firma y Sello Responsable:

Dra. Jacqueline Escobar
Coordinadora
Departamento de Microbiología



14.12 Anexo No. 12 Análisis de la determinación de la vida de anaquel



ANISUR
ANÁLISIS
INDUSTRIALES
DEL SUR



CLIENTE: HENRY ROBERY ARREOLA ACEITUNO

LUGAR: MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ

FECHA: 30/04/2015

MUESTRA ANALIZADA: COMPOTA DE MANZANA Y ESPINACA

CONDICION DE ALMACENAMIENTO DE ESTUDIO VIDA DE ANAQUEL: TEMPERATURA AMBIENTE

FECHA DE PRODUCCION Y RECEPCION: 17/12/2014

TEST DE VIDA DE ANAQUEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

FECHA DE ANÁLISIS

Parámetro	17/12/2014	17/02/2015	17/04/2015	Límite Máximo Permitido
Recuento Aeróbico total	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g	< 10 UFC/g
Recuento Mohos	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g	< 30 UFC/g
Recuento Levaduras	0 UFC/g	0 UFC/g	0 UFC/g	< 30 UFC/g
Recuento Coliformes Totales	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g	< 3 NMP/g
Salmonella spp	Negativo en 25 gr.			

Metodología: Official Methods of Analysis of AOAC International Official Method 18 th ed.

labdubonreu@hotmail.com

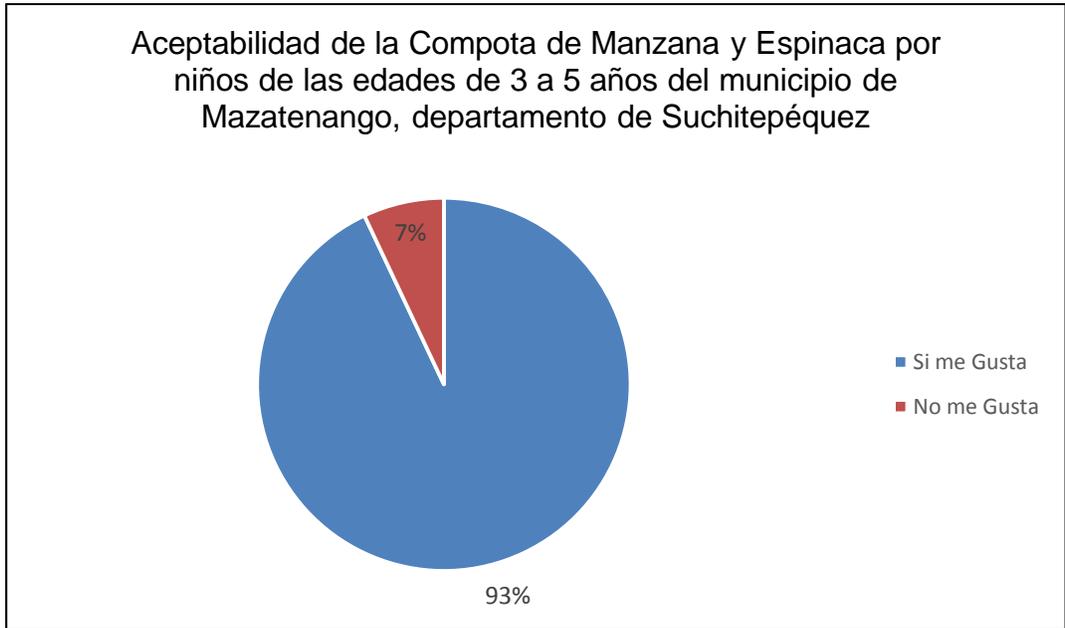


David Humberto Dubón N.
LIC. DAVID HUMBERTO DUBÓN N.
QUÍMICO BIÓLOGO
COLEGIADO No. 1,142

LABORATORIO CLÍNICO DUBÓN RETALHULEU / DIVISIÓN INDUSTRIAL ANISUR

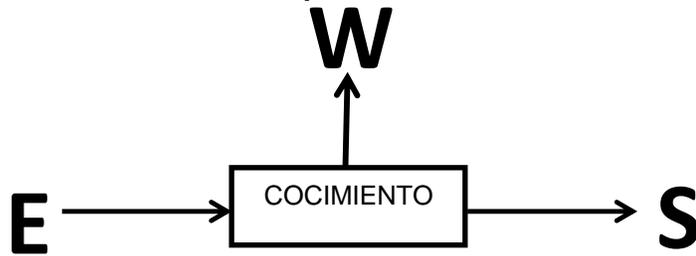
4a. Av. 5-17 Zona 1 Retalhuleu, Guatemala, C.A. Tel: (502) 7771 5108 Tel/Fax: (502) 7771 5771 Cel: 5917 1506

14.13 Anexo No. 13 Grafica de resultados del panel de consumidores



Fuente: Elaboración propia, 2017

14.14 Anexo No. 14 Formulas para el Balance de masa



Balance General

$$E = W + S$$

$$E = 100 \%$$

Balanza de Manzana

$$E \cdot C_m = S \cdot C_m$$

$$E \cdot C_{m\text{entrada}} = S \cdot C_{m\text{salida}}$$

$$C_{m\text{salida}} = \frac{E \cdot C_{m\text{entrada}}}{S}$$

Balance de Espinaca

$$E \cdot C_e\text{entrada} = S \cdot C_e\text{salida}$$

$$C_e\text{salida} = \frac{E \cdot C_e\text{entrada}}{S}$$

Balance de Agua

$$E \cdot C_{H_2O}\text{ entrada} = W + S \cdot C_{H_2O}\text{ salida}$$

$$E \cdot C_{H_2O}\text{ entrada} = W + S \cdot C_{H_2O}\text{ salida}$$

$$C_{H_2O}\text{ salida} = \frac{E \cdot C_{H_2O}\text{ entrada} - W}{S}$$

Balance de Azucar

$$E \cdot C_{\text{azúcar entrada}} = S \cdot C_{\text{azúcar entrada}}$$

$$C_{\text{azúcar entrada}} = \frac{E \cdot C_{\text{azúcar entrada}}}{S}$$

Donde:

C_m = concentración de manzana

C_e = concentración de espinaca

C_{H_2O} = concentración de agua

C_a = concentración de azúcar

S = salida

E = entrada

W = agua que se evapora

Balance de Ácido Cítrico

$$E \cdot C_{\text{Ácido cítrico entrada}} = S \cdot C_{\text{Ácido cítrico salida}}$$

$$C_{\text{Ácido cítrico salida}} = \frac{E \cdot C_{\text{Ácido cítrico entrada}}}{S}$$

14.15 Anexo No. 15 Balance de masa formulación 935

Balance General

$$E = W + S$$

$$2056 = W + 1950$$

$$W = 2056 - 1950$$

$$\mathbf{W = 106 \text{ gramos}}$$

Balance de manzana

$$E * C_{m\text{entrada}} = S * C_{m\text{salida}}$$

$$C_{m\text{salida}} = \frac{E * C_{m\text{entrada}}}{S}$$

$$C_{m\text{salida}} = \frac{2056 * 0.2857}{1950} = \mathbf{C_{m\text{salida}} = 0.301}$$

Balance de espinaca

$$E * C_{e\text{entrada}} = S * C_{e\text{salida}}$$

$$C_{e\text{salida}} = \frac{E * C_{e\text{entrada}}}{S}$$

$$C_{e\text{salida}} = \frac{2056 * 0.2339}{1950} = \mathbf{C_{e\text{salida}} = 0.247}$$

Balance de agua

$$E * C_{H_2O \text{ entrada}} = W + S * C_{H_2O \text{ salida}}$$

$$C_{H_2O \text{ salida}} = \frac{E * C_{H_2O \text{ entrada}} - W}{S}$$

$$C_{H_2O \text{ salida}} = \frac{(2056 * 0.18) - 106}{1950} = \mathbf{C_{H_2O \text{ salida}} = 0.135}$$

Balance azúcar

$$E * C_{azúcar \text{ entrada}} = S * C_{azúcar \text{ salida}}$$

$$C_{azúcar \text{ salida}} = \frac{E * C_{azúcar \text{ entrada}}}{S}$$

$$C_{azúcar \text{ salida}} = \frac{2056 * 0.28}{1950} = \mathbf{C_{azúcar \text{ salida}} = 0.295}$$

Balance ácido cítrico

$$C_{\text{Ácido cítrico salida}} = \frac{E * C_{\text{Ácido cítrico salida}}}{S}$$

$$C_{\text{Ácido cítrico salida}} = \frac{2056 * 0.02}{1950} = C_{\text{Ácido cítrico salida}} = 0.021$$

14.16 Anexo No. 16 Resumen del balance de masa formulación 935

Materia prima	Concentración de entrada en %	Concentración de entrada en gramos	Concentración de salida en %	Concentración de salida en gramos
Manzana	28,57	587,6849	30,2	588,9
Espinaca	23,37	480,7209	24,7	481,65
Agua	18	370,26	13,5	263,25
Azúcar	28	575,96	29,5	575,25
Ácido cítrico	2	41,14	2,1	40,95
TOTAL		2056		1950

Fuente: Elaboración propia, 2017

15. APÉNDICE

Apéndice No. 1

Norma del CODEX para compotas (conservas de frutas) y jaleas CODEX STAN 79-1981

NORMA DEL CODEX PARA COMPOTAS (CONSERVAS DE FRUTAS) Y JALEAS¹ CODEX STAN 79-1981

1. AMBITO DE APLICACION

1.1 Esta norma se aplica a una clase de frutas para untar conocida corrientemente con el nombre de compotas y jaleas y que pueden prepararse con una sola fruta o con dos o más frutas.

1.2 Las características diferenciales de los productos son:

- a) el preparado debe incluir una cantidad considerable de ingrediente de fruta; y
- b) el producto final tiene un contenido de sólidos solubles relativamente elevado.

1.3 Las denominaciones de "compotas" y "conservas" suelen intercambiarse frecuentemente. Las "jaleas" se diferencian de las compotas en que el ingrediente fruta está constituido por el zumo (jugo) que se ha extraído de frutos enteros y se ha clarificado por filtración o por algún otro medio.

1.4 Esta norma no se aplica a:

- a) Los productos preparados con edulcorantes no carbohidratos y que están claramente destinados o etiquetados para uso dietético o para diabéticos;
- b) los productos con bajo contenido de azúcar;
- c) los productos fabricados a partir de frutos agrios, a los que suele denominarse mermelada, y que están regulados por la "Norma Internacional Recomendada del Codex para Mermelada de Agrios" (CODEX STAN 80-1981); o
- d) los productos claramente destinados y registrados para su empleo en fabricación.

2. DESCRIPCION

2.1 Definiciones del producto

2.1.1 "Compota" o "Conserva" es el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado (según se define en 2.2.2.1):

- a) que puede ser fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta;
- b) con o sin zumo (jugo) de fruta o zumo (jugo) de fruta concentrado como ingrediente(s) facultativo(s);
- c) mezclado con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y

¹ Anteriormente CAC/RS 79-1976.

d) elaborado para adquirir una consistencia adecuada.

2.1.2 "Jalea" es el producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado (según se define en 2.2.2.2):

- a) prácticamente exento de partículas de fruta en suspensión;
- b) mezclado con un edulcorante carbohidrato, con o sin agua; y
- c) elaborado hasta que adquiriera una consistencia semisólida.

2.2 Otras definiciones

2.2.1 Se entiende por "fruta" todas las frutas y hortalizas reconocidas como adecuadas para fabricar compotas, incluyendo, pero sin limitación a ellas, castañas, jengibre, melón, ruibarbo y tomate.

2.2.2 Se entiende por "ingrediente de fruta":

2.2.2.1 En el caso de compotas o conservas, el producto:

- a) preparado a partir de fruta fresca, congelada, en conserva, concentrada o elaborada o conservada por algún otro método;
- b) preparado con fruta prácticamente sana, comestible, de madurez adecuada y limpia; no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté recortada, clasificada, o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, huesos (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar. En el caso del jengibre, ruibarbo y melón, significa, respectivamente, raíz de jengibre comestible, escurrida y limpia (*Zingiber officinalis*) conservada en jarabe; ruibarbo sin pedúnculos y recortado; y melones sin semillas, pedúnculos ni corteza; y
- c) que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.

2.2.2.2 En el caso de la jalea, el zumo (jugo) o extracto acuoso:

- a) obtenido de fruta fresca, congelada, en conserva, concentrada, o elaborada o conservada por algún otro método;
- b) preparado con fruta prácticamente sana, comestible, limpia, que está recortada, clasificada o tratada de algún otro modo para eliminar las materias inconvenientes; y
- c) preparado, eliminando la totalidad, o prácticamente la totalidad, de los sólidos insolubles, y que puede concentrarse por eliminación del agua.

2.2.3 "Pulpa de fruta" significa la parte comestible de la fruta, majada, o cortada en pedazos, pero no reducida o puré.

2.2.4 "Puré de fruta" significa ingrediente de fruta finamente dividido por tamizado, o por otro medio mecánico.

2.2.5 "Sólidos solubles" significa el porcentaje en peso de sólidos solubles, determinado por refractometría corregida a 20°C, utilizando las "Escala Internacional de Sacarosa", pero sin introducir ninguna corrección para sólidos insolubles o ácidos.

3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

3.1 Composición

3.1.1 Ingredientes básicos

- 1) Ingrediente de fruta según se define en 2.2.2.
- 2) Uno o más de los edulcorantes carbohidratos (azúcares) definidos por la Comisión del Codex Alimentarius, incluidos sacarosa, dextrosa, azúcar invertido, jarabe de azúcar invertido, fructosa, jarabe de glucosa, jarabe de glucosa deshidratada.

3.1.2 Ingredientes facultativos

- 1) Zumos (jugos) de agrios.
- 2) Hierbas, especias (incluso jengibre en polvo) y vinagre.
- 3) Aceites esenciales.
- 4) Licores.
- 5) Mantequilla, margarina, otros aceites animales o vegetales comestibles (empleados como antiespumantes).
- 6) Miel.
- 7) Zumo (jugo) de fruta o concentrados de zumo (jugo) de fruta en el caso de las compotas.
En el caso de la compota de uva Labrusca, el zumo (jugo) de uva y el concentrado de zumo (jugo) de uva pueden constituir una parte del contenido de fruta exigido.

3.2 Formulación

3.2.1 Contenido de fruta

3.2.1.1 Especificación A

El producto deberá contener, como mínimo, 45 partes, en peso, del ingrediente de fruta original, con exclusión de cualesquiera azúcares o ingredientes facultativos añadidos, por cada 100 partes, en peso, de producto terminado, salvo lo siguiente:

Grosella negra, escaramujo, membrillo	35 partes
Jengibre	25 partes
Manzana de acajú	23 partes
Granadilla	8 partes

Cuando se utiliza fruta diluida o concentrada, la formulación se basa en el equivalente de frutas de concentración simple, según se determina por la relación entre los sólidos solubles del concentrado o la dilución y los sólidos solubles de la fruta natural (concentración simple).

3.2.1.2 Especificación B

El producto deberá contener, como mínimo, 33 partes, en peso, del ingrediente de fruta original, con exclusión de cualquier azúcar añadido o ingredientes facultativos usados en la preparación del ingrediente fruta, por cada 100 partes, en peso, de producto terminado, salvo lo siguiente:

Grosella negra, escaramujo, membrillo	25 partes
Jengibre	15 partes
Manzana de acajú	16 partes
Granadilla	6 partes

Cuando se utiliza fruta diluida o concentrada, la formulación se basa en el equivalente de frutas de concentración simple, según se determina por la relación entre los sólidos solubles del concentrado o la dilución y los sólidos solubles de la fruta natural (concentración simple).

3.2.2 Mezclas de frutas

3.2.2.1 Dos frutas

Cuando una compota o jalea contiene una mezcla de dos frutas, la indicada en primer lugar deberá contribuir con no menos del 50 por ciento, y no más del 75 por ciento, del contenido total de fruta, excepto cuando una de las dos frutas sea melón, granadilla, limón, papaya o jengibre. Cuando uno de los componentes es melón o papaya, pueden constituir hasta el 95 por ciento y cuando están presentes piña (ananás), granadilla, limón y jengibre su dosis no debe ser de menos de cinco por ciento, mientras que el ingrediente principal puede representar más del 75 por ciento.

3.2.2.2 Tres frutas

Cuando una compota o jalea contiene una mezcla de tres frutas, la mencionada en primer lugar deberá contribuir con no menos de $33^{1/3}$ por ciento, sin exceder de 75 por ciento, del contenido de fruta total.

3.2.2.3 Cuatro o más frutas

Cuando una compota o jalea contiene una mezcla de cuatro o más frutas, la mencionada en primer lugar deberá contribuir con no menos de 25 por ciento, sin exceder de 75 por ciento, del contenido de fruta total.

3.3 Sólidos solubles (producto terminado)

El contenido de sólidos solubles del producto terminado no deberá ser menor del 65 por ciento.

3.4 Criterios de calidad

3.4.1 Requisitos generales

El producto final deberá ser viscoso o semisólido, tener color y sabor normales para el tipo o clase de fruta que entra en la composición, teniendo en cuenta todo sabor comunicado por ingredientes facultativos. Sin embargo, el color característico no deberá ser un requisito cuando el color del producto haya sido ajustado mediante colorantes permitidos. Deberá estar razonablemente exento de materiales defectuosos que normalmente acompañan a las frutas.

En el caso de las jaleas, el producto deberá ser por lo menos razonablemente claro o transparente y no contener defectos visibles.

Las semillas, en el caso de las bayas y granadilla, son un componente natural de las frutas y no se consideran como defectos, a menos que el producto se presente como "sin semillas".

3.4.2 Defectos y tolerancias - Compotas (conservas)

Tomando como base una unidad de muestra de 450 gramos, el producto no debe tener más defectos de los siguientes:

- | | |
|--|----------------|
| a) <i>Materias vegetales extrañas inocuas</i> (sustancias vegetales comunes a un fruto determinado, incluyendo hojas, perantios, pedúnculos de longitud mayor de 10 mm y brácteas de sépalos con un área total de 5 mm ² o mayor) | 2 piezas |
| b) <i>Hueso (pepita)</i> (hueso o pepita en frutas tales como cerezas que normalmente se deshuesan; o un trozo de hueso de aproximadamente la mitad del hueso) | 1 pieza |
| c) <i>Fragmentos de hueso</i> (una pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pese por lo menos cinco miligramos) | 2 piezas |
| d) <i>Dañadas</i> (una pieza de fruta con macas, con color anormal o con magullamientos por acciones patológicas o de otra índole hasta el punto de que resulte materialmente alterada). | 5 piezas |
| e) <i>Impurezas minerales</i> | |
| Compota de fresas | 0,04%, en peso |
| Otras | 0,01%, en peso |

3.4.3 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan uno o más de los requisitos de calidad aplicables indicados en las subsecciones 3.4.1 y 3.4.2 se considerarán "defectuosos".

3.4.4 Aceptación de lotes

Se considerará que un lote satisfaga los requisitos de calidad aplicables indicados en la subsección 3.4.1 cuando el número de recipientes "defectuosos" tal como se definen en la sub-sección 3.4.3, no exceda del número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

	Dosis máxima
4.1 Acidificantes y reguladores del pH	
4.1.1 Acido cítrico)	En cantidad suficiente para mantener el pH a 2,8-3,5
4.1.2 Acido málico)	
4.1.3 Acido láctico)	
4.1.4 Acido L-tartárico)	El ácido L-tartárico y el ácido fumárico y sus sales expresados como el ácido, 3 g/kg
4.1.5 Acido fumárico)	
4.1.6 Sales de sodio, potasio o calcio de cualquiera de los ácidos enumerados en 4.1.1 a 4.1.5)	
4.1.7 Carbonato de sodio y potasio)	
4.1.8 Bicarbonato de sodio y potasio)	
4.2 Antiespumantes	
4.2.1 Mono- y diglicéridos de ácidos grasos de aceites comestibles	No más de la necesaria para inhibir la formación de espuma.
4.2.2 Dimetilpolisiloxano	10 mg/kg
4.3 Espesantes	
4.3.1 Pectinas	Limitada por las BPF
4.4 Colorantes	
4.4.1 Eritrosina 45430)	200 mg/kg, solos o en combinación
4.4.2 Amaranto 16184)	
4.4.3 Verde sólido FCF 42053)	
4.4.4 Ponceau 4R 16255)	
4.4.5 Tartrazina 19140)	
4.4.6 Amarillo ocaso FCF 15985)	
4.4.7 Azul brillante FCF 42090)	
4.4.8 Indigo carmín (Indigotina) 73015)	200 mg/kg, solos o en combinación
4.4.9 Caramelo (no por el procedimiento de sulfito de amonio))	
4.4.10 Caramelo (por el procedimiento de sulfito de amonio))	
4.4.11 Clorofilas 75810)	
4.4.12 Beta-apo-8'-carotenal 40820)	
4.4.13 Ester etílico de ácido beta-apo-8'-carotenóico 40825)	
4.4.14 Cantaxantina)	
4.5 Conservantes	

² Esteres de metilo, etilo y propilo.

		Dosis máxima
4.5.1	Benzoato sódico)	
4.5.2	Acido sórbico y sorbato potásico)	1 g/kg, solos o en combinación
4.5.3	Esteres del ácido parahidroxibenzoico ²)	
4.5.4	Dióxido de azufre (arrastrado de las materias primas)	100 mg/kg (basada en el producto final)
4.6	Aromas	
4.6.1	Esencias naturales de la fruta (o frutas) mencionadas en el producto)	
4.6.2	Aroma natural de menta)	Limitada por las BPF
4.6.3	Aroma natural de canela)	
4.6.4	Vainilla y vainillina (sólo en conservas de castaña))	
4.7	Endurecedores (para emplearse sólo en la fruta)	
4.7.1	Bisulfito cálcico)	
4.7.2	Carbonato cálcico)	200 mg/kg, expresados como Ca, solos o en combinación
4.7.3	Cloruro cálcico)	
4.7.4	Lactato cálcico)	
4.7.5	Gluconato cálcico)	
4.8	Antioxidante	
4.8.1	Acido L-ascórbico - en general	500 mg/kg
4.8.2	Acido L-ascórbico - en mermelada de grosella negra	750 mg/kg

5. CONTAMINANTES

Plomo (Pb)	1 mg/kg
Estaño (Sn)	250 mg/kg, calculado como Sn

6. HIGIENE

6.1 Se recomienda que el producto a que se refieren las disposiciones de esta norma se pre-pare y manipule de conformidad con las secciones correspondientes del Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius), y con los demás Códigos de Prácticas recomendados por la Comisión del Codex Alimentarius que sean aplicables para este producto.

6.2 En la medida compatible con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de materias objetables.

6.3 Analizado con métodos adecuados de muestreo y examen, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud, ninguna sustancia originada por microorganismos.

7. PESOS Y MEDIDAS

7.1 Llenado de los recipientes

7.1.1 Llenado mínimo

Los recipientes deberán llenarse bien con el producto. Cuando se envase en recipientes rígidos, el producto ocupará no menos del 90 por ciento de la capacidad de agua del recipiente. Dicha capacidad es el volumen de agua destilada, a 20°C, que cabe en el recipiente hermética-mente cerrado cuando está completamente lleno, (véase el Método para la Determinación de la capacidad de agua del recipiente, Volumen 13 del Codex Alimentarius).

7.1.2 Clasificación de "defectuosos"

Los recipientes que no satisfagan los requisitos de llenado mínimo (90 por ciento de la capacidad del recipiente) del párrafo 7.1.1 se considerarán "defectuosos".

7.1.3 Aceptación de lotes

Se considerará que un lote satisface los requisitos de 7.1.1 cuando el número de recipientes "defectuosos" no exceda del número de aceptación (c) del correspondiente plan de muestreo (NCA 6,5) que figura en los Planes de Muestreo para Alimentos Preenvasados del Codex Alimentarius FAO/OMS (CAC/RM 42-1969). (Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius).

8. ETIQUETADO

Además de los requisitos que figuran en la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

8.1 Nombre del alimento

8.1.1 El nombre del producto deberá ser:

a) respecto a la Especificación A:

Compota extra)
o Compota con alto contenido de fruta) (o Jalea, o Conserva, cuando proceda)
o Compota)

b) respecto a la Especificación B:

Compota con bajo contenido de fruta)
o Compota ligera) (o Jalea, o Conserva cuando proceda)
o Compota)
o Fruta para untar)

8.1.2 El nombre del producto podrá ser:

- a) "Crème" para los hechos con castaña.
- b) Cuando se haya añadido algún ingrediente que comunique al alimento el aroma característico del ingrediente, el nombre del alimento deberá ir acompañado de los términos "Aromatizado con x" o "Con aroma de x", según proceda. En el caso de la jalea de manzana coloreada de verde y con aroma de menta, podrá usarse el nombre tradicional de "Jalea de menta".

8.1.3 En todos los casos el nombre del producto deberá ir acompañado de una indicación en la etiqueta de la proporción del ingrediente de fruta en 100 partes del producto acabado. Tratándose de productos con niveles de sólidos solubles de menos del 65 por ciento, la palabra "Compota (Conserva o Jalea)" podrá, conforme a la ley y costumbre del país donde se vende, incluirse en el nombre, siempre que éste contenga los términos apropiados, aparte de "Compota (Conserva o Jalea)" y el nombre de la fruta o frutas.

8.1.4 El nombre del producto deberá ir precedido o seguido del nombre de la fruta o frutas empleadas, por orden de proporción en peso.

8.1.5 El nombre del producto podrá incluir el nombre de la variedad de fruta (v.g., Compota de ciruela Victoria) o descripciones del tipo (v.g., Compota de ciruela amarilla).

8.1.6 El nombre del producto o fruta podrá incluir un adjetivo referente al carácter (v.g., Compota de moras sin pepitas).

8.1.7 La compota preparada con jengibre, o piña (ananás), o higos, con o sin la adición de frutos agrios, podrá denominarse "Mermelada de jengibre", "Mermelada de piña (ananás)", o "Mermelada de higos", si dicho producto se designa así corrientemente en el país en que se vende.

8.2 **Lista de ingredientes**

8.2.1 En la etiqueta deberá declararse la lista completa de los ingredientes por orden decreciente de proporciones, de conformidad con la Norma General del Codex para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen I del Codex Alimentarius).

8.2.2 Si se añade ácido ascórbico para conservar el color, su presencia deberá declararse en la lista de ingredientes como ácido ascórbico.

9. **MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO**

Véase el Volumen 13 del Codex Alimentarius.

Apéndice No. 2

Norma del CODEX para alimentos envasados para lactantes y niños STAN 73-1981

NORMA DEL CODEX PARA ALIMENTOS ENVASADOS PARA LACTANTES Y NIÑOS CODEX STAN 73-1981¹

1. AMBITO DE APLICACION

1.1 Los Alimentos para lactantes y niños son los que se utilizan principalmente durante el período normal de destete y durante la gradual adaptación de los lactantes y niños a la alimentación normal. Se preparan, ya sea para ser administrados directamente, o bien, deshidratados, para ser reconstituídos mediante dilución en agua. No se incluyen entre estos alimentos los productos regulados por la *Norma del Codex para Fórmula para Lactantes* (CODEX STAN 72-1981) o la *Norma del Codex para Alimentos Elaborados a Base de Cereales para Lactantes y Niños* (CODEX STAN 74-1981).

1.2 Los alimentos para lactantes y niños que pueden ser administrados directamente son sometidos a tratamiento térmico antes o después de ser envasados, y los deshidratados, a tratamiento por medios físicos a fin de, en ambos casos, evitar su descomposición

2. DEFINICIONES

2.1 Por **lactantes** se entienden los niños no mayores de doce meses de edad.

2.2 Por **niños pequeños** se entienden los niños de más de doce meses y hasta tres años de edad.

2.3 Por **caloría** se entiende una kilocaloría o «caloría grande» (1 kilojulio es equivalente a 0,239 kilocalorías).

3. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICION Y CALIDAD

3.1 Composición

3.1.1 Los alimentos para lactantes y niños pueden prepararse con cualquier sustancia nutritiva que se utilice, esté reconocida o se venda comúnmente como artículo alimenticio o ingrediente de alimento, incluidas las especias.

3.1.2 Podrán añadirse vitaminas y minerales únicamente de conformidad con la legislación del país donde se vende el producto.

3.1.2.1 Las vitaminas y/o minerales adicionados en conformidad con la Sección 3.1.2 deberán seleccionarse en las *Listas de Referencia de Compuestos Vitamínicos y Sales Minerales para Uso en los Alimentos para Lactantes y Niños* (CAC/GL 10-1979).

3.1.2.2 La cantidad de sodio derivada de vitaminas y/o minerales adicionados quedará dentro del límite establecido para el sodio en la Sección 3.1.3.

3.1.3 El contenido total de sodio de los productos no deberá exceder de 200 mgNa/100g calculado en relación con el producto preparado para el consumo, de conformidad con las

¹ Anteriormente CAC/RS 73-1976. La Norma del Codex para Alimentos Envasados para Lactantes y Niños ha sido adoptada por la Comisión del Codex Alimentarius en su 11° período de sesiones de 1976. En su 15° período de sesiones de 1983, la Comisión adoptó algunas enmiendas a la sección relativa al etiquetado. En su 16° período de sesiones de 1985, la Comisión adoptó una enmienda a la definición de «Niños». La Sección sobre Aditivos Alimentarios ha sido enmendada por la Comisión en su 17° período de sesiones de 1987. En su 18° período de sesiones, la Comisión adoptó una enmienda adicional a la Sección sobre etiquetado.

instrucciones de empleo. No se permitirá la adición de sal (NaCl) a los productos de fruta y los productos de postre a base de fruta.

3.2 Consistencia y tamaño de las partículas

3.2.1 Los alimentos que pueden administrarse directamente serán homogéneos o contendrán partículas, distinguiéndose entonces los dos tipos siguientes:

- a) **granulado**: alimento que contiene partículas pequeñas, de tamaño bastante uniforme, que no requieren ni incitan a la masticación antes de la deglución;
- b) **«junior»**: alimento que normalmente contiene partículas cuyo tamaño incita a los lactantes y niños a masticarlos

3.2.2 Los alimentos deshidratados, una vez reconstituidos por dilución en agua o en cualquier otro líquido adecuado, serán parecidos, en cuanto a consistencia y tamaño de sus partículas, a los descritos en la Sección 3.2.1.

3.3 Requisitos de pureza

Todos los ingredientes, incluso los facultativos, estarán limpios, y serán de buena calidad e inocuos, y de ellos se eliminará el exceso de fibra cuando sea necesario. Los ingredientes de pescado, carne y ave de corral deberán estar prácticamente exentos de trozos de espinas y huesos.

3.4 Prohibición específica

El producto y sus componentes no habrán sido tratados con radiaciones ionizantes.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

En la preparación de alimentos envasados para lactantes y niños, se permiten los siguientes aditivos dentro de los límites que se establecen a continuación:

		Dosis máxima en 100 g del producto listo para el consumo (si no se indica otra cosa)
4.1	Agentes espesantes	
4.1.1	Goma de algarrobo ²	0,2 g
4.1.2	Goma guar	
4.1.3	Dialmidón fosfato	6 g, solos o mezclados
4.1.4	Dialmidón fosfato acetilado	
4.1.5	Dialmidón fosfato fosfatado	
4.1.6	Hidroxipropil almidón	
4.1.7	Dialmidón adipato acetilado	
4.1.8	Dialmidón glicerol	
4.1.9	Dialmidón glicerol acetilado	1 g solamente en alimentos a base de fruta envasados para lactantes y niños
4.1.10	Pectina no amidada	

² Aprobada temporalmente.

		Dosis máxima en 100 g del producto listo para el consumo (si no se indica otra cosa)
4.2	Emulsionantes	
4.2.1	Lecitina	0,5 g
4.2.2	Mono- y diglicéridos	0,15 g
4.3	Reguladores del pH	
4.3.1	Hidrogen-carbonato de sodio	Limitada por las buenas prácticas de fabricación (BPF) dentro del límite para el sodio establecido en la Sección 3.1.3
4.3.2	Carbonato de sodio	
4.3.3	Hidrogen-carbonato de potasio	Limitada por las buenas prácticas de fabricación
4.3.4	Carbonato de potasio	
4.3.5	Acido cítrico y sal de sodio	0,5 g y dentro del límite para el sodio establecido en la Sección 3.1.3
4.3.6	Acido L(+) láctico	0,2 g
4.3.7	Acido acético	0,5 g
4.4	Antioxidantes	
4.4.1	Concentrado de varios tocoferoles	300 mg/kg de grasa, solos o mezclados
4.4.2	α-tocoferol	
4.4.3	Palmitato de L-ascorbilo	200 mg/kg de grasa
4.4.4	Acido L-ascórbico y sus sales de sodio y potasio	0,5 g/kg, expresados en ácido ascórbico y dentro del límite para el sodio establecido en la Sección 3.1.3
4.5	Aromas	
4.5.1	Extracto de vainilla	Limitada por las buenas prácticas de fabricación
4.5.2	Etilvainillina	7 mg
4.5.3	Vainillina	}
4.6	Principio de transferencia	
	Se aplicará la Sección 3 del «Principio referente a la transferencia de aditivos a los alimentos» tal como se define en el Volumen 1 del <i>Codex Alimentarius</i> .	
5.	CONTAMINANTES	
5.1	Residuos de plaguicidas	

El producto deberá prepararse con especial cuidado, mediante buenas prácticas de fabricación, a fin de eliminar totalmente los residuos de plaguicidas que puedan existir en la producción, almacenamiento o elaboración de las materias primas o del producto final, o si ello es técnicamente imposible, de eliminar la mayor cantidad posible.

5.2 Otros contaminantes

El producto no contendrá residuos de hormonas ni de antibióticos determinados mediante métodos convenidos de análisis, y estará prácticamente exento de otros contaminantes especialmente de sustancias farmacológicamente activas.

6. HIGIENE

6.1 El producto estará exento de sustancias desagradables, en la medida en que lo permitan las buenas prácticas de fabricación.

6.2 Una vez ensayado según los métodos de examen y de muestreo adecuados, el producto:

- a) estará exento de microorganismos patógenos;
- b) no contendrá sustancias procedentes de microorganismos en cantidades que puedan hacerlo nocivo para la salud;
- c) no contendrá cualesquiera otras sustancias tóxicas o deletéreas en cantidades que puedan hacerlo nocivo para la salud.

6.3 El producto será preparado, envasado y conservado en condiciones higiénicas, y deberá cumplir las disposiciones del *Código Internacional Recomendado de Prácticas de Higiene para Alimentos para Lactantes y Niños (CAC/RCP 21-1979)*.

7. ENVASADO

El producto se envasará en recipientes que preserven las cualidades higiénicas, o de otra índole, del alimento. Cuando el producto esté en forma líquida, se envasará en recipientes herméticamente cerrados; como medio de cobertura podrán utilizarse nitrógeno o anhídrido carbónico.

8. LLENADO DE LOS ENVASES

Cuando se trate de productos listos para el consumo, el contenido del envase no será:

- i) inferior al 80% v/v, cuando pese menos de 150 g (5 onzas)
- ii) inferior al 85% v/v para productos que se hallen en la escala de pesos de 150-250 g (5-8 onzas); y
- iii) inferior al 90% v/v para productos que pesen más de 250 g (8 onzas)

de la capacidad de agua del envase. Por capacidad de agua de un envase se entiende el volumen de agua destilada a 20°C, que contiene el envase herméticamente cerrado cuando está completamente lleno. (Véase el Método 31 de los Métodos de Análisis para Alimentos para los Lactantes y Niños, Volumen 13 del *Codex Alimentarius*).

9. ETIQUETADO

Además de las disposiciones que figuran en la *Norma General para el Etiquetado de los*

Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1-1991), Volumen 1 del *Codex Alimentarius*, se aplicarán las siguientes disposiciones específicas:

9.1 Nombre del alimento

El nombre del alimento será el del ingrediente o ingredientes más importantes o característicos, e irá seguido de las indicaciones necesarias sobre su consistencia, o sobre el uso a que se destina.

9.2 Lista de ingredientes

9.2.1 En la etiqueta figurará la lista completa de los ingredientes, por orden decreciente de proporciones, salvo que cuando se hayan añadido vitaminas o minerales se indicarán como grupos de vitaminas o de minerales, respectivamente, sin que dentro de tales grupos sea necesaria su enumeración por orden decreciente de proporciones.

9.2.2 Se indicará en la etiqueta el nombre específico de los ingredientes y de los aditivos alimentarios. Además, podrán incluirse en la etiqueta nombres genéricos apropiados de estos ingredientes y aditivos.

9.3 Declaración del valor nutritivo

La declaración de información sobre nutrición deberá contener la siguiente información en el orden siguiente:

- a) la cantidad de energía expresada en calorías (kcal) y/o kilojulios (kJ), y el número en gramos de proteínas, carbohidratos y grasa por cada 100 g de alimento vendido, así como por cada cantidad determinada de alimento cuyo consumo se sugiere;
- b) además de cualquier otra información sobre nutrición que exija la legislación nacional, deberá declararse la cantidad total de vitaminas y minerales añadidos de conformidad con la Sección 3.1.2, que contenga el producto final, por 100 g y según el tamaño de la ración del alimento que se propone para el consumo.

9.4 Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación

9.4.1 Se indicará la «fecha de duración mínima» (precedida de la expresión «Consumir preferentemente antes del») mediante el día, mes y el año en orden numérico no cifrado, con la excepción de que, para los productos que tengan una duración superior a tres meses, bastará la indicación del mes y del año. El mes podrá indicarse por letras en aquellos países en los que esta indicación no induzca a confusión al consumidor. Cuando se trate de productos en que sólo se requiera la declaración del mes y del año, y la duración del producto alcance hasta el final de un determinado año, podrá emplearse como alternativa la expresión «fin de (indicar el año)».

9.4.2 Además de la fecha, se indicarán cualesquiera condiciones especiales para la conservación del alimento, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha.

Siempre que sea factible, las instrucciones para la conservación deberán figurar lo más cerca posible de la marca que indica la fecha.

9.5 Instrucciones sobre el modo de empleo

9.5.1 En la etiqueta, o en el folleto que acompaña al producto, se darán instrucciones sobre su preparación y uso, así como sobre su almacenamiento y conservación después de abrirse el envase.

9.5.2 Cuando el envase contenga remolacha (raíces de remolacha) o espinacas, se indicará en la etiqueta: «Para niños de más de doce semanas».

9.6 Requisitos Adicionales

Los productos cubiertos por esta norma no son substitutivos de la leche materna y no deberán presentarse como tales.

10. METODOS DE ANALISIS Y MUESTREO

Véase el Volumen 13 del *Codex Alimentarius*.

Apéndice No. 3 Tabla de Valores de F al nivel de confianza de 0.05

Grados de libertad para Tratamientos y bloques

		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Grados de libertad en el denominador	Grados de libertad en el error	1	161.00	200.00	216.00	225.00	230.00	234.00	237.00	239.00	241.00	
		2	18.50	19.00	19.20	19.20	19.30	19.30	19.40	19.40	19.40	19.40
		3	10.10	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.85	8.81
		4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.04	6.00
		5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.82	4.77
		6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.15	4.10
		7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.73	3.68
		8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.44	3.39
		9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.23	3.18
		10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.07	3.02
		11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.95	2.90
		12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.85	2.80
		13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.77	2.71
		14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.70	2.65
		15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.64	2.59
		16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.59	2.54
		17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.55	2.49
		18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.51	2.46
		19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.48	2.42
		20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.45	2.39
		21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.40	2.34		
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.37	2.32		
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.36	2.30		
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.34	2.28		
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.27	2.21		
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.18	2.12		
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.10	2.04		
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	2.02	1.96		

Fuente: Merrington, M. 1956

10	12	15	20	24	30	40	60	120
242.00	244.00	246.00	248.00	249.00	250.00	251.00	252.00	253.00
19.40	19.40	19.40	19.40	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50
8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55
5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66
4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40
4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70
3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27
3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97
3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75
2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58
2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45
2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34
2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25
2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18
2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11
2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06
2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01
2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97
2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93
2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90
2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87
2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84
2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81
2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79
2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77
2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68
2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58
1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47
1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35

Apéndice No. 4 Tabla de Valores de $q\alpha$ para la prueba de Tukey

G.L. del error	α	$a = \text{número de promedios de los tratamientos}$							
		2	3	4	5	6	7	8	9
5	05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80
	01	5.70	6.97	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97
6	05	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12	6.32
	01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87
7	05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00
	01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17
8	05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77
	01	4.74	5.63	6.20	6.63	6.96	7.24	7.47	7.68
9	05	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60
	01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.32
10	05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46
	01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05
11	05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35
	01	4.39	5.14	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84
12	05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27
	01	4.32	5.04	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67
13	05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19
	01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53
14	05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13
	01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41
15	05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08
	01	4.17	4.83	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31
16	05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03
	01	4.13	4.78	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22
17	05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.71	4.86	4.99
	01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15
18	05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96
	01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08
19	05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92
	01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02
20	05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90
	01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97
24	05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81
	01	3.96	4.54	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81
30	05	2.89	3.49	3.84	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72
	01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65
40	05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63
	01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.27	5.39	5.50
60	05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55
	01	3.76	4.28	4.60	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36
120	05	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36	4.48
	01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21
∞	05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39
	01	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08

Fuente: Reyes, P. 1990.

16. GLOSARIO

Aceptación: Acto que consiste en admitir como favorable un producto por parte de un individuo o una población.

Aceptabilidad: Estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en función de sus propiedades organolépticas.

Análisis sensorial: Examen de los caracteres organolépticos de un producto mediante los órganos de los sentidos.

ANDEVA: Análisis de varianza.

Degustación: Operación que consiste en experimentar, analizar y juzgar los caracteres organolépticos, y más particularmente las características olfato-gustativas de un producto.

Fibra cruda o dietética: Restos de las paredes de células vegetales; una compleja mezcla de hidratos de carbono que no se pueden digerir en el tracto intestinal y que por tanto se consideran carentes de valor nutricional. Con el desarrollo de métodos precisos para medir los diferentes compuestos presentes, hoy se prefiere el término polisacárido no almidonoso (PNA).

Macronutriente: Son los nutrientes que el organismo necesita para su funcionamiento normal, como las proteínas, carbohidratos y grasas

necesarios para el buen funcionamiento del organismo y deben estar presentes en la dieta diaria.

Media: Es una medida de centralización para una variable continua. Se obtiene sumando todos los valores muestrales y dividiendo por el tamaño de la muestra.

pH: Un valor que expresa la acidez o basicidad relativa de una sustancia, como el agua, como una medida de la concentración del ión Hidrógeno.

ppm: Abreviación de *partes por millón*. Es la unidad para medir el contenido de algún elemento en millonésimas partes del peso del agua. Equivalente a miligramos por litro.

Vitamina A: es un nutriente esencial para el ser humano. Se conoce también como retinol, ya que genera pigmentos necesarios para el funcionamiento de la retina. Desempeña un papel importante en el desarrollo de una buena visión, especialmente ante la luz tenue. También se puede requerir para la reproducción y la lactancia. El β -caroteno, que tiene propiedades antioxidantes que ayudan a eliminar radicales libres previniendo el envejecimiento celular, es un precursor de la vitamina A. El retinol puede oxidarse hasta formar el ácido retinoico, un ácido de uso medicinal. Esta vitamina posee 3 vitameros (vitaminas que tienen más de una forma química) son el retinol, el retinal y el ácido retinóico.

Vitamina B2: llamada así en primera instancia, contenía sin duda una mezcla de factores promotores del desarrollo, uno de los cuales fue aislado y resultó ser un pigmento amarillo que ahora se conoce como riboflavina.

La riboflavina sigue denominándose a veces con el nombre de vitamina B2. Pertenece al grupo de pigmentos amarillos fluorescentes llamados flavinas. La vitamina B2 es necesaria para la integridad de la piel, las mucosas y de forma especial para la córnea, por su actividad oxigenadora, siendo imprescindible para la buena visión. Su requerimiento se incrementa en función de las calorías consumidas en la dieta: a mayor consumo calórico, mayor es la necesidad de vitamina B2. Esta vitamina es crucial para la producción de energía en el organismo. Otra de sus funciones consiste en desintoxicar el organismo de sustancias nocivas, además de participar en el metabolismo de otras vitaminas. Como se ha mencionado, sus fuentes naturales son las carnes y lácteos, cereales, levaduras y vegetales verdes.

Vitamina B6: la vitamina B6 es una vitamina hidrosoluble, esto implica que se elimina a través de la orina, y se ha de reponer diariamente con la dieta. Se encuentra en el germen de trigo, carne, huevos, pescado y verduras, legumbres, nueces, alimentos ricos en granos integrales, al igual que en los panes y cereales enriquecidos.

Vitamina C: ayuda al desarrollo de dientes y encías, huesos, cartílagos, a la absorción del hierro, al crecimiento y reparación del tejido conectivo normal (piel más suave, por la unión de las células que necesitan esta vitamina para unirse), a la producción de colágeno (actuando como cofactor en la hidroxilación de los aminoácidos lisina y prolina), metabolización de grasas, la cicatrización de heridas. Su carencia ocasiona el escorbuto, también resulta esta vitamina un factor potenciador para el sistema inmune aunque algunos estudios ponen en duda esta última actividad de la vitamina C.

Vitamina E: es un antioxidante que protege el tejido corporal del daño causado por sustancias llamadas radicales libres, que pueden dañar células, tejidos y órganos, y se cree que juegan un papel en ciertas afecciones relacionadas con el envejecimiento. El cuerpo también necesita vitamina E para ayudar a mantener el sistema inmunitario fuerte frente a virus y bacterias. La vitamina E también es importante en la formación de glóbulos rojos y ayuda al cuerpo a utilizar la vitamina K. También ayuda a dilatar los vasos sanguíneos y a impedir que la sangre se coagule dentro de ellos. Las células usan la vitamina E para interactuar entre sí y llevar a cabo muchas funciones importantes. Aún no se sabe si la vitamina E puede prevenir el cáncer, la cardiopatía, la demencia, la enfermedad hepática y el accidente cerebrovascular.



Mazatenango, 24 de octubre de 2017.

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores.
Coordinador académico.
Carrera de Ingeniería en Alimentos.
CUNSUROC -USAC-.
Presente.

Le escribo cordialmente, deseándole éxitos en sus labores diarias.

El motivo de la presente, es para informarle que la comisión de trabajo de graduación ha recibido el informe revisado de los asesores nombrados y las correcciones correspondientes de la terna evaluadora de la evaluación de seminario II. Del trabajo de graduación titulado: "**Desarrollo de la formulación y aceptación de una computa a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años.** Del estudiante: **Henry Robery Arreola Aceituno**. Identificado con número de carné: **200340775**.

El documento antes mencionado presenta los requisitos establecidos de redacción y corrección, para que proceda con los trámites correspondientes.

Deferentemente.

Ing. en Ali. Marvin Manolo López.

Secretario de comisión de trabajo de graduación.





Mazatenango, 24 de octubre de 2017.

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano,
Director del Centro Universitario del sur Occidente.
CUNSUROC -USAC-,
Presente.

Le escribo cordialmente, deseándole éxitos en sus labores diarias.

De conformidad con el cumplimiento de mis funciones, como coordinador de la carrera de Ingeniería en Alimentos del centro universitario del sur occidente CUNSUROC -USAC-, he tenido a bien revisar el informe de trabajo de graduación titulado: **“Desarrollo de la formulación y aceptación de una compota a base de mezcla de manzana (*Pyrus malus L.*) y espinaca (*Spinacia oleracea*) dirigida a niños de 3 a 5 años.** El cual ha sido presentado por el estudiante: **Henry Robery Arreola Aceituno.** Quien se identifica con número de carné: **200340775.**

El documento antes mencionado llena los requisitos necesarios para optar al título de Ingeniero en Alimentos. En el grado académico de licenciado, por lo que solicito la autorización del imprimase.

Deferentemente.

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores.
Coordinador Carrera de Ingeniería en Alimentos.





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ
DIRECCION DEL CENTRO UNIVERSITARIO

CUNSUROC/USAC-I-01-2018

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,
Mazatenango, Suchitepéquez, dieciséis de febrero de dos mil dieciocho

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes de la Comisión de Tesis y del Secretario del comité de Tesis, SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "DESARROLLO DE LA FORMULACIÓN Y ACEPTACIÓN DE UNA COMPOTA A BASE DE MEZCLA DE MANZANA (*Pyrus malus* L.) Y ESPINACA (*Spinacia oleracea*) DIRIGIDA A NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS" del estudiante: **Henry Robery Arreola Aceituno**, carné 200340775 de la carrera Ingeniería en Alimentos.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Guillermo Vinicio Tello Candia
Director - CUNSUROC



/gris