

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

**Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería en Ciencia de Los Alimentos**



FORTIFICACIÓN DE UNA COMPOTA DE MANZANA CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3.

XIMENA GUADALUPE VELASCO BURK BALLIER

**Guatemala
2010**

**FORTIFICACIÓN DE UNA COMPOTA DE MANZANA CON ÁCIDOS
GRASOS OMEGA-3.**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

**Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería en Ciencia de Los Alimentos**



FORTIFICACIÓN DE UNA COMPOTA DE MANZANA CON ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3.

**Trabajo de graduación presentado por
XIMENA GUADALUPE VELASCO BURK BALLIER
para optar al grado académico de Licenciatura en Ingeniería en
Ciencias de Alimentos.**

**Guatemala
2010**

VoBo:

(f) _____

Lda. Patricia Palacios de Palomo

Tribunal:

(f) _____

Dr. Ricardo Bressani

(f) _____

Lda. Ana Silvia Colmenares de Ruíz

(f) _____

Lda. Patricia Palacios de Palomo

Fecha de aprobación del examen: 30 de julio 2010

DEDICATORIA

A mi mamá y mi papá; gracias por todo su amor, apoyo y comprensión incondicional a lo largo de mi vida. A quienes debo todo lo que soy, sin ellos nada sería igual.

A mis amados hijos Nina y Joaquín; por los momentos de ausencia para un futuro prometedor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la vida llena de bendiciones que me ha regalado.

A la Virgen de Guadalupe por permitirme ser parte de una familia maravillosa.

A mi esposo Javier, por estar conmigo en aquellos momentos en que el estudio y el trabajo ocuparon mi tiempo y esfuerzo.

A mi Oma, gracias por toda tu ayuda y cariño.

A todo el Departamento de Ingeniería en Ciencias y Alimentos, en especial a la Licenciada Patricia Palacios de Palomo.

Índice

Lista de imágenes	xii
Resumen	xvi
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
A. Frutas & Nutrición	2
1. Manzana – Generalidades	3
a. Carbohidratos.....	3
b. Ácidos orgánicos.....	3
c. Proteínas.....	4
d. Minerales	5
e. Vitaminas.....	5
f. Compuestos Fenólicos.....	6
B. Cultivo de manzana en la República de Guatemala.....	6
1. Variedades de Manzana en la Republica de Guatemala.....	6
a. Winter Banana.....	6
b. Gloria Mundi	6
c. Red Delicius	6
d. Red Jonathan.....	7
e. Wealthy	7
f. Anna	7
2. Áreas de producción de manzana en la República de Guatemala.....	7
C. Productos procesados de manzana	10
1. Caracterización manzana red jonathan	12
D. Alimento funcional	13
1. Definición de un producto funcional	13

2. Beneficios de un producto funcional.....	13
a. Propiedades funcionales de las frutas.....	14
b. Ácidos grasos – generalidades	15
1). Ácidos Grasos Omega 3	17
2). El DHA como componente funcional	17
III. Justificación	19
IV. Objetivos.....	20
A. Generales.....	20
B. Específicos.....	20
V. Metodología	21
VI.Resultados	22
A. Generalidades de producto	22
1. Descripción del producto.....	22
B. Formulación de compota de manzana del producto	22
C. Empaque.....	23
D. Aceptabilidad.....	27
E. Análisis proximal compota	32
F. Perfil sensorial del producto.....	35
G. Análisis de mercado.....	36
1. Conocimiento de producto funcional	36
H.Publicidad	44
1. Logo	44
2. Afiches	45
3. Valla publicitaria	45
4. Exhibidor.....	46

VII. Discusión	47
VIII. Conclusiones.....	50
IX. Recomendaciones.....	51
X. Bibliografía.....	52
XI. Anexo.....	55
A. Estudio técnico	55
1. Tabla de listado de actividades y clasificación industrial	55
2. Diagrama de operaciones	58
3. Diagrama de decisiones.....	61
4. Diagrama de relación de actividades.....	62
5. Diagrama relacional de nodos	63
6. Distribución final de planta.....	64
7. Diagrama de recorrido.....	65

Lista de imágenes

II. Tablas

1. Composición de la manzana	3
2. Presencia de ácidos orgánicos en manzana fresca	4
3. Contenido de aminoácidos en manzana fresca	4
4. Contenido de minerales en manzana fresca	5
5. Contenido de vitaminas en manzana fresca	5
6. Datos de producción por variedad y departamento en República de Guatemala	7
7. Principales áreas de producción	8
8. Calendario de cosecha de manzana en las regiones frutícolas más importantes del país.....	9
9. Caracteres externos 1	12
10. Caracteres externos 2	13
11. Dosis diaria recomendada de Ácidos Grasos Poli insaturados Omega - 3	18
12. Dosis diaria recomendada de fibra	18
13. Formulación	22
14. Resultado análisis fisicoquímico.....	32
15. Resultado respecto a otras marcas	32
16. Resultado análisis proximal.....	32
17. Resultados respecto a referencias bibliográficas	33
18. Método utilizado.....	34
19. Listado de actividades Compota My Baby	55
20. Descripción de factor	62

II. Gráficas

1. ¿Le gusta el diseño del empaque?	
Evalúe, color, forma, tamaño, cierre y funcionalidad.....	26
2. ¿Qué formato considera mas adecuado para este producto?	26
3. ¿Cuántas unidades debería tener el paquete?	26
4. ¿Le agrada este producto?.....	29
5. El color de las compotas, ¿diría que tienen un color?	30
6. El olor de las compotas, ¿diría que es...?	30
7. En cuanto a su sabor, ¿diría que le ha gustado....?	30
8. En cuanto a la textura, ¿usted diría que es....?.....	31
9. ¿Le parecen estas compotas un producto natural?	31
10. ¿Qué es lo que más le gusta de este producto?	31
11. Perfil Sensorial Comparativo.....	35
12. ¿Suele comprar compotas para sus hijo/s?.....	37
13. ¿Con qué frecuencia compra compotas?.....	38
14. Cuando compra una compota ¿Qué es lo que Ud. toma en cuenta?	38
15. ¿Que criterios considera Ud. Para comprar compotas?.....	38
16. ¿Cuál de las siguientes expresiones describe mejor como se siente usted respecto a la compra de este producto?.....	42
17. ¿Qué expresión describe mejor la frecuencia con que usted cree que comprará este producto?.....	42
18. ¿En qué medida cree usted que éste producto es diferente de los ya existentes en el mercado?	42
19. ¿Qué expresión describe mejor su opinión respecto al valor de este producto?	43

20. ¿Dónde compraría usted este producto?.....	43
21. ¿Cree usted que este producto podría reemplazar total o parcialmente un producto que usted está usando actualmente?	43
22. ¿Ha habido algo en la descripción de este producto que le resultó a usted confusa o difícil de entender?	44
III. Figuras	
1. Localización de las regiones productoras de manzana	8
2. Estructura de los precursores de ácidos grasos esenciales	15
3. Esquema de distribución de las familias Omega 3, 6, 9	16
4. Vías metabólicas de Elongación y Desaturación de las familias Omega 3 y 6.....	16
5. Envase de vidrio 130 gramos	23
6. Envase vidrio 250 gramos	24
7. Envase desechable	24
8. Logotipo	44
9. Afiches	45
10. Valla publicitaria.....	45
11. Exhibidor	46
IV. Diagramas	
1. Operación compota de manzana 1	58
2. Operación compota de manzana 2	59
3. Operación compota de manzana 3	60
4. Decisiones	61
5. Relación de actividades.....	62
6. Relacional de nodos	63
7. Distribución final de la planta	64
8. Recorrido.....	65V. Fotos

1. Manzana Red Jonathan 1.....	12
2. Manzana Red Jonathan 2.....	13

Resumen

Por su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos, por su valor nutricional y terapéutico y por su calidad y diversidad de productos que se obtienen a través de la industria transformadora, la manzana es la más popular difundida entre las frutas. La manzana es casi el único fruto que se puede comer con cualquier tipo de alimento y a cualquier hora del día, sin producir incompatibilidades alimentarias. En Guatemala, gran parte de la producción de manzana es perdida por los productores debido a que ésta no cumple con los requisitos requeridos para ser considerada como manzana de mesa.

A través de este proyecto se desarrollará un producto funcional (compota de manzana) utilizando como materia prima manzana excedente de la variedad Red Jonathan; a dicha compota se le agregará el Ácido Esencial Omega 3 y Fibra Soluble componentes que proveen un valor agregado de carácter funcional a la matriz alimentaria de dicho producto; a través del consumo de este producto se espera que el infante y lactante adquieran la Dosis Diaria Recomendada* de Ácido Esencial Omega 3.

Se ha determinado que a través de dicho producto es factible la agro-industrialización de la manzana en Guatemala pudiéndose obtener así crecimiento económico a las regiones productoras de dicho fruto.

*Dosis Diaria Recomendada: 0.21 gramos

I. Introducción

La elaboración de productos alimentarios siempre ha tenido como objetivo satisfacer las exigencias del consumidor en cuanto a sabor, apariencia, valor y calidad.

Existen cada vez más pruebas científicas que apoyan la hipótesis de que ciertos alimentos, así como algunos de sus componentes tienen efectos físicos y psicológicos beneficiosos, gracias al aporte de los nutrientes básicos. La idea de diseñar productos alimentarios con efectos beneficiosos para la salud es innovadora y promete el desarrollo de alimentos con componentes biológicamente activos en los alimentos, que ofrezcan la posibilidad de mejorar las condiciones físicas y mentales, así como de reducir el riesgo a contraer enfermedades.

Se ha descubierto que muchos productos alimenticios tradicionales, como las frutas, las verduras, la soja, los granos enteros y la leche contienen componentes que pueden resultar beneficiosos para la salud. Además de éstos, se están desarrollando nuevos alimentos que añaden o amplían estos componentes beneficiosos, por las ventajas que suponen para el desarrollo de la salud, tanto física como mental.

II. Antecedentes

A. Frutas y nutrición

Las frutas son los ovarios maduros de las plantas con sus semillas. La porción comestible de la mayoría de frutas es la parte carnosa del pericarpio o estructura de la planta que rodea a las semillas.

Las frutas contienen múltiples compuestos, así como una composición y estructura muy variables. Están constituidas por tejidos vivos, provistos de una actividad metabólica y están cambiando constantemente de composición. Las frutas constituyen un grupo especial de alimentos, pues sus nutrientes son de fácil absorción. El valor nutritivo de la fruta viene determinado por su composición. Los componentes más importantes de las frutas son: agua, proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales y vitaminas. La mayor parte de estos compuestos son nutrientes esenciales, necesarios para el organismo humano. Sin embargo aunque las frutas juegan un valor importante en la nutrición humana, su composición no las hace recomendables como única fuente de nutrientes. La cantidad de estos nutrientes que el organismo necesita depende factores tales como: la edad, el peso, el sexo, el estado de salud y la actividad física del individuo considerado.

El agua es el componente más abundante de las frutas (más del 80%). Las proteínas suelen representar menos del 1% del peso fresco de las frutas. Están compuestas por aminoácidos, diez de los cuales se clasifican como esenciales para la dieta humana: valina, treonina, triptófano, isoleucina, metionina, leucina, lisina, fenilalanina, histidina y arginina. No pueden ser sintetizados por el organismo humano y deben, por lo tanto, ser consumidos regularmente. Una proteína que contenga los diez aminoácidos esenciales citados es una proteína completa. Sin embargo, no basta para que la proteína sea completa, que contenga todos los aminoácidos esenciales; deben además estar en ella plenamente disponibles en las proporciones correctas. Los hidratos de carbono son polisacáridos, como el almidón, la hemicelulosa y las sustancias pectínicas, o disacáridos y monosacáridos, como la sacarosa, la fructuosa y la glucosa. El contenido de estas azúcares varía notablemente durante la maduración. En general, los azúcares abundan en la fruta plenamente madura. Los azúcares más importantes de las frutas son la glucosa y la fructuosa. La celulosa, la hemicelulosa y las sustancias pécticas son los componentes esenciales de la pared celular de las frutas. La fibra dietética está constituida por las sustancias estructurales de las células vegetales que resisten el ataque de las enzimas digestivas. El contenido de fibra dietética de las frutas frescas se encuentra ordinariamente entre 0.7 y 4.7%. Las frutas con menor contenido de agua, o cuya porción comestible contienen semillas, ofrecen valores de fibra dietética elevados. El contenido lipídico de las frutas suele ser por debajo del 1%. En la fruta, la contribución energética más importante es la de los hidratos de carbono. Las frutas contienen bajos niveles de elementos minerales, el más abundante es el potasio y este se halla combinado con varios ácidos orgánicos. El calcio se halla siempre en las sustancias pécticas de la pared celular. Las vitaminas son nutrientes precisos para el desempeño de las funciones específicas del organismo. Si no se ingieren vitaminas en cantidades suficientes, aparecen enfermedades carenciales. El contenido de vitaminas de las distintas frutas varía considerablemente con la especie y la variedad, así como las condiciones de cultivo.

La riqueza de otros nutrientes es mínima, pero algunos componentes juegan un papel importante en el aspecto del color, el sabor, el aroma de las frutas.

1. Manzana - Generalidades. Por su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos, por su valor alimenticio y terapéutico, y por su calidad y diversidad de productos que se obtienen en la industria transformadora, la manzana es una de las más populares y difundidas de las frutas.

Es el fruto del manzano, árbol de la familia de las Rosáceas. La facilidad de adaptación de este árbol a diferentes climas y suelos, el valor nutritivo de sus frutos y la resistencia a las más bajas temperaturas permiten cultivarlo a gran escala.

La manzana es un fruto con forma globosa, corteza delgada y lisa y pulpa carnosa con sabor ácido o ligeramente azucarado. La composición química de la fruta depende de muchos factores tales como: características genéticas del árbol, áreas de cultivo, condiciones climatológicas, madurez y tipo de proceso de recolección.

Tabla 1
Composición de la manzana (datos por 100 gramos)

Producto	Agua (%)	Energía (Kcal./100 g)	Proteína (%)	Grasa (%)	Carbohidratos (%)	Fibra (%)
Frescas con piel	83.9	59	0.19	0.36	15.3	2.7
Frescas sin piel	84.4	57	0.15	0.31	14.84	1.9

(Salunkhe, 1995)

a. Carbohidratos. Las manzanas frescas son consideradas un alimento de moderado valor energético. Los carbohidratos son los principales constituyentes alimenticios en la manzana.

La manzana es una fruta rica en pectina, una fibra soluble, que ayuda al cuerpo a eliminar el colesterol y a protegerse contra los efectos de la contaminación ambiental. El azúcar de las manzanas es mayormente la fructuosa, un azúcar simple que se descompone lentamente en el cuerpo y ayuda a mantener un nivel equilibrado de azúcar en la sangre.

b. Ácidos Orgánicos. La presencia de ácidos orgánicos es de gran importancia ya que estos son responsables del sabor ácido en las frutas, estos ayudan a descender el pH evitando el crecimiento de microorganismos. La acidez de la fruta es de gran interés ya que afecta la calidad de la manzana como fruto fresco y fruto procesado.

Dentro de la estructura de la manzana existe la presencia de ácidos orgánicos mayoritariamente el ácido málico, así como el ácido cítrico, láctico y oxálico.

Tabla 2
Presencia de ácidos orgánicos en manzana fresca

Ácido Orgánico	Ácido Orgánico
Ácido Málico	Ácido Quínico
Ácido Glicólico	Ácido Succínico
Ácido Láctico	Ácido Galacturónico
Ácido Citra Málico	Ácido Mucico

(Salunkhe, 1995)

c. Proteínas. Las manzanas frescas contiene aproximadamente 0.19% de proteína debido a lo cual es considerada una fuente deficiente de este importante nutriente. En este caso la manzana tiene la presencia de los aminoácidos esenciales sin embargo debido a los niveles deficientes de estos aminoácidos se considerada un tipo de proteína incompleta.

Tabla 3
Contenido de aminoácidos en manzana fresca

Aminoácido	%	Aminoácido	%
Alanina	0.007	Lisina	0.012
Arginina	0.006	Metionina	0.002
Ácido Aspártico	0.034	Fenilalanina	0.005
Cistina	0.003	Prolina	0.002
Ácido Glutámico	0.020	Serina	0.006
Glicina	0.008	Treonina	0.007
Histidina	0.003	Triptófano	0.002
Isoleucina	0.008	Tirosina	0.004
Leucina	0.012	Valina	0.009

(Salunkhe, 1995)

d. Minerales. Los minerales son un importante constituyente en el cuerpo alimenticio de la manzana. Se ha determinado que el contenido de ceniza en las manzanas varía según la región en la que se cultiva (depende de los minerales presentes en el suelo); se ha logrado establecer un valor promedio de 0.26% de ceniza en la manzana fresca. Es importante mencionar que el potasio es el principal mineral presente en la manzana (representa más del 40%), seguido por el fósforo y el calcio.

Tabla 4
Contenido de minerales en manzana fresca

Mineral	ppm	Mineral	Ppm
Calcio	7.0	Cloro	4.2-6.2
Hierro	1.8	Cromo	0.03
Magnesio	50.0	Cobalto	0.10
Fósforo	70.0	Cobre	0.45
Potasio	1150.00	Iodo	0.02
Zinc	0.4	Molibdeno	0.30
Cobre	0.4	Selenio	0.9-1.6
Manganeso	0.4	Sodio	8.9-9.2

(Salunkhe, 1995)

e. Vitaminas. En comparación con la Dosis Diaria Recomendada establecida para la ingesta de vitaminas, el contenido de vitaminas en la manzana se considera insignificante exceptuando los niveles de vitamina C la cual se considera una de las vitaminas más importantes para el desarrollo de bebés e infantiles.

Tabla 5
Contenido de vitaminas en manzana fresca

Vitamina	Concentración	Vitamina	Concentración
Ácido Ascórbico (mg)	5.7	Tiamina (mg)	0.017
Riboflavina (mg)	0.014	Niacina (mg)	0.077
Ácido Pantoténico (mg)	0.061	Vitamina B6 (mg)	0.048
Folacina (mcg)	2.8	Vitamina A (eq.retinol)	5.3

f. Compuestos fenólicos. La presencia de compuestos fenólicos en la manzana fresca es rica y variada; esta ondula en rangos de 0.15 a 2.5%. La variación depende de distintos factores tales como: el método de determinación, la variedad de la manzana, el estado de madurez y factores ambientales.

Los compuestos fenólicos con mayor presencia en las manzanas frescas son: Derivados Hidroxy Cinámicos, flavonoides, antocianinas, dihidrochalconas y taninos. La concentración de compuestos fenólicos es mayor en la fruta joven (inmadura) conforme aumenta el estado de madurez disminuye la presencia de compuestos fenólicos.

B. Cultivo de manzana en la República de Guatemala

1. Variedades de manzana en la República de Guatemala. La manzana, al igual que muchos otros tipos de fruta, no se produce solo en las áreas geográficas de la procedencia de la misma.

Se desconoce el origen exacto del manzano. En tiempos de la colonia en América y su cultivo se extendió a lo largo de Estados Unidos y Canadá. Los españoles, en tiempos de la Colonia, fueron quienes introdujeron el cultivo de la manzana en Guatemala, donde las condiciones favorables del clima hicieron posible que lagunas variedades fructificaran. Las áreas de mayor producción lo constituyen el altiplano occidental, central y occidente.

Guatemala es un país situado dentro de la franja del trópico; sin embargo cuenta con lugares donde la altitud permite el cultivo de variedades de manzana. Estas áreas se encuentran dentro del las zonas ecológicas de Holdrige de la República de Guatemala (Bosque húmedo tropical de montaña – altitud media). Ésta es la formación de altiplanicies de Guatemala, que tiene una superficie estimada de 16750 kilómetros cuadrados y comprende los departamentos de Quetzaltenango, Totonicapán, El Quiché, San Marcos, Huehuetenango, Sololá y Chimaltenango.

Existen muchas variedades de manzanas en todo el mundo, sin embargo la gama que nos ofrece el mercado es limitada. Las variedades más populares en Guatemala son:

a. Winter Banana: se originó en la finca David Flory en el condado de Cass, estado de Indiana, EE.UU. en 1876. Su popularidad se debe a su gran tamaño, pulpa firme color rojo brillante, dulce aroma y excelente calidad de cocción. Su sabor es una mezcla de dulce y agrio, mientras que el aroma tiene una sugerencia de almizcle propio de esta manzana. Es un producto no recomendable para la refrigeración por lo que su tiempo de conservación es muy bajo.

b. Gloria Mundi: Es una manzana de fisiología pequeña con parte rojas y verdes. Su características sensoriales son poco satisfactorias al paladar, ya que tiene un sabor bastante ácido lo cual provoca que la demanda sea muy reducida.

c. Red Delicius: Fruto de aprox. 180 gramos e sabor moderado, dulce y succulento. La manzana Red Delicious tiene piel rojo - amarillenta sabor y textura tierna, fina, crujiente y firme (muy harinosa en plena madurez). Su sabor se caracteriza por ser dulce y el aroma es moderadamente suave. Puede plantarse arriba de 2000 msnm. Requiere de 550 a 650 horas frío. Es un producto ideal para la producción de fresco, jugo y productos culinarios. Su tolerancia a la conservación frigorífica es muy buena ya que tiene un tiempo de conservación de 9 a 12 meses en sistemas de frío convencional y atmósfera controlada.

d. Red Jonathan: Se origina en la finca PhillipRick de Woodstock, condado de Ulster, New York, EE.UU. Sus frutos son semi redondos (peso aprox. 170 gramos) de textura blanco – rosado; de consistencia tierna, fina, crujiente y firme. Su sabor es dulce – acidulado y suave aroma. Al madurar cuando posee 19 Lbs/p² de firmeza, contiene 13% de sólidos solubles. Los árboles son vigorosos y se les puede cultivar de 1900 a 2400 metros sobre el nivel del mar, requiere 500 a 600 horas frío. Su consumo se enfoca a la producción de jugos y productos culinarios. Es un producto de escaso valor comercial. La tolerancia de esta manzana a la conservación frigorífica es regular ya que oscila en un tiempo de 3 a 6 meses en un sistema de frío convencional.

e. Wealthy: Los frutos con un peso promedio de 180 grs. Esta manzana tiene piel amarilla pálida y carne blanca jugosa con tonos rosa. Excelente para hornear, la compota de manzana y comer fresca. Cuando madura y alcanza 19 lbs/p² de firmeza posee 14% de sólidos solubles, su forma es semi redonda. Se puede cultivar de 2000 a 2400 metros. Requiere de 550 a 650 horas frío.

f. Anna: Esta variedad tiene un tamaño promedio de 150 gr. Es de color rojizo, con estrías oscuras, presenta un fondo verdoso de forma semi alargada. Al madurar cuando tiene 20 lbs. /p² de firmeza posee 12% de sólidos solubles. Tiene la tendencia a florear dos veces al año y los árboles son poco vigorosos. Se les ha plantado desde 1300 hasta 2500 msnm, sin embargo produce muy bien de 1500 a 2000 msnm. Requiere 250 – 300 horas frío. Requiere de polinizadores.

2. Áreas de producción de manzana en la República de Guatemala.

Tabla 6
Datos de producción por variedad y departamento en la República de Guatemala.

Variedad	Quetzaltenango	Quiché	San Marcos	Totonicapán	Jalapa	Total
Winter Banana	3681	20	1009	447	203	5360
GloriaMundi	2314	0	404	34	0	2752
Red Delicious	1262	1860	378	280	12	3792
Red Jonathan	1683	4660	328	257	24	6952
Wealthy	1207	1409	151	778	0	2845

Continuación Tabla 6

Anna	50	0	25	0	0	50
------	----	---	----	---	---	----

(Fuente: PROFRUTA)

Tabla 7
Principales áreas de producción.

Departamento	Área Total [Ha]	% Área
Quetzaltenango	1255	44.33
San Marcos	370	13.07
Totonicapán	164	5.79
Quiché	1000	5.79
Jalapa	42	1.48
Total	2831	100

(Fuente: PROFRUTA)

Figura 1
Localización de las regiones productoras de manzana.



Tabla 8
Calendario de cosecha de manzana en las regiones frutícolas más importantes del país.
Áreas productoras de manzana

Localidad	Variedad de manzana	Época de cosecha																		
Quetzaltenango	Red Jonathan Winter Banana	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fin. 08.</td> <td>Princ. 09.</td> <td>Fin. 08.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 08.</td> <td>Princ. 09.</td> <td>Fin. 08.</td> </tr> <tr> <td>Princ. 07.</td> <td>1/2 07.</td> <td>Fin. 07.</td> </tr> <tr> <td>Princ. 09.</td> <td>1/2 09.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> <tr> <td>1/2 09.</td> <td>Fin.09.</td> <td>Princ. 10.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	Fin. 08.	Princ. 09.	Fin. 08.	Fin. 08.	Princ. 09.	Fin. 08.	Princ. 07.	1/2 07.	Fin. 07.	Princ. 09.	1/2 09.	Fin. 09.	1/2 09.	Fin.09.	Princ. 10.
	Inicio	Máxima	Fin																	
Fin. 08.	Princ. 09.	Fin. 08.																		
Fin. 08.	Princ. 09.	Fin. 08.																		
Princ. 07.	1/2 07.	Fin. 07.																		
Princ. 09.	1/2 09.	Fin. 09.																		
1/2 09.	Fin.09.	Princ. 10.																		
Valle de Quetzaltenango	Anna Red Delicious Watlhy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Princ. 05.</td> <td>Fin.05.</td> <td>1/2 07.</td> </tr> <tr> <td>Princ. 05.</td> <td>Princ. 06.</td> <td>1/2 07.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 06.</td> <td>Fin. 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.	Princ. 05.	Princ. 06.	1/2 07.	Fin. 06.	Fin. 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.			
Inicio	Máxima	Fin																		
Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.																		
Princ. 05.	Princ. 06.	1/2 07.																		
Fin. 06.	Fin. 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
Parte alta de Quetzaltenango	Red Jonathan Winter Banana Red Delicious Gloria Mundi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 08.</td> <td>Princ. 09.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> <tr> <td>1/2 08.</td> <td>Princ. 09.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> <tr> <td>Princ. 09.</td> <td>1/2 09.</td> <td>Princ. 10.</td> </tr> <tr> <td>1/2 09.</td> <td>Fin. 09.</td> <td>Princ. 10.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.	1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.	Princ. 09.	1/2 09.	Princ. 10.	1/2 09.	Fin. 09.	Princ. 10.			
Inicio	Máxima	Fin																		
1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.																		
1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.																		
Princ. 09.	1/2 09.	Princ. 10.																		
1/2 09.	Fin. 09.	Princ. 10.																		
Huehuetenango	Red Jonathan Winter Banana	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fin. 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>Princ. 09.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>Princ. 08.</td> <td>Fin. 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 08.</td> <td>Princ. 09.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> <tr> <td>1/2 09.</td> <td>Fin.09.</td> <td>Princ. 10.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	Fin. 07.	1/2 08.	Princ. 09.	1/2 07.	Princ. 08.	Fin. 08.	1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.	1/2 09.	Fin.09.	Princ. 10.			
	Inicio	Máxima	Fin																	
Fin. 07.	1/2 08.	Princ. 09.																		
1/2 07.	Princ. 08.	Fin. 08.																		
1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.																		
1/2 09.	Fin.09.	Princ. 10.																		
Red Delicious Watlhy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Princ. 05.</td> <td>Fin.05.</td> <td>1/2 07.</td> </tr> <tr> <td>Princ. 05.</td> <td>Fin.05.</td> <td>1/2 07.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 06.</td> <td>Fin. 07.</td> <td>Fin.08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.	Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.	Fin. 06.	Fin. 07.	Fin.08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.				
Inicio	Máxima	Fin																		
Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.																		
Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.																		
Fin. 06.	Fin. 07.	Fin.08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
San Marcos	Red Jonathan Winter Banana	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>1/2 09.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 07.</td> <td>Fin. 08.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.	Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.			
	Inicio	Máxima	Fin																	
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.																		
Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.																		
Tejutla	Red Delicious Wealthy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Princ. 05.</td> <td>Fin.05.</td> <td>1/2 07.</td> </tr> <tr> <td>Princ. 05.</td> <td>Fin.05.</td> <td>1/2 07.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 06.</td> <td>Fin. 07.</td> <td>Fin.08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.	Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.	Fin. 06.	Fin. 07.	Fin.08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.			
Inicio	Máxima	Fin																		
Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.																		
Princ. 05.	Fin.05.	1/2 07.																		
Fin. 06.	Fin. 07.	Fin.08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
Río Blanco	Red Jonathan Winter Banana Red Delicious Gloria Mundi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>1/2 09.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 07.</td> <td>Fin. 08.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.	Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.			
Inicio	Máxima	Fin																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.																		
Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.																		
Sololá	Red Jonathan Winter Banana	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>1/2 09.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 07.</td> <td>Fin. 08.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.	Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.			
	Inicio	Máxima	Fin																	
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.																		
Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.																		
Red Delicious Wealthy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fin. 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>Princ. 09.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>Princ. 08.</td> <td>Fin. 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 08.</td> <td>Princ. 09.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> <tr> <td>1/2 09.</td> <td>Fin.09.</td> <td>Princ. 10.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	Fin. 07.	1/2 08.	Princ. 09.	1/2 07.	Princ. 08.	Fin. 08.	1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.	1/2 09.	Fin.09.	Princ. 10.				
Inicio	Máxima	Fin																		
Fin. 07.	1/2 08.	Princ. 09.																		
1/2 07.	Princ. 08.	Fin. 08.																		
1/2 08.	Princ. 09.	Fin. 09.																		
1/2 09.	Fin.09.	Princ. 10.																		
Quiché	Red Jonathan Winter Banana	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>1/2 09.</td> </tr> <tr> <td>Fin. 07.</td> <td>Fin. 08.</td> <td>Fin. 09.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.	Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.			
	Inicio	Máxima	Fin																	
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.																		
Fin. 07.	Fin. 08.	Fin. 09.																		
Santa Cruz & Alrededores.	Red Delicious Watlhy	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>1/2 09.</td> </tr> <tr> <td>Fin.07.</td> <td>Fin.08.</td> <td>Fin.09.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.	Fin.07.	Fin.08.	Fin.09.			
Inicio	Máxima	Fin																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.																		
Fin.07.	Fin.08.	Fin.09.																		
Chichicastenango & Alrededores.	Red Jonathan. Winter Banana. Red Delicious. Watlhy.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inicio</th> <th>Máxima</th> <th>Fin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 06.</td> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> </tr> <tr> <td>1/2 07.</td> <td>1/2 08.</td> <td>1/2 09.</td> </tr> <tr> <td>Fin.07.</td> <td>Fin.08.</td> <td>Fin.09.</td> </tr> </tbody> </table>	Inicio	Máxima	Fin	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.	Fin.07.	Fin.08.	Fin.09.			
Inicio	Máxima	Fin																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 06.	1/2 07.	1/2 08.																		
1/2 07.	1/2 08.	1/2 09.																		
Fin.07.	Fin.08.	Fin.09.																		

Continuación Tabla 8

Jalapa	Red Jonathan Winter Banana Red Delicious Watlhy	Inicio	Máxima	Fin
		Princ. 08.	Princ. 09.	Fin. 09.
		Princ. 08.	Princ. 09.	Fin. 09.
		1/2 08.	1/2 09.	Princ. 10.
		Fin. 08.	Fin. 09.	1/2 10.

(Fuente: PROFRUTA)

C. Productos procesados de manzana

Las frutas se localizan en el segundo piso de la pirámide de alimentos, es decir, que se recomienda la ingesta de 4 piezas de fruta en niños y 2 piezas en el adulto al día. El consumo de frutas es de gran importancia en la nutrición humana es por ello que son tan deseadas por los consumidores.

La manzana es clasificada como un Fruto de carácter Climatérico, lo cual indica que sufre una maduración brusca y grandes cambios de color textura y composición, condiciones no deseadas en el mercado en fresco. Debido a estos factores y a la gran demanda que tiene la manzana la Industria en Alimentos ha desarrollado productos procesados de manzana con cualidades sensoriales y nutricionales adecuadas al consumidor.

El mercado de la manzana es fresco cubre el 63% de la demanda, mientras que el 37% restante se refiere a productos procesados (18% Jugo, 13% productos envasados, 3% productos deshidratados, 2% productos congelados & 1% productos misceláneos). La transformación agroindustrial de los frutos de manzana permite crear productos menos perecederos de alto valor nutritivo y características sensoriales de calidad. En su mayoría la producción de manzana se enfoca al mercado en fresco sin embargo existe un gran excedente que se destina a la transformación industrial.

Existe una gran variedad de productos procesados a partir de la manzana. La manzana como materia prima debe contribuir y favorecer las características del producto procesado por lo que el tipo & calidad fisicoquímica de la manzana como materia prima puede variar dependiendo del producto final que se desea manufacturar. La calidad del producto procesado se ve afectada por las siguientes características: madurez, daño físico, nivel de putrefacción, tamaño del fruto, forma, tamaño de semilla, gravedad específica, color de la piel, color de la carne, firmeza, sólidos solubles, sólidos totales, ácido total, pH, componentes orgánicos, taninos, tendencia a la oxidación y jugosidad. Esos factores afectan en distinta manera según el tipo de producto y las propiedades finales que se desean.

Debido a estos factores se determina que el producto procesado define la variedad y características fisicoquímicas de la manzana como materia prima. En el mercado de manufacturas hay que tomar en cuenta que las condiciones ideales para materia prima existen sin embargo implica un elevado costo en el proceso de producción. Debido a los grandes volúmenes que se requieren para elaborar productos procesados se han ideado sistemas de almacenamiento y conservación. Existen tres tipos fundamentales de almacenamiento: Almacenamiento con atmósfera directa, almacenamiento con atmósfera refrigerada (1-4 °C) y almacenamiento con atmósfera controlada (2-3% O₂ & 1-4 % CO₂ con bajas temperaturas). Estos métodos son considerados altamente eficientes debido aquí la manzana conserva sus propiedades lo cual genera productos procesados con características de palatabilidad & nutrición aceptadas por el consumidor.

El mercado de los productos procesados abarca una gran variedad de productos entre los cuales se destacan: **Jugos procesados** (jugo de manzana clarificado, jugo de manzana natural, néctar de manzana, productos misceláneos); concentrados; productos envasados; productos congelados; productos deshidratados; sidra: vinagre; otros productos (mantequilla de manzana, chutney, salsa de manzana, purés, compotas, boquitas, jaleas, conservas, productos horneados, entre otros).

El jugo de manzana es el producto con mayor popularidad en el mercado, éste se ha caracterizado por ser un producto procesado que mantiene en proporciones aceptables el valor nutritivo comparado con la manzana en fresco. El jugo de manzana tiene distintas variaciones en el mercado las cuales se diferencian básicamente en las propiedades organolépticas y sensoriales según la preferencia del consumidor. El jugo de manzana clarificado es quizá el producto que menos mantiene las propiedades originales de la manzana ya que este es sometido a varias etapas de proceso las cuales afectan considerablemente las propiedades nutricionales, funcionales y organolépticas de la manzana como materia prima. Las características del jugo de manzana natural son bastante más cercanas a las propiedades de la manzana en fresco por lo que es una opción más saludable al consumidor. Por último dentro de la rama de Jugos esta el néctar de manzana el cual se puede considerar un producto similar a la manzana en fresco debido a que las etapas de proceso permiten que el producto final conserve parcialmente las propiedades nutricionales y organolépticas de la manzana como materia prima.

El concentrado de manzana es un producto procesado que se emplea como materia prima para la elaboración de otros productos ya sea productos derivados de la manzana y/o productos alimenticios en general. Existen dos tipos de concentrados. Existen dos tipos de jugos concentrados de manzana: el "clarificado" (70º-71º Brix) que se emplea en la industria de jugos y como edulcorante para gaseosas, y el denominado "con pulpa" o "cloudy" (45º Brix) para jugos, néctares y otros derivados.

Los productos envasados tienen la particularidad de extender la vida de anaquel del producto procesado ya que estos se pueden almacenar por largos periodos a temperatura ambiente. Sin embargo el proceso de envasado es invasivo para las propiedades de la manzana como materia prima. Es por ello que los productos envasados son considerados deficientes en cuanto a sus propiedades nutricionales; actualmente se busca enriquecer y/o fortificar estos productos a manera de generar productos alimenticios que ofrezcan beneficios prácticos y nutricionales al consumidor.

1. Caracterización manzana Red Jonathan.

Caracteres Externos:

Foto 1
Manzana red jonathan



Tabla 9
Caracteres externos

Tamaño			Mediano	
Forma	Perfil Longitudinal		Redonda	
	Perfil Transversal		Regular, circular	
Epidermis	Textura		Suave	
	Color	Liso	Superficie	Rojo Intenso, cubriendo gran parte del fruto.
			Fondo	Verde amarillento
	Russeting		Genéticamente no desarrollado	
	Pruina		Abundante	
	Lenticelas		Pocas, claras, pequeñas, distribución uniforme.	
	Rubor		No desarrolladas	
Cáliz	Sépalos		Largos, anchos, contiguos, erguidos, convergentes.	
Cavidad calicinal			Ancha, profunda, lisa, sin protuberancias.	
Pedúnculo			Corto, grueso, recto, consistente, rojizo (masa carnosa en extremo distal rojo intenso)	

Caracteres internos:

Foto 2
Manzana red jonathan



Tabla 10
Caracteres externos

Plano Longitudinalff	Tubo calicinal	Angosto, medianamente profundo grande.
	Corazón	Ovalado, mediano, central.
	Cámaras seminíferas	Anchas, ovaladas.

D. Alimento funcional

Los alimentos funcionales nacieron en Japón en los años de 1980, cuando el país nipón quiso prevenir el aumento de enfermedades relacionadas con el envejecimiento y con nuevos estilos de vida, como el exceso de colesterol o triglicéridos y la obesidad.

Ante esta situación el Gobierno japonés decidió promocionar productos con una cierta acción farmacológica, a los que se les añadían sustancias para prevenir las dolencias. Estos productos no son fármacos, no cura, pero disminuyen el riesgo de padecer una patología.

1. Definición de un producto funcional. <<Un alimentos funcional es un producto común semejante en apariencia física a los alimentos convencionales, que se consume como parte de la dieta diaria, aporta nutrientes y sustancias funcionales capaces de producir efectos beneficiosos metabólicos o fisiológicos demostrados, útil para el mantenimiento de una buena salud física y mental y auxiliar en la reducción del riesgo en adquirir enfermedades crónicas y degenerativas.>>

2. Beneficios de un producto funcional. En las últimas décadas el terreno de la industria alimentaria ha cambiado notablemente. Esto se debe a que se ha ido comprendiendo y conociendo la relación entre la salud y la alimentación. Lo que ha llevado a los consumidores a demandar productos más saludables, que beneficien la calidad de vida.

El concepto de alimento funcional se desarrolló en la década de los ochenta en Japón con el propósito de abatir los costos de los tratamientos de enfermedades de la población, a base de consumir alimentos que no solo fueran más saludables sino además proporcionaran agentes bio-activos capaces de prevenir diversas enfermedades y/o fortalecer el sistema inmunológico del consumidor. El desarrollo de estos nuevos productos alimenticios se fundamentó en evidencias

científicas que indican que el tipo de alimentos consumidos influye en la conservación de la salud ofreciendo ventajas fisiológicas y previniendo enfermedades crónicas y degenerativas.

a. Propiedades funcionales las frutas. Las frutas constituyen un grupo especial de alimentos, pues sus nutrientes son de fácil absorción. Este selecto grupo, que se puede disfrutar de forma natural y a cualquier hora del día, aporta al cuerpo los minerales, vitaminas, agua y fibra que requiere para su funcionamiento.

La investigación ha demostrado que las frutas contienen sustancias que alteran el microambiente del colon, regulan el metabolismo hormonal, exhiben propiedades antioxidantes, inducen la actividad de enzimas detoxificantes, promueven la comunicación célula a célula, bloquean la formación de nitrosamidas, modifican la tasa de proliferación / diferenciación celular, los mecanismos de mutación / reparación del ADN, y estimulan la muerte celular programada (apoptosis) de las células cancerosas.

Los componentes funcionales de las frutas se puede clasificar en varias categorías: fibra dietaria, antioxidantes, compuestos organosulfurados y ácidos grasos poli – insaturados. El alto consumo de frutas es fundamental para el desarrollo de los niños, por la cantidad de beneficios a la salud que estas pueden aportar.

Por si a alguien le pareciera que el agradable y refrescante sabor de la manzana es poca cosa para consumirla, hay que decir que en general todas sus variedades ofrecen importante aportación de vitamina C y otras sustancias (fitoquímicos) con propiedades anticancerígenas y antioxidantes (que evitan el envejecimiento de los tejidos) que mantienen en perfecto estado al sistema inmunológico (encargado de defender al organismo de enfermedades)

El aporte calórico de la manzana es moderado y su sabor dulce se debe a que posee buena cantidad de fructosa, azúcar cuya principal característica es que se asimila con lentitud en el organismo y ayuda a controlar los niveles de glucosa en sangre; por si fuera poco, su contenido de fibra y cascarilla provocan sensación de saciedad y combaten el estreñimiento, motivo más que suficiente para volverlo un producto ideal en dietas para bajar de peso.

La gran virtud de este fruto reside, más bien, en su alto contenido de pectina, tipo de fibra soluble que cuenta con gran cantidad de cualidades positivas; la primera de ellas, es que ayuda a que el cuerpo disminuya los niveles de colesterol en sangre, pues de acuerdo con estudios realizados en diversas naciones, como Francia, Italia e Irlanda, se ha establecido que consumir dos manzanas al día puede reducir hasta en 10% el nivel de este tipo de grasas

Otra ventaja de esta sustancia es que protege al organismo contra los efectos de la contaminación ambiental, debido a que favorece la eliminación de metales nocivos como plomo, mercurio y cesio, así como otras sustancias tóxicas que los habitantes de las grandes urbes inhalan.

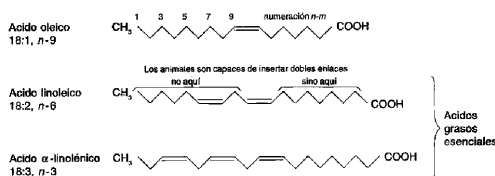
Además, la pectina tiene la particularidad de retener agua, por lo que se le atribuyen efectos terapéuticos en caso de diarrea al hacer más lento el tránsito intestinal; aunque hay quienes piensan que esta benéfica cualidad se pierde al quitar la cáscara al fruto, lo cierto es que sólo una quinta parte de virtuoso elemento se encuentra en la piel.

La manzana también contiene taninos, que son compuestos responsables de la sensación ligeramente áspera que genera este fruto en el paladar, pero que a la vez limpian y desinflan la mucosa intestinal (capa que cubre el interior del conducto digestivo), por lo que resultan eficaces en el tratamiento general de padecimientos del sistema digestivo.

b. Ácidos Grasos – Generalidades. Los lípidos dietarios son una gran familia de compuestos de naturaleza apolar. La mayoría de ellos pueden ser sintetizados por células de mamíferos, exceptuando algunos ácidos carboxílicos específicos, conocidos como ácidos grasos esenciales (AGE). La esencialidad de algunos ácidos grasos está dada por la incapacidad que tiene el organismo para sintetizarlos a partir de precursores. Las tres familias de ácidos grasos insaturados que tienen importancia biológica se derivan del Ácido Oleico (AO), Ácido Linoléico (AL), Ácido Alfa Linolénico.

Para identificar estas series existen dos nomenclaturas: la llamada estándar o IUPAC con terminología Química y la desarrollada por Ralph T. Holman conocida como terminología Bioquímica y fisiológica. Comúnmente se utiliza el método desarrollado por Holman, el cual establece que la posición del primero de los dobles enlaces respecto al carbono 1 (grupo metilo) se identifica mediante la letra griega ω (omega), así el Ácido Oleico es ω -9, es decir el doble enlace está después del carbono 9, el ácido Linoléico es ω -6 porque su primer doble enlace está situado después del carbono 6 y el ácido alfa Linolénico es ω -3 porque el primer enlace está entre los carbonos 3 y 4.

Figura 2
Estructura de los precursores de ácidos grasos esenciales



A partir de los Ácidos Oleico, Linoléico y Alfa Linolénico, por elongación y desaturación de las cadenas de átomos de carbono se sintetizan los ácidos grasos poli insaturados de cadena muy larga (más de 20 carbonos). Las familias de los Ácidos Grasos Omega-3 y Omega-6 son consideradas como esenciales debido a que los mamíferos no pueden incorporar dobles enlaces en las posiciones 3 y 6 por lo cual estos ácidos grasos, o sus precursores importantes, el Ácido Linoléico en el caso de los omega-6 y el Alfa Linolénico para los omega-3, deben estar presentes en nuestra dieta. No ocurre lo mismo con los ácidos grasos omega-9. Estos sí pueden ser sintetizados a partir de ácidos grasos de menor complejidad estructural producidos por el propio organismo, por lo cual no son esenciales.

Al metabolizarse a nivel celular el Ácido Linoléico (AL) y Ácido Alfa Linolénico (ALA) se oxidan a CO_2 & H_2O o bien se convierten a otros ácidos grasos. La conversión de los Ácidos Grasos Esenciales (precursores) se produce por sucesivas elongaciones y desaturaciones de la cadena alifática. Esto ocurre gracias a un sistema constituido por enzimas elongasas y desaturasas, que aumentan el tamaño de la cadena de carbonos e introducen nuevos enlaces, respectivamente, a los ácidos grasos precursores.

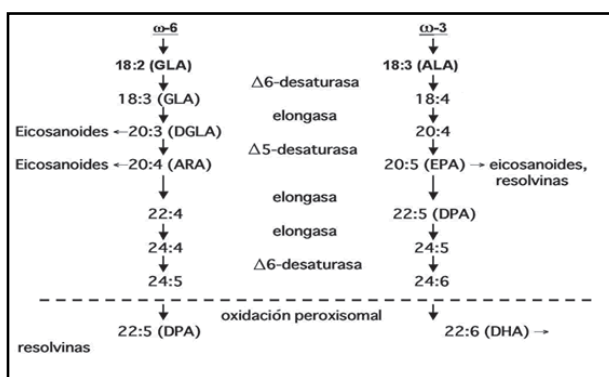
Se conoce al Ácido Linolénico (AL) como precursor de los Ácidos Grasos pertenecientes a la familia de los Omega-6, Ácido Araquidónico (C20:4, AA) y el Ácido Docosapentaenoico (C22:5, DPA); y al Ácido Alfa Linolénico (ALA) como precursor del Ácido Eicosapentaenoico (C20:5, EPA) y el Ácido Docosahexaenoico (C22:6, DHA) pertenecientes a la familia de los Omega-3.

Figura 3
Esquema de distribución de las familias omega 3, 6, 9



Los tres ácidos precursores (Ácido Oléico: C: 18:1 ω -9, Ácido Linolénico: C: 18:2 ω -6 y Ácido Alfa Linolénico: C: 18:3 ω -3) compiten por las mismas enzimas (Δ 5 y Δ 6 – desaturasas) en el proceso de transformación a sus respectivos derivados de mayor tamaño de cadena e insaturación. La mayor afinidad siempre la posee el Ácido Alfa Linolénico, seguido del Linolénico y finalmente del Oléico; el predominio de una u otra vía metabólica depende de la cantidad de ácido graso presente. Los ácidos grasos no pueden convertirse entre sí. Por lo tanto, la síntesis de los diferentes ácidos grasos poliinsaturados de cadena muy larga depende directamente de la concentración de los respectivos precursores y es de esencial importancia un aporte correctamente balanceado. La relación ideal entre el Ácido Linolénico y el Ácido Alfa Linolénico es de 5:1 y no exceder 10:1. Si no se regula la ingestión y la relación entre estos dos ácidos grasos puede existir riesgo de enfermedades, debido a que un consumo mayoritario de ácidos grasos omega – 6 puede inhibir significativamente la función inmunológica de los ácidos grasos omega – 3.

Figura 4
Vías metabólicas de elongación y desaturación de las familias omega 3 y 6.



1.) Ácidos Grasos Omega - 3. Los ácidos grasos Omega-3 son un tipo de grasa poli insaturada esencial. Son insaturados porque poseen en su molécula dobles enlaces entre sus átomos de carbono y son esenciales porque no puede producirlos el organismo, por lo que deben obtenerse a partir de la dieta.

Existen tres ácidos grasos omega - 3:

- Ácido Alfa-Linolénico (ALA)
- Ácido Eicosapentaenoico (EPA)
- Ácido Decosaheptaenoico (DHA)

El Ácido Alfa-Linolénico se encuentra principalmente en el aceite de semillas vegetales. Destaca entre ellas la semilla del lino (aceite de lino o linaza), soja, canola, etc. El Ácido Eicosapentaenoico se encuentra fundamentalmente en los aceites de pescado azul y en la leche materna. El Ácido Decosaheptaenoico se encuentra principalmente en los aceites de pescado azul y algunas algas microscópicas.

Las fuentes principales de Omega -3 se encuentran distribuidas en dos grandes formas:

- **La fuente animal:** El pescado. Este contiene dos tipos de ácidos grasos Omega-3: El ácido Eicosapentaenoico (EPA) y el ácido Decosaheptaenoico (DHA). El aceite de pescado es el más rico en ácidos grasos Omega 3.
- **La fuente vegetal:** Contienen un ácido omega – 3 llamado Ácido Alfa Linolénico. Este ácido debe convertirse en EPA y DHA por el organismo para poder aprovecharse y ser funcional. En esta transformación el organismo solo convierte un 10% de ALA en EPA o DHA. Por este motivo el aceite de pescado se considera una fuente más directa y mejor para la ingestión de este de este principio. La mayoría de alimentos vegetales que contienen estos principios son aceites vegetales. El que contiene una mayor proporción es el aceite de linaza (533 mg por cada 100g) seguido por el de canola (111 mg por cada 100g) y por último el de nuez (104 mg por cada 100g).

2.) EL DHA como componente funcional. El DHA no está presente en las fuentes nutricionales de ácidos grasos de origen terrestre, aunque si lo está si precursor más importante, el Ácido Alfa Linolénico, quien se encuentra en aceites extraídos de alimentos de origen vegetal. La fuente más importante de DHA son los organismos vegetales y animales de origen marino. Los componentes del fitoplancton, especialmente aquellos fotosintéticos, lo sintetizan con mucha eficiencia. Los peces y los animales marinos es general lo incorporan en sus estructuras celulares como parte de la cadena alimentaria.

El DHA proveniente de la dieta o de la síntesis endógena, se encuentra prácticamente en todos los tejidos, lo cual es indicativo de su importancia. Sin embargo, es particularmente abundante en el tejido cerebral, en los conos y bastoncitos de la retina y en las gónadas. También se le puede identificar en el plasma sanguíneo y en las membranas de los eritrocitos, que se consideran como buenos marcadores del estado nutricional.

Se han identificado muchas funciones bioquímicas del DHA, entre las que destacan su aporte en el desarrollo del sistema nervioso y en especial del cerebro, en la formación y función del tejido visual, regulación génica y el control del sistema inmunológico.

Tabla 11
Dosis diaria recomendada de ácidos grasos poli insaturados Omega – 3.

	Gramos / día
Hombres adultos	1.4
Mujeres adultas	1.2
Niños (30%) Lactantes e infantes (15%)	0.42 0.21

(Eskin, 2006)

(QUIRSA)

Tabla 12
Dosis diaria recomendada de fibra.

	Gramos / día
Hombres adultos	25
Mujeres adultas	22
Niños (30%) Lactantes e infantes (15%)	7.5 3.75

(Eskin, 2006)

III. Justificación

El mercado actual exige productos que además de cumplir con las necesidades básicas de alimentación provean al consumidor nuevas opciones, haciendo referencia a la innovación del producto desde su valor agregado y sus atributos diferenciadores. La necesidad de contar con alimentos que sean más beneficiosos para la salud ha llevado a la Industria de Alimentos a crear una gran diversidad de productos funcionales que contienen dentro de su matriz alimentaria componentes biológicamente activos que ofrecen ventajas para la salud del consumidor.

Este trabajo pretende desarrollar una compota de manzana a base de fruta fresca de la variedad Red Jonathan que cumpla con los requerimientos de calidad y que a la vez provea la Dosis Diaria Recomendada* de Ácido Graso Esencial Omega 3 requerida en la ingesta diaria de lactantes e infantes.

Con la transformación agroindustrial de los frutos de manzana se pretende aprovechar las cualidades nutricionales y sensoriales de la manzana que no cumple con los estándares del mercado en fresco. La creación de una planta de procesamiento de manzana es un proyecto de inversión que podría ofrecer una alta rentabilidad empresarial.

*Dosis Diaria Recomendada: 0.21 gramos

IV. Objetivos

A. Generales

Elaborar una compota de manzana fortificada con Ácido Esencial Omega 3 y Fibra Soluble generando un producto de calidad que ofrezca beneficios adicionales a la nutrición de bebés e infantes.

B. Específicos

- Incorporar el Ácido Esencial alfa-linolénico (ALA) contenido en el Omega 3 y Fibra Soluble dentro de la matriz alimentaria.
- Establecer el nivel de aceptación de un producto innovador con características funcionales dentro del mercado objetivo.

V. Metodología

A. Visitar centros y áreas de producción nacional de cultivo de manzana para recolección de información necesaria acerca del cultivo de dicho fruto en Guatemala.

B. Caracterizar el producto como materia prima.

1. Análisis físicos: Caracterización de la Manzana (Color, Tamaño, Forma)

C. Formulación de la Compota Funcional de Manzana fortificada con Omega 3 y Fibra Soluble.

D. Caracterización del Producto Final.

1. Análisis Proximal: Determinación % Humedad, % Grasa, % Cenizas, % Proteínas, % Carbohidratos Totales, % Fibra Dietética, Vitamina C, Sodio, Ácidos Grasos Omega 3.

2. Análisis Sensorial: Determinación del Perfil Sensorial.

E. Estudio de mercado objetivo (diseño de producto, lanzamientos, promoción).

F. Diseño de planta agro – industrial para procesado de manzana en fresco que cumpla con los requerimientos de ISO & HACCP.

VI. Resultados

A. Generalidades del producto

1. Descripción del producto. Se desarrolló una compota de manzana fortificada con Omega 3 y Fibra Soluble que permitiera a las madres de lactantes e infantes asegurar la Dosis Diaria Recomendada de Ácido Esencial Omega 3 de sus hijos.

Se formuló un puré de manzana que permitió ofrecer beneficios nutricionales avanzados y características sensoriales adecuadas. El producto tuvo como grupo objetivo madres de familia preocupadas por la alimentación de sus hijos, y que estuvieran consientes de las ventajas que ofrece consumir un producto funcional durante los primeros años de vida.

A manera de evaluar la calidad del producto se realizó un análisis proximal que permitió estimar el valor nutritivo del mismo y de esta manera determinar si el producto final cumplía con los estándares establecidos por las Entidades Reguladoras Nacionales (COGUANOR & ASOCIACIÓN PEDIÁTRICA GUATEMALTECA) e Internacionales (CODEX ALIMENTARIUS).

Para determinar la aceptación del producto en el mercado nacional se realizaron pruebas sensoriales a los consumidores, encuestas en distintos puntos de consumo y análisis de mercado enfocados al grupo objetivo.

De manera de llegar al mercado objetivo se realizaron diseños atractivos al consumidor y campanas publicitarias que generaron la expectativa de un producto innovador.

Este producto tuvo como ventajas competitivas ser pionero en la línea de alimentos funcionales para lactantes e infantes, así como facilitar la ingesta de Ácido Graso Esencial Omega 3 y Fibra Soluble.

B. Formulación de compota de manzana My Baby

Tabla 13
Formulación.

Materia Prima	Dosificación	Funcionalidad
Puré de manzana	80 %	Matriz alimentaria
Concentrado de manzana	10 %	Matriz alimentaria
Harina de arroz	1.50 %	Texturizador
Ácido cítrico	0.05 %	Acidulante (Regulador pH)
Ácido ascórbico	0.05%	Antioxidante

Continuación Tabla 13

Omega 3	6 % (DDR)	Ingrediente funcional
Fibra Soluble	1.0 % (DDR)	Ingrediente funcional

C. Empaque.

El envase seleccionado tiene como objetivo ofrecerle una comodidad al consumidor por su facilidad de portabilidad y manejo, teniendo siempre un tamaño adecuado. En el caso de MY BABY, los envases primarios irán individuales o cubiertos por un envase secundario de material de cartón, agrupándolos en 4 unidades o 2 unidades que conformaran un pack.

Las compotas serán envasadas en dos diferentes presentaciones primarias, las cuales dependerá del lugar de venta. En supermercados e hipermercados se podrán encontrar las presentaciones en vidrio como se muestra a continuación. Al mismo tiempo podrá encontrar presentaciones de pack, ya sea de 2 o 4 unidades.

A través de este envase se lograrán los siguientes beneficios para nuestro producto debido a que los recipientes de vidrio son:

- Inertes al contacto con alimentos y fármacos en general, no se oxida, es impermeable a los gases y no necesita aditivos para conservar los alimentos envasados. En particular el vidrio usado para envases no presenta el fenómeno conocido como “migraciones” —de monómeros y aditivos— hacia el producto, hecho común al envasar en plásticos.
- Es ideal para ser reutilizado pues resiste temperaturas de hasta 150^o C, lo que facilita el lavado y la esterilización. Justamente el grosor de las botellas retornables de vidrio se justifica por la necesidad de que resista mejor el lavado, el rellenado, y el retapado, alargando la vida útil del envase.
- Es 100 % reciclable, no perdiéndose material ni propiedades en este proceso y posibilitando un importante ahorro de energía con relación a la producción.

Figura 5
Envase de vidrio 130 gramos



Figura 6
Envase de vidrio 250 gramos



Por otro lado, se incursionará con un empaque innovador situado en máquinas vending presentes en hospitales, guarderías, y parques infantiles, etc.; por lo cual se ofrecerá un empaque plástico con apertura fácil el cual incluirá la cuchara para alimentar al bebé. Este empaque es una lámina alta barrera: PS/EVOH/PE; la cual es una lámina multicapa compuesta por PS (como material base, EVOH actuando de barrera y PE en contacto con el alimento

Los componentes de este recipiente son:

- PS (Poliestireno): proporciona a la lámina las propiedades mecánicas deseables en cada caso particular.
- EVOH: Copolímero de alcohol polivinílico que confiere al complejo unas magnificas propiedades barrera a los gases.
- PE (Polietileno): Es la capa en contacto con el producto envasado, de fácil sellabilidad y con una buena resistencia química y a las grasas. Se utiliza en diferentes densidades dependiendo de las necesidades del cliente.

Este material tiene excelentes propiedades barreras a los gases, vapor de agua y aromas. Posee una alta resistencia frente a grasas, aceites y productos químicos. Tiene buenas propiedades mecánicas. Es fácilmente termoformado y también muy importante tiene muy buena sellabilidad.

Figura 7
Envase desechable



Encuesta nivel empaque

Para el análisis de la aceptación se contará con una muestra de la población que estará compuesta por 125 personas. La población seleccionada para este estudio va a ser la correspondiente a la segmentación realizada para el producto; personas entre 25-55 años, madres de familia(con hijos o nietos que tengan entre 4 meses y 3 años) preocupadas por la salud y alimentación de su bebé y que buscan nuevos productos para nutrir a sus bebés.

¿Le gusta el diseño del empaque? Evalúe, color, forma, tamaño, cierre y funcionalidad.

Mucho _____

Bastante _____

Algo _____

Poco _____

Muy poco _____

¿Qué formato considera más adecuado para este producto?

Unidad _____

Pack (varias unidades) _____

¿Cuántas unidades debería tener el paquete?

Dos unidades _____

Tres unidades _____

Cuatro unidades _____

Cinco unidades _____

Seis unidades _____

Más de seis unidades _____

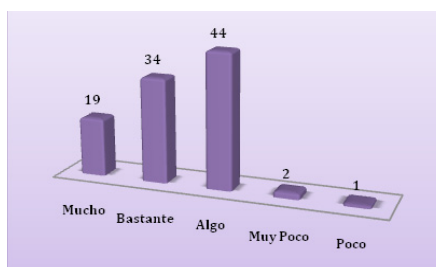
RESULTADOS

Encuesta nivel empaque

Para el análisis de la aceptación se contara con una muestra de la población que estará compuesta por 125 personas = 100%. Los resultados se despliegan en porcentajes.

1. ¿Le gusta el diseño del empaque? Evalúe, color, forma, tamaño, cierre y funcionalidad.

Gráfica 1



El 44% dijo que le gustaba algo el empaque, y un 34% dijo que si le gustaba bastante, el 19% dijo que le gustaba mucho el envase que se tenía previsto utilizar, solamente a un 2% y a 1% les gusto poco y muy poco respectivamente.

2. ¿Qué formato considera mas adecuado para este producto?

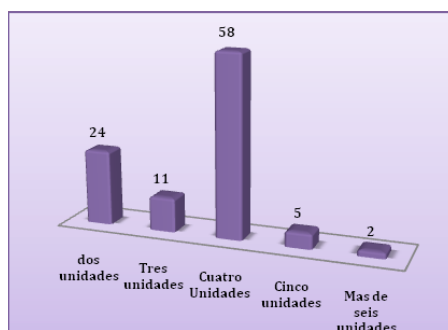
Gráfica 2



El 98% dijo que la presentación debía ser en varias unidades y solo un 2% dijo que debían ser individuales.

3. ¿Cuántas unidades debería tener el paquete?

Gráfica 3



Un 58% acordó que debía tener cuatro unidades el paquete, 11% dijo que tres unidades y un 24% dijo que debían ser dos las unidades en el paquete. Sin embargo un 5% dijo que debían ser cinco unidades y un 2% dijo que debían seis o mas de seis.

D. Aceptabilidad de la compota de manzana My Baby

Encuesta nivel producto

Para el análisis de la aceptación se contara con una muestra de la población que estará compuesta por 125 personas. La población seleccionada para este estudio va a ser la correspondiente a la segmentación realizada para el producto; personas entre 25-55 años, madres de familia(con hijos o nietos que tengan entre 4 meses y 3 años) preocupadas por la salud y alimentación de su bebé y que buscan nuevos productos para nutrir a sus bebés.

1. ¿Le agrada este producto?

Mucho _____

Bastante _____

Algo _____

Poco _____

Muy poco _____

2. El color de las compotas, ¿diría que tienen un color?

Demasiado oscuro _____

Algo oscuro _____

Es el adecuado _____

Algo claro _____

Demasiado claro _____

3. El olor de las compotas, ¿diría que es...?

Demasiado fuerte _____

Algo fuerte _____

El adecuado _____

Poco fuerte _____

Muy poco fuerte _____

4 . En cuanto a su sabor, ¿diría que le ha gustado....?

Mucho _____

Bastante _____

Algo _____

Poco _____

Muy poco _____

5. En cuanto a la textura, ¿usted diría que es....?

Muy agradable _____

Agradable _____

Desagradable _____

Muy desagradable _____

6. ¿Le parecen estas compotas un producto natural?

Mucho _____

Bastante _____

Algo _____

Poco _____

Muy poco _____

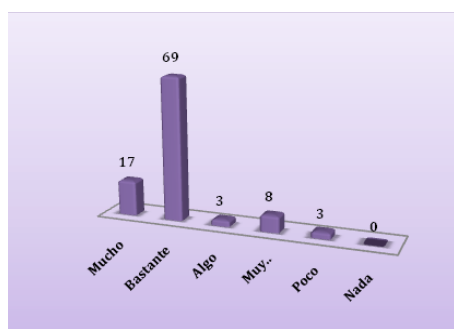
7. ¿Qué es lo que más le gusta de este producto? _____

RESULTADOS

Encuesta nivel producto

1. ¿Le agrada este producto?

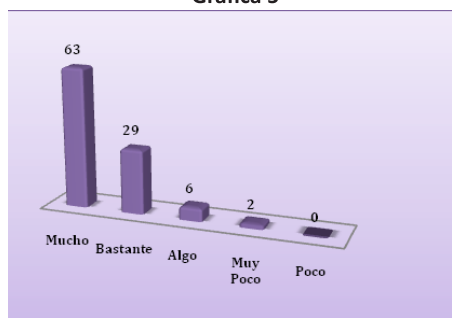
Gráfica 4



El 69% dijo que sí le había gustado bastante, un 17% dijo que mucho. Mientras que un 3%, un 8% y un 3%; dijeron que algo, muy poco y poco respectivamente.

2. El color de las compotas, ¿diría que tienen un color?

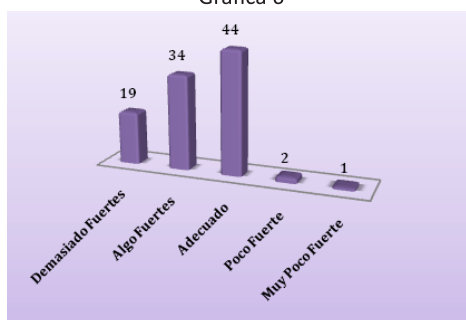
Gráfica 5



Al 63% les gustó mucho el color del producto y a un 29% les pareció bastante bien. Sin embargo a un 6% de las personas encuestadas dijeron que solo algo les había parecido y un 2% muy poco.

3. El olor de las compotas, ¿diría que es...?

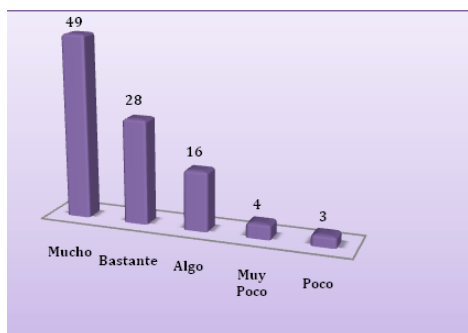
Gráfica 6



Al 44% les pareció adecuado, a un 34% dijo que era muy fuerte y un 19% dijo que era demasiado fuerte. A un 2% les pareció poco fuerte y solamente a 1% les pareció muy poco fuerte.

4 . En cuanto a su sabor, ¿diría que le ha gustado....?

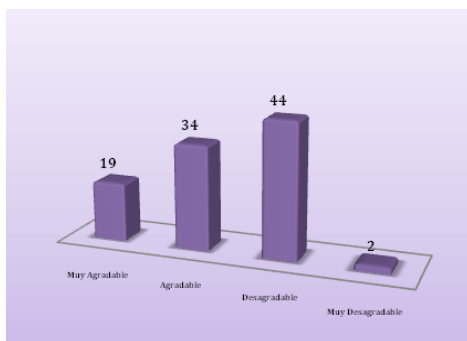
Gráfica 7



A un 49% les gustó mucho el sabor, el 28% les gusto bastante, al 16% les gustó algo y por último a un 4% y un 3% les gustó muy poco y poco.

5. En cuanto a la textura, ¿usted diría que es....?

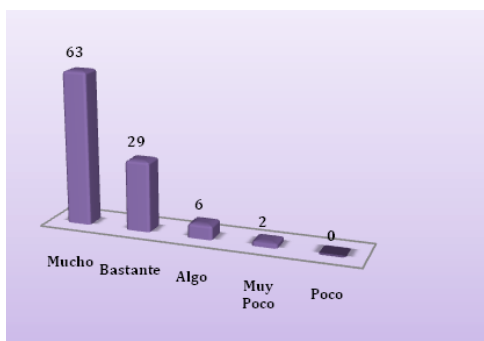
Gráfica 8



A un 44% no les pareció la textura de la compota y a un 34% les pareció agradable, a un 19% dijeron que es muy agradable. Sin embargo a un 2% dijo que era muy desagradable.

6. ¿Le parecen estas compotas un producto natural?

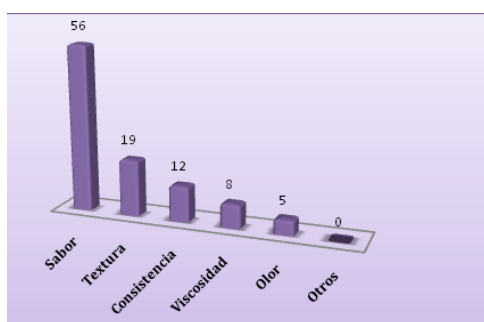
Gráfica 9



El 63% dijo que se parece mucho al producto natural, mientras que un 29% solo dijo que se parecía bastante. Un 6% dijo que se parecía solamente algo al producto natural y un 2% dijo que muy poco.

7. ¿Qué es lo que más le gusta de este producto?

Gráfica 10



El 56% dijo que lo que más les gustó fue el sabor, el 19% dijo que la textura, el 12% dijo que la consistencia, un 8% dijo que la viscosidad y por último un 5% dijo que el olor era lo que más les gustaba del producto.

E. Análisis proximal de compota My Baby

Tabla 14
Resultados análisis fisicoquímico

PARÁMETRO	RESULTADO
pH (22.4)	3.87± 0.1
Brix	10.0 ± 0.1

Tabla 15
Resultados respecto a otras marcas

PARÁMETRO	COMPOTA MY BABY	COMPOTA HEINZ**	COMPOTA GERBER**
pH (22.4)	3.87 ± 0.1	3.64± 0.1	3.61 ± 0.1
Brix	10.0 ± 0.1	17.5 ± 0.1	14.3 ± 0.1

** REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA: Etiqueta Nutricional adjunta en envases de Compota de Manzana Heinz y Compota de Manzana Gerber (Paso 2).

Tabla 16
Resultados análisis proximal

Parámetro	Resultado
Humedad [%]	89.2± 0.1
Grasa [%]	0.38 ± 0.001
Cenizas [%]	0.06 ± 0.001

Continuación Tabla 16

Proteínas [%]	0.27 ± 0.001
Carbohidratos totales [%]	10.1
Energía Total [Calorías / 100 g]	45.0
Energía proveniente de la Grasas [Calorías / 100 g]	3.42
Fibra dietética [%]	4.50 ± 0.03
Vitamina C [mg / 100 g]	11.50 ± 0.04
Sodio [mg / 100 g]	5.63
Ácidos Grasos Omega 3 [mg / 130 g]	0.04 Equivalente 21% DDR

Tabla 17
Resultados respecto a referencia bibliográfica

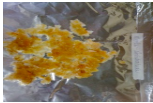



Parámetro	Compota My baby	Referencia bibliográfica**
Humedad [%]	89.2± 0.1	88.60
Grasa [%]	0.38 ± 0.001	0.20
Cenizas [%]	0.06 ± 0.001	0.20
Proteínas [%]	0.27 ± 0.001	0.20
Carbohidratos Totales [%]	10.1	10.80
Energía Total [Calorías / 100 g]	45.0	41

Continuación Tabla 17

Energía proveniente de la Grasas [Calorías / 100 g]	3.42	---
Fibra Dietética [%]	4.50 ± 0.03	1.7
Vitamina C [mg / 100 g]	11.50 ± 0.04	38
Sodio [mg / 100 g]	5.63	2
Ácidos Grasos Omega 3 [mg / 130 g]	0.04 Equivalente 21% DDR	---

** REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA: Instituto de Nutrición de Centro America y Panamá (INCAP), Comida bebé Puré Procesado, Manzana.

Tabla 18
Método Utilizado, Foto.

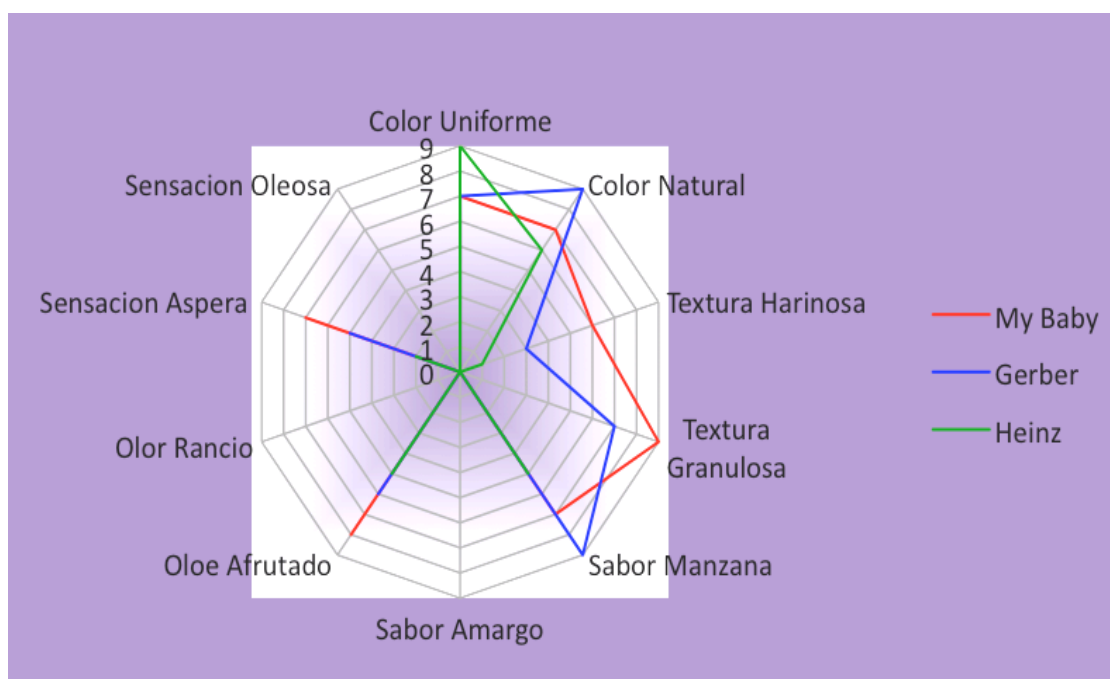
Parametro Método Utilizado	Foto
Humedad % AOAC	
Grasa % AOAC	
Cenizas % AOAC 22.027	
Proteínas % AOAC 10.067	
Carbohidratos Totales % METODO CALCULO AUTORIZADO POR FDA	---
Energía Total Calorías / 100g.	---

Continuación Tabla 18

Energía proveniente de la Grasas Calorías / 100g.	---
Fibra Dietética % SIGMA TDF-100 ^a & TDF -C10	
Vitamina C mg/100g AOAC 43.064	
Sodio mg/100g ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORCION ATOMICA DE LLAMA	
Ácidos Grasos Omega 3 CROMATOGRAFIA DE GASES	

F. Perfil sensorial comparativo

Gráfica 11
Perfil sensorial comparativo



G. Análisis de mercado

1. Conocimiento de producto funcional

ENCUESTA INVESTIGACIÓN MERCADO

Para el análisis de la aceptación se contará con una muestra de la población que estará compuesta por 125 personas. La población seleccionada para este estudio va a ser la correspondiente a la segmentación realizada para el producto; personas entre 25-55 años, madres de familia(con hijos o nietos que tengan entre 4 meses y 3 años) preocupadas por la salud y alimentación de su bebé y que buscan nuevos productos para nutrir a sus bebés.

1.¿Suele comprar compotas para sus hijo/s?

Sí _____

No _____

2.¿Con qué frecuencia compra compotas?

Una vez a la semana _____

Dos veces a la semana _____

Una vez al mes _____

3.Cuando compra una compota ¿qué es lo que Ud. toma en cuenta?

Nutritivo y energético _____

Calidad _____

Otros _____

4.¿Qué criterios considera Ud. para comprar compotas?

Precio _____

Envase _____

Marca _____

Promociones _____

Otros _____

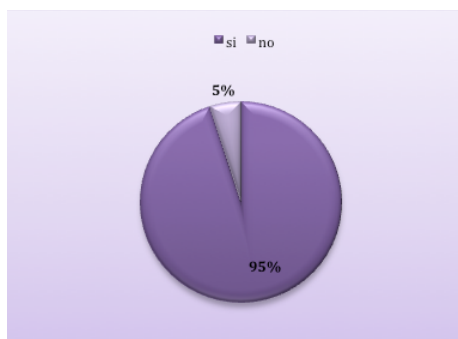
RESULTADOS

ENCUESTA NIVEL MERCADO

Para el análisis de la aceptación se contara con una muestra de la población que estará compuesta por 125 personas = 100%. Los resultados se despliegan en porcentajes.

1.¿Suele comprar compotas para sus hijo/s?

Gráfica 12



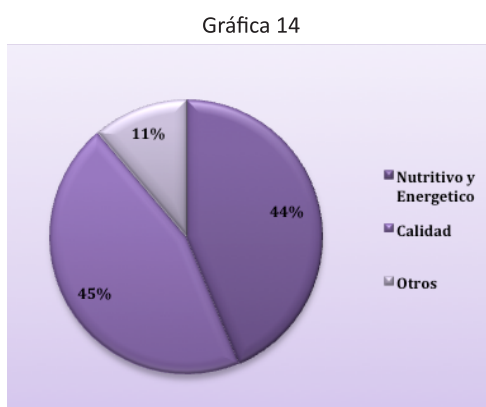
El 95% de las mujeres encuestadas dijo que sí compra compotas para sus hijo/s.

2.¿Con qué frecuencia compra compotas?



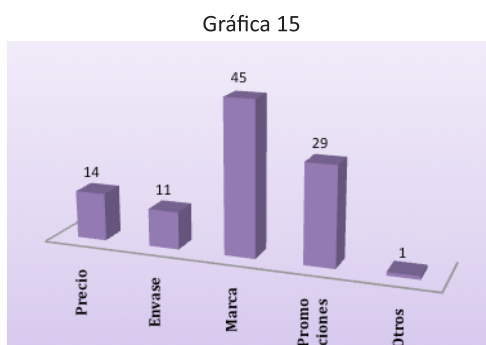
El 55% de las personas dijo que compra compotas una vez a la semana; El 21% dijo que lo hace dos veces a la semana y el 24% indicó que compra las compotas solamente una vez al mes.

3.Cuando compra una compota ¿qué es lo que Ud. toma en cuenta?



El 45% dijo que lo más importante para realizar la compra de las compotas era la calidad del producto, el 44% dijo que tomaba en cuenta si era nutritivo y/o energético y el 11% dijo que veía otras características.

4.¿Qué criterios considera Ud. para comprar compotas?



El criterio más importante para realizar la compra de compotas fue la marca con un 45%, mientras que un 29% las promociones, un 14% dijo que el criterio para comprar era el precio, así mismo un 11% dijo que era el envase el criterio que consideraban.

2. Adquisición de productos funcionales

ENCUESTA NIVEL CONCEPTO

Presentación del producto a las personas encuestadas y explicación de los beneficios del mismo.

1. ¿Cuál de las siguientes expresiones describe mejor como se siente usted respecto a la compra de este producto?

Yo definitivamente lo compraría _____

Yo probablemente lo compraría _____

Yo podría o no comprarlo _____

Yo probablemente no lo compraría _____

Yo definitivamente no lo compraría _____

2. ¿Qué expresión describe mejor la frecuencia con que usted cree que comprará este producto?

Una vez por semana _____

Una vez por 2 o 3 semanas _____

Una vez al mes _____

Una vez por 2 o 3 meses _____

Una vez 4 o 6 meses _____

Una o dos veces al año _____

Menos de una vez al año _____

Nunca _____

3. ¿En qué medida cree usted que éste producto es diferente de los ya existentes en el mercado?

Muy diferente _____

Algo diferente _____

Apenas diferente _____

Nada diferente _____

4. ¿Qué expresión describe mejor su opinión respecto al valor de este producto?

Muy alto valor _____

Bastante valor _____

Valor medio _____

Poco valor _____

Muy bajo valor _____

5. ¿Dónde compraría usted este producto?

En mi tienda tradicional _____

En supermercado e hipermercados _____

En herbolarios y tiendas de dietética _____

En la sección dietética de supermercados e hipermercados _____

En tiendas especializadas en alimentos vegetarianos _____

6. ¿Cree usted que éste producto podría reemplazar total o parcialmente un producto que usted está usando actualmente? _____

7. ¿Ha habido algo en la descripción de éste producto que le resultó a usted confusa o difícil de entender?

Sí _____

No _____

¿Cuál? _____

RESULTADOS

ENCUESTA NIVEL CONCEPTO

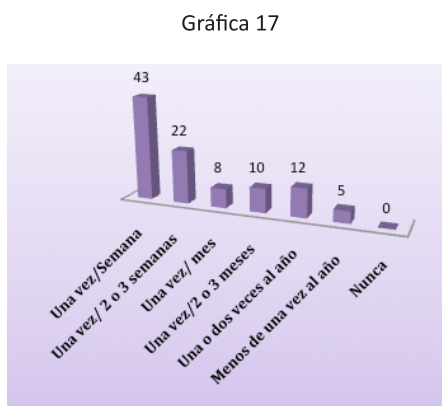
Para el análisis de la aceptación se contará con una muestra de la población que estará compuesta por 125 personas = 100%. Los resultados se despliegan en porcentajes.

1.¿Cuál de las siguientes expresiones describe mejor como se siente usted respecto a la compra de este producto?



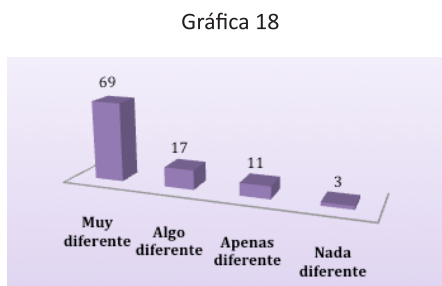
El 41% dijo que probablemente lo compraría, el 30% dijo que definitivamente lo compraría. El 10% de las personas encuestadas dijo que probablemente no lo compraría, mientras que el 14% definitivamente no lo compraría. Un 5% no sabía si lo compraría.

2.¿Qué expresión describe mejor la frecuencia con que usted cree que comprará este producto?



Un 43% de las personas encuestadas dijo que lo compraría una vez a la semana, un 22% dijo que una vez cada dos o tres semanas. Un 10% dijo que lo compraría cada dos o tres meses, mientras que un 12% y un 8% dijo que lo compraría dos veces al año y una vez al mes, respectivamente.

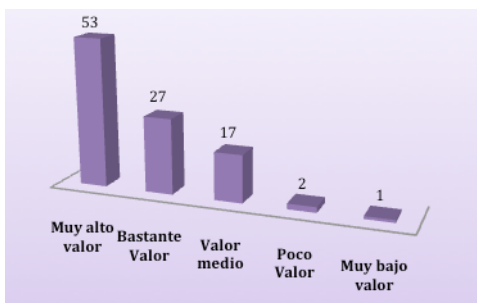
3.¿En qué medida cree usted que éste producto es diferente de los ya existentes en el mercado?



Un 69% percibió el valor agregado del producto, mientras que un 17% solo percibió algo de diferente. El 11% apenas noto diferencia y un 3% no noto ninguna diferencia significativa.

4. ¿Qué expresión describe mejor su opinión respecto al valor de este producto?

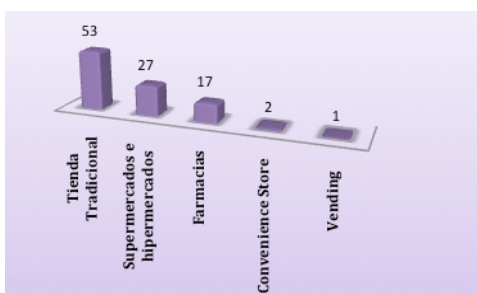
Gráfica 19



53% de las personas encuestadas describió el producto como con alto valor, un 27% lo describió como con bastante valor. El 17% con valor medio y un 2% y 1% como con poco valor y muy poco valor respectivamente.

5. ¿Dónde compraría usted este producto?

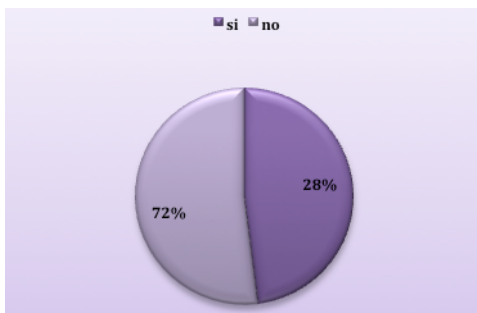
Gráfica 20



El 53% realizaría la compra en tiendas tradicionales, el 27% lo compraría en supermercados e hipermercados, el 17% lo compraría en farmacias y un 2% y un 1% lo compraría en tiendas de conveniencia y vending, respectivamente; aún así dijeron que los vending son una buena opción para cuando se está fuera de casa en parques o en lugares de juegos para niños.

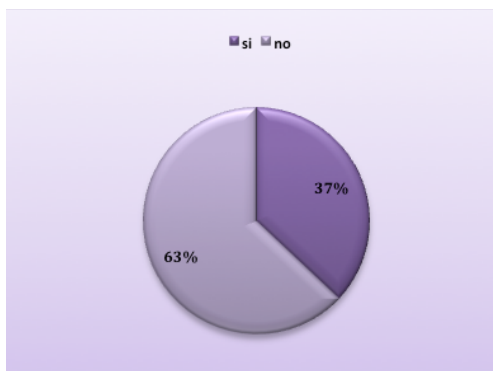
6. ¿Cree usted que este producto podría reemplazar total o parcialmente un producto que usted está usando actualmente?

Gráfica 21



7. ¿Ha habido algo en la descripción de este producto que le resultó a usted confusa o difícil de entender?

Gráfica 22



El 37% dijo que sí era difícil la comprensión, y el 63% dijo que no era confuso el producto. La falta de comprensión acerca del producto se dio básicamente en los niveles conceptuales de las personas encuestadas. Por ejemplo: 1) El encuestado: No sabía que era un producto funcional, daba desconfianza probarlo. 2) No relacionaba la funcionalidad de aceite de pescado omega 3 para beneficios de un bebé-infante. 3) Percibía que el ácido omega 3 iba a dar mal sabor al alimento.

H. Publicidad

1. Logo

Figura 8
Logotipo



2. Afiche

Figura 9
Afiches



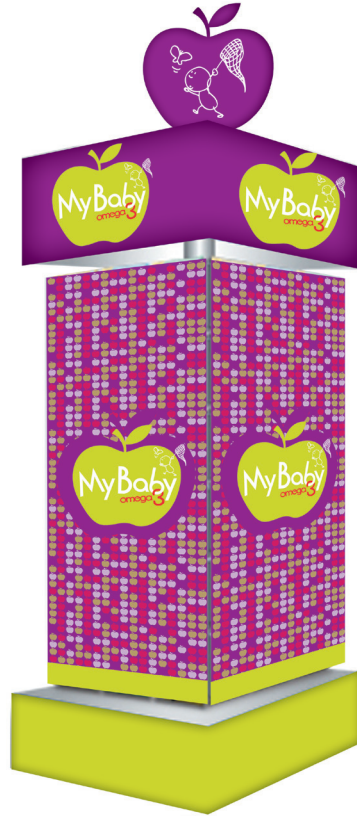
3. Valla Publicitaria

Figura 10
Valla publicitaria



4. Exhibidor

Figura 11
Exhibidor



VII. Discusión

Los alimentos para lactantes e infantes son los que se utilizan principalmente durante el periodo normal de destete y durante su gradual adaptación de los lactantes e infantes a la alimentación normal.

Se elaboró un preparado alimenticio complementario, apropiado para el período de alimentación de lactantes después del destete así mismo como para infantes. Este alimento complementario proporciona los niveles de omega 3 que faltan o que están presentes en cantidades insuficientes en los alimentos básicos.

Según la norma CODEX-STAN 73-1981, la compota My BABY, se clasifica como un alimento granulado con partículas pequeñas de tamaño uniforme que no requiere ni ínsita a la masticación antes de la deglución. De igual manera se caracteriza a este producto como no endulzado ya que no contiene ningún tipo de edulcorante artificial, lo cual lo hace un producto ideal para la alimentación de lactantes e infantes.

Para el desarrollo del producto se utilizó como matriz alimentaria un puré de manzana, al cual se le agregaron distintos aditivos para formular un alimento funcional; se seleccionó como materia prima la manzana debido a sus ventajas nutricionales y a su facilidad digestiva idónea para la preparación de un alimento funcional. Para lograr la consistencia adecuada de un alimento granulado apto para el consumo de un lactante e infante se le agregó harina de arroz (1.5% p/p) como texturizador. Se optó por la harina de arroz debido a que tiene un contenido satisfactorio de aminoácidos esenciales además de tener el beneficio de ser hipoalergénico.

La compota cumple con la norma CODEX-STAN 73-1981 sección 4 (aditivos alimentarios), la cual especifica que el nivel de ácido cítrico como regulador del pH debe ser menor a 0.5 g. / 100 g. A la matriz alimentaria se le adicionó 0.038g / 100g de ácido cítrico para obtener un pH de 3.87, lo cual clasifica al producto como un alimentos ácido que permite el envasado hermético y una vida de anaquel adecuada. El descenso del pH, tiene como objetivo reducir la capacidad de supervivencia de especies bacterianas indeseables especialmente la germinación de esporas Gram.-positivas posibles causantes de intoxicaciones alimentarias (por ejemplo: Clostridium botulinum).

Según la norma CODEX-STAN 73-1981, el producto cumple con el nivel mínimo aceptable de sólidos solubles (9°Brix) para puré de manzana no endulzado; se obtuvo un valor de 10°Brix. Se obtuvo un porcentaje de humedad de 89.17%; en este parámetro en comparación con la tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica (INCAP/OPS) el valor es cercano al dictado en esta tabla de referencia de 88.60% respecto al 89.17% obtenido.

En relación con el análisis del porcentaje de grasa según INCAP/OPS el porcentaje de Grasa adecuada para un puré de manzana debe de ser de 0.20%; el producto posee un 0.38% de Grasa. El excedente de grasa presente en la matriz alimentaria se debe a la adición de Ácidos Grasos Omega 3, los cuales se utilizan como aditivo funcional para la fortificación del producto. Un nivel de grasa alta es adecuada debido a que esto incrementa la densidad energética del producto contrarrestando así la no adición de azúcares a nuestro producto.

El porcentaje de Cenizas obtenidas fue de 0.06%, lo cual es bastante bajo según los niveles establecidos por el INCAP/OPS que son de 0.20%. Esto se puede atribuir a que no se le adiciono ningún tipo de mineral.

Según la norma CODEX-STAN 73-1981 el contenido total de sodio en el producto se puede derivar de la adición de ácido ascórbico (vitamina C) y/o la calidad de higiene del lugar y equipo utilizado. El producto posee una presencia de sodio (5.63mg/100g) mayor a la establecida por el INCAP/OPS (2mg/100g) lo cual se atribuye a efectos de proceso. Se adicionó ácido ascórbico con dos fines: el primero enriquecer el alimento para asegurar la presencia de esta vitamina, debido a la sensibilidad de esta a los distintos cambios térmicos a los cuales fue expuesto el producto durante el proceso y el segundo evitar la oxidación de la compota y de esta manera garantizar las propiedades sensoriales de la misma e incrementar la vida de anaquel. Sin embargo la adición de vitamina C fue deficiente en los resultados obtenidos debido a que la compota tiene un nivel de 11.50mg/100g en comparación al establecido por INCAP que es de 38mg/100g. Es de esperarse valores menores, ya que la vitamina C es sensible a factores como luz, calor y oxígeno por lo que se degrada rápidamente.

El porcentaje de proteínas en un alimento es importante ya que este nos indica ***la relación entre el nitrógeno que contiene una proteína y el nitrógeno que el organismo es capaz de retener. El valor dado es la conversión del porcentaje de nitrógeno total encontrado en la muestra multiplicado por el factor 6.28 para la conversión a porcentaje de proteína. La manzana se considera una fuente proteica baja, ya que no tiene en niveles adecuados los aminoácidos esenciales requeridos por el cuerpo. El nivel establecido por INCAP tiene un valor de 0.20%, el producto obtuvo un nivel porcentual de 0.27%. Esta diferencia se puede atribuir a los componentes funcionales que fueron agregados a la matriz alimentaria. En este caso nos referimos específicamente al Ácido Graso alfa linoléico y a la harina de linaza como fuente principal de proteína, ya que son nutraceutico ricos en porcentaje proteico. Este resultado puede ser beneficioso para nuestro producto ya que asegura al consumidor poder tener beneficios en la captación de nutrientes necesarios para el organismo.***

Las fibras alimentarias y otros carbohidratos son importantes para la eficiencia de absorción de distintos nutrientes; así mismo como para la eliminación de la materia orgánica no absorbida. Se obtuvo un resultado de 10.12% de para el contenido de carbohidratos en el producto; este resultado varía al establecido por el INCAP el cual oscila en un 10.80%; Los niveles bajos de carbohidratos respecto a la referencia bibliográfica se pueden atribuir al tipo y variedad de manzana que se utilizó en los distintos estudios. De igual forma debemos destacar que la compota es un producto no endulzado cuya única fuente de azúcar son los carbohidratos presentes en la manzana como materia prima.

Al haber agregado linaza como ingrediente funcional, se tuvo como objetivo primordial ayudar al tránsito alimenticio y de esta manera facilitar las deposiciones y así evitar el estreñimiento lactante e infante mediante la nutrición diaria. La linaza es una semilla cuya composición posee un 40% de fibra dietética de la cual una tercera parte es fibra soluble y el resto es fibra insoluble (aspecto funcional); por ser un producto de funcionalidad suave y moderada dentro de los procesos de digestión se considero el nutraceutico ideal para dar un valor agregado de funcionalidad a nuestro producto. El nivel establecidos por INCAP para fibra dietética tiene un valor de 1.7%, para el producto fue de 4.5%.

En lo que respecta a carbohidratos, se realizó el cálculo aprobado por la FDA y según la tabla de composición de alimentos de Centroamérica del INCAP/OPS, el valor esperado es de 10.80% por lo cual se observa que el valor obtenido 10.12%, es muy similar al de referencia; esto se puede atribuir a que la compota es un alimento no endulzado.

En lo que respecta a Energía total, se realizaron los cálculos aprobados por la FDA, con los factores 4 carbohidratos, 9 para grasa y 4 para proteínas. El resultado obtenido 44.98 Kcal/100g en comparación con el reportado en la tabla de composición de Alimentos de Centroamérica del INCAP/OPS, que es de 41Kcal/100g.

Los Ácidos Grasos Omega 3 son el ingrediente funcional que caracteriza a nuestro producto y los diferencia de los ya existentes en el mercado. Se seleccionó el Ácido Graso Omega 3 como ingrediente funcional con dos fines específicos. El primero, desarrollar un producto innovador líder en su campo y el segundo, proveer a las madres de familia un producto formulado especialmente para lactantes e infantes que tenga propiedades de carácter funcional en los procesos biológicos de sus hijos. Se seleccionó a partir de la semilla de Lino, el Ácido Alfa-Linolénico (ALA) como fuente de Omega 3.

El ácido Alfa-Linolénico extraído a partir de la semilla de lino fue la mejor opción debido a que según la referencia bibliográfica de USDA, Codex, IUPAC, es la fuente vegetal que mayor porcentaje de ácido graso Alfa-Linolénico (ALA) contiene en su estructura. Se seleccionó la fuente de omega 3 de origen vegetal debido a diversos factores: El primer factor fue el costo y facilidad de adquisición del ácido graso omega 3 a partir de la semilla de lino como materia prima y producto funcional de nuestro alimento. El segundo factor se refiere a que mediante la adición del ácido graso alfa-linolénico no se produce ningún cambio sensorial perceptible facilitando así la incorporación del mismo a la matriz alimentaria y logrando una buena sensación sensorial agradable al consumidor. El tercer factor se refiere al aspecto funcional que este ácido va a generar en los procesos metabólicos. Al utilizar el ácido graso Alfa Linolénico como principio activo de los beneficios de los Ácidos Grasos Omega 3, el cuerpo lo sintetiza en base a sus necesidades biológicas a Ácido Graso Eicosapentanoico (EPA) y Ácido Graso Docosahexanoico (DHA). Cabe mencionar que en base a la bibliografía consulta el componente funcional para la alimentación materno infantil es el Docosahexanoico (DHA) por lo que el cuerpo utiliza el Ácido Graso Eicosapentanoico (EPA) como intermediario de la reacción. Es por ello que se deja a criterio del metabolismo humano la absorción y utilización de los ácidos grasos obtenidos por medio de la síntesis del Ácido Alfa Linolénico (ALA).

En la actualidad no existe una normativa para la Adición de Ácidos Grasos Omega 3 como suplemento alimenticio. Actualmente se tiene como referencia de 0.21 gramos como Dosis Diaria Recomendada para lactantes e infantes. Según los estudios realizados, la compota tiene un nivel de 0.045 gramos / compota lo cual es equivalente al 21.4% de la Dosis Diaria Recomendada. Este resultado es altamente satisfactorio en cuanto a nutrición se refiere debido a que el consumo de fuentes naturales de Ácidos Grasos Omega 3 en las edades de lactantes e infantes se considera bajo o nulo; el producto puede ser una excelente opción para cubrir las necesidades de Ácidos Grasos Omega 3. Según los resultados al consumir tres compotas se estaría cubriendo más del 60% de la DDR lo cual es un hecho bastante factible dada la naturaleza del producto.

Para determinar la aceptación del producto se realizaron encuestas. Estas encuestas se dividieron en cuatro, las cuales fueron: Empaque, Concepto, Producto y Mercado. Con base a los resultados obtenidos se puede esperar que la Compota My Baby, podría tener una buena difusión y aceptación en el mercado guatemalteco, ya que aun cuando existió cierta confusión sobre el termino Omega 3, este no fue impedimento para que la población encuestada percibiera los beneficios de un producto funcional.

VIII. Conclusiones

1. Existe la factibilidad de desarrollar productos funcionales fortificados con ácidos grasos Omega 3 y fibra soluble con una composición química y nutricional apropiada para su consumo por lactantes y niños.
2. La integración de ácidos grasos omega 3 y fibra soluble no alteran significativamente las propiedades organolépticas y sensoriales del producto desarrollado por lo que son ingredientes nutraceuticos adecuados para la fortificación de alimentos.
3. La aceptación de la compota como producto innovador en el mercado se vio afectada por el poco conocimiento acerca de los beneficios que los ácidos grasos Omega 3 generan como producto funcional.
4. Es factible formular productos fortificados que satisfagan tanto las necesidades funcionales y sensoriales requeridas por el mercado objetivo.

IX. Recomendaciones

1. Como complemento de control de calidad pueden realizarse análisis microbiológicos tales como Recuento Total y Mohos - Levaduras.
2. Debido a que la formulación de la compota se desarrollo a partir de concepto de un alimento natural con propiedades funcionales, se recomienda mejorar las propiedades sensoriales y organolépticas del producto.
3. Realizar campanas de información acerca de la importancia en el consumo de alimentos funcionales y de la buena alimentación en lactantes y niños.
4. Expandir el concepto del producto My Baby a variedades de compotas dulces y saladas.

X. Bibliografía

1. Arthey, D. 1997. *Procesado de Frutas*. Editorial ACRIBIA. Zaragoza España.
2. Barrett, D. 2005. *Processing Fruits*. CRS Press LLC. Boca Raton, Florida 33431, UUEE.
3. Coronado, M. 1,997. *Estudio de la Factibilidad para la Industrialización de la Manzana en Guatemala*. Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Guatemala, Guatemala, C.A.
4. CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 79-1981. *Norma para Compotas (Conservas de Frutas) y Jaleas, 1981*. www.codexalimentarius.net
5. CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 73-1981. *Norma para alimentos envasados para lactantes y niños, 1981*. www.codexalimentarius.net
6. CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 2-1976. *Declaración sobre alimentación de lactantes, 1976*. www.codexalimentarius.net
7. CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 23-1997. *Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables, 1997*. www.codexalimentarius.net
8. CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 08-1991. *Directrices sobre preparados alimenticios complementarios para lactantes de más edad y niños pequeños, 1991*. www.codexalimentarius.net
9. COGUANOR, NGO 340 12. *Norma para Jugo de manzana, 1982*. www.coguanor.org
10. COGUANOR, NGO 34 107. *Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas, 1988*. www.coguanor.org

11. Chadwick, R. 2003. *Functional Foods*. Springer. Berlín Alemania. 1era. Edición.
12. Downing, D. 1,989. *Processed Apple Products*. Geneva, New York, UUEE.
13. Eskin, A. 2006. *Dictionary of Nutraceuticals and Functional Foods*. Boca Ratón, Florida, UUEE.
14. Firshein, R. 1999. *The Nutraceutical revolution: 20 cutting-edge nutrients to help your design own perfect whole life program*. Riverhead Books. New York, EEUU. 1era Edicion.
15. Galgani, E. 2004. *Evolución de la situación de Ácidos Grasos Esenciales y derivados de cadena larga en la dieta de lactantes menores de un año en Chile*. Revista chilena de nutrición versión On-line ISSN 0717-7518.
16. Gebhardt, S. *Composition of foods. Fruits and Fruit Juices*. Dept. Agr. Bull. EEUU. 1982.
17. Goldberg, Israel. 1994. *Functional Foods: designer foods, pharmafoods, nutraceuticals*. Chapman & Hall. New York, EEUU. 1era Edición.
18. Hasler, C. 1998. *Functional Foods: Their role in disease prevention and Elath promotion*. Revista Food Technology, 53(1): 63-69.
19. Mazza G. 1998. *Alimentos Funcionales*. Editorial ACRIBA, S.A. 1998.
20. Ohr, L. 2002. *Meeting childrens nutricional needs*. Revista Food Technology. 58(4): 65-68
21. Pelayo Zaldívar, C. 2003. *Las Frutas y Hortalizas como Alimentos Funcionales*. Departamento de Biotecnología, División de CBS, UAM – I. México DF
22. Roberts, A. Et al. 2001. *Nutraceuticals. The complete Encyclopedia of Supplements, Herbs, Vitamins, anf Healing Foods*. Subank – Sharpe Perigee.
23. Salunkhe, D.K. 1995. *Handbook of Fruit Science and Technology*. CRC Press. Boca Raton, FL. EEUU. era Edicion.

24. Shortt, C. 2004. *Handbook of Functional Dairy Products*. CRC Press. Boca Raton, FL. EEUU. 1era Edición.
25. Urena, Arugo, Girón. 1,999. *Evaluación Sensorial en alimentos (Aplicación Didáctica)*. La Molina. Lima, Perú.
26. Valenzuela, A. 2005. *Funciones biológicas y metabolismo de los ácidos grasos esenciales y de sus derivados activos*. A-Gil. Madrid España.
27. Valenzuela, A. 2001. *Ácido docohexaenoico (DHA) en el desarrollo fetal y en la nutrición materno – infantil*. Revista Médica de Chile versión Online ISSN 0034-9887.
28. Vásquez, J. 1,989. *Historial de la Fruticultura en Guatemala*. Primer curso de Actualización de Tecnología sobre frutas. Programa de Frutales Labor Ovalle, Quetzaltenango, Guatemala, C.A.
29. *Valores Nutritivos de los Alimentos de Centroamérica*, Primera y Segunda Sección 2007, Oficina Panamericana de la Salud (OPS), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). Comida bebé, Puré Procesado, Manzana.
30. Vásquez, J. 1,984. *Varietades de Manzana y Melocotón cultivadas en Guatemala*. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICATA. MAGA. Quetzaltenango, Guatemala, C.A.
31. Witting de Pensa, E. *Evaluación Sensorial; Una metodología actual para tecnología de alimentos*. Talleres gráficos USACA. 1era. Edición.

XI. Anexos

A. Estudio técnico

1. Tabla de listado de actividades y su clasificación industrial

Tabla 19
Listado de actividades – Compota My Baby

No.	Actividad	Descripción	Tipo de Actividad Industrial	Observación
1	Recepción de Materia Prima	Se recibe toda la materia prima directa; la manzana, como también la indirecta; aditivos, agua, etc., y se coloca en la bodega.	Almacenaje	
2	Muestreo	Se comprueba el estado de la materia prima	Inspección	Cada materia prima debe cumplir con estándares establecidos por los requisitos del producto final.
3	Selección de materia prima	Se selecciona de manera manual las manzanas que cumplen con los requisitos de calidad.	Inspección	
4	Control microbiológico	Pruebas de calidad	Inspección	
5	Lavado	Se lava la fruta con agua y jabón y se elimina toda suciedad y partes dañadas.	Operación	
6	Separar	Se clasifica por tamaño	Operación	
7	Secado	Se elimina el exceso de agua	Operación	

Continuación Tabla 19

8	Almacenamiento	Se almacena la materia prima lista para procesar	Almacenamiento	
9	Pelado	Se pelan las manzanas de forma mecánica.	Operación	El equipo debe encontrarse limpio.
10	Despulpado	Se separa la pulpa de las semillas y otra carnaza.	Operación.	Las semillas se deben separar.
11	Puré	Se pasa por un colador toda la carne de la fruta obtenida para convertirlo en puré.	Operación	
12	Concentrado	Se concentra el puré con ayuda de calor.	Operación	Se deben controlar factores de temperatura y tiempo.
13	Pesado de ingredientes formulación	Ingredientes complementarios.	Combinada	
14	Mezcla	Mezcla de todos los ingredientes	Operación	Se debe cumplir con las regulaciones de los aditivos según las normas referidas.
15	Acondicionado	Homogenización del producto	Demora	
16	Control de calidad	Se debe comprobar que las características organolépticas, y fisicoquímicas del producto son las deseadas.	Inspección.	Se utilizan estándares establecidos por la empresa con respecto a los requisitos del producto final.

Continuación Tabla 19

17	Esterilizar	Se debe someter el producto a un tratamiento de calor con el objetivo de esterilizarlo.	Operación	Debe cumplir con las regulaciones establecidas en las normas.
18	Pesado	Preparación del producto final	Operación	
19	Empaque	Se realiza un empaque hermético al vacío	Operación	
20	Identificación de lotes	Para llevar registro de la producción	Operación	
21	Almacenar	Se debe almacenar el producto terminado en un ambiente adecuado para su conservación y protección.	Almacenaje	

2. Diagrama de operación

Diagrama 1
Diagrama de operación compota de manzana

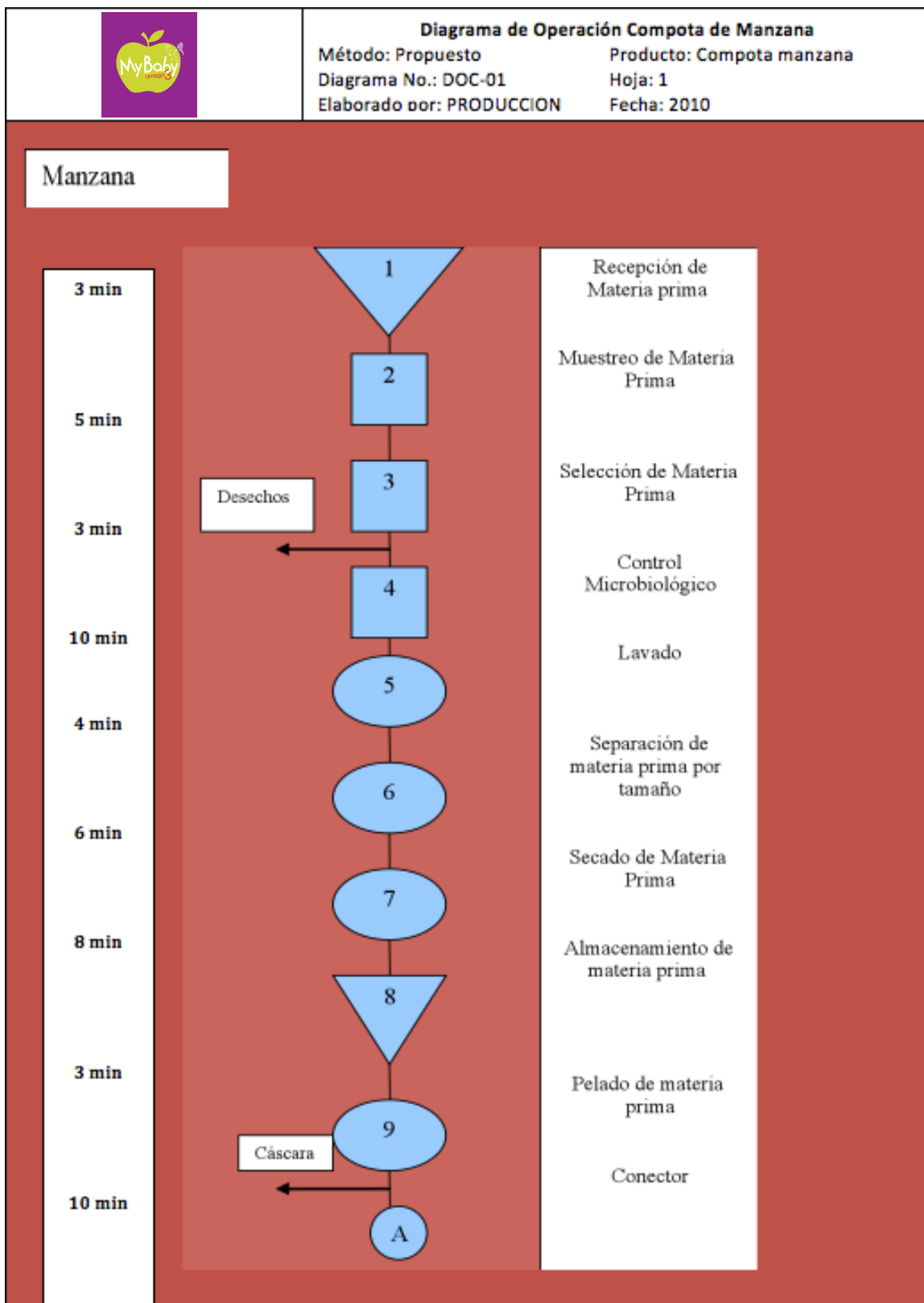


Diagrama 2
Diagrama de operación compota de manzana

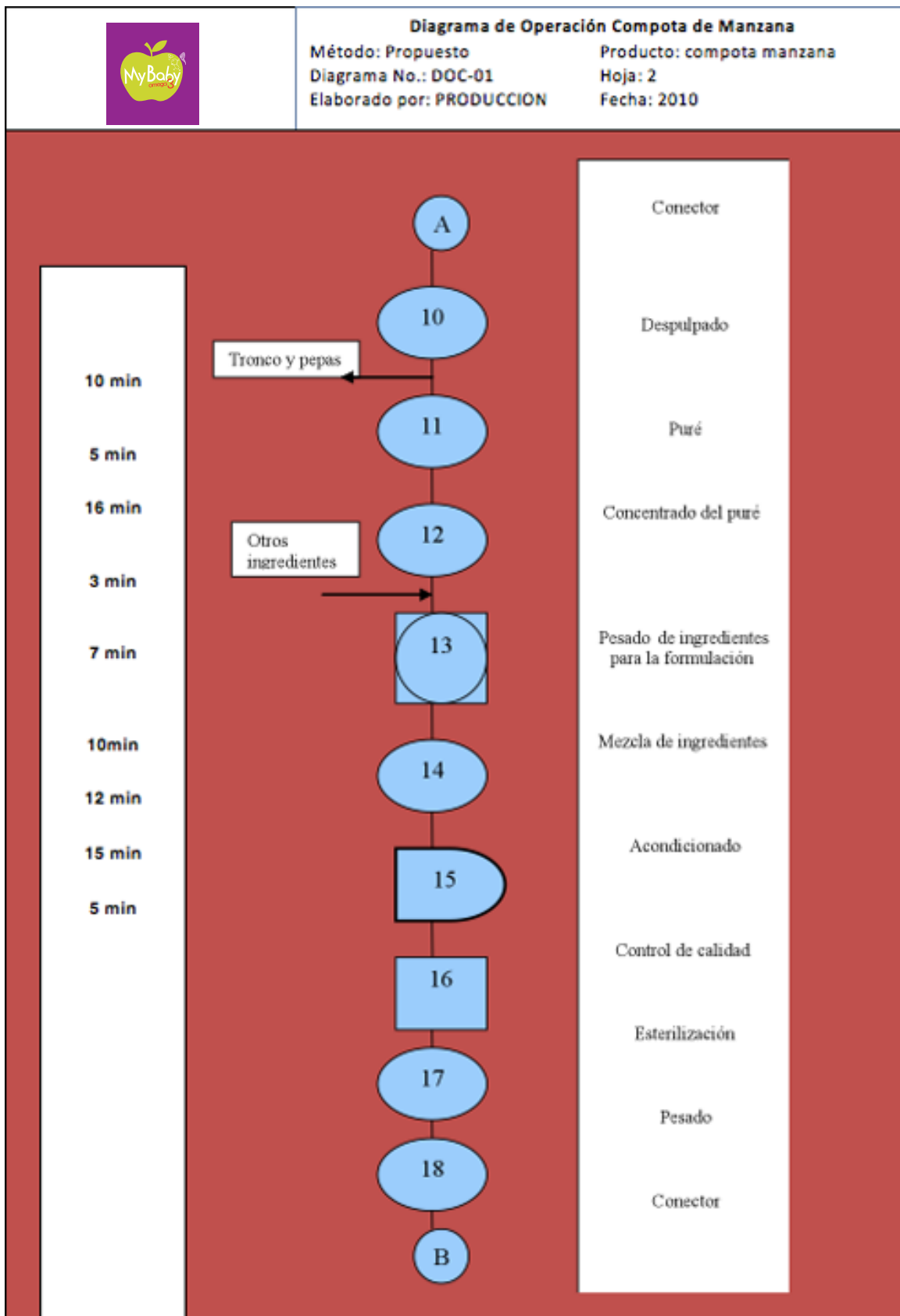
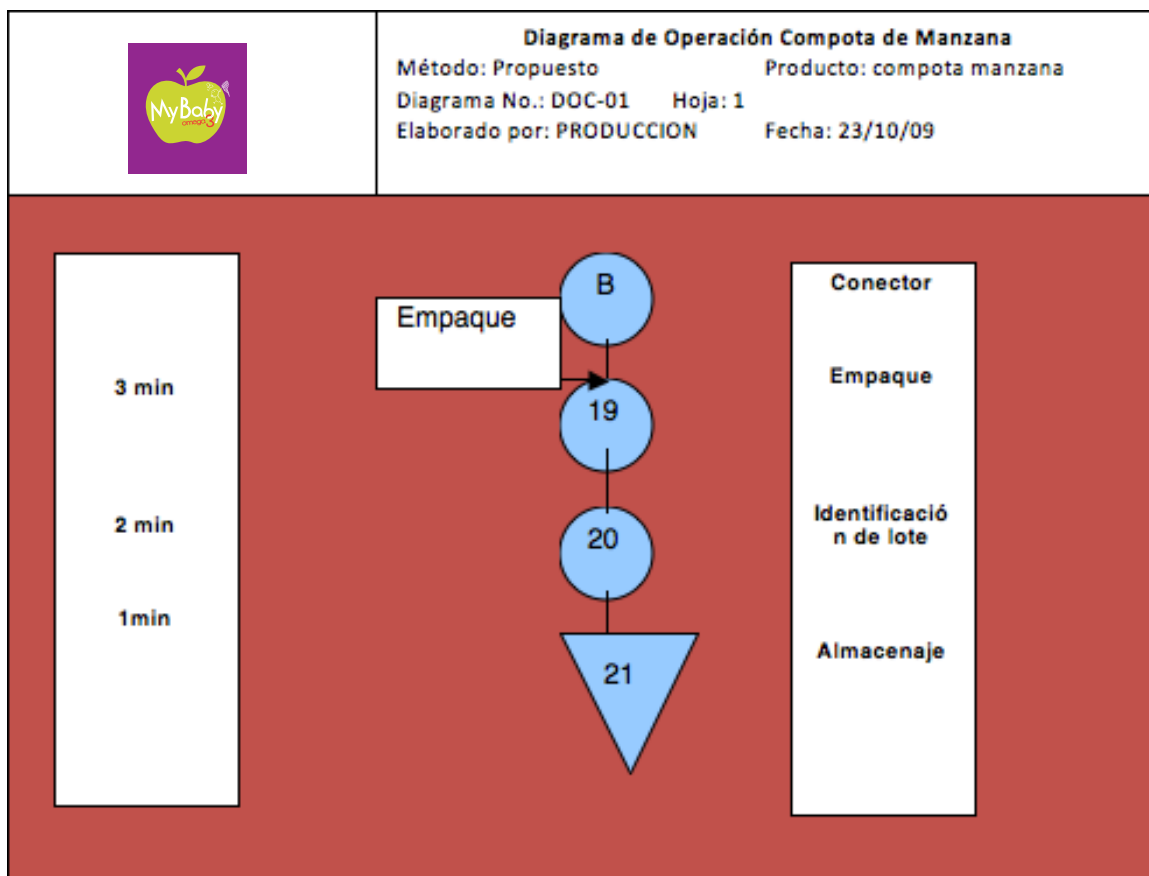


Diagrama 3
Diagrama de operación compota de manzana



4. Diagrama de relación de actividades

Diagrama 5
Diagrama de relación de actividades

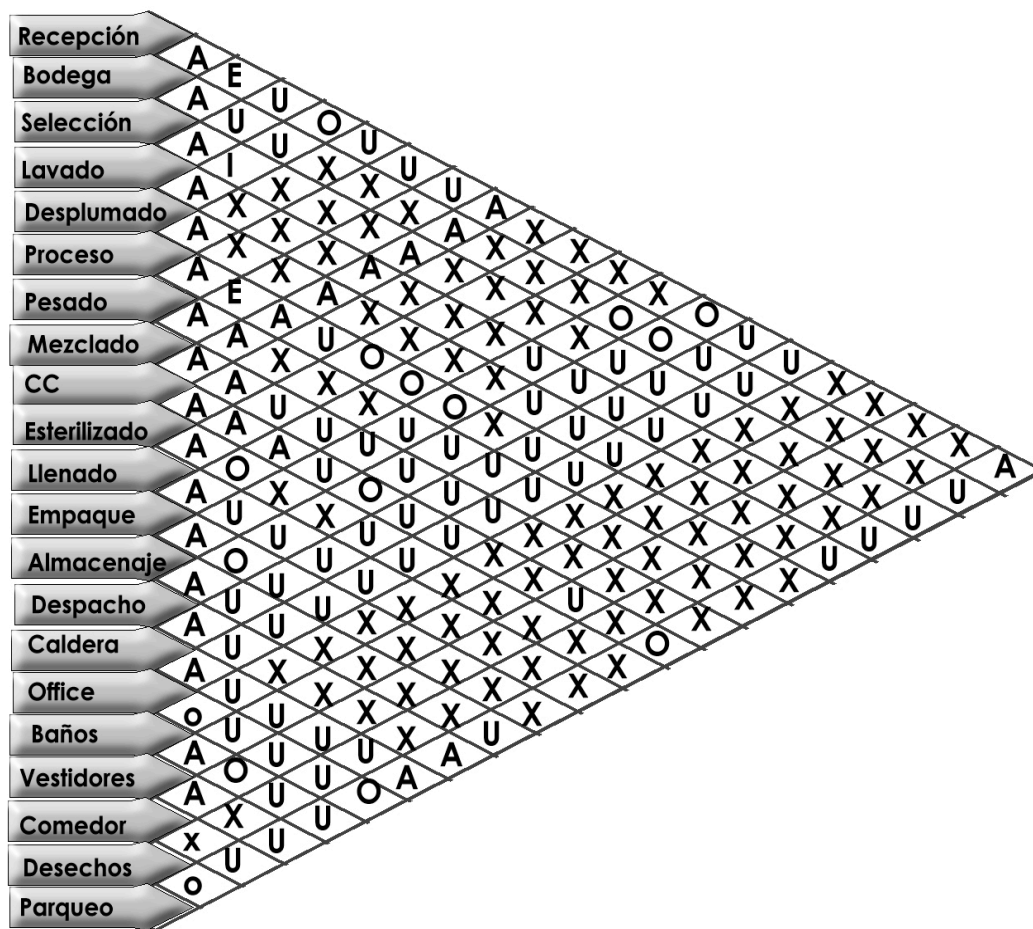
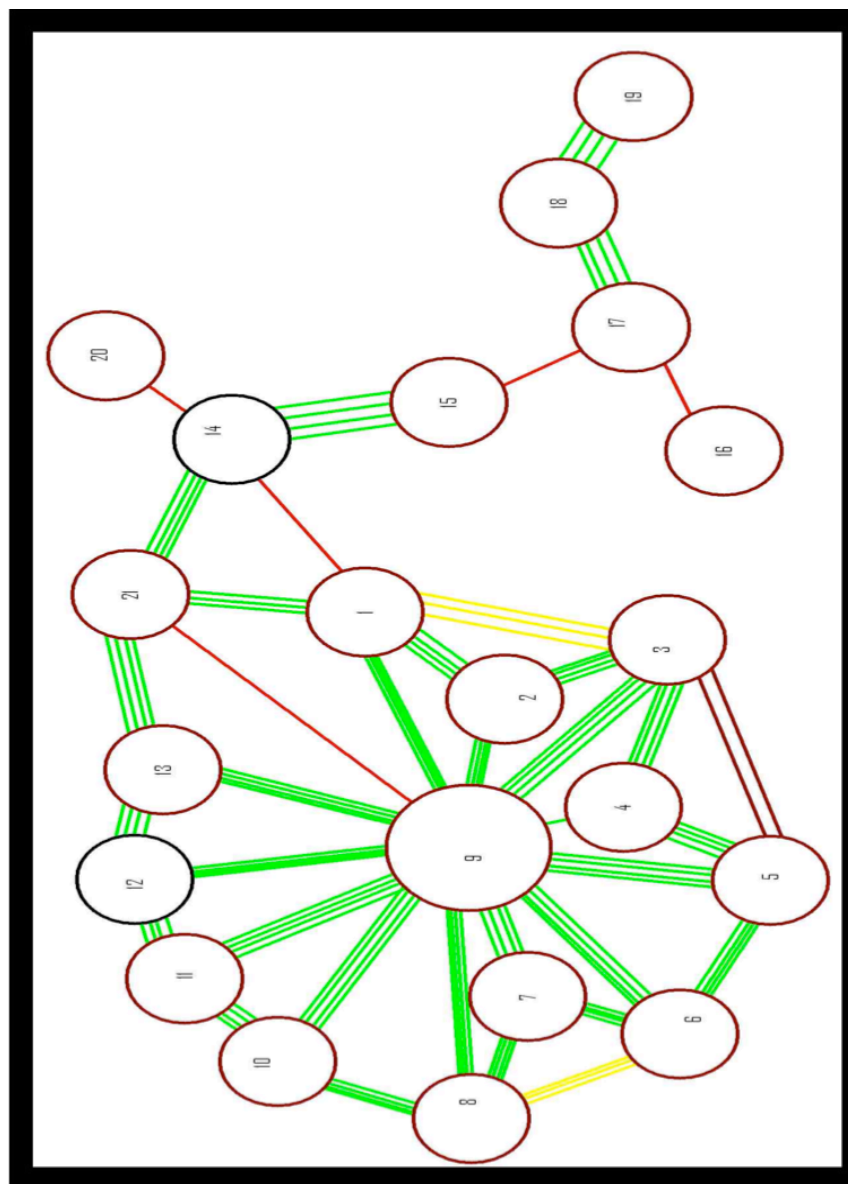


Tabla 20
Descripción de por qué se le asigna factor A, E, I, O, U o X.

Código	Relación
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria
U	Sin importancia
X	Rechazable

5. Diagrama relacional de nodos

Diagrama 6
Diagrama relacional del nodos



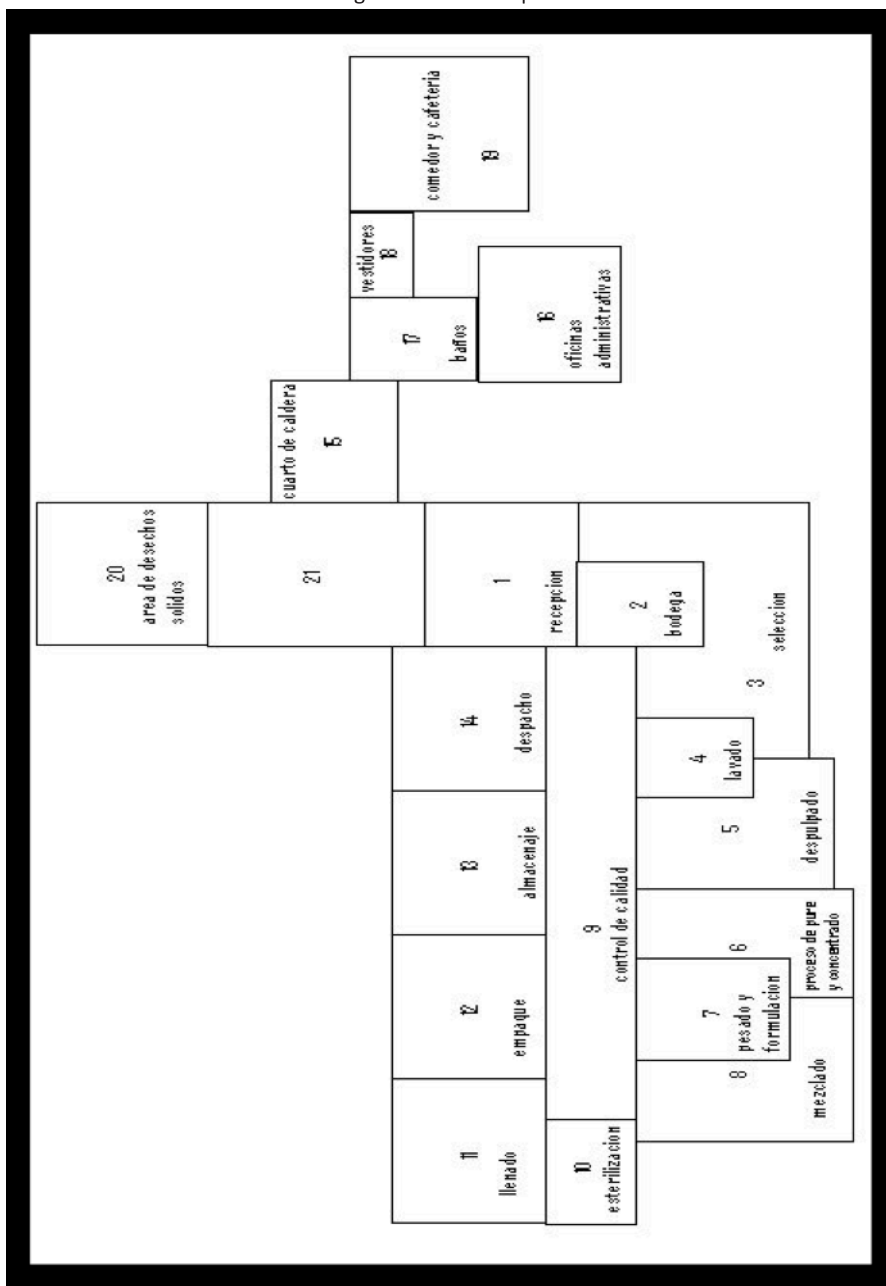
1. Descarga de materias primas y materiales.
2. Bodega de materias primas.
3. Área de selección.
4 Área de lavado.
5. Área de despulpado.
6. Área de proceso de puré y concentrado.

7. Área de pesado y formulación.
8. Área de mezclado.
9. Área de esterilización
10. Comedor .
11. Área de llenado.
12. Área de empaque.
13. Bodega de almacenaje.

14. Despacho de producto final.
15. Cuarto de calderas=
16. Oficinas administrativas.
17. Baños
19. Comedor
20. Desechos sólidos.
21. Almacenaje

6. Distribución final de la planta

Diagrama 7
Diagrama final de la planta



1. Descarga de materias primas Y materiales.
2. Bodega de materias primas.
3. Área de selección.
- 4 Área de lavado.
5. Área de despulpado.
6. Área de proceso de puré y concentrado.

7. Área de pesado y formulación.
8. Área de mezclado.
9. Área de esterilización
10. Comedor .
11. Área de llenado.
12. Área de empaque.
13. Bodega de almacenaje.

14. Despacho de producto final.
15. Cuarto de calderas=.
16. Oficinas administrativas.
17. Baños
19. Comedor
20. Desechos sólidos.
21. Almacenaje

