

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE**

**BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA**

**TESIS**

**Título:**

**“OBTENCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN DE  
COMPOTA LIGHT *Ananas comosus* (PIÑA) VARIEDAD CAYENA  
LISA”.**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**LICENCIADA EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA**

**AUTOR:**

**Presentado por:**

**Bch. MARIBEL VÁSQUEZ BAZÁN**

**ASESOR:**

**Ing. EMILIO DIAZ SANGAMA MSC.**

**IQUITOS - PERU**

**2 0 1 7**

## TESIS

**TÍTULO: “OBTENCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOTA LIGHT *Ananas comosus* (PIÑA) VARIEDAD CAYENA LISA”.**

## MIEMBROS DEL JURADO

Tesis aprobada en la Sustentación Pública el 05 de Setiembre del 2017 por el jurado nombrado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Bromatología y Nutrición Humana para optar el Título de:

### LICENCIADA EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA



Genaro Rafael Cardona Peña  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 33846  
Presidente



Jorge Torres Luperdi  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 23850  
Miembro Titular



Jean Pierre Castillo Arrihuela  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN  
CIP: 4547  
Miembro Titular



Wilder Prado Mendoza  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 148166  
Miembro Suplente

## AUTORIZACION DEL ASESOR

Emilio Díaz Sangama, Profesor Principal del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

Informo:

Que la Bachiller: MARIBEL VASQUEZ BAZAN, ha realizado bajo mi dirección el trabajo intitulado: "OBTENCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOTA LIGTH *Ananas comosus* (PIÑA) VARIEDAD CAYENA LIZA", considerando que la misma reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el jurado calificador, a tal efecto doy pase para su sustentación y posterior obtención del título de: LICENCIADA EN BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA.

**AUTORIZO:**

Al citado bachiller a presentar el trabajo final de carrera, para proceder a su sustentación cumpliendo, así con la normativa vigente que regula el Reglamento de Grados y Titulo en la Facultad de industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.



.....  
Ing. Emilio Díaz Sangama Msc.  
Asesor.



**UNAP**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
Escuela de formación Profesional de Bromatología y  
Nutrición Humana.

### ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Iquitos, siendo las 12:00 horas del día martes 05 de setiembre del 2017, en las instalaciones de la Dirección del Departamento Académico de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, ubicado en calle Nauta 5ta. Cuadra de esta ciudad, se dio inicio a la sustentación pública de la tesis "**OBTENCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN DE COMPOTA LIGHT Añanas comosus (PIÑA) VARIEDAD CAYENA LISA**", presentada por la Bachiller **MARIBEL VÁSQUEZ BAZÁN**, con el asesoramiento de don **Emilio Díaz Sangama**.

Estando el Jurado Calificador conformado por los siguientes miembros, según Resolución Decanal Nº 233-FIA-UNAP-2017, del 04 de agosto de 2017.

Ing. Genaro Rafael Cardeña Peña	-	Presidente
Ing. Jorge Augusto Torres Luperdi	-	Miembro
Lic. Jean Pierre Castillo Orihuela	-	Miembro
Ing. Wilder Prado Mendoza	-	Miembro Suplente

Siendo las 12:45 horas del mismo día, se dio por concluida la sustentación, habiendo sido APROBADO con la nota de 17 y el calificativo de MUY BUENO, estando la bachiller apta para obtener el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición Humana.

El Jurado Calificador alcanzará a la sustentante, si el caso lo requiere, las correcciones u observaciones presentadas.

  
Genaro Rafael Cardeña Peña  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 33846  
Presidente

  
Jorge Torres Luperdi  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 23850  
Miembro Titular

  
JEAN PIERRE CASTILLO ORIHUELA  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN  
CNP 4547  
Miembro Titular

  
Wilder Prado Mendoza  
Ingeniero en Industrias Alimentarias  
CIP: 148166  
Miembro Suplente



## DEDICATORIA

A mis lindos Padres, por el amor y ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a cada momento.

A mis Hermanos: Andy, Hiber, Robín y Paulo por el cariño, apoyo y motivación brindada durante toda mi carrera profesional.

A Bruno, por ser una persona importante en mi vida, por darme esa fuerza de no darme por vencida en ningún momento a pesar de las circunstancias y por acompañarme en las buenas y en las malas a pesar de la distancia.

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida, por permitir alcanzar este logro y haberme dado salud para llegar a cumplir mis objetivos, además de su infinita bondad y amor que él nos brinda.

A mi casa de estudios profesional Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Industrias Alimentarias, de la Escuela de formación profesional de Bromatología y Nutrición Humana, por todos los años de formación profesional y haberme ayudado a alcanzar mi meta de convertirme en una profesional.

A mi Asesor el Ing. Emilio Díaz Sangama, por su apoyo constante y asesoría, asimismo por brindarme todos los recursos necesarios y por su disponibilidad para la correcta elaboración del presente trabajo de investigación.

A los miembros del jurado calificador por la dedicación prestada al revisar mi proyecto de investigación.

MUCHAS GRACIAS.

## INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
INDICE.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABLAS.....	IX
LISTA DE DIAGRAMA.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRAC.....	XIII
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEÓRICO .....	2
1.1. ANTECEDENTES .....	2
1.1.1. INTERNACIONAL.....	2
1.2. BASES TEÓRICAS .....	5
1.2.1. Piña. (Ananas Comosus).....	5
1.2.2. CLASIFICACIÓNN CIENTÍFICA.....	5
1.2.3. SINONIMIA DE LA PIÑA.....	6
1.2.4. DESCRIPCION BOTANICA .....	6
1.2.5. CULTIVOS .....	8
1.2.6. VARIEDADES.....	8
1.2.7. PRODUCCION Y MERCADO NACIONAL DE PIÑA.....	10
1.2.8. USOS.....	11
1.2.9. BENEFICIOS.....	11
1.2.10. COMPOSICION QUIMICA.....	12
1.2.11. INVESTIGACION NUTRICIONAL.....	12
1.2.12. EDULCORANTES.....	15
1.2.12.1. DEFINICION.....	15
1.2.12.2. SUCRALOSA.....	17
1.2.12.3. ACESULFAME DE POTASIO .....	18
1.2.12.4. STEVIA.....	19
1.2.12.5. PROPIEDADES DE LA STEVIA.....	20
1.2.13. TECNOLOGIA DE LA COMPOTA .....	20
1.2.13.1. DEFINICION.....	20

1.2.13.2.	CARACTERISTICAS Y USOS .....	21
1.2.13.3.	ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA COMPOTA.....	22
1.2.13.4.	CONSISTENCIA ADECUADA.....	23
1.2.13.5.	TRATAMIENTO TERMICO DE LA COMPOTA.....	23
1.2.13.6.	PROCESADO Y CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS. ...	24
1.2.13.7.	IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION.....	24
1.2.13.8.	DIFERENCIA ENTRE ACIDEZ Y PH EN LA CONSERVACION.....	24
1.2.13.9.	CONTROL DE LA ACTIVIDAD DE AGUA COMO METODO DE CONSERVACION DE LA COMPOTA.....	25
1.2.13.10.	CONSERVACION DE ALIMENTOS POR CONCENTRACION DE AZÚCAR.....	26
1.2.13.11.	REQUISITO SEGÚN NORMA TECNICA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO. .....	27
CAPÍTULO II .....		28
HIPÓTESIS Y VARIABLES .....		28
2.1.	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....	28
2.2.	VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.....	28
2.2.1.	VARIABLES INDEPENDIENTES. ....	28
2.2.1.1.	FORMULACIONES:.....	28
2.2.1.2.	MACRO COMPONENTES:.....	28
2.2.1.3.	TEMPERATURAS:.....	28
2.2.2.	VARIABLES DEPENDIENTES. ....	28
2.2.2.1.	CALIDAD DEL PRODUCTO .....	28
CAPÍTULO III.....		30
METODOLOGÍA.....		30
3.1.	TIPO Y DISEÑO.....	30
3.2.	DISEÑO MUESTRAL. ....	30
3.3.	PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
3.3.1.	BREVE DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA ( <i>Ananas Comosus</i> ). ....	30
a.	Materia prima.....	30
b.	Pesado.....	30
c.	Recepción/Selección.....	31

d.	Lavado/Cortado.....	31
e.	Escaldado.....	31
f.	Despulpado.....	31
g.	Mezclado/Cocción.....	31
h.	Envasado.....	31
i.	Tratamiento Térmico.....	32
j.	Enfriado.....	32
k.	Almacenamiento.....	32
3.3.2.	PROCEDIMIENTO TENTATIVO EXPERIMENTAL.....	33
3.3.2.1.	Diagrama 1. Flujo tentativo de proceso para la elaboración de Compota ligh de Piña. ( <i>Ananas comosus</i> ).....	33
3.3.3.	MATERIALES.....	34
3.3.3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN.....	34
3.3.3.2.	MATERIA PRIMA.....	34
3.3.3.3.	EQUIPOS.....	34
3.3.3.4.	MATERIALES.....	35
3.3.3.5.	REACTIVOS.....	35
3.4.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	36
3.4.1.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA. PIÑA ( <i>Ananas     Comosus</i> ).....	36
3.4.1.1.	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA.....	36
3.4.1.1.1.	DETERMINACION DE HUMEDAD. A.O.A.C. 2014.....	36
3.4.1.1.2.	DETERMINACIÓN DE CENIZAS. A.O.A.C. 2014.....	36
3.4.1.1.3.	DETERMINACIÓN DE GRASA TOTAL. A.O.A.C. 2014.....	37
3.4.1.1.4.	DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES A.O.A.C. 2014.....	38
3.4.1.1.5.	DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS TOTALES. A.O.A.C. 2014.....	38
3.4.1.1.6.	DETERMINACIÓN DE VITAMINA C. (ÁCIDO ASCÓRBICO). MÉTODO DE TITULACIÓN.....	39
3.4.2.	MÉTODOS DEL ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA). ....	40
3.4.2.1.	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS.....	40
3.4.2.2.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	40
a).	Los Mohos y Levaduras:.....	40
3.4.2.3.	ANÁLISIS SENSORIAL.....	41

3.4.2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	42
3.5. ASPECTOS ETICOS.....	42
CAPÍTULO IV.....	43
RESULTADOS.....	43
4.1 RESULTADOS DE ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA.....	43
4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPOTA LIGTH, A PARTIR DE PIÑA.....	44
a. Materia prima.....	44
b. Pesado.....	44
c. Recepción/Selección. ....	44
d. Lavado/Desinfección. ....	44
e. Pelado/Cortado.....	44
f. Pesado I... ..	45
g. Pulpeado/Refinado. ....	45
h. Acondicionamiento/Mezclado.....	45
i. Tratamiento térmico.....	45
j. Pesada II.....	46
k. Envasado. ....	46
l. Enfriamiento.....	46
ll. Almacenamiento/Refrigeración.....	46
4.1.3. Proceso definitivo tecnológico de elaboración de compota lighth a partir de piña. ( <i>Ananas comosus</i> ).....	47
4.1.3.1. Diagrama 2. Proceso definitivo de la elaboración de la compota lighth a partir de piña ( <i>Ananas comosus</i> ). ....	47
4.1.4. RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL, COMPOTA LIGTH DE PIÑA. ....	48
4.1.5. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA LIGTH) .....	49
4.1.6. ANÁLISIS SENSORIAL DE LA COMPOTA LIGTH.....	49
4.1.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS. ....	49
CAPITULO V .....	51
DISCUSIÓN.....	51
5.1. ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA. ....	51
5.1.1. ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL, COMPOTA LIGTH DE PIÑA. ....	52
5.1.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA LIGTH).....	53
5.1.3. ANÁLISIS SENSORIAL DE LA COMPOTA LIGTH.....	54

<b>CAPÍTULO VI</b> .....	55
<b>CONCLUSIONES</b> .....	55
<b>CAPITULO VII</b> .....	56
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	56
<b>CAPITULO VIII</b> .....	57
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....	57
<b>ANEXOS</b> .....	63
<b>1. ESTADISTICA COMPLEMENTARIA</b> .....	64
<b>2. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS</b> .....	88

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: IMAGEN DE LA PIÑA.....	13
FIGURA 2: MOLECULA DE SACAROSA ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ).....	17
FIGURA 3: MOLECULA DE SUCRALOSA ( $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$ ).....	17
FIGURA 4: ESTRUCTURA QUIMICA DE ACESULFAME DE POTASIO.....	19

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> CLASIFICACION CIENTIFICA DE LA PIÑA.....	5
<b>TABLA 2:</b> SINONIMIA.....	6
<b>TABLA 3:</b> COMPOSICION NUTRICIONAL DE LA PIÑA Y REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE HOMBRES Y MUJERES.....	14
<b>TABLA 4:</b> EDULCORANTES NO NUTRITIVOS SEGÚN RSA (MINSAL).....	16
<b>TABLA 5:</b> RELACION DE DULZURA ENTRE SACAROSA, SUCRALOSA Y ACESULFAME-K.....	18
<b>TABLA 6:</b> CARACTERISTICAS DE UNA COMPOTA SEGÚN LA LEGISLACION ECUATORIANA.....	22
<b>TABLA 7:</b> VALOR NUTRICIONAL DE LA COMPOTA.....	23
<b>TABLA 8:</b> REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA MERMELADAS, JALEAS, COMPOTAS Y SIMILARES.....	27
<b>TABLA 9:</b> VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACION.....	29
<b>TABLA 10:</b> FORMULACIONES PARA LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA.....	30
<b>TABLA 11:</b> RELACION DE EQUIPOS USADOS EN LA TESIS.....	34
<b>TABLA 12:</b> RELACION DE MATERIALES.....	35
<b>TABLA 13:</b> RELACION DE REACTIVOS.....	35
<b>TABLA 14:</b> RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICOS DE LA PULPA DE PIÑA.....	43
<b>TABLA 15:</b> FORMULACION FINAL PARA LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA.....	45
<b>TABLA 16:</b> RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICOS.....	48
<b>TABLA 17:</b> RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS.....	49
<b>TABLA 18:</b> RESULTADOS PROMEDIO DEL ANALISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA LIGTH).....	49
<b>TABLA 19:</b> RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICOS DE LA PULPA DE PIÑA.....	51
<b>TABLA 20:</b> RESULTADOS DE LOS ANALISIS FISICO QUIMICOS.....	52
<b>TABLA 21:</b> RESULTADOS DE LOS ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS.....	53
<b>TABLA 22:</b> RESULTADO PROMEDIO DEL ANALISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO FINAL (COMPOTA LIGTH).....	54
<b>TABLA 23:</b> RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACION F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (COLOR).....	70

<b>TABLA 24:</b> RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACION: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (OLOR).....	71
<b>TABLA 25:</b> RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACION: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (SABOR).....	72
<b>TABLA 26:</b> RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACIONES: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (APARIENCIA GENERAL).....	73
<b>TABLA 27:</b> RESULTADO DE LAS PRUEBAS ESTADISTICAS DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACIONES: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (COLOR).....	74
<b>TABLA 28:</b> RESULTADOS DE LAS PRUEBAS ESTADISTICAS DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACIONES: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (OLOR).....	77
<b>TABLA 29:</b> RESULTADOS DE LAS PRUEBAS ESTADISTICAS DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACIONES: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (SABOR).....	80
<b>TABLA 30:</b> RESULTADO DE LAS PRUEBAS ESTADISTICAS DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACIONES: F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> , F <sub>3</sub> (APARIENCIA GENERAL).....	83

## LISTA DE DIAGRAMAS

<b>DIAGRAMA 1:</b> FLUJO TENTATIVO DE PROCESO PARA LA ELABORACION DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA (ANANAS COMOSUS).....	33
<b>DIAGRAMA 2:</b> PROCESO DEFINITIVO DE LA ELABORACION DE LA COMPOTA LIGTH A APARTIR DE PIÑA (ANANAS COMOSUS).....	47

## RESUMEN

Esta investigación fue para obtener un parámetros de Compota Ligth a partir de *Ananas comusus* (Piña) y su consumo en personas especiales, la materia prima utilizada fue (*Ananas comusus*) piña, típica de la amazonia, en la cual se realizó análisis físicos químicos en base húmeda, los cuales fueron: energía; 37,23 kcal, humedad; 90,52 g, proteína totales; 0,41 g, grasas totales; 0,11 g, carbohidratos totales; 8,65 g, cenizas totales; 0,41 g, vitamina C; 25,05 mg, pH(25°C): 5,52, solidos solubles: 9,00 g, solidos totales; 9,75 g, por tanto los métodos utilizados en la investigación son altamente confiables. Con respecto al proceso tecnológico para la obtención de la compota de piña fue: materia prima, pesada, recepción/selección, lavado/cortado, pesada I, pulpeado/refinado, acondicionado/mezclado, tratamiento térmico (100 x 40 minutos), pesada II, envasado, enfriamiento, almacenamiento/refrigeración (5°C indefinido). Una vez obtenido el producto final, se realizó los análisis físicos químicos, los cuales reportaron como sigue: humedad; 75,38 g, cenizas totales; 0,42 g, grasa total; 0,59 g, proteínas totales; 0,67 g, carbohidratos totales; 22,94 g, energía total; 99,75 Kcal, solidos totales; 24,62 g, solidos solubles; 14,00 g, acidez titulable; 0,52 % ácido cítrico, y pH (5,11). Respecto a los análisis microbiológicos los resultados reportan resultados de hongos y levaduras bajos (<10 y 15 Ufc), los cuales están dentro de los rangos establecidos para estos tipos de productos. Así mismo respecto a los resultados sensoriales la formulación F3, es la que mejores datos reportaron, lo mismo sucede en el análisis estadístico, de las tres formulaciones evaluadas, la formulación F3, es la que mejor dato obtuvo. En cuanto al almacenamiento en refrigeración (5°C y H.R. de 50%), su tiempo de vida útil es indefinido, pero el almacenamiento a medio ambiente (30°C), solamente tiene un tiempo de vida de 5 días.

Palabras claves: Compota Ligth, *Ananas comusus*, Edulcorante Stevia.

## ABSTRAC

This investigation had a raw material which was (*Ananas comosus*) pineapple, typical of the Amazon, in which physical chemical analysis was performed on a humid basis, which were: energy; 37.23 kcal, humidity; 90.52 g, total protein; 0.41 g, total fats; 0.11 g, total carbohydrates; 8.65 g, total ash; 0.41 g, vitamin C; 25.05 mg, pH (25°C): 5.52, soluble solids: 9.00 g, total solids; 9.75 g. having a minimum standard deviation, therefore the methods used in the investigation are highly reliable. With regard to the technological process for obtaining pineapple compote was: raw material, heavy, reception / selection, washing / cutting, weighing I, pulping / refining, conditioning / mixing, heat treatment (100 x 40 minutes), weighing II , packaging, cooling, storage / refrigeration (5 ° C undefined). Once the final product was obtained, chemical physical analyzes were carried out, which reported as follows: humidity; 75.38 g, total ash; 0.42 g, total fat; 0.59 g, total proteins; 0.67 g, total carbohydrates; 22.94 g, total energy; 99.75 Kcal, total solids; 24.62 g, soluble solids; 14.00 g, titratable acidity; 0.52% citric acid, and pH (5,11). Regarding the microbiological analyzes, the results report results of fungi and low yeast (<10 and 15 CFU), which are within the ranges established for these types of products. Likewise with respect to the sensory results, the F3 formulation is the one that reported the best data, the same happens in the statistical analysis, of the three formulations evaluated, the F3 formulation, is the one that obtained the best data. As regards storage in refrigeration (5 ° C and H.R. 50%), its shelf life is indefinite, but storage in the environment (30 ° C), only has a life time of 5 days.

Key Words: Compote Ligth, *Ananas Comosus*, Stevia Sweet and low.

## INTRODUCCION

La (*Ananas comosus L.*) Piña, es una especie amazónica, que, en la actualidad, ya se encuentra en grandes extensiones en la selva central del país, pero es originaria de Sudamérica Tropical. En la amazonia la manera de consumo o su comercialización sin ningún valor agregado, específicamente como fruta fresca, la cual presenta una coloración amarilla (variedad: Cayema lisa), como fruta estas contienen como base cuatro elementos: carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno, a los que hay que añadir minerales tales como calcio y hierro. Por conversión de estos elementos simples procedentes del suelo, aire y agua en compuestos químicos, las plantas forman sus tejidos y muchos de ellos son muy nutritivos, además muy agradables para comer. Las frutas como la piña, difieren en cuanto a su valor nutritivo, muchas son fuentes de compuestos inorgánicos y vitaminas. El fruto posee propiedades diuréticas así mismo desintoxicante. (Guananga et al, 2007).

Las compotas no son solo un alimento complementario, genera buenos hábitos alimenticios en bebés y evita problemas gastrointestinales, fortalece los huesos y encías. No contiene casi grasas, pero si proteínas, es pobre en sodio por lo que puede ser utilizado también en la alimentación para diabéticos e hipertensos (Guananga et al, 2007).

Con estas consideraciones, se hace indispensable producir un producto de alto valor nutritivo y que esté al alcance de todas las personas, especialmente de los niños.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. ANTECEDENTES

#### 1.1.1. INTERNACIONAL

**Suarez et al (2007)**, En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. *“Cornelio Silva Arguello*, realizaron una investigación sobre “las mermeladas siendo un alimento nutricional en personas con diabetes y/o Obesidad, que ayuda a satisfacer necesidades y deseos alimenticios, desde las perspectivas de los pacientes que fueron atendidos en centros de asistencia médica en el Municipio de Juigalpa, en el II - Trimestre del Año 2007. Teniendo como objetivo general valorar la demanda y la oferta del producto de mermelada en las personas con la enfermedad de la diabetes y/o obesidad, de esta manera ayudara en satisfacer sus necesidades y deseos alimenticios, desde las perspectivas de los pacientes que atendidos en centros de asistencia médica del Municipio de Juigalpa, en el II trimestre del año 2007.

**Montagnani, M. (2012)**, En Argentina en la Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional Buenos Aires, se realizó una investigación sobre la “Optimización de la calidad de Jaleas y Mermeladas de reducido tenor glucídico, mediante el uso de aditivos químicos”, Teniendo como objetivo general favorecer a la optimización de las formulaciones involucradas dentro en la industrialización de los alimentos, de esta manera se contribuye al desarrollo de los alimentos sanos y nutritivos, los cuales serán de una mejor aceptación por el consumidor, debido a su adecuada funcionabilidad y aptitud organoléptica del producto. Siendo los objetivos específicos como el de desarrollar jaleas y mermeladas modificadas en su tenor glúcidico empleando de esta manera aditivos muy naturales. Estudiar las diferentes interacciones entre preservadores y los otros aditivos e ingredientes de una formulación con el objetivo de optimizar el uso de los insumos esta manera se lograr una mejor calidad de jaleas y mermeladas modificadas en su tenor

glucidico. Evaluar el efecto de las interacciones observadas sobre la estabilidad, y la actividad biológica y/o funcionabilidad de los aditivos. Contribuir correctamente a la elección de los aditivos a utilizar y de tener la concentración indispensable para asegurar la adecuada actividad biológica y funcionalidad de los mismos.

**Navas. (2009)**, realizo una investigación en la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, en Guayaquil - Ecuador, sobre "Diseño de la Línea de Producción de Compota de Banana". Siendo el objetivo general del trabajo de investigación en desarrollar una compota de Banana para una empresa productora de puré con la finalidad de obtener una línea de producción para la elaboración de este producto para el consumidor.

**Paz, E. Ibañez, S. Castilla, E. (2011)**, realizo estudios en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano - Honduras, sobre "El Desarrollo y la Evaluación de dos Prototipos de Compotas de Manzana y Mango con azúcar y teniendo un alto contenido en Fibra". Siendo el objetivo de este estudio de investigación es desarrollar dos prototipos de compotas añadidas con azúcar y fibra, evaluar las características tanto físico-químicas, como los costos variables y de esta manera complementar con la percepción del consumidor.

**Vera. (2012)**, realizo una investigación en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química, en Santiago de Chile, sobre "La Elaboración de la mermelada Light de Durazno". Siendo este el objetivo general del trabajo de investigación en elaborar una mermelada de Durazno utilizando la Sucralosa y Acelsufame de potasio como edulcorante no calórico, no nutritivos de esta manera estudiar su vida útil. Siendo como objetivos específicos formular una mermelada con proporciones adecuada de edulcorantes de manera que se va a obtener características sensoriales lo más similares a una mermelada del mercado (consistencia, sabor, color, brillo, olor, aceptabilidad general y textura). Examinar el procedimiento de distintos estabilizantes. Identificando los puntos críticos en el proceso de la fabricación de mermeladas sin azúcar.

Definir el producto respecto a sus parámetros fisicoquímicos. También caracterizar el producto con respecto a sus parámetros organolépticos. Lo cual nos permitirá estudiar la vida útil del producto. Estudiar el comportamiento del producto en el envase.

**Ramírez. (2013)**, realizo una investigación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, en Quevedo - Ecuador, sobre "Utilización del zapallo (*Cucurbita máxima* y *Cucurbita pepo*), En la Elaboración de Compotas, QUEVEDO - LOS RÍOS. 2013". Siendo el objetivo general de este trabajo de investigación, Evaluar la pulpa de zapallo, (*Cucurbita máxima* y *Cucurbita pepo*), en la elaboración de dos compotas Quevedo - Los Ríos, 2013. Siendo los objetivos específicos. Determinar la variedad del zapallo que mejore las características físicas, químicas y organolépticas de compotas. Determinar la formulación que permita mejorar las características físicas, químicas y organolépticas de compotas. Determinar la rentabilidad de los tratamientos del producto.

## 1.2. BASES TEÓRICAS

### 1.2.1. Piña. (*Ananas Comosus*).

La piña es el fruto de la planta herbácea tropical (*Ananas comosus*), cuyo origen se ubica en Sudamérica entre Brasil, Paraguay y Argentina. Se trata de un conjunto de frutos fusionados o infrutescencia, su forma es ovoide con un largo de 30 cm y un diámetro de 15 cm. La piña madura tiene una fragancia singular y su sabor es agrídulce. Su pulpa es aromática y jugosa de color amarillo o blanco, con un tronco fibroso duro en su interior. Gran parte de la producción mundial es destinada a la industria conservera para elaborar piña en almíbar. Los glúcidos son nutrientes más abundantes mientras que es escaso el contenido de proteínas y lípidos (SANDOVAL, 2011).

### 1.2.2. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA.

Taxonomía	Clasificación
Reino	Plantae
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Bromeliales</i>
Familia	<i>Bromeliaceae</i>
Género	<i>Ananas</i>
Especie	<i>Comosus</i>

Tabla 1: Clasificación científica de la Piña

Fuente: SANDOVAL ET AL, 2011

Se conocen alrededor de quince (15), especies del género *Ananas*; *A. comosus* (L.) Merr. Es la especie más conocida como la piña, no presenta semilla y se propagan por brotes laterales y el enraizado de las hojas que se encuentran arriba del fruto. Dentro de las principales especies que han sido empleadas para el fitomejoramiento de la piña tenemos las siguientes tres especies:

*Ananas ananassoides*: piña originaria del Brasil, Paraguay y Venezuela.

*Ananas lucidus*: piña originaria de Venezuela.

*Ananas bracteatus Striatus*: piña originaria del Brazil. (Garcia et al, 2005)

### 1.2.3. SINONIMIA DE LA PIÑA.

Sinonimia
<i>Ananas ananas</i> (L.) Voss, 1895.
<i>Ananas ananas</i> Ker Gawl, 1896.
<i>Ananas bracteatus hondurensis</i> Bertoni, 1919.
<i>Ananas paraguayensis</i> L.A. Camargo & L.B. Sm., 1968.
<i>Ananas sativa</i> Lindl., 1827.
<i>Ananas sativa</i> Schult. et Scult. f., 1830.
<i>Ananas sativa</i> Lindl., 1827.
<i>Ananassa sativa</i> Lindl. ex Beer, 1856.
<i>Bromelia ananas</i> L., 1753.
<i>Bromelia comosa</i> L., 1754.

Tabla 2: Sinonimia  
Fuente: SIOVM, 2011

### 1.2.4. DESCRIPCION BOTANICA

La piña es una planta herbácea perenne; monocotilénnea. La planta crece 1.5-2.0 mt, llegando a cubrir hasta 2 mt. Dispersión foliar. Las hojas forman una roseta unida al tallo corto y carnoso, el cual está completamente cubierto por las hojas. La planta posee una inflorescencia terminal y una vez recolectado el fruto, las yemas axilares del tallo se desarrollan en ramas vegetativas con meristemo apical. Estas darán origen a otra fruta (retoño) que generalmente toma menos tiempo en desarrollarse que la primera. (SANDOVAL, 2011).

**Raíz:** El sistema radical de la piña es muy superficial, las raíces generalmente se vienen a localizar en los primeros 15 cm. del suelo, aunque estas pueden profundizarse hasta 60 cm. o puede ser más. (SANDOVAL, 2011).

**Tallo:** Se va encontrar cubierto de varias hojas lanceoladas, viene a ser carnoso y esta a su vez va ser el encargado de almacenar los nutrientes de la planta que son desarrollados por las hojas. (SANDOVAL, 2011).

**La hoja:** La planta adulta presenta de 70-80, las más jóvenes en el centro y las más viejas en el exterior. La piña tiene hojas suculentas sésiles y

superpuestas. Esta hoja va a crecer en la base, y el punto de su unión es en el tallo, por lo que la parte más vieja viene a ser el ápice. Estos ápices se van caracterizar por la presencia de las espinas en los márgenes, aunque algunos de estos cultivares no desarrollan espinas. La piña posee una apariencia cerosa en la parte superior de su hoja. Su epidermis superior llega a estar cubierta por una capa de cutícula que va a evitar su excesiva evaporación. La epidermis inferior tiene un promedio de 85-70 estomas/mm, estas son las responsables de la transpiración. (SANDOVAL, 2011).

**Raíces.** La piña posee un sistema radical que es superficial, cuya extensión va variar de acuerdo con el suelo y el estado nutricional de la planta. Su raíz no se va extender mucho lateralmente y esta planta tiene que extraer sus nutrientes dentro de una distancia aproximada de 30 cm de su base.

La entrada de las raíces no es muy profundas y el tiempo de vida es corta. Bajo las condiciones ideales, las raíces se pueden extenderse hasta 1.5 mt y entrar a una profundidad de 0.3-0.5 mt. La piña consta de dos tipos de raíces. (SANDOVAL, 2011).

a. **Raíz primaria:** La encuentran en plantas de piña originadas de semillas, consta de vida corta, cesando de funcionar y se desprende a los dos meses de edad. (SANDOVAL, 2011).

b. **Raíces adventicias:** Están divididas en raíces del suelo y las raíces axilares: Raíces del suelo; la piña tiene dos sistemas radicales del suelo. Una de ellas ocurre alrededor de la base del tallo, y va formando una masa esférica de raíces activas y gruesas que a su vez utilizan el agua capturada por las hojas y que esto escurre a lo largo del tallo. El otro sistema radical consiste en tener raíces finas y alargadas y que a su vez emergen de la planta y penetran alrededor de un metro. Las raíces ramifican y va a desarrollar una cofia bien activa que utiliza el agua disponible a mayor profundidad.

Raíces axilares; estas raíces sobresalen de los entrenudos en las axilas de las hojas inferiores, son distorsionadas y a su vez achatadas. La hoja captura y conduce el agua a la base, donde estas raíces aéreas pueden usarla. Esta característica va permite a la piña resistir a la sequía, pues aprovecha el rocío

y la condensación del agua en la superficie de las hojas. Probablemente estas raíces absorben fertilizante cuando es asperjado. (SANDOVAL, 2011).

### 1.2.5. CULTIVOS

El cultivo de la piña se concentra principalmente en la selva central del Perú, donde se plantan las dos variedades tradicionales 'Samba' y 'Hawaiana' y las introducidas 'Cayena Lisa' y MD-2, actualmente conocido como Golden. Pero, la piña, es cultivada en casi toda la selva peruana donde se plantan un sin número de tipos; de las que sobresalen los ecotipos "Pucalpina o Negra"; "Motilona", "Blanca", "Azúcar", "Real" o "Hawaiana"; "Casha piña", "Guacamayo", "Roja Trujillana" entre otros. Actualmente, las plantaciones en la mayor zona Piñera del Perú (selva central) se han incrementado considerablemente durante esta última década; debido principalmente a la crisis del café de los años 90, al colapso del cultivo de tangelo en la provincia de Satipo como consecuencia del ataque del hongo *Alternaria alternata*, al control de la mancha de la fruta tipo galerías asociado a la mosca de la fruta y al éxito logrado por la empresa privada en la consolidación de la tecnología y la comercialización. (P.E.P,et al 2015).

### 1.2.6. VARIEDADES.

La variedad se va a determinar en gran medida la aceptación y también el precio de la fruta producida en el mercado. Las características deseables se incluyen plantas sin espinas y de un buen rendimiento, de ello producirán frutos resistentes al manejo y al transporte, que tenga atributos de buena calidad que coincidan con las preferencias de los consumidores y las tendencias del mercado y con una vida comercial que permita llegar con una buena calidad hasta el cliente final. (BONILLA, 1992).

**Cayena lisa:** Es llamada o conocida como hawaiana. La planta solo tienen **espinas en** la punta de su hoja; el fruto es cilíndrica, grande, con ojos pequeños, tiene pulpa amarilla, con poca fibra, es muy jugosa y de un agradable sabor, pesa de 1.8-4.5 kg. La parte externa de la fruta es de color amarillo rojizo al madurar. Es de una variedad bastante susceptible a

enfermedades, pero se han desarrollado clones resistentes a algunas de ellas. En la actualidad la mayor parte de la producción de piña está dirigida al mercado nacional. (BONILLA, 1992).

**Champaka:** este cultivar es derivado de la Cayena lisa. Es una fruta de agradable sabor, jugosa y de una pulpa blanca. Sus frutos son grandes, pero con un porcentaje apreciable se debe descartar por el exceso de tamaño, lo cual va a reducir los rendimientos en la planta empacadora. En el país de Costa Rica, fue la de mayor importancia antes de la piña Dorada y su producción es destinada mayormente a la exportación hacia Europa. (BONILLA, 1992).

**Amarilla o Dorada:** Es también llamada MD2, es de cultivar híbrido derivado de la Cayena lisa. La empresa Del Monte la comercializa como Dorada extra dulce (Gold extra sweet) desde 1996. Esta planta es de rápido crecimiento que viene a resultar en un ciclo de producción más corto; los rendimientos de producción y del tamaño de la fruta son muy altos y es una fruta muy dulce y muy jugosa, aunque más susceptible al daño mecánico que la Champaka (GEESINK, 1996). Actualmente viene haciendo la de mayor auge y preferencia en todo el mercado internacional por sus atributos sensoriales, logrando un mayor precio que otras las variedades. Hasta más de dos años, la empresa Del Monte solamente se encargaba de producirla y comercializarla, especialmente a los mercados de EE.UU. y de Europa, pero actualmente otras empresas han comenzado a ofrecer sus productos similares. (MONTERO et al, 2005).

**Montelirio:** Es de una variedad criolla que tiene gran demanda en el mercado nacional para consumo fresco, por el sabor, aroma y por el contenido de tener poca fibra. Esta planta tiene hojas lisas sin espinas y su pulpa es blanca. (MONTERO et al, 2005)

**Española roja:** es una variedad cuyas hojas se caracterizan por tener muchas espinas. Este fruto tiene un color rojizo solo externamente, pues la pulpa tiene un color amarillo pálido. Los ojos son más profundos que los de cayena lisa y llega a pesar 1.4-2.5 kg. La pulpa es fibrosa, con mucho aroma y sabor

excelente. Es resistente al manejo duro y al transporte, además se cosecha fácil (BONILLA, 1992).

### **1.2.7. PRODUCCION Y MERCADO NACIONAL DE PIÑA.**

La producción y las áreas plantadas de la fruta durante estos últimos años, viene incrementando en casi todo el país, incluyendo la costa norte habiéndose plantado principalmente las siguientes variedades en orden de importancia 'Hawaina', 'Samba', 'Golden' y 'Cayena Lisa' en Chanchamayo y Satipo; y en las otras localidades el híbrido MD-02 (Golden) y Cayena Lisa. Según el Ministerio de Agricultura al año 2008, existen cerca de 14,000 hectáreas de piña que fueron plantados con un rendimiento promedio de 15 t/ha. Actualmente en las localidades de San Gabán (Puno), Kimbiri y La Convención (Cusco), San Francisco y Sivia (Ayacucho), Tingo María (Huánuco), Aguaytía (Ucayali), Puerto Bermúdez (Pasco) entre otros; existen varios proyectos de desarrollo del cultivo de piña en las variedades Cayena Lisa y Golden promovidas por los distintos Gobiernos regionales, las Municipalidades y ONGs que hacen un total de áreas proyectadas de 600 a 800 hectáreas de nuevas áreas y todos diseñados para entrar al mercado de Lima, lo que esto podría en el futuro afectar el precio de la fruta. Sin embargo, las localidades con las mayores áreas plantadas de piña siguen siendo Chanchamayo y Satipo, donde la tecnología usada es relativamente mejor a otras zonas del país, la ventaja que tiene estas localidades es que es cercana a Lima que es el mayor mercado del Perú. Donde se comercializa la piña el 90 % de la producción nacional. (P.E.P.P, 2015).

Hoy en día en el Perú no hay una empresas que hayan exportado piña fresca durante casi los últimos 5 años de forma consecutiva, las empresas que exportaban piñas frescas tuvieron una duración en el mercado internacional 2 años como máximo, luego estas dejaron de exportar razón por la cual los montos de exportación de piña son pequeños en comparación con otros países como Costa Rica y Ecuador. (P.E.P.P, 2015).

La producción de piña a nivel mundial de acuerdo a las cifras de la FAO en el mes de mayo del 2010 sobrepasó los diecinueve millones de toneladas en un área total de 850,000 hectáreas, los rendimientos en promedio fueron 22 t/ha; siendo Brazil que mayor producción obtuvo, seguido del país de Tailandia, Filipinas y Costa Rica. (P.E.P.P, 2015).

### **1.2.8. USOS**

En la región Amazónica la Piña es comercializada principalmente como fruta fresca. No obstante este fruto, presenta el potencial para que sea utilizado agroindustrialmente en la elaboración de pulpas, néctares y productos deshidratados (osmodeshidratación y secado por convección de aire caliente).

Tiene otros usos; además que se elaboran mermeladas, confituras, vinagres, vinos jugos, néctares, frutas deshidratadas y otros para ser comercializado en el mercado, la piña posee un típico sabor tropical cuando esta se mezcla en ensalada de frutas y rellenos de aves, también puede mezclarse con yogurt, cereales y en recubrimiento de pasteles, aunque lo ideal es consumirla fresca a la fruta. (SANDOVAL et al, 2011).

### **1.2.9. BENEFICIOS**

Al consumir las frutas y los vegetales de cualquier tipo esta ha sido asociado a una reducción del riesgo para nuestra salud que presentan muchos estilos de vida. Se hicieron varios estudios que han sugerido que incrementar el consumo de frutas como la piña va a reducir el riesgo de la obesidad, mortalidad, la diabetes y enfermedades cardíacas. También, proporciona un incremento de energía, pérdida de peso y mejora de nuestro cabello. Va a prevenir el asma; los riesgos de desarrollar esta enfermedad del asma son menores en aquellas personas que tienden a consumir altas cantidades de ciertos nutrientes. Uno de los nutrientes más importante es el beta-caroteno, que se encuentra en alimentos como la piña, el mango, la papaya, el brócoli, el albaricoque, el melón, la calabaza y las zanahorias etc. (CARDENAL, 2014).

Beneficios digestivos; la piña fresca es una fuente muy rica en bromelina, que es una enzima que va ayudar a reducir las proteínas en unidades más pequeñas conocidas como aminoácidos. Si las personas consumen piña justo antes o durante una comida que es rica en proteínas, esto va ayudar a facilitar la digestión en el estómago y en el intestino delgado. La bromelina va a convertir al jugo de piña en un buen ablandador y medio para marinar la carne de res, el pollo y también el pescado. La fruta de la piña no es una gran fuente de fibra dietética, pero esta contiene cerca de 2,3 a 2,4 gramos por taza, que es menos del 10 por ciento de la cantidad diaria recomendada. La fibra dietética promueve la salud cardiovascular y mantiene bajo control a los niveles de colesterol y del azúcar. La fibra estimula los movimientos intestinales regulares (CARDENAL, 2014).

#### **1.2.10. COMPOSICION QUIMICA**

La piña es una fruta muy rica en azúcares, que contienen vitaminas del grupo A, B, C y E, sales minerales y ácidos orgánicos que explican sus virtudes “dinamizantes”. El ingrediente más activo es la Bromelina, consta de una mezcla de 5 enzimas proteolíticas que estas van a diferir unas de otras por la capacidad de oxidar va a reducir sustratos específicos. La fruta, es rica en ácido málico, cítrico y ácido ascórbico; tiene sales minerales como calcio, fósforo y hierro; glúcidos como sacarosa, glucosa y levulosa. (CASTAÑEDA DE PRETEL, 2003).

#### **1.2.11. INVESTIGACION NUTRICIONAL.**

La piña va a madurar satisfactoriamente en la planta. El contenido que tiene en azúcar y sus principios activos se van a duplicar en las últimas semanas de maduración de la fruta, por lo que estos frutos recolectados prematuramente van a resultar siendo ácidos y pobres en nutrientes. Si la fruta ha sido bien madurada esto va a contener alrededor del 11% en hidratos de carbono. La vitamina C es la más abundante en la piña. Es importante el contenido que tiene en yodo; y algo menos apreciable, el de potasio, magnesio y hierro en la fruta. Entre los componentes no nutritivos de la piña,

van a destacar los ácidos orgánicos, cítricos y málicos, que son responsables de su sabor ácido. La fruta contiene bromelina o bromelaína, es una enzima o fermento de acción proteolítica, que es capaz de romper las moléculas de proteína dejando así libres a los aminoácidos que estos lo forman. En el tracto digestivo, la enzima de la bromelaína va ser que facilite la digestión de las proteínas de igual manera que lo hace la pepsina, es una enzima producida en el estómago y que a su vez forma parte del jugo gástrico.

Su consumo está indicado en afecciones del estómago como la hipoclorhidria, o también la falta de jugos que se manifiesta por una digestión lenta y pesadez del estómago. (CASTAÑEDA DE PRETEL, 2003).



Figura 1: Imagen de la Piña  
Fuente: P.E.P.P, et al 20015

Tabla 3: Composición nutricional de la piña y Requerimiento Nutricionales De Hombres y Mujeres (diario).

Composición nutricional	Por 100 g de porción comestible	Por rodaja de (160 g)	Recomendaciones día - Hombres	Recomendaciones día - Mujeres
Energía (Kcal)	50	46	3.000	2.300
Proteínas (g)	0.5	0.5	54	41
Lípidos totales (g)	Tr	Tr	100-117	77-89
AG Saturados (g)	-	-	23-27	18-20
AG Monoinsaturados (g)	-	-	67	51
AG Poliinsaturados (g)	-	-	17	13
$\omega$ -3 (g)*	-	-	3.3 - 6.6	2.6 - 5.1
C 18:2 Linoleico ( $\omega$ -6)(g)	-	-	10	8
Colesterol (mg/1000 Kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de Carbono (g)	11.5	10.5	375-413	288-316
Fibra (g)	1.2	1.1	>35	>25
Agua (g)	86.8	79.2	2.500	2.000
Calcio (mg)	12	10.9	1.000	1.000
Hierro (mg)	0.5	0.5	10	18
Yodo ( $\mu$ g)	30	27.4	140	110
Magnesio (mg)	14	12.8	350	330
Zinc (mg)	0.15	0.1	15	15
Sodio (mg)	2	1.8	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	250	228	3.500	3.500
Fosforo (mg)	11	10.0	700	700
Selenio ( $\mu$ g)	Tr	Tr	70	55
Tiamina (mg)	0.07	0.06	1.2	0,9
Riboflavina (mg)	0.02	0.02	1.8	1.4
Equivalentes Niacina (mg)	0.3	0.3	20	15
Vitamina B <sub>6</sub> (mg)	0.09	0.08	1.8	1.6
Folatos ( $\mu$ g)	11	10.0	400	400
Vitamina B <sub>12</sub> ( $\mu$ g)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	20	18.2	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol ( $\mu$ g)	13	11.9	1.000	800
Vitamina D ( $\mu$ g)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0.1	0.1	12	12

Tabla 3: Composición nutricional

Fuente: EFSA, 2013.

## **1.2.12. EDULCORANTES.**

### **1.2.12.1. DEFINICION.**

Con el nombre de edulcorantes se designarán aquellos compuestos naturales o sintéticos con sabor dulce (BALTES, 2006). A los edulcorantes se los puede dividir en dos grandes grupos: Como son los Calóricos o nutritivos y No calóricos o No Nutritivos (ENN). Los Calóricos o nutritivos son los que al ser consumidas van a dar una aportación de 4 kcal por gramo. Dentro de este grupo se van a encontrar los alimentos que son utilizados como edulcorantes, los cuales son la sacarosa, glucosa, fructosa, miel y los polialcoholes tales como sorbitol, manitol, xilitol. Los No calóricos o No Nutritivos (ENN) En este grupo se contempla a las sustancias que tienen un poder endulzante que no aportan, al ser consumidos, kilocalorías, o bien por la cantidad en que estas son utilizados, van aportar muy pocas kilocalorías, considerando a este a tener un valor despreciable. (TORRESANI et al, 2001).

Entre estos edulcorantes vamos a encontrar a la sacarina, el ciclamato, acesulfame de potasio, aspartamo y la sucralosa (TORRESANI et al, 2001), otros edulcorantes que se utilizan actualmente en otros países entre ellos se incluyen alitame, el ciclamato, y stevia/steviol glucósidos. Muchos de los edulcorantes se utilizan en mezclas entre sí, con la finalidad de potenciar su poder endulzante. Este poder no resulta de la sumatoria de cada poder endulzante correspondiente a cada uno del edulcorante empleado, sino que como resultado de esa mezcla se va obtener un valor dulce superior (sinergismo). Esto va a permitir utilizar cantidades más pequeñas de ellos, así se evitara que se noten sabores colaterales indeseables (TORRESANI et al, 2001).

En la rotulación de los alimentos que contienen estos productos deberá indicarse en forma destacada su agregado como aditivo y la cantidad de edulcorante por porción de consumo habitual servida y por cada 100 g o 100 ml del producto listo para el consumo, indicando, además, para cada edulcorante se utilizara los valores de Ingesta Diaria Admisible (I.D.A.), en

mg/kg de peso corporal, según las recomendaciones de la FAO/OMS (FAO. 1973)

La IDA se define como la cantidad estimada (generalmente es expresada en miligramos por kilogramo de peso corporal por día) de que una persona puede consumir por término medio cada día durante toda la vida sin riesgo. (KROGER Y COLS., 2006).

La IDA se suelen fijar en 1 / 100 del nivel máximo en el que ningún efecto adverso se observó en experimentos con animales. Los niveles de utilización de ingredientes alimenticios se establecen de tal manera que se garantice que los consumos diarios reales no superan la IDA (KROGER Y COLS., 2006). Según el Reglamento Sanitario de los Alimentos sólo se permitirá usar los edulcorantes no nutritivos en los alimentos para los regímenes de control de peso; en los alimentos en bajos contenido en grasas y/o calorías, y en los alimentos libres, bajos, reducidos o livianos en calorías, pudiendo emplearse únicamente los que a continuación.

<b>EDULCORANTES NO NUTRITIVOS</b>			
<b>Nº</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>SINONIMO</b>	<b>IDA mg/kg peso corporal</b>
950	Acesulfano K	Acesulfano K	0- 15
951	Aspartamo	--	0-40
952	Ácido ciclamico (sales Na, K, Ca)	Ciclamatos de sodio, potasio y calcio	0 - 7
954	Sacarina (sales Na, K y Ca).	Ácido ciclohexisulfamico	0- 5
955	Sucralosa	Triclorogalactosa - rosa	0 - 15
956	Alitanmo	--	0 - 1
961	Neotamo	--	0 - 2
960	Glicosidos de esteviol	Stevia. Extractos de stevia. Rebaudiana. Steviosido Rbaudiosido A.	0 - 4 Exp. Esteviol

Tabla 4: Edulcorantes no Nutritivos según RSA (Minsal).

Fuente: R.S.A. 2010.

### 1.2.12.2. SUCRALOSA

La sucralosa fue descubierta por investigadores británicos en 1976. Está hecha de la sacarosa (Figura 2), mediante un proceso que sustituye a 3 átomos de cloro por 3 grupos hidroxilo en la molécula de sacarosa (Figura 3). (KROGER Y COLS, 2006).

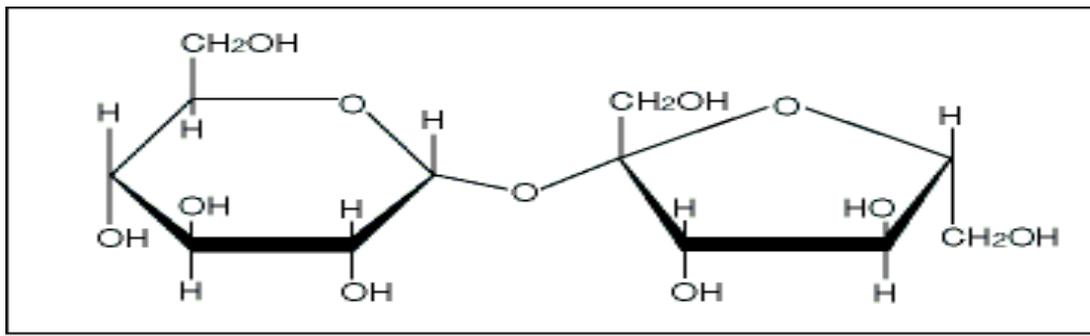


Figura 2: Molécula de Sacarosa (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)

Fuente: KROGER Y COLS, 2006.

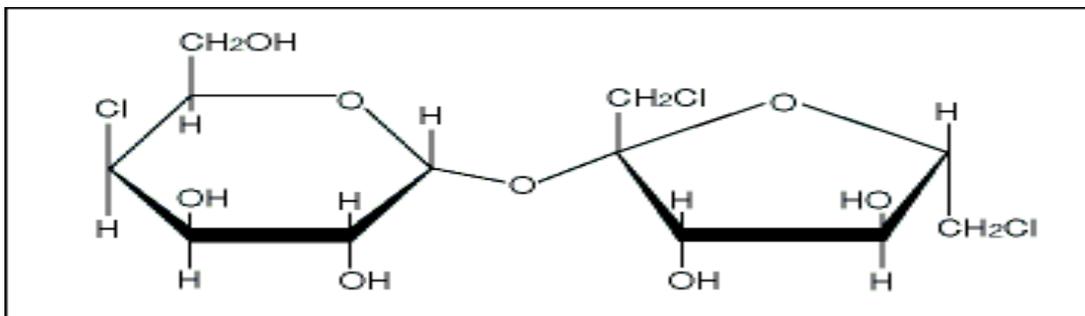


Figura 3: Molécula de Sucralosa (C<sub>12</sub>H<sub>19</sub>Cl<sub>3</sub>O<sub>8</sub>).

Fuente: KROGER Y COLS, 2006.

Aunque la sucralosa está hecha de azúcar, el cuerpo humano no lo reconoce como un azúcar y no se metabolizan, por lo tanto, no aporta calorías. La sucralosa es 600 veces más dulce que el azúcar y es estable al calor durante la cocción y horneado. Puede ser utilizado en una amplia variedad de alimentos y bebidas, no promueve la caries dentales (KROGER Y COLS, 2006).

Tabla 5. Relación de dulzura entre sacarosa, sucralosa y acesulfame - k

Relación de dulzura entre sacarosa, sucralosa y acesulfame -k				
Sustancias	Dulzor Relativo	Cantidad (g.kg de sacarosa-1)	Límite máximo en los alimentos * 1	Calorías por gramo
Sacarosa	1	-	-	4
Sucralosa	600	1.67	45	0
Acesulfame-k	200	5.00	600	0

\* 1 Edulcorante bajo en calorías mg/100 g de producto alimenticio de acuerdo con la FDA

Tabla: Relación de dulzura

Fuente: MENDONCA Y COLS, 2001.

La sucralosa ha demostrado ventajas en relación a los demás edulcorantes para su uso en productos nutritivos porque que presenta un sabor muy similar al de la sacarosa con ningún sabor residual desagradable y se obtiene por un proceso industrial relativamente sencillo a través de la cloración selectiva de sacarosa (MENDONCA Y COLS, 2001).

### 1.2.12.3. ACESULFAME DE POTASIO

Acesulfame de potasio fue descubierta en el país Alemania en 1967. Su estructura química se muestra en la Figura 3. Es aproximadamente 200 veces más dulce que el azúcar. Debido a que el acesulfame de potasio es estable al calor, es que puede ser utilizado para cocinar y hornear Acesulfame de potasio no se metaboliza en el cuerpo humano, por lo tanto, no proporciona las calorías y no influye en la ingesta de potasio a pesar de su contenido de potasio. No promueve la formación de caries. Es el más utilizado en combinación con otros edulcorantes. Al igual que con la sacarina, que es estructuralmente similar, acesulfame de potasio puede tener un sabor amargo cuando se utiliza solo para endulzar alimentos o bebidas. Sin embargo, cuando cantidades más pequeñas de acesulfame de potasio se mezclan con otros edulcorantes de alta intensidad, el perfil de dulzura resultante se asemeja a la sacarosa (KROGER Y COLS, 2006).

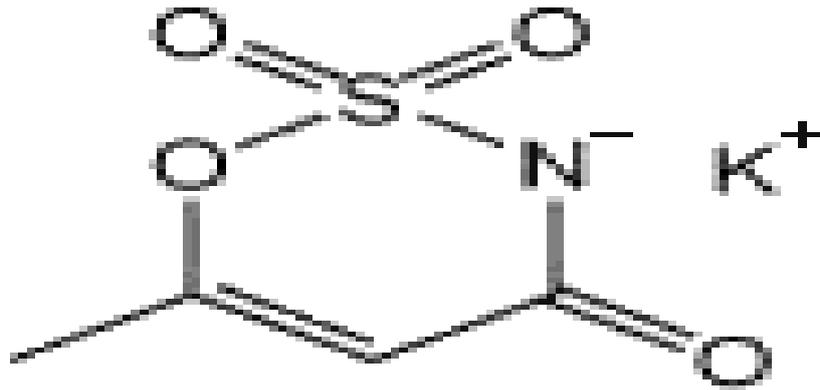


Figura 4: Estructura química de acesulfame de potasio  
Fuente: KROGER Y COLS, 2006.

#### 1.2.12.4. STEVIA

La Stevia su nombre científico es *Stevia rebaudiana* Bertoni, viene a ser conocida como una hierba dulce, es nativa del país de Paraguay (TUCKER Y DEBAGGIO, 2009). La Stevia es una planta de hojas verdes dulce, que crecía espontáneamente dentro del hábitat semiárido de las laderas montañosas del país de Paraguay. Ahora en la actualidad, la stevia se cultiva en muchos países de todo el mundo, entre ellos tenemos los países de América Latina y de Asia (FAO, 2005).

Viene hacer un edulcorante Natural alternativo a la sacarosa, su elevado sabor dulce va ser que proporcione el complemento ideal a los alimentos al ser consumidos, y al ser cero calorías, va a reducir el aumento de glucosa en la sangre, de esta manera protegerá al organismo de enfermedades como la diabetes y obesidad que adquieren muchas personas. (PADEX, 2011).

El sabor dulce que se obtiene de la planta se debe a un glucósido llamado esteviosido, es el compuesto de glucosa, y rebaudiosida. La Stevia en su forma natural viene a ser 15 veces más dulce que el azúcar que tenemos en mesa (sacarosa). Y su extracto es de 100 a 300 veces más dulce que el azúcar. (PADEX, 2011).

#### **1.2.12.5. PROPIEDADES DE LA STEVIA.**

La Stevia contiene propiedades hipoglucémicas, que ayuda a mejorar la tolerancia a la glucosa y por eso es muy recomendado para los pacientes diabéticos e hipertensos. (ATENCIO, 2005).

La Stevia retarda la aparición de la placa de caries de los dientes. Es por eso que se utiliza para hacer enjuagues bucales y también como componente de la pasta de dientes para las personas. Es un hipotensor suave que baja la presión arterial cuando está demasiado alta en la persona. Contiene un efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico (que ayuda a regular la presión y los latidos del corazón). Estudios han demostrado que una sola dosis del extracto líquido produce una disminución del 9.5% de la presión arterial sistólica, actividad que podría fortalecer el corazón y el sistema cardiovascular. Es un diurético de acción leve y va a mejorar las funciones gastrointestinales. (ATENCIO, 2005).

Es adecuada para bajar el nivel de acidez de la sangre y de la orina, y también para problemas de acidez del estómago. Mediante Análisis de laboratorio se ha demostrado, que la Stevia es extraordinariamente muy rica en hierro, manganeso y cobalto. Esto no contiene cafeína y posee efectos antioxidantes. (ATENCIO, 2005).

#### **1.2.13. TECNOLOGIA DE LA COMPOTA**

##### **1.2.13.1. DEFINICION**

La compota es el platillo típico de los bebés, es un producto preparado con un ingrediente de fruta (fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, o zumo de fruta concentrado), mezclado con un edulcorante, carbohidrato, con o sin agua y es elaborado para adquirir una consistencia adecuada. (NAVAS, 2009).

Una compota (de fr: compote = mezcla) viene a ser es un alimento asociado generalmente con bebés ya que por tener una consistencia viscosa no requiere masticación para su consumo, lo que lo hace posible un producto apropiado para los menores, adulto mayor y público en general. (NAVAS, 2009).

**CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 79-1981.** La Compota viene a ser un producto que se prepara a base de ingredientes de fruta (fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, zumo de fruta o zumo de fruta concentrado), es mezclado con un edulcorante, carbohidrato, con o sin agua y elaborado para adquiera una consistencia adecuada.

**Norma INEN 415, (1988).** Es el producto obtenido por cocción de jugo o extracto acuoso extraído a partir del ingrediente de fruta, y clarificado por filtración o por algún otro medio mecánico; mezclando con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada. (NAVAS, 2009).

Un alimento se define como nutricionalmente bueno, cuando esta reúne los elementos esenciales para nuestro organismo en las proporciones o cantidades adecuadas, suministra la energía para el desarrollo de los procesos metabólicos y está libre de sustancias nocivas para el consumidor. La compota se define como el producto preparado por cocción de frutas enteras, troceadas o tamizadas y azúcar hasta llegara a conseguir un producto firme o espeso (añadiéndole pectina y ácido si fuera necesario para conseguir cierta textura), (NAVAS, 2009).

#### **1.2.13.2. CARACTERISTICAS Y USOS**

Las características de una compota van a depender mucho del tipo de fruta que se va a utilizar como materia prima. Por lo general, las compotas son de consistencia viscosas o semisólidas, con un color y sabor típico de fruta la que la compone, esta debe estar razonablemente exentas de materiales defectuosos que normalmente acompañan a la fruta al momento de la elaboración. (NAVAS, 2009).

Las compotas mayormente son utilizadas como postres y también como un saborizantes de diversas carnes pero su destino principal es como alimento listo para su consumo principal de los bebes. (NAVAS, 2009).

Tabla 6: Características de una compota según la legislación ecuatoriana.

Requisitos	Unidad	Mínima	Máximo	Método de ensayo
Sólidos totales	g/100g	15	-	INEN 14
Vit. C	mg/100g	30	-	INEN 384
pH	-	-	4.5	INEN 389
sal (NaCl)	mg/100g	-	-	INEN 51
Vacío	kPa	60	-	INEN 392
Contenido calórico	j/100g	-	420	-

Tabla 6: Características de una compota

Fuente: CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN. ECUADOR. 79-1981.

### 1.2.13.3. ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA COMPOTA.

Los cereales y las frutas son los primeros sólidos que todo niño debe comer. Los cereales le aportan hidratos de carbono, que son estupenda fuente de energía, y las frutas que son riquísimas en vitaminas y fructuosa (energía). Además de obtiene beneficios nutricionales, al no contener conservantes y ser un producto esterilizado, va a facilitar la vida diaria de todas las madres, puesto que ya está listo para ser consumido a cualquier hora del día, es portable y practico. (PÉREZ et al, 2011).

La mayoría de las firmas enriquecido a sus productos de frutas con vitamina C, ya que es una vitamina muy volátil, que esta se pierde si se somete al calor. (PÉREZ et al, 2011).

En las de frutas y cereales también se va a controlar la cantidad de azúcar, de esta manera evitaremos los problemas que se presenten a futuro como son la caries dental y la obesidad en él bebe. (PÉREZ et al, 2011).

<b>Composición nutricional</b>	<b>Por 1 taza</b>
Energía	232. kcal
Proteínas	0.56 g
Grasa	0.20 g
Grasa saturada	0.0031
Grasa poliinsaturadas	0.056
Grasa monoinsaturada	0.008 g
Colesterol	0.0 g
Carbohidratos	0.0 mg
Fibra	58.04 g
Sodio	5.30 g
Potasio	274 mg

Tabla 7: Valor nutricional de la compota

Fuente: FASSECRET 2016

#### **1.2.13.4. CONSISTENCIA ADECUADA**

Es la que presenta la compota cuando:

- ✓ Al efectuar un corte, las paredes de esta quedan lisas y definidas.
- ✓ Presentar elasticidad al tacto,
- ✓ Mínima tendencia a adherirse al instrumento con el cual se corta.
- ✓ Ser fácilmente untable.

#### **1.2.13.5. TRATAMIENTO TERMICO DE LA COMPOTA**

El tratamiento térmico que recibió el producto de la compota fue de “esterilización” y sus condiciones fueron a 115°C durante 15 minutos puestos en autoclave, el mismo que se encontraba lleno de envases que contenían el producto de la compota, el sensor “Datatrace” fue colocado en un envase ubicado en el punto más frío de la autoclave, y en el centro del envase. La compota se encontraba envasada herméticamente en un envase de vidrio por lo que presentaba las condiciones adecuadas para poder desarrollar el tratamiento. (CHIPANTIZA et al, 2007).

El control del tiempo y de la temperatura del proceso térmico se llevó a cabo mediante una termocupla (Sensor Datatrace) situada en el centro geométrico del envase, la misma que registra los datos que permiten realizar los cálculos

necesarios para así determinar las condiciones óptimas del proceso. (CHIPANTIZA et al, 2007).

#### **1.2.13.6. PROCESADO Y CONSERVACION DE LOS ALIMENTOS.**

Vienen a ser mecanismos que se empleados para la protección a los alimentos contra los microbios y otros agentes responsables de su deterioro para permitir su futuro consumo. Estos alimentos en conserva deben mantener un aspecto, sabor y textura muy apetitosa, así como su valor nutritivo original. (DESROSIER, 2005).

#### **1.2.13.7. IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION.**

Hoy en día hay muchos agentes que pueden destruir las peculiaridades sanas de la comida fresca. Estos microorganismos, como son las bacterias y los hongos, van a deteriorar los alimentos con mayor rapidez. Las enzimas, que se encuentran presentes en todos los alimentos frescos, vienen a ser sustancias catalizadoras que ayudan a favorecer la degradación y los cambios químicos que afectan, en especial, a su textura y el sabor del producto. El oxígeno atmosférico puede reaccionar con componentes de los alimentos, que se pueden volver rancios o cambiar su color natural del producto en conservación. (DESROSIER, 2005).

Igualmente, peligrosas resultan las plagas de insectos y roedores, estas vienen a ser responsables de las enormes pérdidas en las reservas de los alimentos. No hay ninguna técnica de conservación que ofrezca protección frente a todos los riesgos posibles durante un periodo ilimitado de tiempo. (DESROSIER, 2005).

#### **1.2.13.8. DIFERENCIA ENTRE ACIDEZ Y PH EN LA CONSERVACION.**

La acidez presente en los alimentos se procede básicamente de los ácidos orgánicos e inorgánicos que estas pudiesen estar presentes. Sin embargo, el componente de importancia en el crecimiento de estos microorganismos es el pH y no la acidez. Es conveniente hacer una distinción entre ambos. La acidez está incorporada con los grupos carboxílicos e hidrogenados que están presentes y normalmente se va a determina mediante la titulación con un

álcalil fuerte como el NaOH. Hasta el viraje de un indicador como fenolftaleína. Entre los ácidos más frecuentes encontrados en los alimentos que suministran acidez están los ácidos cítrico, láctico, málico, y tartárico. (BUSTAMANTE et al, 2006).

El pH, en cambio, va a medir la presencia de hidrógenos (H<sup>+</sup>);  $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$ . La gran mayoría de los alimentos muestran niveles de pH en un rango de 2 y 7. Estos microorganismos muestran un pH óptimo, máximo (generalmente en la región alcalina que no es de uso práctico en los alimentos) y mínimo de crecimientos, por debajo de los cuales no se van a desarrollar, aunque estas pueden quedar viables. Las bacterias en si llegan a crecer mejor en ambientes cercanas a la neutralidad (por ejemplo de 6 a 7), No obstante que los mohos pueden tolerar pH más bajos y crecer incluso en alimentos a pH 2 y 3, las levaduras puede crecer a pH intermedios. A medida que este pH disminuye, la resistencia al calor de los microorganismos se reduce. (BUSTAMANTE et al, 2006).

#### **1.2.13.9. CONTROL DE LA ACTIVIDAD DE AGUA COMO METODO DE CONSERVACION DE LA COMPOTA.**

El agua viene a ser un componente de mayor importancia en la mayoría de los alimentos, donde va a contribuir en forma importante a sus características como son la textura, apariencia, sabor, etc. De Igual manera, el agua viene a ser un factor importante en el deterioro de los alimentos porque va a desempeña un papel en el desarrollo de diferentes reacciones químicas y enzimáticas, así como también en el desarrollo microbiano. (FENNEMA, 2005).

La actividad de agua es uno de los parámetros de mayor importante para la conservación de alimentos, ya que está relacionada con el desarrollo de los microorganismos y los cambios químicos y enzimáticos. Estos productos con valor de  $a_w = 0.3$  vienen a ser estables frente a la oxidación lipídica, la actividad enzimática, el pardeamiento no enzimático y el desarrollo de los microorganismos. Si bien, al llegar a extender los valores de  $a_w$ , la

probabilidad de deterioro del alimento también lo hace. Es primordial conocer el valor de  $A_w$  crítico para que un microorganismo que pueda producir deterioro en un alimento no se llegue a desarrollar. Se sabe que cada microorganismo tiene un valor de  $A_w$  crítico, por debajo del cual no llegara a producir crecimiento, así; las levaduras y mohos van a ser más tolerantes y no suelen desarrollarse a  $a_w$  menores a 0.62. (FENNEMA, 2005).

A las compotas se puede incluir dentro del grupo de los llamados productos de humedad intermedia dadas que sus características y contenidos de azúcares que lo contienen, así como la correspondiente  $a_w$ . Los diferentes avances que se han venido realizando en estos últimos años han conducido a los llamados alimentos de humedad intermedia (Intermediate Moisture Foods, IMF). Los IMF tienen un rango de  $a_w = 0.60-0.90$  y un contenido de humedad de 10 a 50%. (BADUI, 2009).

Indica que las jaleas de frutas deben contener hasta un 35% de humedad, evitando el crecimiento de microorganismos en las conservas, por su lado (PEDROSA, 2009), establece un máximo de 38% de humedad como parámetro de calidad para las jaleas y mermeladas. (BUSTAMANTE et al, 2006).

#### **1.2.13.10. CONSERVACION DE ALIMENTOS POR CONCENTRACION DE AZÚCAR.**

Para la conservación y elaboración de las compotas, mermeladas y jaleas se va emplear principalmente la concentración de azúcar, durante el proceso de calentamiento lo que se busca es eliminar agua, creando así de esta manera tener un ambiente menos favorable a la descomposición microbiana. De igual manera se regulariza el pH para asegurar tener mayor vida útil al producto elaborado, por ser un alimento de alta concentración de azúcar y alta acidez, puede ser conservado con tratamientos térmicos suaves. En las conservas con azúcar, si se realizan bien, estos microorganismos no se van a reproducir, o lo hacen a una velocidad muy baja que no afecte al producto. Entre otros motivos, esto sucede porque el azúcar detiene agua y se va dificultar la supervivencia de los microbios. El agua va dar movimientos desde el interior

de las células hacia fuera (mediante un proceso llamado "ósmosis") que va a genera su deshidratación parcial (plasmólisis), impidiendo la multiplicación de los microorganismos. Según los expertos consideran que ha sucedido una reducción de la "actividad del agua". En suma, la adición de estas altas cantidades de azúcar impide el deterioro del alimento y desempeña un papel antiséptico, ya que va a generar un ambiente hostil para la vida microbiana. El azúcar previene además la oxidación de los sabores de las conservas. Debido a la alta solubilidad y viscosidad, el azúcar le va aporta una textura diferente al alimento, esto será a menudo más suave que antes de ser conservado. Tampoco se puede olvidar el papel que realiza la adición de azúcar sobre el mantenimiento del color de las frutas, puesto que su aspecto de los alimentos es crucial al realizar la selección de los mismos. (BUSTAMANTE et al, 2006).

**1.2.13.11. REQUISITO SEGÚN NORMA TECNICA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO.**

En el capítulo XIV, de esta norma donde se constituye el criterio microbiológico de frutas y hortalizas, en el Item XIV. 5. Mermeladas, Jaleas, Compotas y afines. Los requisitos son:

Agente microbiano	Limite por gramo	
	m	M
Mohos	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levadura	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Tabla 8: Requisitos microbiológicos para Mermeladas, Jaleas, Compotas y similares.

Fuente: M.S. / DIGESA. 2008

## CAPÍTULO II

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 2.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

La compota light a base de *Ananas comosus* (piña) de baja caloría tendría una gran aceptación en un público altamente sensibles a altas concentraciones de azúcares.

#### 2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

##### 2.2.1. VARIABLES INDEPENDIENTES.

Son las formulaciones, los Análisis de macro componentes y las temperaturas.

**2.2.1.1. FORMULACIONES:** Son los resultados plateados mediante los insumos dados del producto.

**2.2.1.2. MACRO COMPONENTES:** Son aquellos compuestos esenciales en el producto, que debe ser utilizado en cantidades necesarias para obtener un mejor producto.

**2.2.1.3. TEMPERATURAS:** Es una magnitud referida a las nociones comunes del calor medible mediante un termómetro. Las temperaturas actúa como barrera para impedir la multiplicación microbiana y la producción de toxinas.

##### 2.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES.

**2.2.2.1. CALIDAD DEL PRODUCTO.** Es la percepción que el consumidor tiene del producto. Es aquello que se asegura que se cumpla unos requisitos establecidos.

Tabla 9: Variables y su Operacionalización

Variable	Definición	Tipo por su Naturaleza	Indicador	Escala de Medición	Categorías	Valores de Categoría	Medio de Verificación
<b>Formulaciones</b>	Son resultados planteados mediante los insumos.	Cualitativa	Análisis Sensorial	Ordinal	Aceptada No Aceptada	19 6	Tablas de Formulaciones
<b>Análisis de Macro Componentes</b>	Son aquellos compuestos esenciales en el producto.	Cualitativa	Acidez y ph Solidos solubles	Ordinal	Baja Alta	2 a 7 9	Informe de ensayo de control de Alimentos Facultad de Industrias Alimentarias
<b>Temperatura</b>	Es una magnitud referida nociones comunes del calor medible mediante un termómetro.	Cualitativa	Cocción Refrigeración	Nominal	Alta Baja	100°c 5°c	Termohigrometro
<b>Calidad del producto</b>	Es la percepción que el consumidor tiene del producto.	Cuantitativa	Análisis Microbiológico	Discreta	Baja Alta	< 10 15	Informe de ensayo del Laboratorio de Microbiología de Alimentos. Facultad de Industrias Alimentarias

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. TIPO Y DISEÑO.

El tipo de investigación será el método científico experimental. Su característica consistirá en hacer pruebas de formulación y se obtendrá la compota light de piña.

Las variables a ser medidas en esta investigación serán: el grado de azúcar de la compota light de piña, grado de madurez de la piña, tanto de la materia prima como del producto final.

#### 3.2. DISEÑO MUESTRAL.

Insumos	F1	F2	F3
Pulpa de piña	98.40	98.50	98.20
Stevia	0.20	0.18	0.16
Sucralosa	0.02	0.02	0.02
Pectina	1.20	1.00	1.00
Ácido cítrico	0.10	0.20	0.50
Sorbato de potasio	0.08	0.10	0.12
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Tabla 10. Formulaciones para la Compota Ligth de Piña.

#### 3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

##### 3.3.1. BREVE DESCRIPCIÓN DE PROCESO DE COMPOTA LIGTH DE PIÑA (*Ananas Comosus*).

###### a. Materia prima.

Sera piña (*Ananas comosus*), la fruta es de la variedad Cayena liza, siendo totalmente maduro.

###### b. Pesado.

Se realizará usando una balanza de platos, para tener datos de las piñas y poder hacer el cálculo de rendimiento.

**c. Recepción/Selección.**

Se eliminar a la fruta que esta no posea la madurez adecuada para la elaboración del producto, ya sean golpeadas, con magulladuras, o la que simplemente presenta pudrición en la fruta.

**d. Lavado/Cortado.**

Se realizará para que de esta manera se elimine la carga bacteriana, los residuos de insecticidas, y muchas veces la suciedad que viene adherido a la fruta. Se debe utilizar agua clorada, seguidamente se corta o se pela manualmente a la fruta, con el uso de un cuchillo de acero inoxidable.

**e. Escaldado.**

Se pasará la fruta cortada y pelada en agua hervida a 90° C por espacio de 1,2, 3 minutos, para inactivar enzimas.

**f. Despulpado.**

Se realizará con la ayuda de una pulpeadora, usando dos tipos de mallas, una gruesa de 1.00 mm, y una segunda malla de 0.5 mm que se llama refinado, todas de acero inoxidable.

**g. Mezclado/Cocción.**

En este paso se realizará después del proceso de mezcla la pulpa de la piña, se lo da la cocción, y se adiciona la stevia, sucralosa, acesulfame k, ácido cítrico, y demás insumos según la formulación de la tabla N° 12. Se hace la corrección del pH, con la adición del ácido cítrico.

**h. Envasado.**

Se hará el envasado en frascos de vidrio, plásticos o en bolsas de alta densidad, en el caso de usar frascos deben ser previamente esterilizados con agua hirviendo por 10 minutos también incluidas las tapas, la temperatura del envasado no debe bajar de 75 a 80°C, para de esta manera aseguramos la inocuidad del producto final.

**i. Tratamiento Térmico.**

Esto se realizará para garantizar una vida larga al producto, se calientan a 100° C, por espacio de 10 minutos, al finalizar se sacan y se llega a enfriar gradualmente primero lo hacemos en agua tibia y seguidamente agua fría, evitando un encuentro brusco de temperaturas, porque puede romper o abrirse los frascos o bolsas de alta densidad.

**j. Enfriado.**

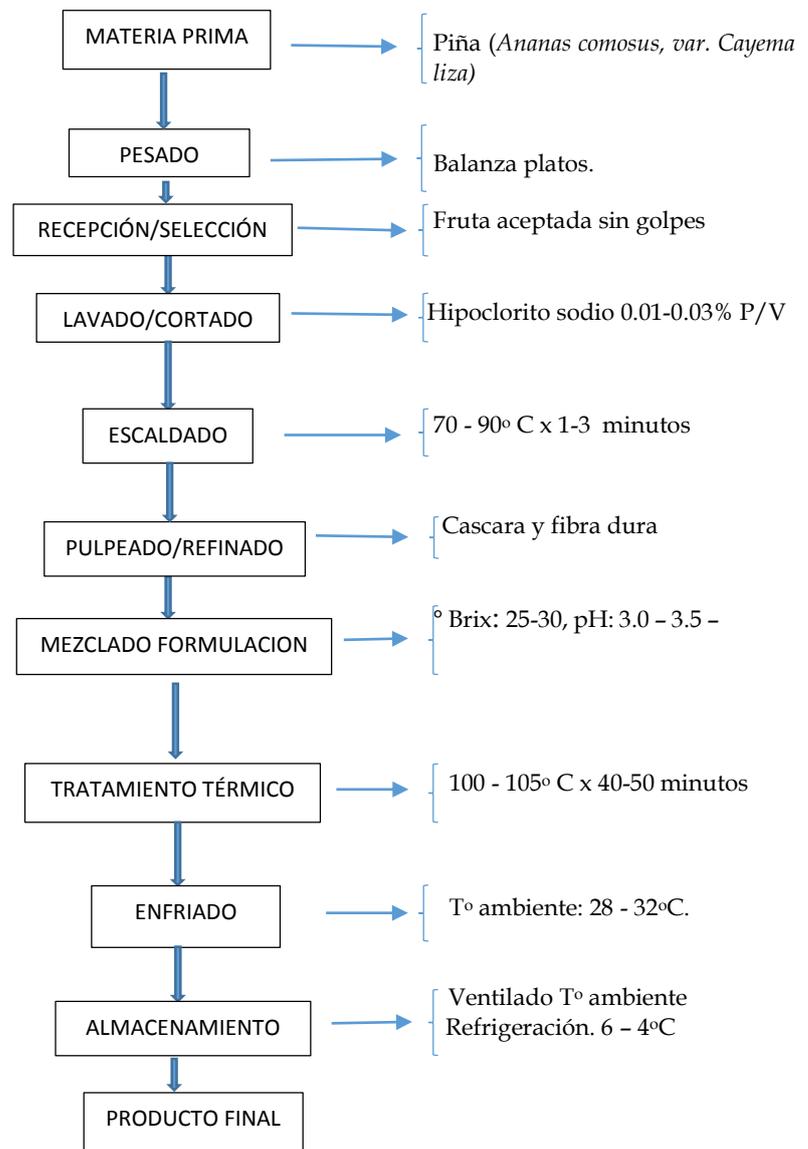
Se realizará al medio ambiente para así llegar a tener una estabilización a la temperatura de la planta o previo al almacenamiento.

**k. Almacenamiento.**

Se realizará en un almacén fresco que tenga bastante ventilación, el cual debe estar limpio (DE PAULA, 2014).

### 3.3.2. PROCEDIMIENTO TENTATIVO EXPERIMENTAL.

#### 3.3.2.1. Diagrama 1. Flujo tentativo de proceso para la elaboración de Compota ligth de Piña. (*Ananas comosus*)



Fuente: DE PAULA, 2014

### 3.3.3. MATERIALES

#### 3.3.3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN.

El trabajo de investigación se llevó a desarrollar en las instalaciones de la Planta Piloto de la Facultad de Industrias Alimentarias quedando situado en la esquina de las Calle Freyre/Távora, específicamente se desarrolló el trabajo de investigación en la planta de conservas, del laboratorio de control de calidad, laboratorio de microbiología y en el laboratorio sensorial de alimentos.

#### 3.3.3.2 MATERIA PRIMA.

Se utilizó como materia prima, Piña (*Ananas comosus*), de variedad Cayena Liza, adquirida en el Mercado de Belén - Iquitos.

#### 3.3.3.3. EQUIPOS

N	EQUIPOS/MATERIALES	MARCA	MODELO	PROCEDENCIA
01	Balanza Analítica	Sartorius	CP324S	Alemania
02	Equipo Mikrokjeldhal	Buchi	12BC	Alemania
03	Equipo Soxhlet	Soxhlet	250	Inglaterra
04	Estufa	Selecta	HBK	España
05	Mufla	Termoper	---	España
06	Brixometro de mano	ABBE	---	Alemania
07	Cocinillas	Happy	---	Perú
08	Potenciómetro	Pometer	PH-009(III)	Taiwan
09	Balanza plato	Tabus	---	Perú
10	Cocina a gas	CITECIL	-	Perú
11	Pulpeadora	--	--	Perú
12	Refinadora	--	--	Perú
13	Selladora	--	--	Perú
14	Licuadaora	Phillips	--	Holanda
15	Termohigrometro	Halod	--	Alemania
16	Termómetro	--	--	Taiwan

Tabla 11: Relación de Equipos usados en la tesis.

### 3.3.3.4. MATERIALES

Nº	Materiales	Medidas
01	Probetas	10 ml, 100ml, y 250 ml
02	Pipetas	50 ml
03	Placas Petri	--
04	Buretas	25 ml, 50 ml
05	Mortero y pilón	--
06	Cuchillos	--
07	Vaso de precipitado	200 ml y 250 ml
08	Matraz erlenmeyer	250 ml
09	Soporte universal	--
10	Crisoles porcelana	--
11	Pinzas metálicas	--
12	Fiolas	10 ml.
13	Espátulas	--
14	Placas Petri	--
15	Cucharas y tenedores	--
16	Tinas de acero inoxidable	--
17	Frascos de vidrio	--
18	Bolsas de alta densidad	--
19	Selladoras de bolsas	--

Tabla 12. Relación de Materiales

### 3.3.3.5. REACTIVOS

Nº	Reactivos	% Pureza	Marca
01	Hidróxido de sodio	97	Spectrum
02	Fenolftaleína	--	--
03	Ácido sulfúrico	--	--
04	Acido oxálico	--	--
05	Sulfato de cobre	--	--
06	Sulfato de potasio	--	--
07	Ácido bórico	--	--
08	Ácido clorhídrico	37	Sigma
09	Indicador de metilo	--	--
10	Éter de petróleo	70	Merck
11	Metanol	--	--
12	Éter etílico	--	--
13	Agar papa dextrosa	--	--
14	Agua peptonada tamponada	--	--
15	Agua destilada	--	--
16	Hipoclorito de sodio	--	--

Tabla 13. Relación de Reactivos.

### **3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

#### **3.4.1. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA. PIÑA (*Ananas Comosus*)**

##### **3.4.1.1. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA.**

###### **3.4.1.1.1. DETERMINACION DE HUMEDAD. A.O.A.C. 2014.**

La determinación de la humedad consistió en análisis gravimétrico de las muestras. El procedimiento consistió en 2 a 3 gramos de muestra fresca del producto, esparcida y colocadas en placa limpia y seca. Seguidamente se coloca en estufa a 5 °C, por espacio de 5 horas. Al cabo de concluido el tiempo establecido, la placa fue retirada y colocada en campana de desecación hasta estabilización a temperatura ambiente antes de su pesado.

El resultado va ser expresado en porcentajes, calculado por la siguiente formula:

$$\% H = \frac{a - b}{P} \times 10$$

Donde

a= es el peso de las placas contenido con la muestra fresca (g).

b= es el peso del recipiente contenido con la muestra seca (g).

p= es el peso de la muestra fresca tomada.

###### **3.4.1.1.2 DETERMINACIÓN DE CENIZAS. A.O.A.C. 2014.**

Se determinara las cenizas pesando la capsula de porcelana por triplicado, después se adiciona de 2 -3 gramos de la muestra fresca de la materia prima. Inmediatamente se traslada con la ayuda de una pinza a la mufla, para luego incinerarla por espacio de 6 horas, hasta que estas cenizas lleguen a estar de un color cremas o blanco. Ya transcurrido el tiempo, se saca la capsula de porcelana con ayuda de una pinza y se deja enfriar en la campana de desecación por un espacio de 1 hora. Luego se hace el pesado de la muestra en una balanza analítica. El resultado dado se expresa en porcentaje, usando la formula siguiente:

$$\% C = \frac{W - W^{\circ}}{P} \times 100$$

Donde:

W = es el peso de la capsula con ceniza.

W<sup>o</sup> = es el peso del crisol vacío.

P = es el peso de la muestra.

#### **3.4.1.1.3. DETERMINACIÓN DE GRASA TOTAL. A.O.A.C. 2014.**

Se determinó la grasa total utilizando 5 gramos de muestra seca. En seguida se hizo un cartucho, donde se colocó en el cuerpo de equipo Soxhlet. Se pesó el balón vacío, luego se adapta al cuerpo y seguidamente será llena el cuerpo con hexano para de esa manera extraer la grasa total de la muestra seca. Se extrae la grasa total por un determinado espacios de 5 horas, pasado el tiempo se va a secar el cartucho con la muestra y de esa manera se extrae el solvente, el balón se va a colocar en una campana de desecación por un espacio de 1 hora. Este resultado se expresa con un porcentaje, calculando según la fórmula:

$$\% G = \frac{A - B}{C} \times 10$$

Donde:

A = Es el Peso del balón más la grasa.

B = Es el Peso del balón vacío.

C = Es el Peso de la muestra.

#### 3.4.1.1.4. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS TOTALES A.O.A.C. 2014.

Va a consistir en tres fases:

- a. **La Digestión:** Se asimila la muestra con un ácido sulfúrico concentrado; donde se usara sulfato de cobre, como catalizador de igual forma el sulfato de potasio, para que de esta manera convertir el N<sub>2</sub> orgánico en NH<sub>4</sub>.
- b. **La Destilación:** La muestra digerida se adiciona NaOH al 8% para así liberar el amoníaco que es recogido con una solución de ácido bórico al 4 %.
- c. **La Titulación:** se va a titular con ácido sulfúrico al 0.025 N, para así determinar el amoníaco contenido el ácido bórico, inmediatamente se calculara el contenido de nitrógeno de la muestra a partir de la cantidad de amoníaco que ha sido reducido. Este resultado se expresa con un porcentaje (%), calculado según la fórmula:

$$\% N_2 = \frac{0.014 \times V \times n \times 100}{M}$$

Luego:  $\% N_2 \times 6.25 = \%$  de la Proteína total.

Donde:

V = ml de solución 0.025 N, de ácido sulfúrico.

n = es la normalidad del ácido sulfúrico.

M = es el peso de la muestra.

0.014 = mili equivalente del N<sub>2</sub>

$\% P.T. = \% N_2 \times f.$

F = Es el Factor de la proteína general para cualquier alimento.

#### 3.4.1.1.5. DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS TOTALES. A.O.A.C. 2014.

El contenido de los carbohidratos, se consiguió por la diferencia, es decir se va a sustraer de 100, la suma de la humedad de la proteína, grasa y de las cenizas. El resultado se expresara con un porcentaje (%), que es calculado por la formula siguiente:

$$\% CHO_T: 100 \% - (\% H + \% G + \% C + \% P).$$

Donde:

% H = Viene a ser el porcentaje de humedad en base humedad.

% G = Viene a ser el porcentaje de grasa en base seca.

% C = Es el porcentaje de las cenizas en base húmeda.

% P = Es el porcentaje de las proteínas en base húmeda.

#### **3.4.1.1.6. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C. (ÁCIDO ASCÓRBICO). MÉTODO DE TITULACIÓN.**

Se va a determinar la Vitamina C pesando 25 gramos de muestra y inmediatamente añadir 75 .ml de ácido metafosfórico al 3 %, se debe agitar por un tiempo de 20 minutos en el agitador eléctrico, hasta que esta solución extractora llegue a captar toda la vitamina C, de esta solución se va a tomar una alícuota de 5 ml, y se le añade 2.5 ml de la acetona, se empieza a titular con la solución colorante 2-6 diclorofrnl-indofenol, bicarbonato de sodio, el viraje que dará debe estar entre color rojo y rosado. Este resultado se expresa en mg/100 de muestra, que se calculado según la fórmula:

$$\text{Vit. C} = \frac{A. f. b.}{C.D.} \times 100$$

Donde:

A: Viene a ser el gasto de la titulación.

F: Es el factor 0.167

B: Es el volumen del ácido metafosforico 75 ml.

C: 25 g. de muestra.

D: 5 ml de alícuota.

### **3.4.2. MÉTODOS DEL ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA).**

#### **3.4.2.1. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS.**

- ✓ Se Determina la Humedad. A.O.A.C. (2014)
- ✓ Se Determina la Cenizas. A.O.A.C. (2014)
- ✓ Se Determina la Proteína Total. A.O.A.C. (2014)
- ✓ Se Determina los Carbohidratos Totales. A.O.A.C. Diferencia.
- ✓ Se Determina las Grasa Total. A.O.A.C. (2014).
- ✓ Se Determina la Vitamina C. Método Titulación con 2 - 6 diclorofenol-indofenol.

#### **3.4.2.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.**

Se va a evaluar el estado microbiológico según la NTS N° 071. MINSA/ DIGESA - V - 01. COMO NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE LA CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DEL CONSUMO HUMANO.

CAPITULO XIV. FRUTO Y HORTALIZAS. XIV. 5 Compotas, Mermelada, jalea y productos similares.

##### **a). Los Mohos y Levaduras:**

- Las diluciones se van a preparar según el grado de contaminación del alimento mediante el método 1/ISO.
- Se tendrá que pipetear 1 ml a partir de las diluciones  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , a dos placas Petri vacías por dilución.
- Se tendrá que agregar más o menos 15 ml, de agar papa dextrosa a las placas petri que contiene las alícuotas y pondrá a homogenizar mediante varios movimientos de vaivén y la rotación de las placas.
- Se va adicionar a una placa Petri estéril agar sin inocular a partir del control de seguridad, luego al otro agar inoculado se agregara 1ml del diluyente (agua peptonada tamponada).

- Una vez que ya el agar este solidificado, se va a invertir las placas Petri e incubara a 22 – 25°C, a una temperatura ambiente durante un periodo de 3 a 5 días.
- Después de que se produjo la inoculación de contar las colonias de las placas que contengan entre 20 200 colonias o 30 – 300 colonias.
- Se seguirá el mismo ejemplo para el cómputo de mesofilos aerobios viables, se hace lo mismo para de esa manera reportar el número de hongos y levaduras por gramo o mililitro de alimento.
- INCUBAR: 22 – 30°C x 3 a 5 días. Luego contar las colonias y corroborar en la tabla NMP (ICMSF, 2012).

### **3.4.2.3. ANÁLISIS SENSORIAL.**

Se va a llevar a cabo basándose en Hernández (2005), en el cual se tomara 25 panelistas consumidores (semi - entrenados). Donde estos panelistas serán quienes evaluaran los atributos referidos a las características del producto como es: color, aroma, sabor y apreciación general.

A cada panelista se le va a entregar un formato de degustación que fue elaborada para así evaluar la muestra, la evaluación se llegara a realizar por cada característica de tiene el producto final. Para realizar la evaluación sensorial se tendrá que recurrir a la prueba de Ranking, en los cuales los panelistas van a mostrar su preferencia del producto, Antes de que se comience a evaluar se tendrá que explicarles a los panelista lo que deberán hacer en el momento de la degustación.

Se utilizará la calificación hedónica siguiente:

Excelente	5.0
Bueno	4.0
Regular	3.0
Deficiente	2.0
Muy deficiente	1.0

#### **3.4.2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.**

Este análisis estadístico que va utilizar es la prueba de ANOVA, porque es de una operación que más se va ajustar a la manera de como evaluar estos tipos de productos en los porcentajes de fortificación, en formulas estándares. Esta prueba se utilizará los promedios de la evaluación sensorial de 25 panelistas consumidores del producto.

#### **3.5. ASPECTOS ETICOS**

En el presente estudio se tomará en cuenta la responsabilidad del investigador, la cual se integra a través de sus funciones al proyecto de acuerdo a las exigencias dadas en el cronograma de las actividades. El compromiso del investigador es respetar el programa de gastos que ocasionará el proyecto todos los meses.

El trabajo de investigación se realizó bajo las normas técnicas establecidas.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 RESULTADOS DE ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA.

Macro componentes de la pulpa de piña. (100 gramos de parte comestible, base fresca.	A Vásquez (2015).
Energía (Kcal)	37.23
Humedad (g)	90.52
Proteínas Totales (g)	0.41
Grasas Totales (g)	0.11
Carbohidratos Totales (g)	8.65
Fibra Total (g)	-
Cenizas Totales (g)	0.41
Vitamina C (mg)	25.05
pH(2SoC)	5.52
Solidos Solubles	9.00
Solidos Totales	9.75

Tabla 14. Resultados de los análisis físicos químicos de la pulpa de piña.

En la tabla 14, se muestran los resultados de los análisis físicos químicos, en 100 gramos de parte comestible del producto, en base húmeda, en cuanto al contenido de energía, nos da 37.23 Kcal, lo cual es baja en kilocalorías y es muy bueno para el consumo en pacientes diabéticos y público en general, las kilocalorías son la energía que necesita nuestro cuerpo para poder desarrollar nuestras funciones vitales. El contenido de agua es 90.52 g, teniendo una variación no significativa, según el contenido de proteínas totales, las frutas no son ricas fuentes de proteínas totales, en cuanto, al contenido de grasas totales, las frutas no son buena fuente de ellas no contiene grasa lo cual lo cual es un producto bueno para el consumo humano, esto lo demuestra estos resultado pues reporta, 0.11 g. Referente a los resultados de los micro -

componentes se realizó solamente el análisis de contenido de vitamina C que es 25.05 mg. Es buena fuente en vitamina C.

#### **4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COMPOTA LIGHT, A PARTIR DE PIÑA.**

##### **a. Materia prima.**

La materia prima *Ananas comosus*, variedad Cayena liza, fue adquirida en el mercado, Belem, se verifica el grado de madurez, por su color, tamaño, uniforme, se pesa en una balanza de platos, esto se hace para determinar rendimiento.

##### **b. Pesado.**

Se realiza con la finalidad de tomar o registrar los pesos de las piñas, en una balanza de platos, para calcular el rendimiento y los cálculos de aplicación de la formulación.

##### **c. Recepción/Selección.**

Se realizó con la finalidad de aceptar materia prima de calidad, sin golpes, maduración uniforme, color uniforme, sin magulladuras y así clasificarlas con un grado de calidad óptima.

##### **d. Lavado/Desinfección.**

Este paso del proceso se realizó, llegando la finalidad de eliminar todas las partículas extrañas, la suciedad y los restos de tierra que pueden estar adheridas a la fruta de la piña. Esta operación de desinfección se realiza, en una tina de acero inoxidable de capacidad de 30 litros, y se usa como desinfectante lejía al 0.01%, con respecto a 20 litros de agua potable.

##### **e. Pelado/Cortado.**

Se realizó utilizando cuchillos y tablas de cortar de policarbonato, en forma manual, primero cortando la parte del pedúnculo y la otra parte extrema que es la corona de la fruta, esto para dar mayor estabilidad al momento del pelado de la cascara de la fruta, al terminar el pelado se saca todos los hoyuelos de la piña, que se no salen al momento de pelar la fruta, por último, se corta en dos partes y se corta en partes pequeñas a la fruta.

**f. Pesado I.**

Se realiza en una balanza de platos, con la finalidad de pesar todos los desechos y desperdicios, para realizar cálculos de rendimientos.

**g. Pulpeado/Refinado.**

Se realizó utilizando una pulpeadora/refinadora, que es de acero inoxidable, lo primero es pulpear la fruta cortada, donde se usara una malla de diámetro de 0.5 mm, separando la pulpa gruesa, seguidamente se refina esta pulpa gruesa cambiando la malla a 0.08 mm, resultando una pulpa fina.

**h. Acondicionamiento/Mezclado.**

En este proceso se pesara todos los ingredientes de la formula, después de hacer las tres pruebas, como se muestra la tabla N° 12, y después se realizó el análisis organoléptico, donde se evaluó: sabor, color, olor y apariencia general, por cada formulación. Se utilizó 25 panelistas no entrenados y se concluyó que la formulación F<sub>3</sub>. Es la que mejor puntuación consiguió, como se demuestra en la tabla 15. Así mismo está la clasificación de los Aditivos según el CODEX ALIMENTARIUS.

N°	Insumos	F <sub>3</sub>	Codex Alimentarius
01	Pulpa de Piña	98.20	--
02	Stevia	0.16	E-960
03	Sucralosa	0.02	E-955
04	Pectina	1.00	E-440
05	Ácido cítrico	0.50	E-330
06	Sorbato de potasio	0.05	E-202
	<b>TOTAL</b>	100.00	

Tabla 15. Formulación final para la compota lighth de piña.

**i. Tratamiento térmico.**

Se somete a una cocción/evaporación (100°C x 40 minutos), adicionando a la pulpa de piña, estevia, sucralosa, pectina diluida en agua tibia, ácido cítrico, sorbato de potasio. Se concentra hasta obtener 9.75° Brix = (10°Brix). En este proceso se lleva a cabo en una olla de acero inoxidable, de capacidad de 2 kilogramos de mezcla.

**j. Pesada II.**

Esta etapa se realizó pesando la olla de acero inoxidable, para determinar la pérdida de peso (eliminación de agua). Utilizando una balanza de platos, esto para determinar rendimiento del producto.

**k. Envasado.**

Se realizó en frascos de vidrio de 250 gramos y bolsas de alta densidad de una capacidad de 200 gramos. La temperatura alta del envasado va a mejorar la fluidez del producto durante el llenado y esta a su vez va a permitir la formación de un vacío adecuado dentro de los envase por el efecto de la contracción de la compota una vez que este enfriado. Este paso se realizó con una jarra, que consta de un pico, para el mejor llenado, para evitar se derrame por los bordes, oportunamente los envases fueron lavados y esterilizados para su uso.

**l. Enfriamiento.**

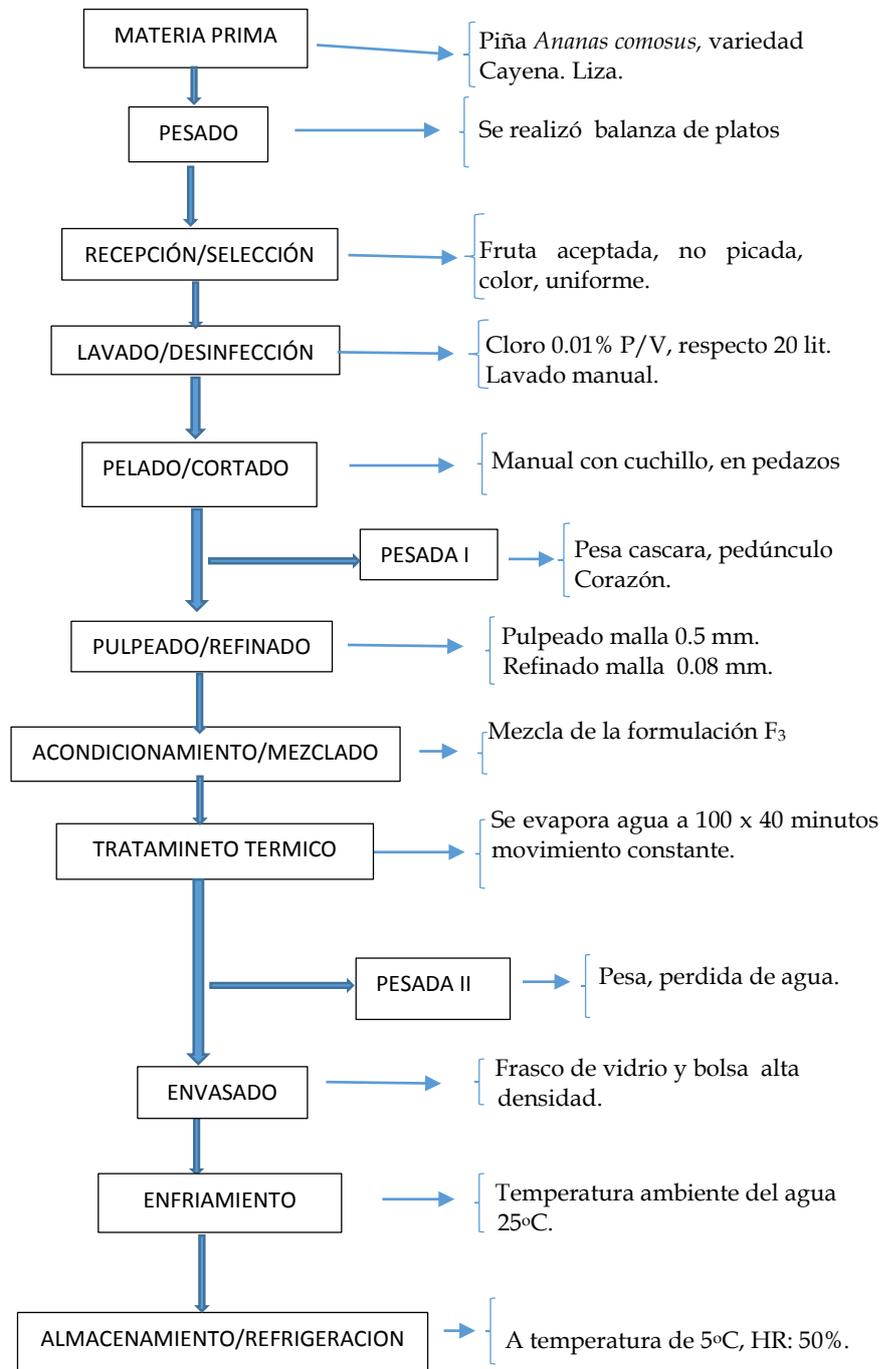
Esta etapa se realizó, sumergiendo velozmente para así lograr conservar su calidad y de esa manera asegurar la formación del vacío dentro del envase, al llegarse a enfriarse la compota se contrae dentro del envase, el enfriado se realiza con chorreo de agua fría (25°C), luego se realiza la limpieza de los envases y así evitar que algunos residuos del producto se queden adheridos a los envases.

**II. Almacenamiento/Refrigeración.**

Se realizó en una refrigeradora con una temperatura de 5°C, a una humedad relativa de 50%, a fin de garantizar la conservación del producto.

### 4.1.3. Proceso definitivo tecnológico de elaboración de compota ligh a partir de piña. (*Ananas comosus*).

#### 4.1.3.1. Diagrama 2. Proceso definitivo de la elaboración de la compota ligh a partir de piña (*Ananas comosus*).



#### 4.1.4. RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL, COMPOTALIGHT DE PIÑA.

Macro Componentes en base a 100 gramos de parte comestible. Base húmeda.	Vázquez (2016) (a)
Humedad ..... (g)	75.38
Cenizas Total .....(g)	0.42
Grasa Total ..... (g)	0.59
Proteínas Totales.....(g)	0.67
Carbohidratos Totales...(g)	22.94
Energía (Kcal)	99.75
Solidos Totales (g)	24.62
Solidos Solubles (g)	24.00
Acidez Titu.(ácido cítrico)(%)	0.52
pH (25°C)	5.11

Tabla 16. Resultados de los Análisis Físicos Químicos

Según los resultados físicos químicos mostrados en la tabla 16, los contenidos de humedad, son altas, habiendo una desviación estándar de 1.92 g, o un alto contenido de agua, la cual debe ser controlada para evitar el posible ataque de microorganismos. En cuanto al contenido de cenizas totales nos reporta 0.42g. Referente al contenido de proteínas totales es de 0.67 g, es un producto que no cuentan con proteínas elevados lo cual es beneficioso para personas con problemas de diabetes ya que no perjudica en su salud, respecto a los resultados de carbohidratos totales, nos da a 22.94g, en cuanto al valor de energía nos da los resultados a 99.75 kcal en cuanto al contenido de los sólidos solubles conocido también como grados Brix o contenido de azúcares, la desviación estándar es de 5.94 g. Otro de los resultados es el contenido de acidez titulable expresado como ácido cítrico porque es el ácido predominante en las frutas es de 0.52%.

#### 4.1.5. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA LIGTH)

Ensayo	Resultados (5 días de producido)	Resultados (Según DIGESA-2008)	
		Min	Max
Mohos (Ufc/g)	<10	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras (Ufc/g)	15	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Tabla 17. Resultados de los ensayos microbiológicos.

Dentro de los resultados microbiológicos obtenidos de hongos y levadura a los 5 días de producido, la compota, está dentro de los rangos de calidad con un buen color, olor y sabor.

#### 4.1.6. ANÁLISIS SENSORIAL DE LA COMPOTA LIGTH.

N°	Características evaluadas	F1	F2	F3
01	Color	2.96	3.28	3.72
02	Olor	2.88	3.00	4.76
03	Sabor	3.92	3.20	4.72
04	Apariencia general (consistencia).	2.92	2.96	4.64
	<b>TOTAL</b>	<b>3.17</b>	<b>3.11</b>	<b>4.46</b>

Tabla 18. Resultados promedio del análisis sensorial del producto final. (Compota lighth)

En la tabla 18, se muestran los resultados promedios de las tres formulaciones propuestas (03), se utilizó 25 panelistas no entrenados, la formulación F<sub>3</sub>, es la que mejor resultados reporta en los promedios. La formulación F<sub>3</sub> nos da una mejor calidad en el producto como es el color, olor, sabor y apariencia general (consistencia)

#### 4.1.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

Interpretados los resultados de la evaluación por los 25 catadores, se llega a obtener que la formulación F<sub>3</sub>, es la que mejor puntaje consiguió, llegando como conclusión de que no hay diferencia significativa, entre cada formulación propuesto.

A pesar de que, en la característica de sabor, y apariencia general (consistencia) tiene una puntuación, el programa ANOVA, determino que no hay diferencia significativa entre cada una de las formulaciones.

Siendo las formulaciones estadísticas que se usaron como se muestra:

**Factor de Corrección (FC):**

- $FC = \sum T_{ij}/i*j$
- **Suma de Cuadrados (SC):**
- Total:  $SCT = \sum (T^2) -$
- FCMuestras:  $SCm = \sum X_i/j - FC$
- Jueces:  $SCj = \sum X_j/i - FC$
- Error:  $SCe = SCT - SCm - SCj$

• **Grados de Libertad (GL):**

- Total:  $GLT = i*j - 1$
- Muestras:  $GLm = I - 1$
- Jueces:  $GLj = j - 1$
- Error:  $GLE = GLT - GLm - GLj$

• **Cuadrados Medios (CM):**

- Muestras:  $CMm = SCm/GLm$
- Jueces:  $CMj = SCj/GLj$
- Error:  $Cme = SCe/GLe$

• **Relación de Variación: (F de Fisher).**

- Muestras:  $Fm = CMm/Cme$
- Jueces:  $Fj = CMj/Cme$ .

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. ANALISIS DE LA MATERIA PRIMA.

Macro componentes de la pulpa de piña. (100 gramos de parte comestible, base fresca.	A Vásquez (2015).	B CNP (2010)	C Ramírez y Pacheco (2011)	D (M.S/ INS/ CENAN) (2009)
Energía (Kcal)	37.23	-	-	38.00
Humedad (g)	90.52	86.00	-	89.30
Proteínas Totales (g)	0.41	1.00	0.50	0.40
Grasas Totales (g)	0.11	0.10	0.10	0.20
Carbohidratos Totales (g)	8.65	8.00	--	9.80
Fibra Total (g)	-	2.00	--	0.50
Cenizas Totales (g)	0.41	-	--	0.30
VitaminaC (mg)	25.05	21.00	---	19.90
pH(2SoC)	5.52	--	3.50	-
Solidos Solubles	9.00	-	--	-
Solidos Totales	9.75	-	--	-

Tabla 19. Resultados de los análisis físicos químicos de la pulpa de piña.

Fuente:(B):,1990.CNP,2010  
(C): RAMÍREZ, 2011.  
(D):MS/INS/CENAN,2009.

En la tabla 19, se muestran los resultados de los análisis físicos químicos, en 100 gramos de parte comestible, en base húmeda, en cuanto al contenido de energía MS/INS/CENAN, reporta 38.00 (kcal) y nosotros reportamos 37.23 Kcal, el contenido de agua, CNP reportó 86.00 g, Ramírez (2011) no reportó y MS/INS/CENAN, reportó 89.30 g, y nosotros 90.52 g, siendo una variación no significativa, según el contenido de proteínas totales, las frutas no son ricas fuentes de proteínas totales, no teniendo una variación significativa, en cuanto, al contenido de grasas totales, las frutas no son buena fuente de ellas, esto lo demuestra estos resultados pues reportan, CNP 0.10 g, Ramirez (2011) 0.10 g, MS/INS/CENAN, 0.20 g, y nosotros reportamos 0.11 g, sobre el contenido de carbohidratos totales CNP reportó 8.00 g,

Ramírez(2011) no reportó y MS/INS/CENAN, en cuanto al contenido de cenizas totales CNP no reportó, Ramirez no reportó, MS/INS/CENAN 0.30 g, todos estos datos calculados se realizaron utilizando la metodología de la A.O A C, del año 2014, siendo solamente calculados los macro-compontes, dando como resultado que no existe mucha variación significativa, en cuanto a los resultados mostrados con los demás investigadores. Referente a los resultados de los micro - componentes se realizó solamente el análisis de contenido de vitamina C, teniendo que CNP reportó 21.00 g, MS/INS/CENAN, reportó 19.90 g, y nosotros reportamos 25.05 mg.

### 5.1.1. ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL, COMPOTA LIGTH DE PIÑA.

Macro Componentes en base a 100 gramos de parte comestible. Base húmeda.	Vázquez (2016) (a)	Caravali (2007) (b)	Montagnami (2014) (c)
Humedad ..... (g)	75.38	73.57	78.25
Cenizas Total .....(g)	0.42	0.55	0.65
Grasa Total ..... (g)	0.59	0.88	0.87
Proteínas Totales.....(g)	0.67	0.58	0.79
Carbohidratos Totales...(g)	22.94	24.42	19.44
Energía (Kcal)	99.75	108.28	88.75
Solidos Totales (g)	24.62	35.43	29.75
Solidos Solubles (g)	24.00	9.64	18.90
Acidez Titu.(ácido cítrico)(%)	0.52	--	--
pH (25°C)	5.11	3.97	3.25

Tabla 20. Resultados de los Análisis Físicos Químicos

Fuente: (a): CARAVALI, 2007

(b): MONTAGNANI, 2014.

Según los resultados físicos químicos mostrados en la tabla 20, los contenidos de humedad, en las tres investigaciones son altas, habiendo una desviación estándar de 1.92 g, o un alto contenido de agua, la cual debe ser controlada para evitar el posible ataque de microorganismos. En cuanto al contenido de cenizas totales de acuerdo a los datos reportados existe una desviación estándar es 0.13 g.

Referente al contenido de proteínas totales la desviación estándar es 0.106 g, respecto a los resultados de carbohidratos totales, hay una desviación estándar

de 2.08 g, en cuanto al valor de energía que reportan de los tres investigadores existe una desviación estándar de 7.99 g, los resultados en cuanto al contenido de los sólidos solubles conocido también como grados Brix o contenido de azúcares, la desviación estándar es de 5.94 g. Otro de los resultados es el contenido de acidez titulable expresado como ácido cítrico porque es el ácido predominante en las frutas es de 0.52%, no existe una desviación estándar porque solamente hay un dato, y por último los resultados referentes al pH (25°C), los tres investigadores refrendan datos que expresan una desviación estándar de 1.73 g. Quedando como conclusión de los datos reportados tienen una diferencia significativa entre los 03 investigadores, dando una confiabilidad con los datos reportados.

### 5.1.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DEL PRODUCTO FINAL. (COMPOTA LIGTH)

Ensayo	Resultados (5 días de producido)	Resultados (Según DIGESA-2008)	
		Min	Max
Mohos (Ufc/g)	<10	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Levaduras (Ufc/g)	15	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Tabla 21. Resultados de los ensayos microbiológicos.

Fuente: L.M.A.2016.

Dentro de los resultados microbiológicos de hongos y levadura a los 5 días de producido, la compota, está dentro de los rangos de calidad, pero cuando se comenzó a controlar visualmente el producto, todos los días (almacenado en refrigeración a una temperatura de 5°C y una humedad relativa de 50%), al sexto día el producto sufre un cambio en cuanto a la consistencia, volviéndose una densidad floja o suave, no mantiene la densidad inicial, lo mismo sucede con el color, sufriendo un oscurecimiento de la pulpa.

Se utilizó como norma técnica la NTS N° 071. MINSA/DIGESA-V-01. NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS

MICROBIOLOGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA  
LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO.

**5.1.3. ANÁLISIS SENSORIAL DE LA COMPOTA LIGTH.**

N°	Características evaluadas	F1	F2	F3
01	Color	2.96	3.28	3.72
02	Olor	2.88	3.00	4.76
03	Sabor	3.92	3.20	4.72
04	Apariencia general (consistencia).	2.92	2.96	4.64
	<b>TOTAL</b>	<b>3.17</b>	<b>3.11</b>	<b>4.46</b>

Tabla 22. Resultados promedio del análisis sensorial del producto final.  
(Compota lighth)

En la tabla 22, se muestran los resultados promedios de las tres formulaciones propuestas (03), y donde se utilizó 25 panelistas no entrenados, la formulación F<sub>3</sub>, es la que mejor resultados reporta en los promedios. Todos los procedimientos de esta evaluación sensorial se muestran en el Anexo 04, así mismo su interpretación de sus respectivas gráficas.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

No se utilizaron azúcar de caña sino se utilizó edulcorantes artificiales no nutritivos.

La piña variedad cayena liza, con lo que trabajo fue de un estado de madurez uniforme, de un color amarillo claro con verde tenue, con un brix de 9.00.

El proceso definitivo tecnológico para la obtención de compota ligth es como sigue; materia prima, recepción/selección, lavado/desinfección (lejía 0.01 % en 20 litros de agua), pelado/cortado, pelado I, pulpeado (0.5 mm)/refinado (0.08mm), acondicionamiento/mezclado (formulación F3), coaccion/evaporación (100°C x 20 min) pesado II, envasado, enfriamiento, almacenamiento/refrigeración.

La formulación definitiva F3, es como sigue: Pulpa de piña: 98.30 %, estevia: 0,14 % (E-960), sucralosa 0.02 % (E-955), pectina: 0.56 % (E-440), ácido cítrico: 1.06 % (E-330), y sorbato de potasio: 0.05 % (E-202).

Según los resultados reportados la compota ligth de piña es un producto que cumple de propuesto por que tiene 99.75 Kcal, bajo en calorías.

Los análisis reportados muestras que a los 5 días, está todavía en buen estado de calidad, estando dentro de los rangos establecidos por DIGESA. El tiempo de tiempo de vida es indefinido cuando está en refrigeración (5°C x H.R: 50%), de 5 días cuando está almacenado a temperatura ambiente, (30°C x H.R: 75%), porque después de ese tiempo se rompe el gel de la compota, quedando una un producto flojo en cuanto a su consistencia.

Según los resultados sensoriales los panelistas no, lo asignan buena puntuación en las características de sabor y apariencia general (consistencia), pero si, una puntuación de buena en color y olor.

De acuerdo a las pruebas estadísticas, de las 03 formulaciones no hay una diferencia significativa entre cada una de ellas.

## CAPITULO VII

### RECOMENDACIONES

- Por su bajo contenido calórico, es recomendable su consumo para personas con problemas de sobre peso y diabéticas.
- Investigar referente a las propiedades del alto contenido de fibra presente en la fruta.
- Por su contenido medio o moderado de la vitamina C, es recomendable consumir fresco.
- También es recomendable por ser un poderoso antioxidante, el cual protege contra el daño de los radicales libres.

## CAPITULO VIII

### FUENTES DE INFORMACIÓN

**A.O.A.C. 2014.** Los Métodos Oficiales de Análisis de la Asociación de Químico. 19 Edición. Virginia. EE.UU.

**ATENCIO, F. 2005.** Es Enciclopedia práctica de las medicinas alternativas. En su Primera edición. Editorial Ediciones LEA S.A. Buenos Aires, Argentina.

**BADUI, S. 2009.** Química de los Alimentos. III. Continental. México D.F. México.

**BALTES, W. 2006.** Química y Bioquímica de los Alimentos. Poder Edulcorante de los Monosacáridos y Disacáridos. Acribia. I. Universidad de Granada. Granada. España.

**BONILLA, R. 1992.** Suelos, raíces y hojas. Población de los géneros del *Ananas comosus* L Merr. Piña. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Bogotá. Colombia.

**BUSTAMANTE, I. 2012.** Extracción con CO<sub>2</sub>, supercrítico de su deterioro de Astaxantina de *Haematococcus pluviales*, y cinética de su deterioro en dos matrices lipídicas de distinto grado de instauración antes y después de su micro encapsulación. Facultad de Ciencias Agronómicas, Químicas, Veterinarias. Pecuarias y Tecnología de Alimentos. Tesis Doctoral en Nutrición y Alimentos. Universidad de Chile. Santiago de Chile. Chile.

**CARDENAL, T. 2014.** Propiedades Medicinales de la Piña. Plantas para curar. Nutrición. México D.F. México.

**CASTAÑEDA, DE PRELLET. 2003.** Fisiología Poscosecha de Piña. *Ananas comosus* MD-2. Embrapa. Brasil.

**CASTRO, R. 2013.** Utilización del Zapallo (*Cucurbita mexicana* y *Cucubita pepo*), en la elaboración de compota, Quevedo-Los Ríos 2013. La Universidad

Técnica Estatal de Quevedo. De Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingeniería en Industrias Pecuarias. Quevedo. Ecuador.

**CRUZ, H. 2014.** Comprobación de la capacidad exfoliante de la fibra del tallo de piña (*Ananas comosus*), utilizado en jabones cosméticos. La Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacias. Guatemala.

**CENTRO NACIONAL DE PRODUCCION, 2010.** La Ficha Técnica de Industrialización de La Piña (*Ananas comosus*). Dirección del Mercadeo y Agroindustria. Área de Desarrollo de Productos. Tecnología de Alimentos. Costa Rica.

**CHIPANTIZA, E. 2007.** Elaboración de Mermeladas de calabaza criolla. U.T.A. Tesis de grado. Ecuador.

**CHUAQUI, P. 1997.** Efecto de la adición de cuatro edulcorantes sintéticos y dos mezclas de ellos sobre características físico-químicas y organolépticas de conservas de pera y mermelada de naranja dietéticas. Tesis presentada como parte primordial de los requisitos para así optar el título de Ingeniero Agrónomo. Pontificia Universidad Católica de Chile Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Departamento de Fruticultura y Enología. 112p.

**DE PAULA, C. SIMANCA, M. PASTRANA, Y. CARMONA, A. LOMBAMA, G. 2014.** Condiciones de utilización del Esteviosido en la Elaboración de mermelada de Guayaba dulce. (*Psidium guajava* L.). Universidad de Córdoba. Departamento de Ingeniería de Alimentos. Córdoba. Colombia.

**DESROSIER, N. 2005.** Elementos de la Tecnología de Alimentos. Continental. México D.F. México.

**E.F.S.A. (AUTORIDAD EUROPEA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA). 2013.** Informe de la Unión Europea sobre residuos de plaguicidas en los Alimentos. Parma. Italia.

**E.F.S.A. 2013. TABLAS DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS.** Piña. I. España

**F.A.O/O.M.S. CODEX ALIMENTARIUS. STAM 1981.** Norma del Codex para confituras, compota, jaleas y mermeladas. Ecuador.

**F.A.O/O.M.S. 2012.** Programa conjunto de la FAO/OMS, sobre normas alimentaria. Comité del Codex sobre Aditivos. Hangzhou. China. 12 - 16 Marzo 2012. China.

**FAO. 1973. POTASSIUM SORBATE (SIN 202).** Hoja informativa.

**FAO. 2004. STEVIA REBAUDIANA. PLANTA.** Es Editado por Ecocrop. Disponible en la <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/cropView?id=10084>. (Accesado 24/09/2011).

**F.A.T.S.E.C.R.E.T. 2016.** Valores nutricionales: compota de manzana. Barcelona. España.

**FENNEMA, O. 2005.** Química de los Alimentos. III. Continental. México D.F. México.

**GARCIA, P. 2007.** Diversidad biológica y cultural del sur de la amazonia colombiana. Diagnostico Corpoamazonia. IIRB. Alexander van Humboldt. I.A.I. Científica. Sinchi. U.A.E.S.P.N.N. Orinoquia DTAO. Bogotá. Colombia.

**GUANANGA, J, J. GUERRERO, R, A. 2007.** Es un Proyecto Piloto de Producción de una compota de zapallo como una opción para mejorar la nutrición infantil de los niños de la ciudad de Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del litoral (ESPOL). Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas (ICHE). Guayaquil-Ecuador.

**HERNANDEZ, M. 2005.** Evaluación sensorial de alimentos. I. Aries. Bogotá. Colombia.

**I.C.M.S.F. 2012.** Métodos Oficiales de Microbiología de Alimentos. Washintong. D.C. EE.UU.

**I.N.E.N. 415. 1988.** Norma Nacional Ecuatoriana de Normalización. .  
Conservas Vegetales. Jaleas de Frutas. Requisitos. Ecuador.

**KROGER, M. MEISTERK, K y KAVA, R. 2006.** Edulcorantes. No Nutritivos.  
Registro Sanitario Alimentario. Estructura química de edulcorantes. Revista  
Calidad, Ciencia y Tecnología de los Alimentos.5:35-45.

**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS. FIA-  
UNAP.2016**

**MADRID, V. 2014.** Los Aditivos en los Alimentos. I. AMU. Madrid. España.

**MARTINEZ, R. Y FERNANDEZ, A. 2009.** El costo del hambre: Impacto social  
y económico de la desnutrición infantil en el Estado Plurinacional de Bolivia,  
Ecuador, Paraguay y Perú. CEPAL-WFP. Naciones Unidas, Santiago de Chile.  
144p.

**MENDONCA, C. ZAMBINI, R. GRANADA, G. 2001.** Sustitución parcial del  
Azúcar y bajas calorías y sustitución parcial por la sucralosa en la compota.  
Journal de Ciencias de Alimentos. 66 (8);1195-1200.

**MINISTERIO DE SALUD, 2010.** Reglamento Sanitario de los Alimentos,  
actualizado Junio 2010. 286p.

**MINISTERIO DE SALUD/DIGESA. 2008.** Norma Sanitaria que establece los  
criterios Microbiológicos de calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos  
y bebidas de consumo humano.

**MONTERO, M. CERDES, A. 2005.** Guías Técnicas del Manejo Postcosecha  
para el mercado Fresco. Piña. Ministerio de Agricultura y Ganadería. C.I.A.  
Universidad de Costa Rica. San José. Costa Rica.

**MONTAGNANI, A. 2012.** Optimización de la calidad de jaleas y mermeladas  
de reducido tenor glucídico, mediante el uso de aditivos naturales.  
Universidad Técnica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires. Argentina.

**NAVAS, C. COSTA, A. 2009.** Diseño de la línea de producción de compotas de Banano. Facultad Ingeniería y Ciencias de la Producción. Escuela Superior del Litoral. Guayaquil. Ecuador.

**NORMA CODEX 2009. CODEX ALIMENTARIUS, CODEX STAN 79-1981. NORMA GENERAL DEL CODEX PARA LAS COMPOTAS.** Consultado en línea el 06 de marzo de 2014. Disponible en:<http://www.codexalimentarius.org>

[http://www.msp.gub.uy/uc\\_6454\\_1.html](http://www.msp.gub.uy/uc_6454_1.html)

**PADEX, S. (22 DE AGOSTO DEL 2011).** INKANAT. Recuperado el 2 de Abril de 2012, de Inkanat:

[http://www.inkanatural.com/es/stevia/edulcorant\\_steviosido.html#diabetes](http://www.inkanatural.com/es/stevia/edulcorant_steviosido.html#diabetes).

**PAZ, E. IBÁÑEZ, S. CASTILLA, E. 2011.** Desarrollo y Evaluación de dos prototipos de compotas de manzana y mango, con azúcar y alto contenido de fibra. Zamorano. Honduras.

**PEDROSA, G. 2009.** Frutas y Hortalizas. Boletín Mensual de Estadística. Enero. Ministerio de Agricultura. Lima. Perú.

**PEREZ, R. INICIAN, A. LARA, S. BARRIOS, L. 2011.** Un principio básico en el tratamiento de la disglucemia. Medisan 15(4): 549. La Habana. Cuba.

**PROYECTO ESPECIAL PICHIS PALCAZU. 2015.** Plagas entomológicas y otros artrópodos en el cultivo de la Piña, en Chanchamayo y Satipo. Departamento de Junín. Perú. Manual de Piña.

**RAMIREZ, 2011.** Propuesta para la Formulación de un Proyecto de Mermeladas. Bogotá - Colombia.

**REGLAMENTO SANITARIO DE ALIMENTOS ACTUALIZADO. 2015.** Dirección de Asistencia Técnica. DINITA. Santiago de Chile. Chile.

**SANDOVAL, M. LINA, M. ALVAREZ, R. 2011.** Hongos y Oomycetos Fitopatogenos en viveros de piña *Ananas comusus (L). Merrill*, en ciego de Avila, Cuba. Fitosanidad (53). Setiembre, 37-142. La Habana. Cuba.

**SISTEMA DE INFORMACION DE ORGANISMOS VIVOS MODIFICADOS. SIOVM. 2011.** CONABIO. Proyecto G.E.T. CIBIOGEN/CONABIO. México D.F. México.

**SUAREZ, M. 2007.** Mermeladas un alimento nutricional en personas con diabetes y/o obesidad. Para satisfacer necesidades y deseos alimenticios desde las perspectivas

**TORRESANI, M. CAROLOME, C. PALERMO, C. RODRIGUEZ, V. VIEGENER, C. GARANANO, C. DISANZO, M. MY LLARIA, C. 2001.** Manejo, consumo de productos dietéticos y edulcorantes no nutritivos. Revista Española de Nutrición Comunitaria. 7(3-4); 62-63 pag.

**TUCKER, A. Y DEBAGGIO, T. 2009.** The enciplopedia of herbs. A comprehensive reference to herbs of flovor and fragrance. Segunda edición. Editorial Timer Press. Londres, Inglaterra.

**VERA, M. 2012.** Elaboración de mermelada ligth, de durazno. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Santiago de Chile. Chile.

## **ANEXOS**

# 1. ESTADISTICA COMPLEMENTARIA

## RESULTADOS FISICOS QUIMICOS DE LA MATERIA PRIMA (*Ananas comosus L.*)



UNAP

GARGO

Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto  
Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

### Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos

INFORME DE ENSAYO N° 001-2016

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	MARIBEL VASQUEZ BAZAN
Dirección	--
Telefax	--

#### II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	1/2016
Fecha de solicitud de servicio	10/02/16
Servicio solicitado	Análisis Físico Químico

#### III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	PULPA DE FRUTA DE PIÑA
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	350 Gr.
Código	"V"
Tamaño del lote	--
Forma de presentación	Envasado en bolsa de polietileno
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

#### IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO FISICO QUIMICO	RESULTADOS %
Humedad	90.52
Ceniza	0.31
Grasa	0.11
Proteína	0.41
Carbohidratos	8.65
Calorías	37.23 kcal
Solidos Solubles	9.00 °Brix
Solidos Totales	9.75
Ph	5.52
Vitamina "C"	25.05 mg.



22/02/16

Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

www.unapiquitos.edu.pe



Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto  
Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD**

N.T.P. 206.011  
N.T.P. 206.012  
A.O.A.C 960.32  
ITINTEC-N.T.N 201.021  
A.O.A.C 983.17  
N.T.P. 205.040  
A.O.A.C. 1984

**METODOS USADOS.**

- Gravimetria
- KJELDAHL
- Diferencia
- Calculo
- Refractometria
- Volumetria
- Potenciometria

**NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE - COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 16 de Febrero de 2016

  
**ING. LUIS E. SILVA RAMOS**  
Jefe del Laboratorio de Control Calidad de  
Alimentos FIA - UNAP



Perú  
(5165)242001

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

# ANALISIS FISICOS QUIMICOS DE LA COMPOTA LIGHT DE PIÑA.



**GARGO**

**Facultad de Industrias Alimentarias**  
**Planta Piloto**  
Centro de Prestación de Servicio en Control de Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos**  
**INFORME DE ENSAYO N° 001-2015**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

Nombre	<b>MARIBEL VASQUEZ BAZAN</b>
Dirección	--
Telefax	--

**II. DATOS DEL SERVICIO**

N° de solicitud de servicio	1/2015
Fecha de solicitud de servicio	07/12/15
Servicio solicitado	Análisis Físico Químico

**III. DATOS DEL PRODUCTO**

Nombre del producto	<i>Mermelada de Piña</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	250 Gr.
Código	"Y"
Tamaño del lote	--
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

**IV. RESULTADOS DEL ENSAYO**

ENSAYO FISICO QUIMICO	RESULTADOS %
Humedad	75.38
Ceniza	0.42
Grasa	0.59
Proteína	0.67
Carbohidratos	22.94
Calorias	99.75 kcal
Solidos Totales	24.62
Solidos Solubles	24.00 °Brix
Acidez T. Ácido Citrico	0.52
Ph	5.11

Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)



**Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto**  
Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD**

N.T.P. 206.011  
N.T.P. 206.012  
A.O.A.C 960.32  
ITINTEC-N.T.N 201.021  
A.O.A.C 942.15  
N.T.P. 205.040

**METODOS USADOS.**

- Gravimetría
- KJELDAHL
- Diferencia
- Calculo
- Refractometría
- Volumetría
- Potenciometría

**NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE - COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 30 de Diciembre de 2015

**ING. LUIS E. SILVA RAMOS**  
Jefe del Laboratorio de Control Calidad de  
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: Calle Freyre N° 010, Iquitos, Perú  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LA COMPOTA LIGHT DE  
PIÑA.



Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto  
Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

Laboratorio de Microbiología de Alimentos

**INFORME DE ENSAYO N° 001-2015**

**CARGO**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

Nombre	MARIBEL VASQUEZ BAZAN
Dirección	--
Telefax	--

**II. DATOS DEL SERVICIO**

N° de solicitud de servicio	1/2015
Fecha de solicitud de servicio	07/12/15
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

**III. DATOS DEL PRODUCTO**

Nombre del producto	Mermelada de piña
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	250 Gr.
Muestra	Traída por el cliente
Código	"X"
Marca	--
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

**IV. RESULTADOS DEL ENSAYO**

ENSAYO MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS
Mohos (ufc/g)	< 10
Levaduras (ufc/g)	15



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001  
www.unapiquitos.edu.pe

*[Handwritten signature and date]*  
12-0114



Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto  
Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**METODOS USADOS**

- Recuento de mohos y levaduras. FDA. 1992. Cap. 18. 7ma. Ed.

**NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE - COCAL FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 14 de Diciembre 2015

Blga. JESSY VASQUEZ CHUMBE  
Jefa del Laboratorio de Microbiología  
de Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

Tabla 23. RESULTADO DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACION: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, Y F<sub>3</sub>

COLOR.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	3	3
2	3	3	4
3	3	3	4
4	3	4	3
5	3	4	4
6	2	4	3
7	3	3	4
8	3	3	4
9	3	3	3
10	3	3	4
11	3	3	4
12	3	3	4
13	3	3	3
14	3	3	4
15	3	3	4
16	3	3	4
17	3	4	4
18	3	4	4
19	3	4	3
20	3	4	4
21	3	3	4
22	3	3	4
23	3	3	4
24	3	3	4
25	3	3	3
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Total, puntaje</b>	<b>74.00</b>	<b>82.00</b>	<b>93.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.96</b>	<b>3.28</b>	<b>3.72</b>

Tabla 24. RESULTADO DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACION: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, Y F<sub>3</sub>

OLOR.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	3	4
2	2	3	4
3	2	3	5
4	2	3	5
5	2	3	5
6	3	3	5
7	3	3	5
8	3	3	5
9	3	3	5
10	3	3	5
11	3	3	5
12	3	3	5
13	3	3	5
14	3	3	5
15	3	3	4
16	3	3	5
17	3	3	5
18	3	3	5
19	3	3	5
20	3	3	4
21	4	3	4
22	3	3	4
23	3	3	5
24	3	3	5
25	3	3	5
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Total puntaje</b>	<b>72.00</b>	<b>75.00</b>	<b>119.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.88</b>	<b>3.00</b>	<b>4.76</b>

Tabla 25. RESULTADO DE LAS PRUEBAS SENSORIALES DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. SEGÚN FORMULACION: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, Y F<sub>3</sub>

SABOR.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	3	4
2	4	3	4
3	4	3	4
4	4	3	4
5	4	3	4
6	4	4	5
7	5	4	5
8	5	4	5
9	5	4	5
10	5	4	5
11	5	3	5
12	5	3	5
13	5	3	5
14	5	3	5
15	5	3	5
16	5	3	5
17	3	3	5
18	3	3	5
19	3	3	5
20	3	3	5
21	3	3	5
22	3	3	5
23	3	3	5
24	3	3	4
25	3	3	4
<b>n</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>
<b>Puntaje total</b>	<b>98.00</b>	<b>80.00</b>	<b>118.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>3.92</b>	<b>3.20</b>	<b>4.72</b>

Tabla 26. Resultados de las Pruebas sensoriales de la compota lighth de Piña.

Según formulaciones: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub>.

APARIENCIA GENERAL.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	4	4
2	2	4	5
3	3	2	5
4	3	3	5
5	3	3	4
6	3	3	5
7	3	4	4
8	3	2	4
9	2	3	4
10	3	3	4
11	3	3	5
12	3	3	4
13	3	3	4
14	3	2	4
15	3	3	5
16	3	3	5
17	3	3	5
18	3	3	5
19	3	3	5
20	3	3	5
21	3	2	5
22	3	3	5
23	3	3	5
24	3	3	5
25	3	3	5
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Puntaje total</b>	<b>73.00</b>	<b>74.00</b>	<b>116.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.92</b>	<b>2.96</b>	<b>4.64</b>

## ANALISIS ESTADISTICO DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA.

Tabla 27. Resultados de las Pruebas Estadísticas de compota lighth de Piña.

Según formulaciones: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, y F<sub>3</sub>.

COLOR.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	3	3
2	3	3	4
3	3	3	4
4	3	4	3
5	3	4	4
6	2	4	3
7	3	3	4
8	3	3	4
9	3	3	3
10	3	3	4
11	3	3	4
12	3	3	4
13	3	3	3
14	3	3	4
15	3	3	4
16	3	3	4
17	3	4	4
18	3	4	4
19	3	4	3
20	3	4	4
21	3	3	4
22	3	3	4
23	3	3	4
24	3	3	4
25	3	3	3
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Total, puntaje</b>	<b>74.00</b>	<b>82.00</b>	<b>93.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.96</b>	<b>3.28</b>	<b>3.72</b>

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Es la de Variable dependiente: Puntaje COLOR

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	836,947 <sup>a</sup>	27	30,998	184,756	,000
panelista	2,987	24	,124	,742	,784
muestra	7,280	2	3,640	21,695	,000
Error	8,053	48	,168		
Total	845,000	75			

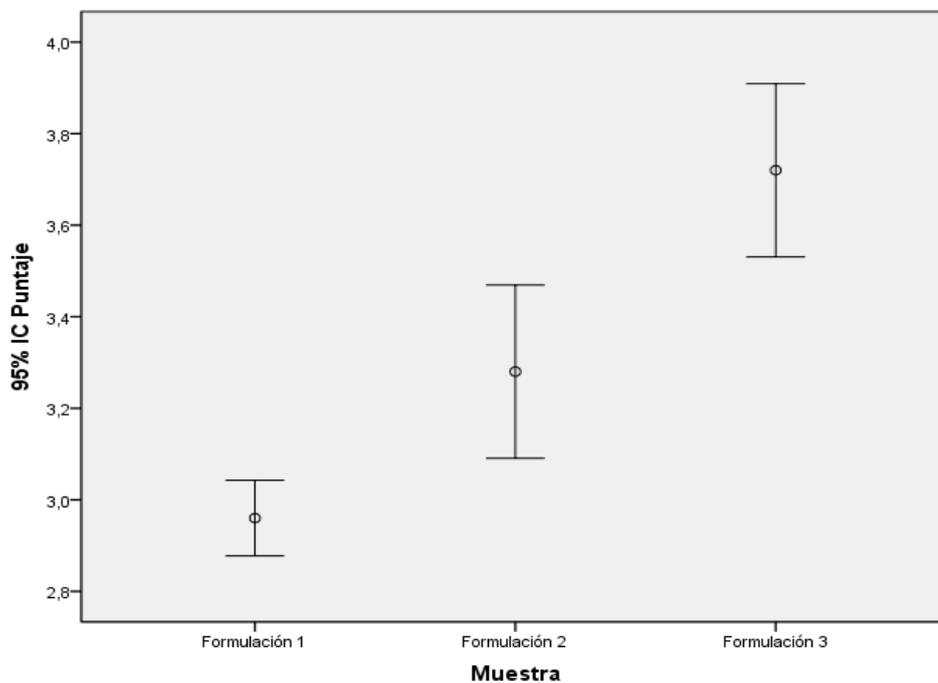
a. R cuadrado = .990 (R cuadrado corregida = .985)

## Muestra

Variable dependiente: Puntaje COLOR

Muestra	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	2,960	,082	2,795	3,125
Formulación 2	3,280	,082	3,115	3,445
Formulación 3	3,720	,082	3,555	3,885

Grafica 1. Medias del Color de las tres formulaciones



Como se observa en la Grafica 1. La Formulación tres de los datos medio es la que mejor puntaje obtiene, esto lo demuestra la formulación F<sub>3</sub>.

### -Comparaciones múltiples

Puntaje  
DHS de Tukey

(I)Muestra	(J)Muestra	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	Formulación 2	-,32*	,116	,022	-,60	-,04
	Formulación 3	-,76*	,116	,000	-1,04	-,48
Formulación 2	Formulación 1	,32*	,116	,022	,04	,60
	Formulación 3	-,44*	,116	,001	-,72	-,16
Formulación 3	Formulación 1	,76*	,116	,000	,48	1,04
	Formulación 2	,44*	,116	,001	,16	,72

Se Basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .168.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

### Puntaje COLOR

DHS de Tukey<sup>a,b</sup>

Muestra	N	Subconjunto		
		1	2	3
Formulación 1	25	2,96		
Formulación 2	25		3,28	
Formulación 3	25			3,72
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se llega a mostrar las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Se Basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .168.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.000

b. Alfa = .05.

Tabla 28. Resultados de las Pruebas Estadísticas de compota lighth de Piña.

Según formulaciones: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, y F<sub>3</sub>.

OLOR.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	3	4
2	2	3	4
3	2	3	5
4	2	3	5
5	2	3	5
6	3	3	5
7	3	3	5
8	3	3	5
9	3	3	5
10	3	3	5
11	3	3	5
12	3	3	5
13	3	3	5
14	3	3	5
15	3	3	4
16	3	3	5
17	3	3	5
18	3	3	5
19	3	3	5
20	3	3	4
21	4	3	4
22	3	3	4
23	3	3	5
24	3	3	5
25	3	3	5
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Total puntaje</b>	<b>72.00</b>	<b>75.00</b>	<b>119.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.88</b>	<b>3.00</b>	<b>4.76</b>

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Puntaje OLOR

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	1001,387 <sup>a</sup>	27	37,088	269,190	,000
panelista	2,587	24	,108	,782	,739
muestra	55,387	2	27,693	201,000	,000
Error	6,613	48	,138		
Total	1008,000	75			

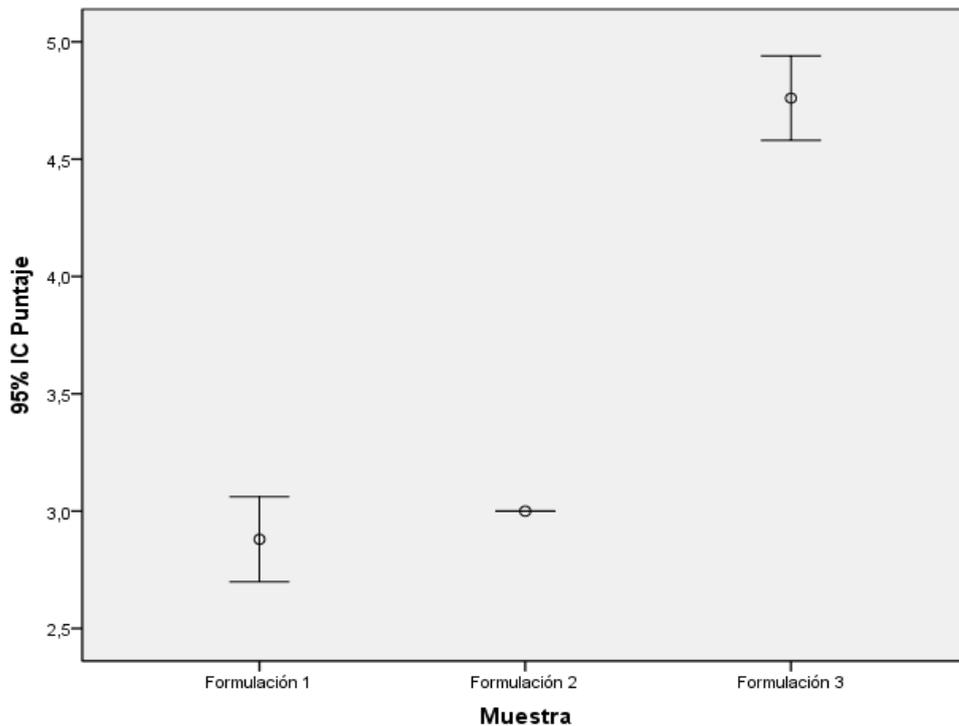
a. R cuadrado = .993 (R cuadrado corregida = .990)

### Muestra

Variable dependiente: Puntaje OLOR

Muestra	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	2,880	,074	2,731	3,029
Formulación 2	3,000	,074	2,851	3,149
Formulación 3	4,760	,074	4,611	4,909

Grafica 2. Medias del Olor de las tres formulaciones



Como se podrá observar en la Grafica N° 2, al evaluar la característica del Olor, la Formulación F<sub>3</sub> obtiene la mejor puntuación y por ende la gráfica más altas de medias.

### Comparaciones múltiples

Puntaje

DHS de Tukey

(I)Muestra	(J)Muestra	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	Formulación 2	-,12	,105	,493	-,37	,13
	Formulación 3	-1,88*	,105	,000	-2,13	-1,63
Formulación 2	Formulación 1	,12	,105	,493	-,13	,37
	Formulación 3	-1,76*	,105	,000	-2,01	-1,51
Formulación 3	Formulación 1	1,88*	,105	,000	1,63	2,13
	Formulación 2	1,76*	,105	,000	1,51	2,01

Se Basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .138.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

### Puntaje OLOR

DHS de Tukey<sup>a,b</sup>

Muestra	N	Subconjunto	
		1	2
Formulación 1	25	2,88	
Formulación 2	25	3,00	
Formulación 3	25		4,76
Sig.		,493	1,000

Se llega a mostrar las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Se Basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .138.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.000

b. Alfa = 0.05.

Tabla 29. Resultados de las Pruebas Estadísticas de compota lighth de Piña.

Según formulaciones: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub>.

SABOR.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	3	4
2	4	3	4
3	4	3	4
4	4	3	4
5	4	3	4
6	4	4	5
7	5	4	5
8	5	4	5
9	5	4	5
10	5	4	5
11	5	3	5
12	5	3	5
13	5	3	5
14	5	3	5
15	5	3	5
16	5	3	5
17	3	3	5
18	3	3	5
19	3	3	5
20	3	3	5
21	3	3	5
22	3	3	5
23	3	3	5
24	3	3	4
25	3	3	4
<b>n</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>	<b>25.00</b>
<b>Puntaje total</b>	<b>98.00</b>	<b>80.00</b>	<b>118.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>3.92</b>	<b>3.20</b>	<b>4.72</b>

## Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Puntaje SABOR

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	1228,240 <sup>a</sup>	27	45,490	158,687	,000
muestra	28,907	2	14,453	50,419	,000
panelista	15,280	24	,637	2,221	,009
Error	13,760	48	,287		
Total	1242,000	75			

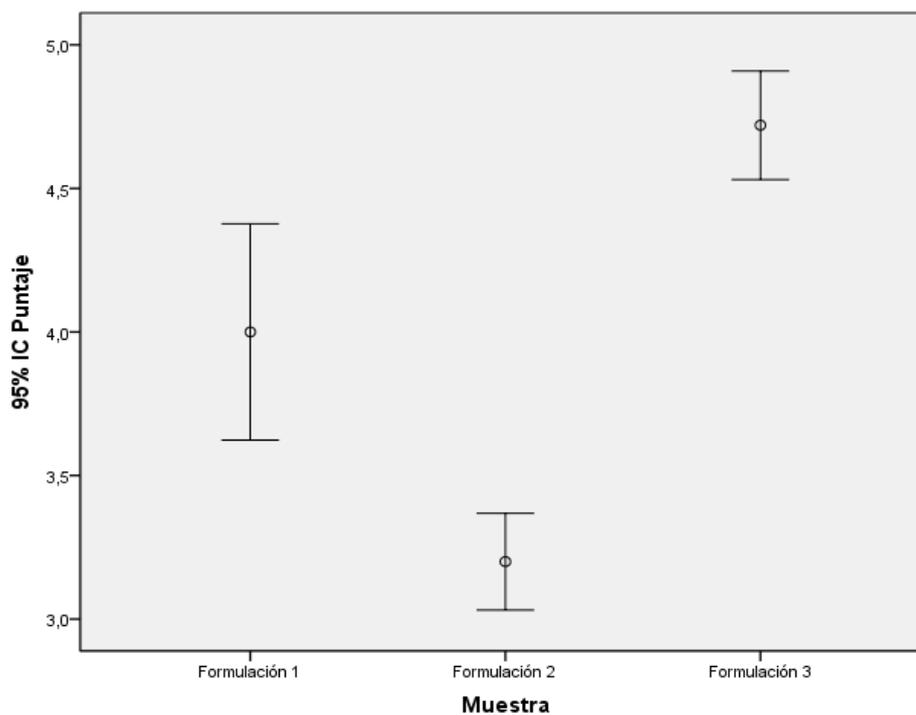
a. R cuadrado = .989 (R cuadrado corregida = .983)

## Muestra

Variable dependiente: Puntaje SABOR

Muestra	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	4,000	,107	3,785	4,215
Formulación 2	3,200	,107	2,985	3,415
Formulación 3	4,720	,107	4,505	4,935

Grafica 3. Medias del Sabor de las tres formulaciones



Como se podrá apreciar en la Grafica 3, el sabor de la formulación F3, es la que obtiene mayor media en la puntuación. Volviendo a corroborar la preferencia por esta formulación.

### Comparaciones múltiples

Puntaje

DHS de Tukey

(I)Muestra	(J)Muestra	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	Formulación 2	,80*	,151	,000	,43	1,17
	Formulación 3	-,72*	,151	,000	-1,09	-,35
Formulación 2	Formulación 1	-,80*	,151	,000	-1,17	-,43
	Formulación 3	-1,52*	,151	,000	-1,89	-1,15
Formulación	Formulación 1	,72*	,151	,000	,35	1,09
	Formulación 2	1,52*	,151	,000	1,15	1,89

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .287.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

### Puntaje SABOR

DHS de Tukey<sup>a,b</sup>

Muestra	N	Subconjunto		
		1	2	3
Formulación 2	25	3,20		
Formulación 1	25		4,00	
Formulación 3	25			4,72
Sig.		1,000	1,000	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .287.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.000

b. Alfa = .05.

Tabla 30. Resultados de las Pruebas Estadísticas de compota lighth de Piña.

Según formulaciones: F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> y F<sub>3</sub>.

APARIENCIA GENERAL.

Numero de panelistas	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
1	3	4	4
2	2	4	5
3	3	2	5
4	3	3	5
5	3	3	4
6	3	3	5
7	3	4	4
8	3	2	4
9	2	3	4
10	3	3	4
11	3	3	5
12	3	3	4
13	3	3	4
14	3	2	4
15	3	3	5
16	3	3	5
17	3	3	5
18	3	3	5
19	3	3	5
20	3	3	5
21	3	2	5
22	3	3	5
23	3	3	5
24	3	3	5
25	3	3	5
<b>n</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>Puntaje total</b>	<b>73.00</b>	<b>74.00</b>	<b>116.00</b>
<b>Promedio</b>	<b>2.92</b>	<b>2.96</b>	<b>4.64</b>

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Puntaje APARIENCIA GENERAL

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo	974,520 <sup>a</sup>	27	36,093	165,313	,000
panelista	4,080	24	,170	,779	,743
muestra	48,187	2	24,093	110,351	,000
Error	10,480	48	,218		
Total	985,000	75			

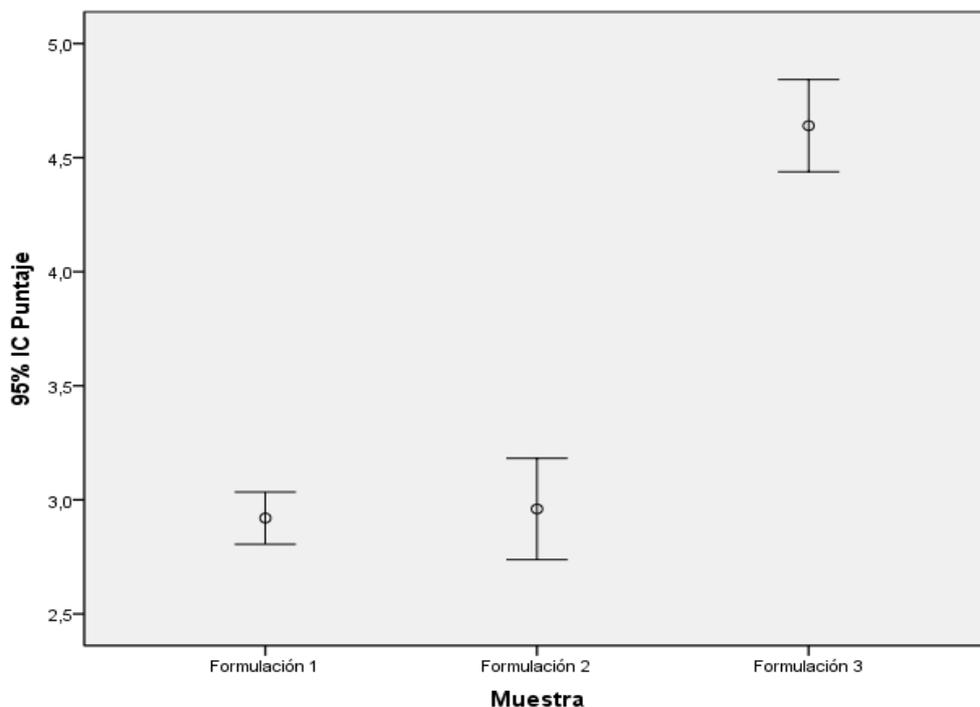
a. R cuadrado = .989 (R cuadrado corregida = .983)

### Muestra

Variable dependiente: Puntaje

Muestra	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	2,920	,093	2,732	3,108
Formulación 2	2,960	,093	2,772	3,148
Formulación 3	4,640	,093	4,452	4,828

Grafica 4. Media de la Apariencia General de las tres formulaciones



Apreciando u observando la Grafica 4, se confirma la preferencia de los panelistas por la formulación F<sub>3</sub>.

### Comparaciones múltiples

Puntaje

DHS de Tukey

(I)Muestra	(J)Muestra	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	Formulación 2	-,04	,132	,951	-,36	,28
	Formulación 3	-1,72*	,132	,000	-2,04	-1,40
Formulación 2	Formulación 1	,04	,132	,951	-,28	,36
	Formulación 3	-1,68*	,132	,000	-2,00	-1,36
Formulación 3	Formulación 1	1,72*	,132	,000	1,40	2,04
	Formulación 2	1,68*	,132	,000	1,36	2,00

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .218.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

### Puntaje Apariencia General

DHS de Tukey<sup>a,b</sup>

Muestra	N	Subconjunto	
		1	2
Formulación 1	25	2,92	
Formulación 2	25	2,96	
Formulación 3	25		4,64
Sig.		,951	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .218.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 25.000

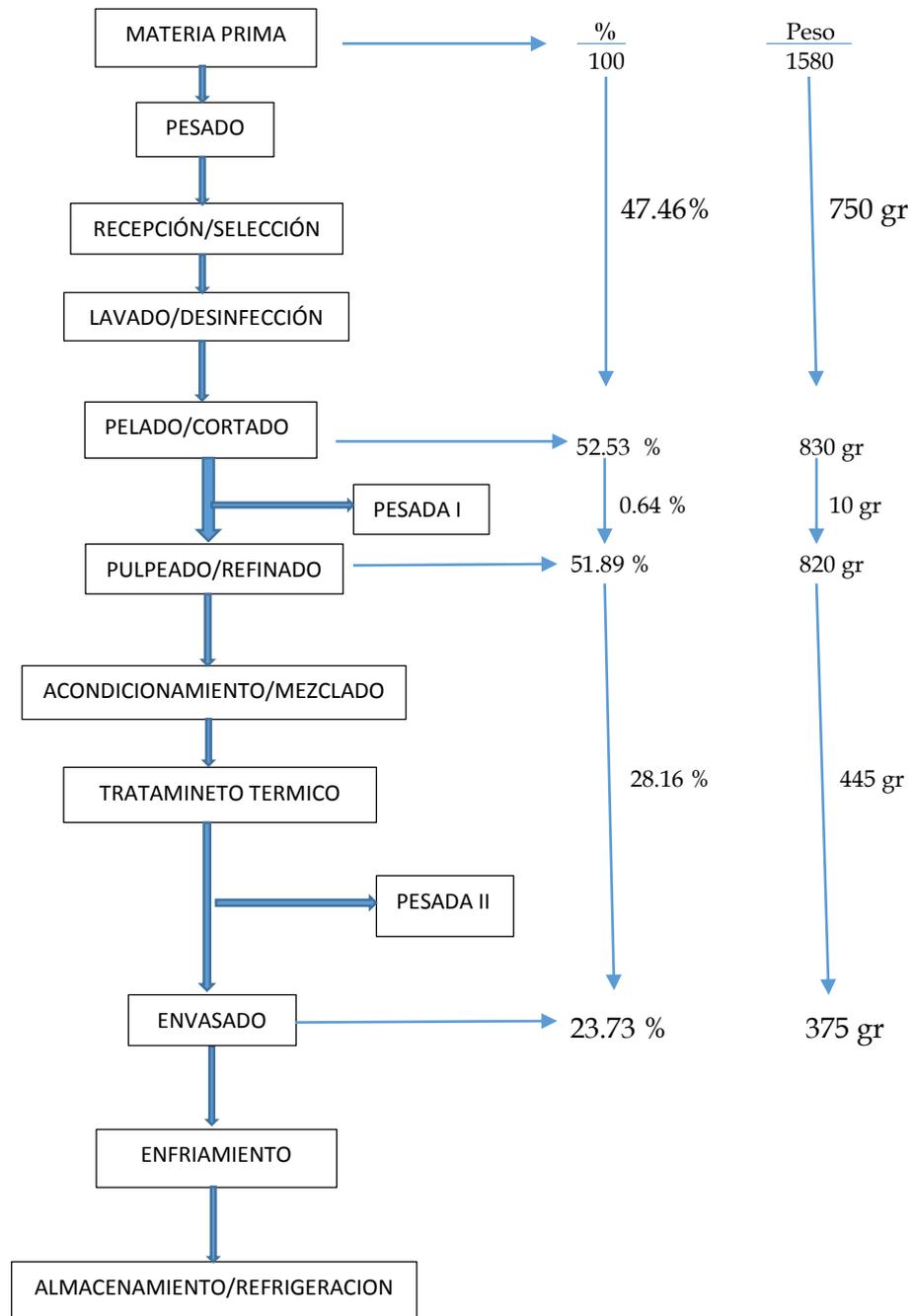
b. Alfa = .05.

**TERMOHIGROMETRO PARA MEDIR PORCENTAJE DE HUMEDAD RELATIVA Y TEMPERATURA.**



## RENDIMIENTO DE LA COMPOTA LIGTH DE PIÑA. (ANANAS COMOSUS)

Diagrama N° 3. Flujo de Rendimiento de la Compota Ligth



## 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Materia Prima: Piña (*Ananas comosus*)



Pelado de Piña. (*Ananas comosus*)



## Pulpeado de la fruta



## Controlando el pulpeado de la fruta



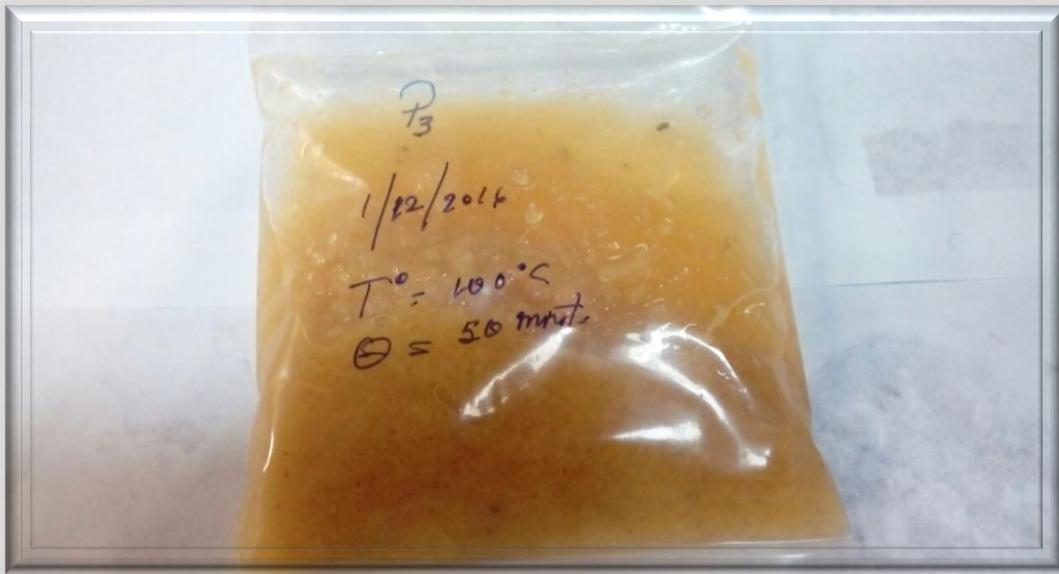
**Preparando la compota ligth de Piña (*Ananas comosus*)**



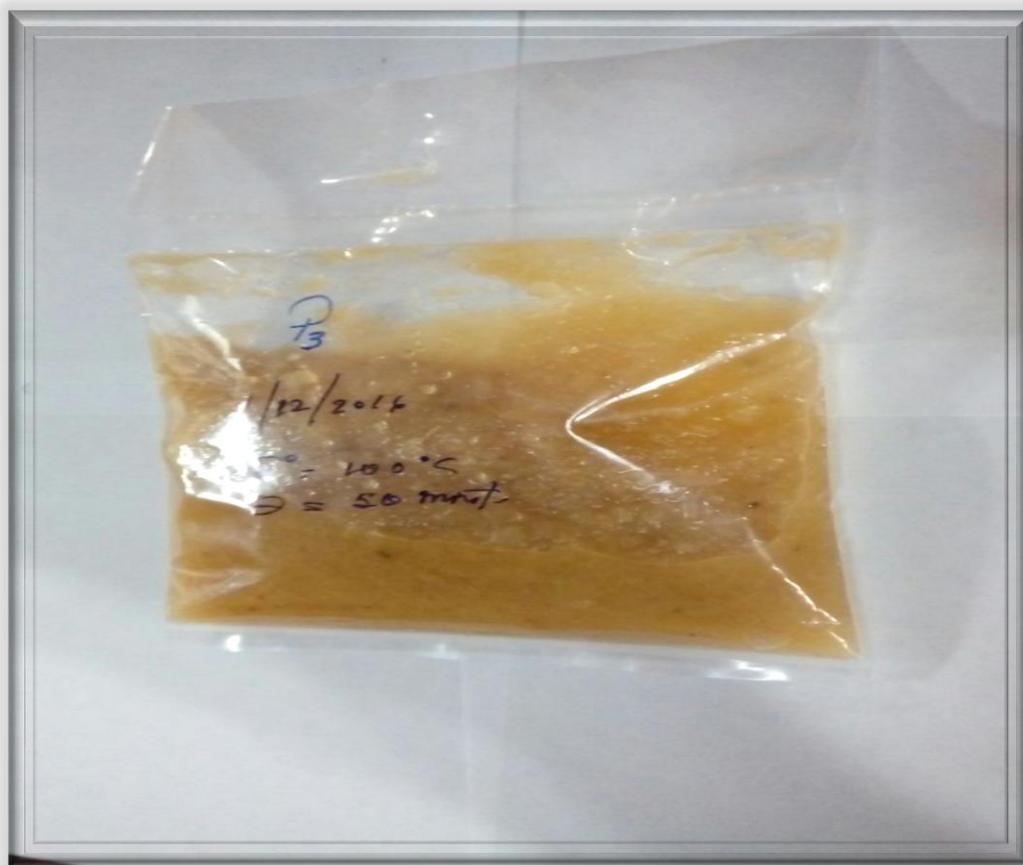
**Cocción de la Piña (*Ananas comosus*)**



Producto final, envasado en bolsa de alta densidad



Envasado en bolsa de alta densidad



**Producto final, envasado en frascos de vidrio**



**Envasado en frascos de vidrio**



## Análisis Físico Químicos



**Pesos de los Insumos de Formulación de compota lighth piña.**

*(Ananas comosus)*



## Grado Brix de la muestra



## Control del grado brix de la muestra



## **Análisis Microbiológicos del producto final**



## **Incubación del producto final en Placas Petri**



## Comprobación de crecimiento de los microorganismos

