

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL



**“ELABORACIÓN DE BARRAS A PARTIR DE PULPA DE
TAPERIBA (*Spondias dulcis* P.) Y SU UTILIZACIÓN EN TABLETAS
DE CHOCOLATE”**

TESIS

**Para optar el Título profesional de:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Presentado por la Bachiller:

LUCERO MARGARITA GUTIÉRREZ CASTILLO

Tarapoto - Perú

2004

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ELABORACIÓN DE BARRAS A PARTIR DE PULPA DE TAPERIBA (*Spondias dulcis* P.) Y SU UTILIZACIÓN EN TABLETAS DE CHOCOLATE

TESIS

Para Optar el Título Profesional de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Presentado por la Bachiller

LUCERO MARGARITA GUTIÉRREZ CASTILLO

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:



Ing. ERIFANIO MARTÍNEZ MENA

PRESIDENTE



Ing. M.Sc. MANUEL FERNANDO CORONADO JORGE

SECRETARIO



Ing. ANGEL CHAVEZ SALAZAR

MIEMBRO

Ing. TONY ARCE SAAVEDRA

PATROCINADOR

Tarapoto – Perú

2004

DEDICATORIA

A mis queridos **padres:**

AMARO GUTIERREZ Y MARGARITA

CASTILLO

Con eterna gratitud y amor: por darme la vida, el invaluable sacrificio y esfuerzo realizado por verme formada como profesional. Cuyo espíritu de trabajo y sacrificio me motivan a seguir siempre el camino de la superación.

A mi **hermana:**

Rubí Raquel

Por su motivación y apoyo constante durante mi formación profesional.

A **LINCOLN**, por su amor, y por estar a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

- Al Ing. **TONY ARCE SAAVEDRA**, profesor de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín, por sus valiosos consejos y por el constante asesoramiento en el presente trabajo.

- A los Ingenieros **GERARDO PALOMINO Y CLAUDIA VASQUEZ PANDURO** por su apoyo incondicional y por brindarme las facilidades para la ejecución del trabajo de investigación, en la empresa **Agroindustrias Mayo S.A.**

- Al Ing. **EPIFANIO MARTÍNEZ MENA**, Ing. M.Sc. **EULER NAVARRO PINEDO**, Ing. **ENRIQUE TERLEIRA GARCÍA** y al Blgo. **CÉSAR VALLES PANDURO**. Docentes de la Universidad Nacional de San Martín por sus valiosos consejos en la ejecución del trabajo de investigación.

- Al Ing. **LINCOLN GRÁNDEZ ARMAS**, por el apoyo incondicional durante toda la realización del proyecto de investigación.

- A los ingenieros **JENSEN AUSBERTO HEREDIA BACA, ROBERT CRISTIAN BERNALES GARCÍA** por su apoyo brindado.

- A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN**, en especial a la Facultad de **Ingeniería Agroindustrial**, por las facilidades y el apoyo brindado durante la ejecución del trabajo de investigación.

- A los técnicos de laboratorio: Sra. **DOLLY FLORES DAVILA**, Sr. **GUIDO SAAVEDRA VELA**, Sra. **LEONOR RAMIREZ DEL AGUILA**, Sr. **DELMAN PANDURO REATEGUI**, Sr. **ALFREDO RAMOS PEREA**, por su valiosa colaboración en la ejecución del presente trabajo de investigación.

- Por último un agradecimiento a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en forma directa e indirecta durante la ejecución del presente trabajo.

INDICE

RESUMEN	16
SUMMARY	18
I. INTRODUCCIÓN	20
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	22
2.1 EL TAPERIBA	22
2.1.1 Aspectos Generales.....	22
2.1.2 Origen y Distribución.....	22
2.1.3 Características Agro botánicas.....	23
2.1.3.1 Descripción Botánica.....	23
2.1.3.2 Agro Ecología.....	24
2.1.4 Alimento y Valor Nutricional.....	25
2.1.4.1 El Fruto.....	25
2.1.4.2 Composición del Taperiba	26
2.1.5 Otros Usos.....	26
2.2 INDICES DE COSECHAS DE FRUTAS	27
2.3 PULPAS FRUTAS	27
2.4 SECADO FRUTAS MÉTODO DE CONSERVACIÓN	28
2.5 BARRAS DE FRUTAS	30
2.6 SULFITOS	31
2.7 CHOCOLATE	31
III MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN	34
3.2 MATERIA PRIMA	34

3.3	INSUMOS.....	34
3.4	EQUIPOS Y MATERIALES.....	34
3.4.1	Equipos.....	34
3.4.2	Materiales.....	35
3.4.3	Reactivos.....	35
3.5	MÉTODO EXPERIMENTAL.....	36
3.5.1	Prueba Preliminar del Secado del Taperiba.....	36
3.5.2	Estudio Definitivo.....	37
3.5.3	Metodología.....	37
3.5.4	Para la Elaboración de la Barra de Taperiba.....	37
3.5.4.1	Materia Prima.....	37
3.5.4.2	Selección.....	38
3.5.4.3	Lavado.....	38
3.5.4.4	Pelado y Cortado.....	38
3.5.4.5	Despulpado y Colado.....	38
3.5.4.6	Mezclado y Concentrado.....	38
3.5.4.7	Moldeado.....	39
3.5.4.8	Secado.....	39
3.5.4.9	Enfriado.....	40
3.5.5	Bañado con Chocolate con Leche (chocolate relleno).....	40
3.5.5.1	Formulación y Pesado de Ingredientes.....	40
3.5.5.2	Calentamiento y Agitación.....	40
3.5.5.3	Templado.....	40
3.5.5.4	Moldeado y Vibrado.....	41

3.5.5.5	Enfriado.....	41
3.5.5.6	Desmolde.....	41
3.5.5.7	Pesado.....	42
3.6	MÉTODOS DE CONTROL.....	43
3.6.1	Controles en la Materia Prima.....	43
3.6.1.2	Características Físicas-Biométricas.....	43
3.6.1.3	Composición Químico Proximal.....	43
3.6.1.3.1	Humedad.....	43
3.6.1.3.2	Proteína.....	43
3.6.1.3.3	Grasa.....	43
3.6.1.3.4	Fibra.....	43
3.6.1.3.4	Ceniza.....	44
3.6.1.3.5	Carbohidratos.....	44
3.6.1.4	Análisis Físico-Químico.....	44
3.6.1.4.1	Vitamina C.....	44
3.6.1.4.2	pH.....	44
3.6.1.4.4	Acidez Total.....	44
3.6.1.4.4	Azúcares Reductores.....	44
3.6.1.4.5	Sólidos Solubles.....	44
3.6.1.4.6	Índice de Madurez.....	45
3.6.2	Del Chocolate con Leche	45
3.6.2.1	Análisis Proximal.....	45
3.6.2.2	Análisis Físico-Químico.....	45
3.6.2.2.1	Acidez Total.....	45

3.6.3	De la Fruta Deshidratada.....	45
3.6.3.1	Análisis Químico Proximal.....	45
3.6.3.2	Análisis Físico-Químico.....	45
3.6.3.3	Evaluación de Sinéresis.....	45
3.6.3.4	Análisis Sensorial.....	46
3.6.3.5	Análisis Estadístico.....	46
3.6.4	Del Producto Final: Chocolate con Leche y Relleno con Fruta Deshidratada.....	46
3.6.4.1	Análisis Proximal.....	46
3.6.4.2	Análisis Físico Químico.....	46
3.6.4.3	Análisis Microbiológico.....	47
3.6.4.4	Análisis Sensorial de la Barra de Fruta Bañado con Chocolate.....	47
3.6.4.5	Análisis Sensorial de la Relación Fruta Deshidratada con Chocolate.....	47
3.6.4.6	Análisis Estadístico.....	47
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	48
4.1	CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA.....	48
4.1.1	Análisis Físico.....	48
4.1.1.1	Biometría del Taperiba.....	48
4.1.1.2	Color.....	49
4.1.1.3	Rendimiento del Taperiba.....	50
4.1.2	Análisis Químico Proximal del Taperiba.....	51
4.1.3	Análisis Físico Químico del Fruto del Taperiba (<i>Spondias dulcis</i> P.).....	52
4.2	DEL CHOCOLATE CON LECHE.....	52
4.2.1	Composición Químico Proximal del Chocolate con Leche	52
4.3	PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA BARRA DE TAPERIBA.....	53

4.3.1	Pruebas Preliminares.....	53
4.3.2	Determinación de la Humedad Final Durante el Secado y de los °Brix Iniciales de la Pulpa de Taperiba.....	55
4.3.3	Superficie de Respuestas para el Análisis Sensorial.....	57
4.3.3.1	Sabor.....	57
4.3.3.2	Textura.....	59
4.3.3.3	Color.....	61
4.3.3.4	Aroma.....	62
4.3.3.5	Apariencia General.....	64
4.3.4	Características de Perfil de Textura y Sabor para la Barra de Taperiba.....	65
4.3.5	Rendimiento de la Barra de Taperiba.....	67
4.3.6	Sinéresis de la Barra de Taperiba.....	68
4.3.7	Actividad de Agua.....	69
4.4	Estudio del Chocolate con Leche Relleno con Barra de Taperiba.....	70
4.4.1	Características de Perfil de Textura y Sabor para el Chocolate Relleno con Barra de Taperiba.....	71
4.4.2	Determinación de la Proporción de Barra de Taperiba con el Chocolate con Leche.....	73
4.4.3	Composición Químico Proximal del Chocolate con Leche Relleno con Barra la de Taperiba.....	74
4.4.4	Índice de Peróxido.....	75
4.5	ANALISIS MICROBIOLÓGICO.....	75
4.6	FLUJOGRAMA DEFINITIVO DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA BARRA DE TAPERIBA CON CHOCOLATE.....	76
V	CONCLUSIONES.....	78
VI	RECOMENDACIONES.....	80
VII	BIBLIOGRAFÍA	81
VIII	ANEXOS.....	84

INDICE DE CUADROS

01	Composición Química del Taperiba.....	26
02	Composición Química del Chocolate con Leche.....	33
03	Composición del Chocolate con Leche según el ITINTEC.....	33
04	Biometría de los Frutos del Taperiba (<u>Spondias dulcis</u> P).....	48
05	Rendimiento del Fruto (<u>Spondias dulcis</u> P).....	50
06	Análisis Químico Proximal del Taperiba (<u>Spondias dulcis</u> P.), Contenido en 100 gr de Parte Comestible.....	51
07	Análisis Físico – Químico del Fruto del Taperiba (<u>Spondias dulcis</u> P.).....	52
08	Composición Químico Proximal del Contenido en 100gr.de Chocolate con Leche	53
09	Composición Químico Proximal del Contenido en 100gr. de Barra de Taperiba.....	66
10	Rendimiento de la Barra de Taperiba.....	67
11	Contenido de Actividad de Agua de la Barra de Taperiba.....	69
12	Comparación de Medias (prueba tuckey) de la Evaluación Sensorial del Chocolate Relleno con Barra de Taperiba Elaborada con Pulpa: sin azúcar (15°Brix), estandarizada a 25°Brix y 35°Brix.....	71
13	Comparación de Medias (prueba tuckey) de la Evaluación Sensorial del Chocolate con Leche Relleno con 15%, 20% y 25% de Barra de Taperiba.....	74

14	Composición Químico Proximal del Chocolate con Leche Relleno con Barra de Taperiba	74
15	Análisis Microbiológico de la Barra de Taperiba.....	75

INDICE DE FIGURAS

01	Fruto de Taperiba (<i><u>Spondias dulcis</u></i> P.)	37
02	Moldes de Aluminio Utilizados para la Elaboración de Barra de Taperiba.....	39
03	Flujo Preliminar para la Elaboración de Tabletas de Chocolates con Leche Rellenos de Fruta (barra de pulpa de taperiba).....	42
04	Fruta de Taperiba (<i><u>Spondias ducis</u></i> P.) en sus Distintos Estados de Madurez.....	49
05	Barras de Taperiba Obtenidas a Temperaturas de Secado de 40,45 y 50°C.....	54
06	Gráfico del Puntaje Promedio Obtenido de la Evaluación de la Barra de Taperiba.....	56
07	Superficie de Respuesta para el Atributo Sabor de la Barra de Taperiba.....	57
08	Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el Atributo Sabor.....	58
09	Superficie de Respuesta para el Atributo Textura de la Barra de Taperiba.....	59
10	Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el Atributo Textura.....	60
11	Superficie de Respuesta para el Atributo Color de la Barra de Taperiba.....	61
12	Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el Atributo Color.....	61
13	Superficie de Respuesta para el Atributo Aroma de la Barra de Taperiba.....	62

14	Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el Atributo Aroma.....	63
15	Superficie de Respuesta para el Atributo Apariencia General de la Barra de Taperiba.....	64
16	Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el Atributo Apariencia General.....	64
17	Perfil de Sabor y Textura de la Barra de Taperiba con Pulpas de 15°Brix, 25°Brix, 35°brix con 30% de Humedad.....	65
18	Sinéresis de la Barra de Taperiba con 30% de Humedad, Elaborada con Pulpa a 25°Brix.	68
19	Puntaje Promedio Obtenido de la Evaluación Sensorial de la Barra de Taperiba Bañada con Chocolate Simple con Leche, Obtenida de Pulpa de 15°Brix, 25°Brix, 35°Brix.....	70
20	Perfil de Sabor y Textura de los Bombones Rellenos con Barra de Taperiba con 30% de Humedad Elaborada con Pulpa de 15°Brix, estandarizada a 25°Brix y 35°Brix con 30% de Humedad.....	72
21	Puntaje Promedio Obtenido de la Evaluación Sensorial del Chocolate Relleno en Proporciones de 15%, 20% y 25% con Barra de Taperiba.....	73
22	Flujo Definitivo para la Elaboración de Tabletas con Chocolate con Leche Rellenos de Fruta (barras de taperiba).....	76
23	Diagrama de Balance de Materia para la Elaboración de Barras de Taperiba.....	77
24	Árbol y Frutos de Taperiba.....	85
25	Proceso de Pelado y Cortado del Taperiba (<i>Spondias dulcis</i> P.).....	86

26	Pulpas de Taperiba sin Adición de Azúcar (15°Brix), estandarizada a 25°Brix y 35°Brix..	86
27	Barras de Taperiba Obtenidas con Pulpa sin Adición de Azúcar (15°Brix) a una Temperatura de Secado de 40°C.....	87
28	Barras de Taperiba Obtenidas con Pulpa Estandarizada 25°Brix a una Temperatura de Secado de 40°C.....	87
29	Barras de Taperiba Obtenidas con Pulpa estandarizada 35°Brix a una Temperatura de Secado de 40°C.....	88
30	Evaluación Sensorial de la Barra de Taperiba.....	89
31	Evaluación Sensorial del Chocolate Relleno con Barra de Taperiba en la Forma de Bombón.....	89
32	Isotermas de Adsorción de la Barra de Taperiba Obtenida con Pulpa a 15°Brix, Estandarizada a 25°Brix y 35°Brix.....	103

INDICE DE ANEXOS

01	Fotografías del: Árbol de Taperiba, Fruto, Proceso de Pelado, Barras de Taperiba, Evaluación Sensorial de la Barra de Taperiba y Chocolate Relleno con Barra de Taperiba.....	85
02	Producción de Taperiba (<i>Spondias dulcis</i>), en los Tres Últimos años.....	90
03	Prueba de Evaluación Sensorial.....	91
04	Resultados de la Evaluación Sensorial de la Barra de Taperiba.....	96
05	Análisis de Varianza para la Evaluación Sensorial de la barra de Taperiba (diseño en bloques completamente al azar).....	99
06	Prueba Tuckey de la Evaluación Sensorial Obtenida con Humedades de 30, 25 y 20% y Elaboradas con Pulpa de 15°Brix, estandarizada a 25°Brix y 35°Brix.....	101
07	Resultado de la Evaluación de la Sinéresis en 100gr. de Barra de Taperiba.....	102
08	Isotermas de Adsorción de la Barra de Taperiba Aplicando la Ecuación de Gab.....	103
09	Resultados del Análisis Sensorial Realizado al Chocolate con Leche Relleno con Barra de Taperiba Elaborada con Pulpa a (15°Brix, Estandarizada a 25°Brix y 35°Brix).....	104
10	Resultados del Análisis Sensorial Realizado al Chocolate con Leche Relleno con Barra de Taperiba en Proporciones de 15%, 20% y 25%.....	106
11	Promedios para Determinar el Perfil de Sabor y Textura de la Barra de Taperiba.....	108

12 Promedios para Determinar el Perfil de Sabor y Textura del Chocolate Relleno con Barra de Taperiba.....	109
13 Tablas de Comparación de Colores.....	111

RESUMEN

Este trabajo de investigación propone una alternativa industrial al cultivo de taperiba (*Spondias dulcis* P.), al determinar los parámetros tecnológicos adecuados del proceso de elaboración de barras secas partir de la pulpa de taperiba, de tal manera que se adapte a las características deseadas para su utilización en chocolates rellenos; para ello se evaluó las características organolépticas, análisis químico proximal; así como, la relación pulpa chocolate, de las barras de taperiba obtenida con pulpa a: 15°Brix (0% de adición de azúcar), estandarizada a 25°Brix y 35°Brix, las mismas que presentaron humedades de 20%, 25% y 30% respectivamente.

Para determinar la temperatura de secado, se realizó una prueba preliminar comparando las barras de taperiba elaboradas con pulpa sin adición de azúcar obtenidas con temperaturas de secado de: 40°C, 45°C y 50°C hasta con 30% de humedad, siendo la barra de taperiba obtenida con una temperatura de secado de 40°C la que presentó mejor apariencia general; así como una mayor conservación de la vitamina C [40°C (19.13%), 45°C(18.45%), 50°C(17.23%)] por lo que en adelante se tomó la temperatura de secado de 40°C.

Por otra parte el análisis sensorial determinó que el mejor tratamiento es la barra de taperiba a 30% de humedad tanto para la: barra elaborada con pulpa sin adición de azúcar 15°Brix, estandarizada a 25°Brix y 35°Brix, ya que alcanzaron mayor puntaje por conservar mejor las características organolépticas del taperiba.

Para determinar los °Brix adecuados de la pulpa para la elaboración de la barra de taperiba se comparó los resultados de la evaluación sensorial con el análisis químico proximal de las barras elaboradas con pulpa sin adición de azúcar 15°Brix, con pulpa estandarizada a 25°Brix y 35°Brix. Encontrándose que el mejor tratamiento para la obtención de una barra de taperiba es agregando a la pulpa 13% de azúcar alcanzando 25°Brix y secarlo a una temperatura de 40°C por un tiempo de 28 horas hasta alcanzar una humedad de 30%, ya que presentó buenas características organolépticas y un color amarillo imperio (empire yellow) (22.5% de naranja, 67.9 % amarillo y 9.5% blanco) reforzando estos resultados, con el Análisis químico proximal obteniéndose los siguientes resultados: proteína 0.81%, vitamina C 17.6%, carbohidratos 63%.

Las barras de taperiba obtenida con 30% de humedad y elaborada con pulpa (15°Brix), estandarizada a 25°Brix y 35°Brix; fueron bañadas en chocolate con leche bajo la presentación de bombones, evaluándose la aceptabilidad a través de un panel de 12 jueces siendo la barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix y bañada con chocolate el que presenta buena aceptabilidad en la evaluación sensorial, no existiendo diferencia significativa al 5% de probabilidad con la barra elaborada con pulpa estandarizada a 35°Brix. La barra de pulpa estandarizada 25°Brix utiliza menor tiempo de secado (28 horas), cantidad de azúcar (13%) representando un ahorro en insumos y horas máquina durante el proceso de secado.

El análisis sensorial determinó que el chocolate relleno con 20% de trozos de barra de taperiba fue el mejor tratamiento ya que obtuvo mayor aceptabilidad proporcional y mejores características organolépticas, además de poseer buenas características fisicoquímicas: humedad 3.43%, proteína 5.31%, grasa 25.35 %, fibra 1.14%, carbohidratos 63.12%, vitamina "C" 17.6%. Se realizó el análisis microbiológico cuyos valores se encuentran dentro del rango recomendado por DIGESA; con lo cual quedó demostrado la calidad e inocuidad del producto.

SUMMARY

This research work proposes an industrial alternative for cultivation of taperiba (*Spondias dulcis* P) by determining the suitable technological parameters of dry bars processing from taperiba pulp, in such way fits to desired characteristics for its use in stuffed chocolate; it was evaluated its organoleptical characteristics, proximate chemical analysis; as well as, pulp/chocolate relationship, from taperiba bars obtained with pulp of: 15°Brix (in addition of sugar 0%), standardized on 25°Brix, and 35°Brix, they have presented moistures of 20%, 25% and 30% .

To determine the drying temperature, that was realized out a preliminary test comparing taperiba bars elaborated with pulp without addition of sugar obtained with dried temperatures of: 40°C, 45°C and 50°C until moisture 30%, being taperiba bar obtained with a dried temperature of 40°C, which presented best general appearance; as well as a major preservation on vitamin C [40°C (19.3%), 45°C(18.45%), 50°C (17.23%)] is for which took an dried temperature of 40°C, respectively.

On the other hand, sensorial analysis determined that best treatment is taperiba bar with moisture 30% so much for pulp elaborated bar no addition of sugar 15°Brix, standardized on 25°Brix and 35°Brix, since they reached major scores to preserve best the taperiba organoleptical characteristics.

To determine adequate °Brix on the pulp for processing of taperiba bar compared the results of sensory evaluation along with proximate chemical analysis of the bars elaborated bars without addition of sugar 15°Brix, with standardized pulp on 25°Brix and 35°Brix. Finding that best treatment for obtainment of taperiba bars is adding on pulp 13% of sugar reaching 25°Brix and to dry it with a temperature 40°C along with a time of 28 hours until to get a moisture 30%, because this presented good organoleptical characteristics and an empire yellow color (22.5% orange, 67.9% yellow and 9.5% white) reinforcing these results, with proximate chemical analysis obtaining the following results: protein 0.81%, vitamin C 17.6%, carbohydrates 63%, respectively.

Taperiba bars obtained with 30% moisture and elaborated with pulp (15°Brix), standardized on 25°Brix and 35°Brix; were coated in chocolated milk under bonbons presentation, evaluating their acceptability through a panel of 12 judges being taperiba bar elaborated with standardized pulp on 25°Brix and coated with chocolated milk that presented good acceptability on sensory test, not existing significant difference to the 5% probability with pulp elaborated bar standardized on 35°Brix. The bar pulp standardized on 25°Brix utilizes less dry time (28 hours), representing a raw material saving and machine-hour during dry process.

Sensory test determined that stuffed chocolate with 20% of taperiba bar pieces was the best treatment since it obtained major proportional acceptability and best organoleptical characteristics, besides having good physical-chemical properties: moisture 3.43%, protein 5.31%, fat 25.35%, fibre 1.14%, carbohydrate 63.12%, vitamin C 17.6%. It was realized out its microbiological analysis of which values are within range recommended by DIGESA, which has been demonstrated the quality and harmlessness of the product.

INTRODUCCIÓN

La región San Martín cuenta con una ubicación geográfica y condiciones edáficas-climáticas que permiten el crecimiento de una gran variedad de productos agrícolas. Existiendo una gran diversidad de frutas tropicales, siendo su cultivo aún no tecnificado para un aprovechamiento total de éstos, si estos se usan convenientemente, pueden constituirse un factor muy importante para mejorar el nivel y la calidad de vida de los pobladores.

En la región San Martín, el Proyecto de Apoyo al Desarrollo Agroindustrial (PADA), a través de la empresa "Agroindustrias Mayo S.A." viene incentivando el uso de productos frutícolas en la elaboración de los diferentes tipos chocolates. Por ello, el presente trabajo de investigación da un diseño tecnológico que permite dar un mayor valor agregado a las frutas que produce nuestra Región, sometiendo a un proceso de conservación distinto a los comúnmente conocidos como: mermeladas, néctares, jugos y conservas.

Dentro de la gran diversidad de frutas existentes en la región San Martín, se encuentra el Taperiba (*Spondias dulcis P.*), según la Oficina de Información Agraria-San Martín, en la época de mayor producción, el taperiba alcanza volúmenes de hasta (1008.5 TM anuales), siendo el consumo de frutas en forma directa en nuestra región un 25% (Navarro E. 1997). Esto hace que se origine la necesidad de estudios de otras formas de consumo al mismo tiempo prolongar la vida útil, como el proceso de deshidratación parcial, y la incorporación en otros productos (chocolates).

El trabajo de investigación propone una alternativa industrial al determinar los parámetros adecuados para la elaboración de barras a partir de la pulpa de taperiba de forma que se adapte a las características deseadas para su utilización en chocolates, evaluando sus características organolépticas de ésta y su relación pulpa- chocolate.

Los objetivos planteados fueron:

- Caracterización de la pulpa de taperiba (*Spondias dulcis* P.), mediante análisis proximal y organoléptico.
- Determinación de los parámetros tecnológicos adecuados en el proceso de elaboración de barras (concentración de pulpa, humedad y tiempo de secado).
- Evaluar las características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales del chocolate relleno con pulpa deshidratada.

II REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 EL TAPERIBA

Barriga R. (1 994), menciona.

Nombre Científico: *Spondias dulcis* P.

Nombre común : Taperiba, Tambisho

Familia : Anacardiáceas

Género : Spondias

Clase : Dicotiledónea

2.1.1 Aspectos Generales

Según **Barriga R. (1 994)**, el taperiba es nativo de las Islas Sociedad y Fuji del océano Pacífico. Es un árbol semicaduco, erecto y majestuoso. Es la especie más ampliamente diseminada dentro de su género. Se ha adaptado a nuestra amazonia, siendo fácil encontrar la fruta en los mercados de Iquitos y tiendas loretananas en Lima, la cual es agradable y rica en hierro y en vitamina C.

Según **Morton, J. (1 987)**, manifiesta que un miembro apreciado de las Anacardiáceas que merece mejoramiento, es la ambarella (taperiba), *Spondias dulcis* P. que tiene como sinónimos a la *Spondias dulcis* Forts (*Spondias cytherea* sonn), entre varios nombres coloquiales son: manzana Otaheite, membrillo Tahitian, Ciruela polinesia, ciruela judía y manzana dorada.- En Malhaya es llamada gran ciruela servata ó kedondong; en Indonesia kedongdong; en Tailandia ma-kok-jarang, en Cambodia mokak, en Vietnam coc pomme cythere ó Pommier de cythere, en Costa Rica es conocido como juplón, en Colombia hobo de racimos, en Venezuela jobo de la India, jobo de Indio ó mango jobo, en Ecuador manzana de oro, en Brasil Caja-manga.

2.1.2 Origen y Distribución

Ruiz J. (1 993), dice que esta especie nativa de la islas Sociedad y Fingí del Pacífico, se encuentra distribuida en los trópicos del mundo hasta elevaciones de 700 m.s.n.m.

En el Perú se encuentra muy extendida en la Región de Loreto, en menor medida en otras regiones y también en la Selva Central, en bosques no inundables (de altura y restinga. Aunque la Taperiba es una especie introducida hace cientos de años, su adaptación en la Amazonia es sorprendente y ahora parece una especie nativa y la naturaleza se ha encargado de crear poblaciones naturales.

Morton, J. (1 987), dice que el Ambarella (taperiba) es nativa de Melanesia a través de Polinesia y a sido introducido en áreas tropicales del antiguo y nuevo mundo. Es común en los jardines malayaneses y frecuentemente en la India y Ceylon. Las frutas son vendidas en mercados de Vietnam y en alguna parte de la antigua Indochina. Es cultivada en Queensland, Australia y en menor escala en Gabon y Zanzíbar.

Fue introducida en Jamaica en 1782 y de nuevo diez años después por el capitán Brig. Probablemente de Hawai donde creció por muchos años, es cultivada en Cuba, Haití, República Dominicana, y de Puerto Rico a Tailandia, también en América Central, Venezuela, Surinami, es raro en Brasil y otras partes de América Tropical.

2.1.3 Características Agro botánicas

2.1.3.1 Descripción Botánica

Barriga R. (1 994), menciona que el taperiba crece hasta 15 metros, el tronco es recto y de corteza gruesa. Las hojas son pinnadas con cuatro o doce pares de folíolos oblongos y uno terminal, los cuales son de bordes recortados y miden de 6 a 16 cm de largo. El árbol en determinada época del año pierde parte de su follaje. El fruto es una drupa elipsoidal de 4 a 6 cm de largo, el pericarpio es coriáceo, el mesocarpio es firme, amarillento, aromático y de sabor acidulado muy agradable. El endocarpio es grande y ovalado, se proyecta en el mesocarpio en forma de prominencias longitudinales de las que salen fibras duras que molestan al consumir la fruta en forma natural.

Morton, J. (1 987), según esta investigadora, el árbol es de crecimiento rápido, alcanza una altura de 60 pies (18 metros), generalmente en otras áreas no alcanza más de 30 ó 40 pies (9 – 12 metros. Antes que rígida, derecho y simétrico, es una planta ornamental elevada,

con residuos, hojas apinadas, de 8 a 24 pulgadas (20 – 60 cm) de largo, compuesta de 9 a 25 hojillas brillantes, elíptica u ovoide – oblongo, de 2.5 a 4 pulgadas (6.25 a 10 cm.) de longitud, finalmente dentados hacia el ápice. Al inicio de la estación fría, las hojas se vuelven amarillo brillantes y caen, la corteza es gris marrón claro y natural, ramas redondeadas, no son atractivas durante las semanas que permanecen sin hojas. Las flores medianas, poco visibles, blanquecinas, son sostenidas en panículas largas terminales. Las frutas cuelgan en racimos de una docena o más. De forma ovoide o algo irregular, de 2.5 a 3.5 pulgadas (6.25-9 cm.) de largo, la cáscara es correosa, frecuentemente bermejizo. Mientras que todavía permanece verde y duro, las frutas caen al suelo, un par de tiempo, sobre un periodo de varias semanas. Cuando maduran, la cáscara y la pulpa se vuelven amarillo dorado. Mientras que la fruta permanece firme, la pulpa es frágil, jugosa y medio ácida.

2.1.3.2 Agroecología

a) Clima

Los árboles florecen en áreas tropicales húmedos y sub tropicales, se da en una altitud de 2,300 pies (700 m.s.n.m.)

b) Suelo

La ambarella (taperiba) crece en todo tipo de suelos incluyendo suelos con piedra caliza oolíticos en Florida.

c) Propagación

El árbol es fácilmente propagado por semillas, el cual germina en cuatro semanas aproximadamente, puede ser injertado en su propio tronco, pero FIRMINGER dijo que en la India es usualmente injertado con el nativo *S. Pinnata kurz*.

d) Cultivo

Este árbol puede dar frutos a los cuatro años de edad, los árboles jóvenes dan sombra de luz. Los árboles maduros son algo quebradizos y aptos para ser dañados por vientos fuertes; por lo tanto los lugares con protección son preferidos.

2.1.4 Alimento y Valor Nutricional

2.1.4.1 El Fruto

Es una drupa, elipsoidal de 6-8 cm de longitud y 4-6 de ancho, la cáscara es de color amarillo encendido cuando la fruta está madura; el mesocarpio o pulpa es carnosos, jugoso, de color amarillento, de sabor agridulce, muy aromático, conteniendo fibrillas leñosas. El endocarpio se proyecta en el mesocarpio en forma de fibras-leñosas pareciendo un pequeño erizo.

La parte comestible es el mesocarpio o pulpa carnosos, jugosa, fibrosa, de color amarillo-crema, agridulce y de olor y sabor muy agradable y se consume cruda. A pesar de que es una fruta difícil de comer por la cantidad de fibras que se insertan entre los dientes, es una fruta muy popular y muy aceptada por la población de la Amazonia peruana. Los frutos se encuentran fácilmente en los mercados de Iquitos. Además de comerla cruda la fruta es apropiada para la fabricación de licores, bebidas, jugos o mermeladas.

Morton, J. (1987), La ambarella (taperiba), en su estado maduro, produce un jugo delicioso para bebidas refrescantes, mermeladas, ó usadas para condimento de salsa, sopas y estofados.

Las hojas jóvenes de la ambarella son apalablemente ácidas y consumidas crudas en el sur-este de Asia. En Indonesia son vaporizadas y consumidas como un vegetal (verduras), también son usadas como sazonadores para varios platillos. Son algunas veces cocidos con carne para ablandarlos.

De acuerdo al análisis hecho en las Filipinas y Hawai. Miller, Lovis y Yanazawa en Hawai reportaron un contenido de ácido ascórbico de 42 mg/100gr de pulpa cruda. Es una buena fuente de hierro. Las frutas no maduras contienen 9.76% de pectina.

2.1.4.2 Composición del Taperiba

Collazos ch. y et al. (1993), da referencia de la composición del taperiba tal como se muestra en el cuadro N°01.

Cuadro N° 01: Composición Química del Taperiba

TAPERIBA	
Composición por 100 gr de porción. Comestible (gr)	
- Energía cal	56
- Agua	89.5
- Proteína	0.6
- Grasas	0.3
- Carbohidratos	14.2
- Fibra	0.6
- Cenizas	0.4
- Calcio mg.	39
- Fósforo mg	27
- Hierro	0.7
- Retinol	0
- Tiamina	0.05
- Riboflavina	0.19
- Niacina	0.67
- A. C. ascórbico reducido (mg)	5.9

Fuente: Carlos Collazos (1 993)

2.1.5 Otros usos

Según **Morton, J. (1987)**

Madera: La madera es marrón claro, y usadas para canoas.

Usos Medicinales: En Cambodia, la corteza astringente es usada con varias especies de Terminalia como un remedio para la diarrea.

Según **Ruiz J. (1 993)**, en la industria artesanal, se utiliza la corteza para la fabricación de corchos. En medicina popular, la corteza cocida tiene un efecto astringente, antiséptico, desinfectante vaginal y bueno para las úlceras estomacales.

En la subsistencia del nativo amazónico, el árbol del Taperiba en fructificación es un buen indicador de la presencia de fauna silvestre para la caza (monos, mamíferos y roedores). En la medicina moderna, se ha descubierto que el *S. cytherea* tiene una propiedad antifecundadora.

2.2 ÍNDICES DE COSECHA DE FRUTAS

Gunter Vollmer (1999), Menciona que durante su desarrollo en el fruto se producen unos complicados procesos bioquímicos. Para su alimentación, el fruto depende en principio de la planta madre y, una vez recolectado del árbol, su metabolismo puede proseguir de forma independiente. Con el tiempo van declinando los procesos vitales individuales y una acción descontrolada de los enzimas lleva al deterioro del fruto.

El estado de madurez óptimo para una degustación placentera se da cuando el desarrollo de la fruta ha llegado a tal punto que su coloración, jugosidad, aroma y la relación acidez-dulzor provocan en el consumidor una sensación armónica, sensorial y típica de la fruta en cuestión.

Pantástico (1 995), nos dice que la calidad de las frutas y hortalizas no se puede mejorar, pero se puede conservar.

Existen diversos medios para determinar el índice de madurez de las frutas como los análisis de solidez, ácidos y de proporción de sólidos-ácidos, estos son recomendables para las frutas cítricas; el contenido de almidón se está empleando en mangos. La cantidad de luz solar y la temperatura, el tipo de fertilizante y la tasa de fertilización puede ocasionar variación en los contenidos de azúcar y de ácido de la cosecha.

Las fechas de recolección varían de acuerdo con la variedad y la zona de cultivo. Por lo cual para el caso específico del mango deberá determinarse el número de días que transcurran de la floración a la madurez, los cambios en el color de fondo de los frutos, el peso específico, la proporción de sólidos – ácidos y el periodo climatérico de la respiración.

2.3 PULPA DE FRUTAS

López, L.V. et. al (1 995), menciona que la pulpa es la parte comestible de las frutas o el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de éstas, mediante procesos tecnológicos adecuados. La pulpa se diferencia del jugo solamente en su consistencia; pulpas son las más espesas, se desechan la cáscara, las semillas y el bagazo. Las

pulpas deben ser obtenidas de frutas sanas, maduras, limpias, exentas de parásitos, residuos tóxicos de pesticidas y desechos animales o vegetales.

Las operaciones para obtener pulpa de frutas, se pueden dividir en tres fases de operación: adecuación, separación y conservación.

2.4 SECADO DE FRUTAS MÉTODO DE CONSERVACIÓN

Casp (1 998), Nos dice el objetivo principal de los procesos de conservación basados en la reducción del contenido de agua disminuye la posibilidad de su alteración biológica; la eliminación de agua permite, disminuir considerablemente el peso, lo cual significa ahorros importantes en el almacenamiento y en el transporte.

La eliminación de agua presenta dos problemas importantes: por una parte, el riesgo de alteración de la calidad nutricional y sobre todo organoléptica del producto tratado.

a. Mecanismos de la Eliminación del Agua: La eliminación del agua de un producto se puede conseguir por vía mecánica o por vía térmica.

➤ La eliminación por vía mecánica; algunos procesos de preconcentración y de presecado pueden llevarse a cabo por simple transferencia de cantidad de movimiento; Entre las operaciones previas a la concentración tenemos la centrifugación, filtración y ultra filtración, y entre las previas al secado, el escurrido y prensado.

La eliminación de agua por vía mecánica solo permite la separación de una parte de agua libre de los productos.

➤ Eliminación de agua por vía térmica; esta operación se trata de una transferencia de masa, se requiere de una “activación” previa del agua por una cierta cantidad de energía por una transferencia de calor. Entre estas técnicas de eliminación de agua por vía térmica tenemos por ebullición y por arrastre.

En el caso de eliminación de agua por ebullición, se lleva el producto a una temperatura suficiente para que la presión de vapor del agua del producto sea igual a la presión ambiente. El calor se aporta por conducción a través de una superficie caliente, por convección a partir de vapor agua recalentado.

En el caso de eliminación de agua por arrastre, la energía es aportada generalmente por aire caliente.

b. Preparación de los Productos para el Secado: en algunos casos se da un pretratamiento a los productos a secar, puesto que permite modificar la estructura del producto con el fin de facilitar el secado, evitar la contaminación microbiana antes y durante la primera fase de secado y limitar las reacciones bioquímicas posteriores.

Los pretratamientos más empleados normalmente son:

- **Escaldado**, sobre todo en vegetales y carnes, que permite ablandar los productos, fijar los colores, eliminar los gases intercelulares responsables de reacciones de oxidación y destruir las enzimas que pueden provocar alteraciones.
- **Sulfitado**, utilizado en frutas y hortalizas. Se utiliza sobre todo para favorecer la conservación del color del producto, limitando el pardeamiento. Tiene también acción antimicrobiana.
- **Salazón y Ahumado**, para carnes y pescados impide la disminución de la actividad de agua del producto, la proliferación antimicrobiana.

Potter (1 978), afirma que la deshidratación de la fruta es una pequeña operación que consiste en reducir el agua que contiene en la mayor proporción posible, con el fin de paralizar la acción de los microbios que necesitan humedad para su supervivencia.

Para el buen logro de esta disminución de humedad y la concentración del azúcar contenido en la fruta recurriendo bien al calor natural, en éste caso el sol o bien al artificial, gas o electricidad.

Así se busca que el secado de los alimentos se realice bajo operaciones que pudieran controlarse en forma más eficiente. Los esfuerzos de lograr el secado artificial por medio de aire caliente datan de finales del Siglo XVIII. Hoy en día el término de deshidratación de alimentos se refiere al secado artificial bajo control.

ITDG (1 998), dice que las frutas frescas por tener un alto contenido de agua niveles en los cuales los microorganismos pueden desarrollarse, hacen que se conviertan en productos perecibles, por lo que una de las formas de incrementar la vida útil de los alimentos frescos es someténdolos a un proceso de secado, lo cual se fundamenta que a niveles bajos de

humedad la actividad de agua disminuye, a niveles a los cuales no pueden desarrollarse los microorganismos ni las reacciones químicas deteriorantes.

Algunos métodos de conservación:

- El simple secado al sol o en un deshidratador.
- El deshidratado por ósmosis y el cristalizado en el cual la fruta se calienta en jarabe de azúcar para extenderle la humedad antes de proceder a secarla al aire libre.
- Los deshidratadores mecánicos utilizan combustible ya sea directa o indirectamente. En el primer caso, el alimento se deshidrata por efecto de los gases que se forman cuando se quema el combustible, en el segundo el combustible calienta el aire que será luego utilizado para deshidratar el alimento. Esta técnica permite lograr un mayor control del producto y puede ser utilizado durante el día o la noche sin importar el clima.

Paltrinieri (1 993), dice que la preservación de los alimentos puede definirse como el conjunto de tratamientos que prolonga la vida útil de aquellos, manteniendo, en el mayor grado posible, sus atributos de calidad, incluyendo color, textura, sabor y especialmente valor nutritivo.

Hoy, la calidad de los productos secos ha mejorado debido a una serie de factores, entre los cuales se cuentan los siguientes:

El uso de equipos deshidratadores para el secado solar y artificial, aumentando la eficiencia de la deshidratación.

El uso de pre-tratamientos químicos para la mejor conservación de color, aroma y sabor de los productos.

2.5 BARRAS DE FRUTA

Ranken M.D. (1 988), nos dice que las barras se suelen fabricar laminando el “puré” de frutas hasta conseguir el espesor apropiado; Láminas enteras de anchura prefijada, se someten al proceso de deshidratado lo que da como resultado unas finas láminas de fruta que generalmente se consumen como bocadillos y que pueden ser endulzadas añadiendo azúcar al puré.

2.6 SULFITOS

Cheftel J-CI (1 999), menciona que algunos alimentos contienen, en su estado natural, compuestos carbonilo muy reactivos también el ácido ascórbico presente en numerosas frutas y legumbres es un reductor que constituye el principal sustrato del pardeamiento no enzimático de los jugos de frutas y de sus concentrados.

El estudio cinético del pardeamiento no enzimático indica la existencia de un periodo de "inducción" durante el cual se forman y acumulan compuestos intermedios, carbonilo, cuya posterior polimerización provocará la formación de pigmentos.

El periodo de inducción puede retardarse por la adición al alimento de algún inhibidor de pardeamiento, tal como el inhibidor sulfuroso o sulfitos.

2.7 CHOCOLATE

Beckett (1 994), Dice que el haba de cacao, ingrediente esencial del chocolate, es la semilla del pequeño arbola conocido en botánica por *Theobroma cacao*.

El árbol del cacao es pequeño, crece hasta unos 6mt de altura a la sombra de los árboles grandes de las zonas más húmedas de la selva tropical. Las hojas son perennes, llegan a tener 8 pulgadas, 20cm de longitud.

El atributo más notable del chocolate responsable de su estimación universal, es su singular sabor. Como en la mayoría de los alimentos naturales la mezcla de numerosos componentes contribuyen en el sabor definitivo esto depende de diferentes factores tales como genética, condiciones ambientales, recolección, y transformación.

El chocolate fundido es una suspensión de partículas de azúcar, cacao. A causa de la presencia de partículas sólidas en la masa fundida, esta no se comporta como un líquido verdadero, si no que exhibe propiedades no newtonianas. En el caso de líquidos newtonianos, el flujo comienza tampoco como se aplica una fuerza.

Dentro de los factores que afectan a las propiedades de fluencia del chocolate tenemos:

- **Contenido Graso;** se ha demostrado que ambos parámetros de casson (η_{CA} = viscosidad plástica y τ_{CA} = valor mínimo de casson) disminuyen cuando se añade grasa el chocolate que no contiene lecitina.
- **Lecitina;** pequeñas cantidades de lípidos tenso activos pueden producir la reducción inmediata de la viscosidad. La acción de la lecitina como agente reductor de la viscosidad fue patentada en 1930 por Hanse-Muhle.
La lecitina de soja es un fosfolípido natural, es el más antiguo y probablemente más comúnmente encontrado agente tenso activo para reducir la viscosidad del chocolate.
- **Contenido de Humedad;** Cuando se añade agua al chocolate, la viscosidad aumenta notablemente. Esto lo podría explicar la formación de capas de jarabe sobre la superficie de las partículas de azúcar, que aumenta la fabricación entre ellas.
- **Temperatura;** Al aumentar la temperatura se observan dos fenómenos en el chocolate con leche y en el oscuro:
 - La viscosidad plástica de casson (η_{ca}) disminuye.
 - El valor mínimo de casson (τ_{ca}) puede aumentar.

Belitz y Grosch (1997), mencionan que el chocolate se fabricaba al principio directamente rallando granos pelados de cacao con azúcar. En la actualidad se parte de la pasta de cacao sin solubilizar, a la que se añade sacarosa, manteca de cacao, sustancias aromáticas y en ocasiones diversos compuestos (componentes de leche, pasta de nueces o de café, etc.); a éste se tritura hasta formar una pasta untuosa y por último se le da forma. Para lograr un producto homogéneo, muy aromático, de forma y estructura constantes y que se deshaga sobre la lengua.

Linden y Lorient (1994), afirma que desde el punto de vista físico, un chocolate puede definirse como una dispersión casi anhidra de partículas muy finas de naturaleza no lipídica (sacarosa, lactosa, proteínas, minerales, etc.) en una fase lipídica solidificada constituida esencialmente por triglicéridos.

Potter (1978), según este autor hay muchos tipos de chocolate, cuyas características son determinadas por los niveles de licor de cacao y de manteca de cacao, azúcar,

leche y otros ingredientes añadidos. En los Estados Unidos el “chocolate dulce”. Debe contener por lo menos el 10 % y el “chocolate dulce amargo” por lo menos el 35%.

Gunter Vollmer (1 999), menciona la composición del chocolate. Los chocolates y bombones son alimentos con un elevado contenido energético fisiológico. Así, una tableta de chocolate con leche de 100gr. cubre con sus 550kcal una quinta parte de las necesidades energéticas diarias de un adulto.

En el cuadro 02, se muestra la composición del chocolate con leche

Cuadro N° 02: Composición Química del Chocolate con Leche.

CHOCOLATE CON LECHE	
Composición por 100 gr de porción. Comestible	
Agua	1.4
Proteína	9.2
Grasa	31.5
Hidratos de Carbono	54.1
Teobromina	0.6
Lactosa	9.5
Sacarosa	44.6
Ácido Oleico	9.63

Fuente: Gunter Vollmer (1 999) – Soucl-Fachmann-Kaut (1999)

Cuadro N° 03: Composición del Chocolate con Leche

CHOCOLATE CON LECHE	
Composición por 100 gr de porción. Comestible	
Humedad % max	03
Grasa total % min	25
Manteca de cacao % min.	18
Grasa de leche % min.	3.5
Azucares solv. totales % máx.	55
Sólidos no grasos de leche % min.	11
Cenizas totales % máx.	2.5
Theobromina % min.	0.3

Fuente: ITINTEC

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en las instalaciones de los laboratorios de análisis y composición de los alimentos, tecnología de productos no alimentarios del Departamento Académico de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín; en la Planta Procesadora de Cacao y Fabricación de Chocolate. Agroindustrias Mayo S.A., que queda ubicada en la Provincia de San Martín distrito de Tarapoto y otros laboratorios particulares.

3.2 MATERIA PRIMA

La materia prima utilizada en el presente trabajo (taperiba: *Spondias dulcis* P.) procedió del Sector Sananguillo, margen izquierda del Río Ahuashiyacu del Distrito de la Banda de Shilcayo y el chocolate con leche elaborado en las instalaciones de la empresa Agroindustrias Mayo S.A.

3.3 INSUMOS

- **Azúcar.-** Se utilizó sacarosa o azúcar de caña, refinada.
- **Metabisulfito de sodio.-** Se utilizó metabisulfito de sodio con 99.98% de pureza, para la conservación del producto final e impedir el pardeamiento no enzimático

3.4 EQUIPOS Y MATERIAL

3.4.1 Equipos

- Balanza analítica, marca sartorias. MBH Gottingen, Germany, con precisión de 0.1mg.
- Balanza triple brazo, marca Ohaus.

Refractómetro de mano, marca atago co., LTD, series-E, con una escala de 32°Brix.

- Potenciómetro digital de mesa, marca Hanna.
- Equipo completo de titulación.
- Equipo completo de Mikrokjeldahl.
- Equipo completo de extracción por soxhlet.
- Termómetro digital
- Cámara de enfriamiento
- Estufa de secado, marca cole parmer, model 05015-52, con una potencia de 800 watts.
- Mufla, marca barnstead/therolyne, model Nr FB 1310M-26, con una potencia de 1050 watts.
- Tanque Agitador, marca A. Gronau-Getriebemotoren, Nr 098069, cap. De 500kg.
- Cocina a gas, marca unigas.
- Licuadora, marca Oster

3.4.2 Materiales

- Mesa atemperadora de acero inoxidable.
- Mesa vibradora
- Marmita, cap. De 160lt.
- Moldes de fierro enlosado y plástico
- Utensilios de cocina.
- Ollas de aluminio
- Balde de plástico de 4lt.
- Materiales de vidrio.

3.4.3 Reactivos

- Solución de hidróxido de sodio 0.1N.
- Glicerina de uso alimenticio.
- Hexano.

- Ácido sulfúrico.
- Ácido clorhídrico 0.02N.
- Ácido bórico.
- Rojo de metilo.
- Soluciones A y B de reactivo de fehling.
- Dicromato de potasio
- Sulfato ferrosa amoniacal
- Difenil, amina sulfato de bario
- Solución de ácidos acético-cloroformo
- Solución saturada de yoduro de potasio
- Solución de tiosulfato de sodio 0.1N-0.01N
- Solución indicadora – solución de almidón al 1%.
- Ácido oxálico.
- Solución 2.96 diclorofenolindofenol.

3.5 MÉTODO EXPERIMENTAL

El experimento comprendió dos fases, la primera fase se refiere al secado del taperiba (*Spondias dulcis* P.) y la segunda la compatibilidad de ésta con el chocolate con leche.

3.5.1. Prueba Preliminar de Secado del Taperiba

Se realizó una prueba preliminar para determinar la temperatura de secado, que permita conservar las características sensoriales para ello se utilizaron tres temperaturas 40, 45, y 50°C con la finalidad de obtener la temperatura que más se adecua al secado del taperiba (*Spondias dulcis* P.) y con la cual se desarrollaría el trabajo. La pulpa utilizada fue solo con su concentración inicial de sólidos soluble de la fruta (sin adición de azúcar) y se seco hasta alcanzar una humedad de 30% (mayor porcentaje de humedad con la que se trabajó en el estudio de secado) en la barra seca, los resultados fueron comparados visualmente y mediante un análisis de vitamina C.

3.5.2 Estudio Definitivo

Esta etapa corresponde a las pruebas definitivas que se realizaron tomando como base los resultados del estudio preliminar evaluando el proceso a fin de establecer los parámetros tecnológicos óptimos para la industrialización del taperiba. Luego se evaluó sensorialmente a la pulpa deshidratada de taperiba (barras de taperiba) con el chocolate dulce simple para determinar la compatibilidad entre estas.

3.5.3 Metodología

En la Figura N° 03, se presenta el flujo preliminar para la elaboración de tabletas de chocolates con leche rellenos de fruta (barra de pulpa de taperiba) utilizándose el proceso propuesto por Paltrinier (1993) y Agroindustrias Mayo S.A.

3.5.4 Para la Elaboración de la Barra de Taperiba

3.5.4.1 Materia Prima

La materia prima utilizada para la elaboración de la barra de taperiba se muestra en la figura N° 01.

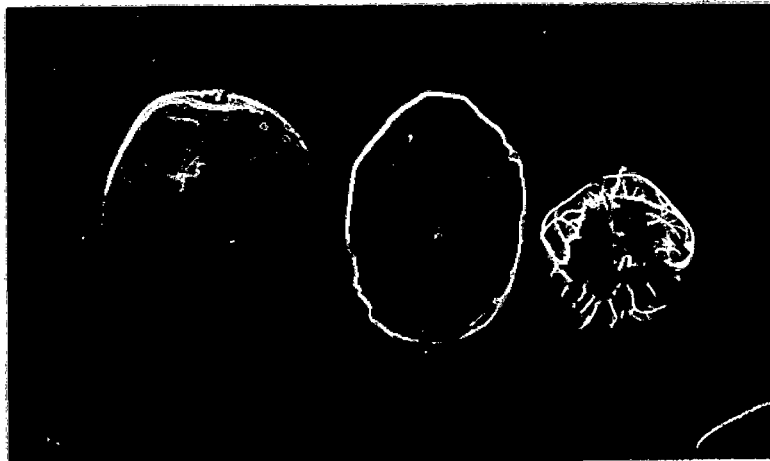


Figura N° 01: Fruto de Taperiba (*Spondias dulcis* P.)

El taperiba (*Spondias dulcis* P.), obtenida del sector Sananguillo, del Distrito de La Banda de Shilcayo, fue sometida a los primeros análisis para determinar el índice de madurez, a través de la determinación química que consiste en calcular mediante la relación °Brix/acidez, de donde los °Brix o porcentaje de sólidos solubles, fueron medidos haciendo uso del refractómetro y la acidez se calculó por el método de titulación (A.O.A.C. 1982).

3.5.4.2. Selección

La selección de la materia prima se realizó en función a las características biométricas, fundamentalmente el tamaño con el uso del pie de rey; se determinó el diámetro, largo, peso, contenido de sólidos solubles y rendimiento promedio en pulpa. También se tuvo en cuenta el aspecto físico, eliminándose aquellos que presentaron deterioro y magulladuras en la superficie.

3.5.4.3. Lavado

Esta operación se realizó con abundante agua limpia a temperatura ambiente con la finalidad de eliminar toda sustancia ajena a la fruta.

3.5.4.4 Pelado y Cortado

Operación que se realizó con la finalidad de quitar la piel que cubre a la fruta y luego se procedió a cortar manualmente a la fruta en trozos pequeños.

3.5.4.5 Despulpado y Colado

Para obtener una pulpa pastosa, suave y homogénea se trituro la fruta con una licuadora doméstica, luego se tamizo con la finalidad de separar la pulpa de la fibra.

3.5.4.6 Mezclado y Concentrado

Se determinó los sólidos solubles (°Brix) de la pulpa y luego corregida a tres niveles con adición de azúcar, con la finalidad de mantener el sabor. $C_0 = 15$ °Brix (sin adición

azúcar); $C_1=25$ °Brix (en una relación de 100/13.3(13%)); $C_2=35$ °Brix (con una relación de 100/30.8 (31%). Luego fueron sometidas las muestras a cocción a una temperatura de 80°C por un tiempo de 3min. con el fin de disminuir el tiempo de secado de la pulpa.

En esta etapa también se adicionó metabisulfito de sodio (2%) que sirvió para retardar el pardeamiento no enzimático que se da durante el secado. Según **Chefftel J-CI (1999)**.

3.5.4.7 Moldeado

En la Figura N° 02 se muestran los moldes utilizados en la elaboración de barra de taperiba.

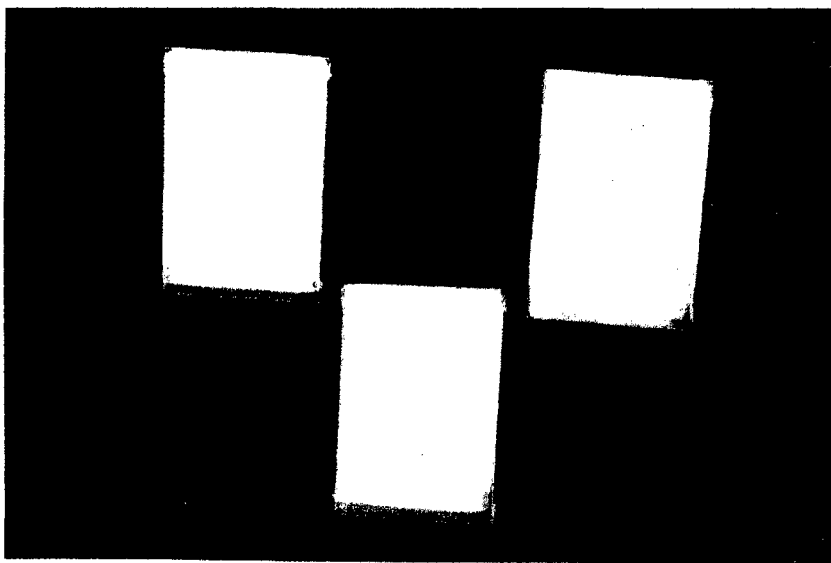


Figura N° 02: **Moldes de Aluminio**

La pulpa concentrada se vació en moldes de aluminio de 18 cm de largo por 12 cm de ancho por 2 cm de espesor; perfectamente untadas con 5 gr de glicerina comestible para evitar que el producto se adhiera al molde **Paltrinier (1993)**.

3.5.4.8 Secado

El proceso de secado se realizó en una estufa, marca cole parmer, modelo 05015-52, con una potencia de 800 watts. A una temperatura constante de 40°C (el cual fue

determinado en la prueba preliminar), hasta obtener la humedad deseada: 20%, 25%, 30%; esto se aplicó a cada tipo de concentración (C_0 ; C_1 ; C_2). Realizándose el análisis proximal de los tratamientos de mejores características sensoriales.

3.5.4.9 Enfriado

Se realizó a temperatura ambiente por un tiempo de 5 min. Después se cubrió con chuño la parte superficial para eliminar la humedad de la barra en cantidades proporcionales, hasta observar que la humedad quede absorbida para luego ser retirada; esto sólo se realizó en las C_1 y C_2 .

3.5.5 Bañado con Chocolate con Leche (Chocolate relleno)

3.5.5.1 Formulación y Pesado de Ingredientes

Consistió en determinar la cantidad de los ingredientes a utilizar en el chocolate con leche rellena con fruta deshidratada; en esta etapa se procedió a cortar la fruta tomando la forma elipsoidal del molde con un diámetro de 2cm, largo de 3.5 cm y un espesor 0.5 cm, con pesos iguales de aproximadamente 2 gr.

3.5.5.2 Calentamiento y Agitación

Se procedió a calentar y a agitar la pasta de chocolate con leche en un tanque agitador marca A. Gronau-Getriebemotoren, Nr 098069, cap. de 500kg.

3.5.5.3 Templado

Consistió en bajar la temperatura de la pasta hasta aproximadamente 30°C, mediante agitación constante para un enfriado uniforme.

3.5.5.4 Moldeado y Vibrado

Luego teniendo la cobertura de chocolate bajo las condiciones indicadas anteriormente, se procedió a vaciar una primera capa sobre los moldes respectivos de forma elipsoidal; los moldes conteniendo la primera capa de chocolate, se colocó en la mesa vibradora con la finalidad de que la pasta tome la forma del molde y elimine las burbujas. Luego se agregó la fruta deshidratada que tiene ya forma del molde, posteriormente se agregó la segunda capa de chocolate llevándola luego a la mesa vibradora para eliminar por completo la posibilidad de que existan burbujas de aire.

3.5.5.5 Enfriado

Los moldes se introdujeron en la cámara de refrigeración a aproximadamente 10°C por espacio de 10min. para conseguir que el chocolate relleno de fruta deshidratada se suelte del molde por completo.

3.5.5.6 Desmolde

Se realizó colocando los moldes en posición inversa al llenado, logrando con esto el desprendimiento de las tabletas.

3.5.5.7 Pesado

El chocolate de forma de una hoja elipsoidal alcanza un peso aproximado de 6gr. es decir 2 gr. de fruta y 4 gr. de chocolate.

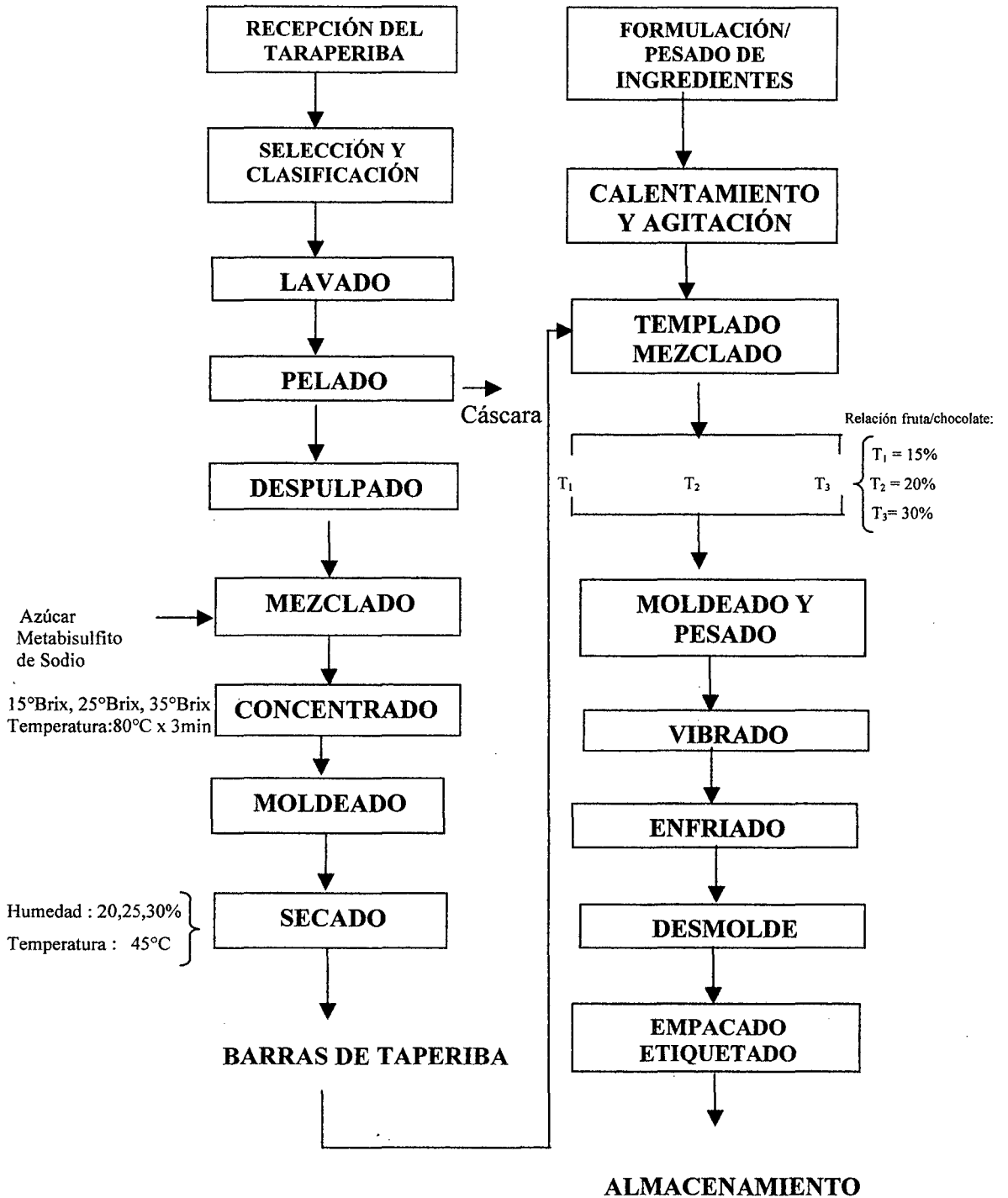


Fig. N° 03: Flujo Preliminar para la Elaboración de Tabletas de Chocolates con Leche Rellenos de Fruta (barra de pulpa de taperiba).

3.6 MÉTODOS DE CONTROL

3.6.1 Controles en la Materia Prima

Los controles que se han realizado fueron: análisis físico y análisis químico proximal; contenido de vitamina "C"; azúcares reductores.

3.6.1.2 Características Físicas-Biométricas

Utilizando un micrómetro (pie de rey) se midió el tamaño de la fruta tanto el largo y el diámetro. Se pesaron un total de 30 frutas en una balanza de precisión, luego se promedió estos valores; el peso de los componentes, se expresó en porcentaje, de pedúnculo, semilla, pulpa, peso total.

3.6.1.3 Composición Químico Proximal

3.6.1.3.1 Humedad

Por desecación en estufa a 100°C hasta peso constante según el método de la A.O.A.C (1980).

3.6.1.3.2 Proteína

Se determinó por el método de microkjeldhal A.O.A.C (1980)

3.6.1.3.2 Grasa

Método de Soxhlet, según la A.O.A.C (1980).

3.6.1.3.3 Fibra

Determinado mediante el método de la A.O.A.C (1980).

3.6.1.3.4 Ceniza

Se determinó por el método de incineración, calcinando la muestra en una mufla a 600°C A.O.A.C (1980).

3.6.1.3.5 Carbohidratos

Se determinó por diferencia restando de 100 el contenido de humedad, proteína, grasa, fibra y cenizas.

3.6.1.4 Análisis Físico –Químico

3.6.1.4.1 Vitamina C (ácido ascórbico)

Se utilizó el método de titulación visual con 2,6 diclorofenolindofenol.

3.6.1.4.2 pH

Se determinó por el método electrométrico mediante el pH-metro digital a 20°C calibrado con una solución buffer de pH 4.

3.6.1.4.3 Acidez Total

Se determinó por el método Titulación con NaOH 0.1 A.O.A.C (1982).

3.6.1.4.4 Azúcares Reductores

Se determinó por el método de Eynon-Lane.

3.6.1.4.5 Sólidos Solubles

Se realizó con el refractómetro manual, expresado en °Brix **Pearson (1 976)**.

3.6.1.4.6 Índice de Madurez

Se realizó mediante la relación de porcentaje de sólidos solubles entre el porcentaje de acidez total **Pearson (1 976)**.

3.6.2 Del Chocolate con Leche

3.6.2.1 Análisis Proximal

Humedad, proteína, grasa, ceniza y carbohidratos mediante los métodos empleados en el análisis químico proximal de la materia prima; el análisis de fibra se realizó mediante el método de ITINTEC 208.005.

3.6.2.2 Análisis Físico – Químico

3.6.2.2.1 Acidez Total

Se realizó mediante el método de ITINTEC 208.005.

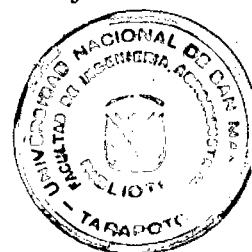
3.6.3 De la Fruta Deshidratada

3.6.3.1 Análisis Químico Proximal; mediante los métodos mencionados en el ítem (36.1.3) en el análisis químico proximal de la materia prima.

3.6.3.2 Análisis Físico Químico; mediante los métodos mencionados en el ítem (3.6.1.4) vitamina C, pH, acidez total, azúcares reductores y sólidos solubles.

3.6.3.3 Evaluación de Sinéresis

Se siguió el método descrito en el Manual de Laboratorio de Procesos I de la Universidad Nacional Agraria La Molina Según **HURTADO (1 993)** que consiste en el control de peso de 50gr de muestra, realizándose pesadas cada 30 minutos a partir de los cuales se deja reposar hasta que transcurran las 24 horas, tiempo total de control. El líquido absorbido por los papeles de filtro en 24 horas referido a 100gr. de muestra es el porcentaje de sinéresis.



3.6.3.4 Análisis Sensorial

Esta prueba se realizó en el laboratorio de control de calidad, la evaluación sensorial se realizó a la barra de taperiba elaborada con pulpa: Sin adición de azúcar (C0) 15°Brix, con 13% de azúcar (C1) hasta alcanzar 25°Brix y con 31% de Azúcar (C2) hasta alcanzar los 35°Brix. La pulpa con estas concentraciones fue sometida a secado a una temperatura de 40°C hasta llegar a las siguientes humedades 30%, 25% y 20%. Los análisis se realizaron mediante la prueba afectiva, usando la escala hedónica de 7 puntos. El panel estuvo conformado por 12 panelistas semi entrenados a quienes se les explicó en que consistía la prueba y los objetivos de la misma; las muestras fueron presentadas en platos descartables a razón de 10gr cada una. Los panelistas evaluaron las características organolépticas de color, aroma, sabor, textura y apariencia general el formato utilizado se muestra en el anexo N° 02, para poder identificar mejor el sabor y textura se realizó un perfil de éstos atributos, donde se evaluó en el sabor tres puntos: a taperiba, a fermentado, o a otra fruta y en textura se evaluaron 6 puntos: liso, áspero, húmedo, duro, blando y masticabilidad.

3.6.3.5 Análisis Estadístico

Para la determinación del mejor tratamiento en la elaboración de barra de taperiba se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado con arreglo factorial (3x3), teniendo como primer factor a los °Brix de la pulpa de taperiba (15°Brix, 25°Brix, y 35°Brix) y como segundo factor a las humedades obtenidas en la barra de taperiba (30%H° 25%H° y 20%H°), que tienen como variables respuesta la evaluación sensorial.

3.6.4 Del Producto Final: Chocolate con Leche Relleno con Fruta Deshidratada.

3.6.4.1 Análisis Proximal; mediante la metodología descrita en ítem (3.6.2.1) de la materia prima a excepción de la fibra que se realizó mediante el método de ITINTEC 208.005.

3.6.4.2 Análisis Físico Químico; la metodología que se utilizó fue la descrita en el ítem (3.6.2.2.1) para acidez total y para el índice de peróxido Según ITINTEC 209.006

3.6.4.3 Análisis Microbiológico

- Aerobios mesófilos. (Según ITINTEC 208.002)
- Coliformes totales. (Según ITINTEC 208.002)
- Hongos y levaduras osmófilas. (Según ITINTEC 208.002)
- *Staphylococcus aureus*. (Según Mossel y Quevedo 1967)

3.6.4.4 Análisis Sensorial de la Barra de Fruta Bañado con Chocolate.

En primera evaluación sensorial se determinó los mejores tratamientos los cuales se bañaron con chocolate con leche simple, dando con esto inicio a la segunda evaluación sensorial, con la finalidad de determinar en cual de los tratamientos se prueba mejor el sabor del taperiba y la mejor compatibilidad con el chocolate.

En este caso también se utilizó la prueba afectiva de escala hedónica con las mismas evaluaciones anteriores. Teniendo como atributos al color, sabor, textura y apariencia general.

También se realizó una descripción de los perfiles de sabor y textura teniendo como límites para sabor: cambio a ácido, a dulce, a taperiba, a fermentado, a otra fruta e imperceptible. Y para textura: duro, blando y masticabilidad.

3.6.4.5 Análisis Sensorial de la Relación Barra de Fruta con Chocolate.

Tercera evaluación sensorial, a partir de la evaluación anterior se determinó el mejor tratamiento, dando lugar a determinar la mejor relación pulpa-chocolate, teniendo para esto, tres tratamientos (T1=15%de fruta, T2=20%de fruta, T3=25%de fruta) para esto, se utilizó un diseño estadístico completamente al azar (DBCA). Utilizando para esto, la prueba afectiva de la escala hedónica teniendo como atributos el sabor, textura y apariencia general.

3.6.4.6 Análisis Estadístico

Para la determinación de la mejor aceptación de la barra bañada con chocolate y para la determinación de la mejor proporción de pulpa chocolate se utilizaron un diseño en bloques completamente al azar (DBCA). Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANVA) y con la finalidad de encontrar las diferencias significativas entre los tratamientos, se realizó la prueba de comparación de media de tuckey al 5%.

IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

4.1.1 Análisis Físico

4.1.1.1 Biometría del Taperiba

La materia prima utilizada en el presente trabajo de investigación fue el taperiba (*Spondias dulcis* P.) y el análisis biométrico estuvo referido a la determinación del peso, tamaño, y forma, de un promedio de 30 frutos frescos y maduros, los cuales son mostrados en el cuadro 04

Cuadro N° 04: Biometría de los Frutos del Taperiba (*Spondias dulcis* P.)

PROMEDIO	VALORES			FORMA
	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO	
Peso(gr)	245.5	390.3	360	Elipsoidal
Tamaño (cm)				
- Longitud	8.0	9.0	8.4	
- Diámetro	8.25	10.25	9.3	

Fuente : Elaboración Propia

Del Cuadro N° 04 se puede apreciar que el peso de las frutas estudiadas, tienen un rango de variabilidad entre 245.5gr y 390.3gr, alcanzando un promedio de 360.4gr.

En cuanto a las mediciones de tamaño los valores promedios encontrados fueron de 8.4cm de longitud y 9.3cm de diámetro, observándose que estos valores se encuentran ligeramente superiores al rango descrito por **Barriga(1 994)** de 6-8cm de longitud por de 4-6cm de diámetro y por **Ruiz (1 993)**, donde indican que el taperiba tiene una longitud de 4-8cm y 4-

6cm de ancho; pero son similares a los descritos por **MORTHON (1 987)** que reporta medidas de 6.25 a 9 cm largo.

En cuanto a su forma, la mayoría presenta forma elipsoidal; lo cual coincide con las descripciones dadas por **Barriga (1 994)** y **Ruiz (1 993)**.

4.1.1.2 Color

En la figura N° 04 se puede apreciar el color del fruto del taperiba en su estado verde, pintón y maduro.

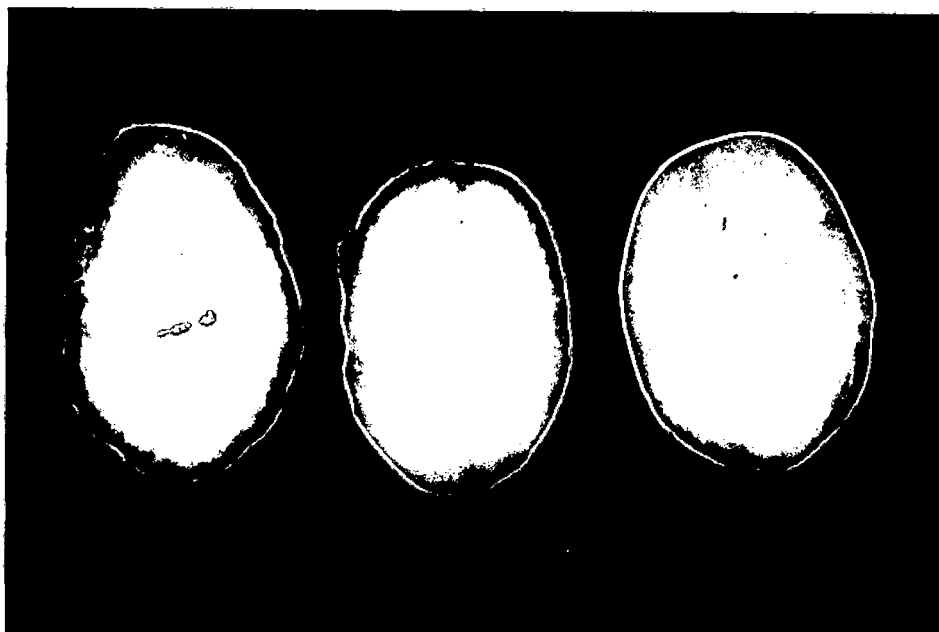


Figura N° 04 : Fruta de Taperiba (*Spondias dulcis* P.) en sus Distintos Estados de Madurez

El taperiba (*Spondias dulcis* P.) estudiado en su estado verde presenta un color amarillo marcial (martius yellow) es decir presenta 45% de color blanco y 55 % de color amarillo, en su estado pintón presenta un color amarillo pícrico (picric yellow) es decir tiene 22.5% de color blanco y 77.5% de color amarillo; cuando esta en su estado óptimo de madurez presenta un color amarillo imperio (empire yellow) es decir tiene 9.5% de color blanco y 90.5% de color amarillo. La descripción de estos colores resulta de la comparación con las tablas de colores de Color Standards y Color Nomenclature de **Ridgway R. (1972)**

4.1.1.3 Rendimiento del Taperiba

Los rendimientos porcentuales en pulpa, semilla, cáscara, fibra y pedúnculo se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 05: Rendimiento del fruto (*Spondias dulcis* P.)

COMPONENTE	%
Pulpa	59.77
Semilla	16.21
Cáscara	14.16
Fibra	5.3
Pedúnculo	4.56

FUENTE: Elaboración Propia

Según el cuadro N° 05 el taperiba tiene un rendimiento del 59.77%, este resultado indica que el taperiba tiene un buen rendimiento en pulpa lo que posibilita su industrialización en distintas formas.

4.1.2 Análisis Químico Proximal del Taperiba

Los resultados del análisis químico proximal del taperiba (*Spondias dulcis* P), se presentan en el Cuadro N° 06 las mismas que fueron obtenidas del promedio de dos determinaciones.

En donde se observa que el contenido de humedad encontrado para el taperiba (*Spondias dulcis* P.) Fue de 86.34%, valor que es inferior al reportado en la tabla de composición de los alimentos de 89.5% Collazos (1 966), además es superior al valor citado por Morthon (1 988) de 59.65% - 85.47%, esta variación en el resultado probablemente se debe al lugar de procedencia de la fruta, así como la altura sobre el nivel del mar donde se desarrollan estos árboles.

Cuadro N° 06: Análisis Químico Proximal del Taperiba (*Spondias dulcis* P.), Contenido en 100 gr de Parte Comestible.

COMPONENTES	% BASE HUMEDA	%BASE SECA
Humedad	86.34	-----
Proteínas	0.63	4.612
Grasa	0.48	3.513
Cenizas	0.54	3.953
Fibra	0.21	1.537
Carbohidratos totales	11.8	86.383

FUENTE: Elaboración Propia.

La cantidad de proteínas presentes en el taperiba fresco fue de 0.63%, muy similar al reportado por **Collazos (1 966)** de 0.60%; encontrándose dentro del rango de 0.50 – 0.8% reportado por **Morthon (1 988)**.

La presencia de grasa es de 0.48%, cantidad ligeramente superior al reportado por **Collazos (1 966)** de 0.3% y al reportado por **Morthon (1 988)** de 0.28 – 1.79% respectivamente.

El contenido de cenizas encontrado en el taperiba fresco fue de 0.54% valor ligeramente superior al encontrado por **Collazos (1 966)** de 0.4% y encontrándose dentro del rango reportado por **Morthon (1 988)** de 0.44 – 0.65% respectivamente.

El contenido de fibra alcanzó el 0.21%, inferior al de 0.6% determinado por **Collazos (1 966)**, encontrándose dentro del rango de 0.85% - 3% determinado por **Morthon (1 988)** para el taperiba fresco *Spondias dulcis* P. En cuanto al contenido de carbohidratos es del 11.8% valor inferior al encontrado por **Collazos (1 966)**, de 14.2% para el taperiba fresco (*Spondias dulcis* P.).

En general se puede observar que los resultados concuerdan con otros estudios realizados al taperiba, los mismos que nos permiten conocer la composición química de la materia prima antes del proceso, lo cual permitirá comparar el resultado obtenido al final del

proceso. Además de conocer muchas de las reacciones que acontecen durante el secado de la fruta.

4.1.3 Análisis Físico - Químico del Fruto del Taperiba (*Spondias dulcis* P.)

Los resultados obtenidos de los análisis Físico-Químico se muestran en el Cuadro N° 07.

Cuadro N° 07: Análisis Físico – Químico del Fruto del Taperiba (*Spondias dulcis* P.)

ANALISIS	VALORES
pH	3.09
Acidez Total	0.55
Sólidos Solubles	15.00
Sólidos Totales	13.66
Índice de Madurez	27.94
Ácido ascórbico (mg)	40.50

FUENTE: Elaboración Propia

La materia prima utilizada (taperiba) *Spondias dulcis* P. Presenta un pH de 3.09, 27.9 de índice de madurez. Al comparar los valores encontrados en el análisis físico químico, con los reportados por Morthon (1 988) se puede notar que no presentan diferencias significativas, puesto que los resultados se encuentran cerca de los valores citados: Acidez total teniendo como acidez predominante al ácido cítrico; 0.47% Sólidos totales; 14.53%, Ácido ascórbico; 42 mg/100 gramos de pulpa cruda. Lo cual corrobora los resultados obtenidos.

4.2 DEL CHOCOLATE CON LECHE

4.2.1 Composición Químico Proximal del Chocolate con Leche

Los resultados del análisis químico proximal del chocolate con leche simple como promedio de dos determinaciones se detalla en el Cuadro N° 08

Cuadro N° 08: Composición Químico Proximal del Contenido en 100gr. de Chocolate con Leche.

COMPONENTES	% BASE HUMEDA	%BASE SECA
Humedad	0.57	-----
Proteínas	6.65	6.688
Grasa	25.16	25.3040
Cenizas	1.96	1.9712
Fibra	1.72	1.7298
Carbohidratos Totales	63.94	64.3065
Acidez (ácido oleico)	0.276	0.2775

FUENTE: Elaboración Propia.

El chocolate con leche utilizado presenta, 17.2% de fibra, 63.94% de carbohidratos, 0.276% de acidez expresado en ácido oleico. Comparando los resultados encontrados en la investigación (Cuadro 9) con los reportados por el ITINTEC 208.002, se puede notar que no existe mucha diferencia entre estos valores: Humedad; 0.3%, Grasa; 25%, Ceniza; 2.5%, Tampoco presentó diferencias significativas con los resultados obtenidos por **Gunter Vollmer (1 999)** Proteína; 9.2%, Grasa; 31.5%. Este resultado demuestra que se utilizó un chocolate que se encuentra dentro de las normas ITINTEC y de similar composición con lo reportado por **Gunter Vollmer (1 999)**.

4.3 PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA BARRA DE TAPERIBA

4.3.1 Pruebas Preliminares

Para obtener la barra de taperiba se realizó una prueba preliminar, que nos permitió determinar la temperatura de secado que más se adecua al proceso de obtención de barra de taperiba (*Spondias dulcis* P.), para la cual se evaluó tres temperaturas de secado (40°C, 45°C y 50°C) hasta alcanzar una humedad de 30%, que es la humedad máxima con la que se trabajó en el proceso de determinación de la Humedad y °Brix óptimos para el proceso de obtención de barra de pulpa de taperiba.

4.3.2 **Determinación de la Humedad Final Durante el Secado y de los °Brix. Iniciales de la Pulpa de Taperiba.**

El secado de la pulpa de taperiba se realizó a 40°C que es la temperatura mas adecuada según la prueba preliminar realizada para la elaboración de barra de taperiba. Evaluándose las características organolépticas de la barra de taperiba obtenida con humedades de 30%, 25% y 20%, elaboradas con pulpa de 15°Brix, 25°Brix y 35°Brix de concentración. La evaluación sensorial se realizó en tres etapas, con un panel de 12 Jueces semientrenados, los que a través de una ficha (Anexo 2) evaluaron los atributos color, aroma, sabor, textura, apariencia general. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizado con arreglo factorial (3x3) y la prueba de comparación de medias (Tukey).

Los resultados de las evaluaciones se muestran en el anexo 03, el análisis de varianza en el anexo 04 , en donde se observa que hay diferencia significativa al 5% de probabilidad entre los tratamientos para los atributos en estudio: sabor, color y textura, apariencia general y aroma en la barra de taperiba elaborada con los tratamientos en estudio.

Los resultados de la prueba de comparación de medias (Tukey) se muestran en el Anexo N° 09 . En donde se observa que el tratamiento 04 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 28 horas de secado y elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix), posee mayor puntaje promedio en la evaluación sensorial: Color;6.62, Aroma;5.58, Sabor;6.38, Textura;6.15 y 6.4 en Ap. General, en comparación con los demás tratamientos. Así mismo se observa que no presenta diferencia significativa al 5% de probabilidad con el tratamiento: T5, para los atributos sabor, aroma, color y textura. También se puede apreciar que el tratamiento T4 posee menor tiempo de secado que los demás tratamientos obteniéndose mayor puntaje durante la evaluación. Este resultado se debe al tiempo de exposición al calor y oxígeno durante el secado de la pulpa de taperiba, para obtener menor porcentaje de humedad, esta pulpa requiere de mayor tiempo de secado originando así la pérdida de sus características organolépticas, la desnaturalización de la proteína y la oxidación de la vitamina "C" presentes en la fruta, dando coloraciones oscuras.

(**Baduid; 1 981**) lo cual fue percibido por los panelistas. En cuanto al T1, ésta presenta menor tiempo de secado incluso menor que el tratamiento T4 pero obtuvo menor puntaje en la evaluación sensorial, este resultado se debe a la pulpa utilizada para el proceso de elaboración de la barra de taperiba, puesto que no se lo adicionó azúcar, cuya propiedad es de actuar como conservante además de mejorar la textura, sabor y color del producto (**Cheftel; 1 999**) lo cual fue corroborado en la evaluación sensorial

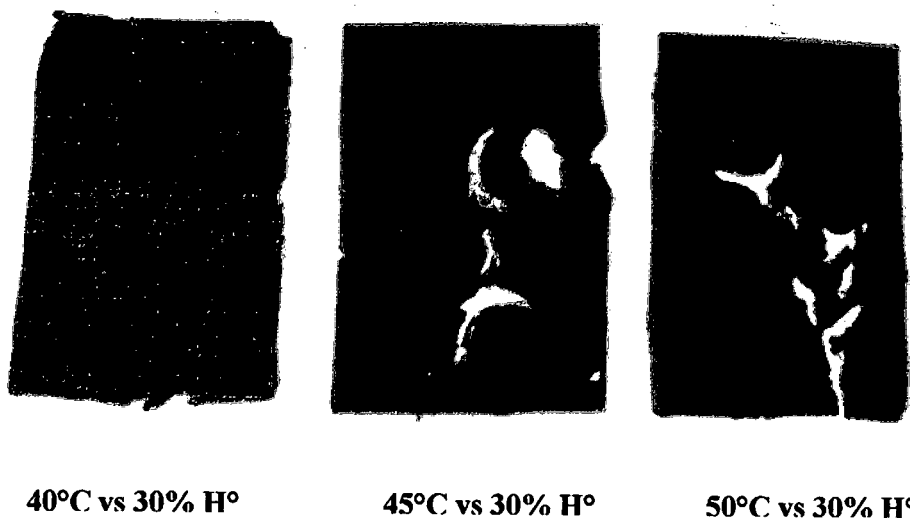


Figura N° 05: Barras de Taperiba Obtenidas a Temperaturas de Secado de 40, 45 y 50°C.

En la Figura N° 05, podemos observar que la barra de taperiba obtenida a temperatura de secado de 45°C, presenta una coloración más oscura que la obtenida a 40°C. Este resultado se debe probablemente a que los azúcares presentes en la fruta tienden a sufrir un pardeamiento no enzimático a medida que aumenta la temperatura provocando así un oscurecimiento **Cheftel (1 999)**, además de presentar una mala apariencia general con presencia de ranuras y orificios pronunciados, lo mismo sucedió con la barra de taperiba obtenido a 50°C. Por otra parte el secado a temperaturas elevadas de productos que contengan azúcares provocan la formación de costras, impidiendo un secado uniforme, formándose una estructura de aspecto poco atractivo (**Ranken 1 988**).

Con la finalidad de comparar las barras de taperiba obtenida a temperaturas de 40°C, 45°C y 50°C., se realizó el análisis de ácido ascórbico (VITAMINA "C"), encontrándose que la barra de taperiba obtenida a 40°C., presentó mayor contenido de ácido ascórbico (19.13mg), en comparación con la barra de taperiba obtenida a 45°C. (14.6mg) y 50°C (7.8mg); Este resultado se debe a la propiedad que tienen las vitaminas de desnaturalizarse a elevadas temperaturas (**Braverman; 1 998**). Por lo que se toma a la temperatura de 40°C. para el secado de la pulpa de taperiba en el proceso de obtención de barra de taperiba.

PUNTAJE PROMEDIO OBTENIDO DE LA EVALUACION SENSORIAL DE LA BARRA DE TAPERIBA

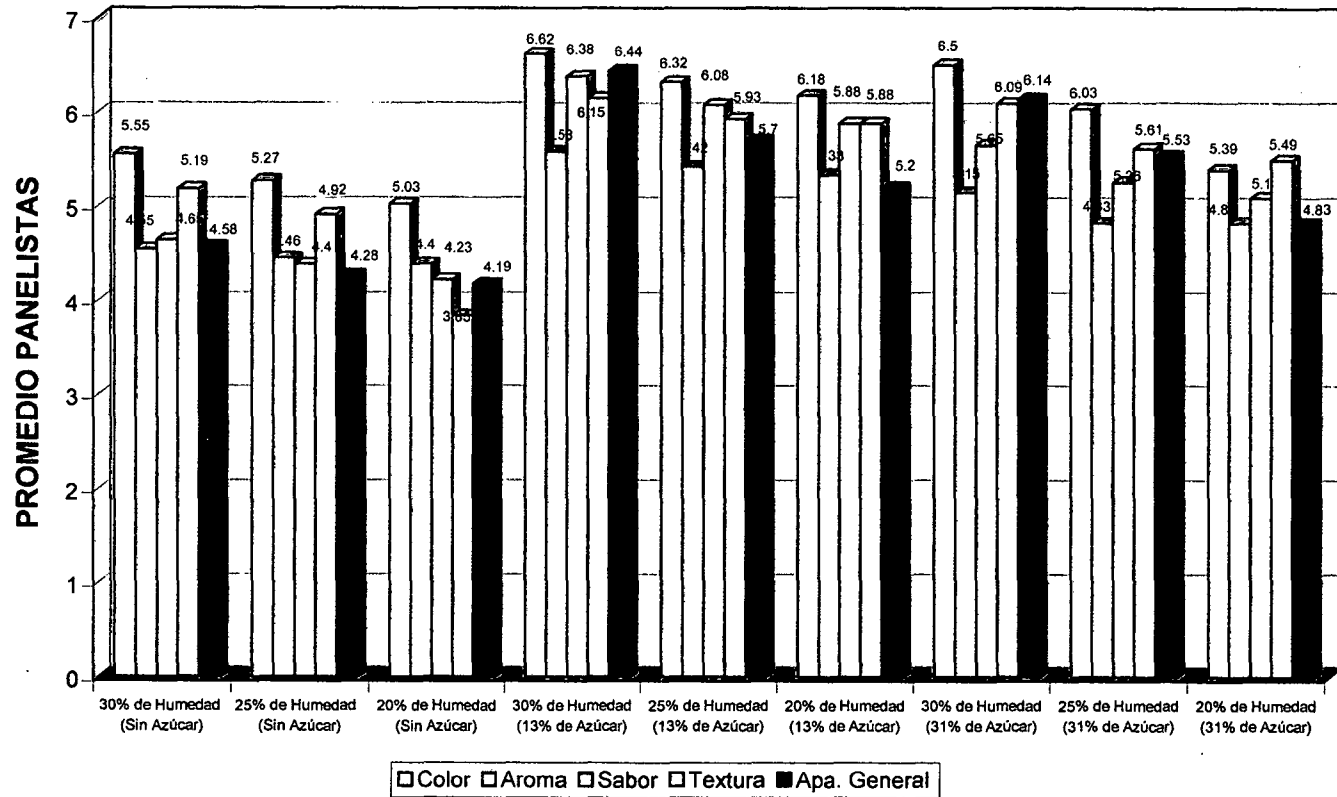


Figura N° 06 : Gráfico del Puntaje Promedio Obtenido de la Evaluación Sensorial de la Barra de Taperiba

4.3.3 Superficie de respuesta para el Análisis Sensorial

4.3.3.1 Sabor

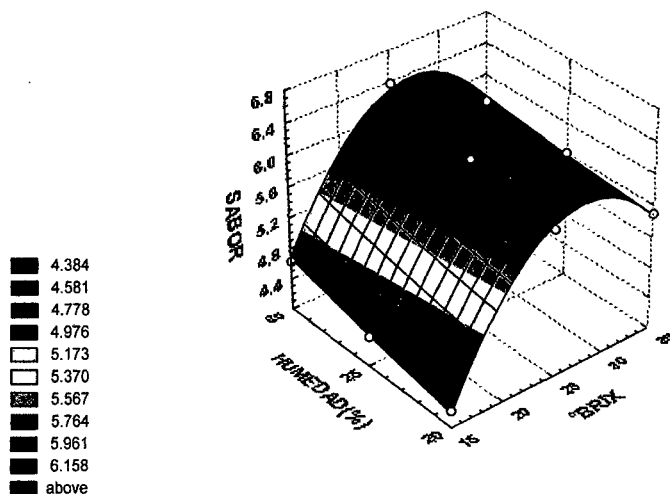


Figura N° 07: Superficie Respuesta para el Atributo SABOR en Barras de Taperiba

De la figura 07 se puede analizar, que el atributo tiene un comportamiento decreciente cuando tienen bajas concentraciones de azúcar y bajos porcentajes de humedades elaborada con pulpa a 15°Brix (0% de azúcar) y 20 % humedad (tiempo de secado de 40 hr.); teniendo una baja aceptación por el panel, siendo el mejor tratamiento el T4 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 28 horas de secado y elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix) en este tratamiento la barra de taperiba obtenida conserva mejor este atributo. Después de este rango se observa que la curva otra vez comienza a descender ligeramente, de lo que se puede decir que las barras con pulpas de taperiba estandarizada a 35°Brix en sus diferentes porcentajes de humedad tienen más aceptación por el panel que las elaboradas a 15°Brix.

Los mayores puntajes promedios en la evaluación sensorial del sabor se encuentran en la barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, esto indica que el panel ha tenido mayor preferencia a las barras de taperiba con esta humedad en sus diferentes porcentaje de azúcar adicionado a la pulpa (0%, 13% y 31%).

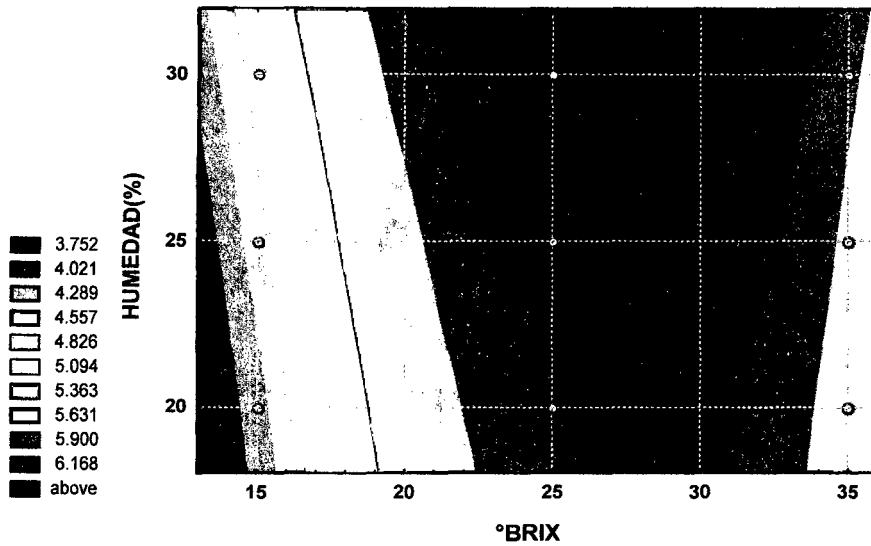


Figura N° 08: Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el Atributo SABOR

En cuanto a la figura 08 se puede observar la ubicación de las zonas de preferencia del panel a través de las coloraciones que tienen cada una de ellas. Así, el color verde representa el área con los menores valores de la respuesta estando los mayores valores comprendidos en el área de color marrón oscuro.

La ecuación que representa la superficie de respuesta del atributo sabor está dada por:

$$Z = -3.56 + 0.64 * X - 0.011 * X^2 + 0.03 * Y + 0.0006 * Y^2 - 0.001 * X * Y + 0.$$

Donde:

X = °Brix

Y = Humedad(%)

4.3.3.2 Textura

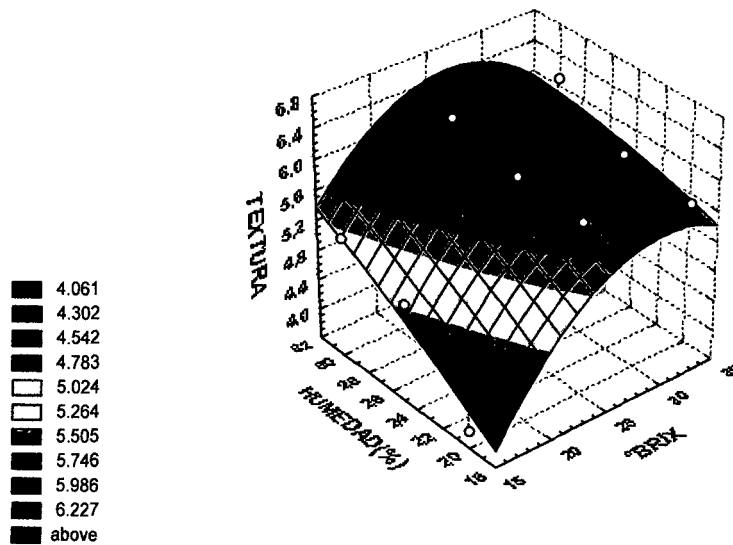


Figura N° 09: Superficie Respuesta para el Atributo TEXTURA en Barras de Taperiba

De la figura N° 09 se puede observar que el atributo se comporta de manera ascendente cuando se incrementa las humedades y decreciente cuando bajan las concentraciones de °Brix de la pulpa utilizada para el proceso de elaboración de la barra de taperiba, teniendo al mejor tratamiento al T4 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 28 horas de secado y elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix), este tratamiento a sido de preferencia por el panel por que presenta este una blandura adecuada que permite una buena masticabilidad quedando como segunda opción de preferencia por el panel fue el tratamiento T7 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 72 horas de secado y elaborada con pulpa estandarizada a 35°Brix), seguido por el tratamiento T1 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 23 horas de secado y elaborada con pulpa a 15°Brix ,) presentando esta ultima una textura dura lo que hace más difícil su masticabilidad.

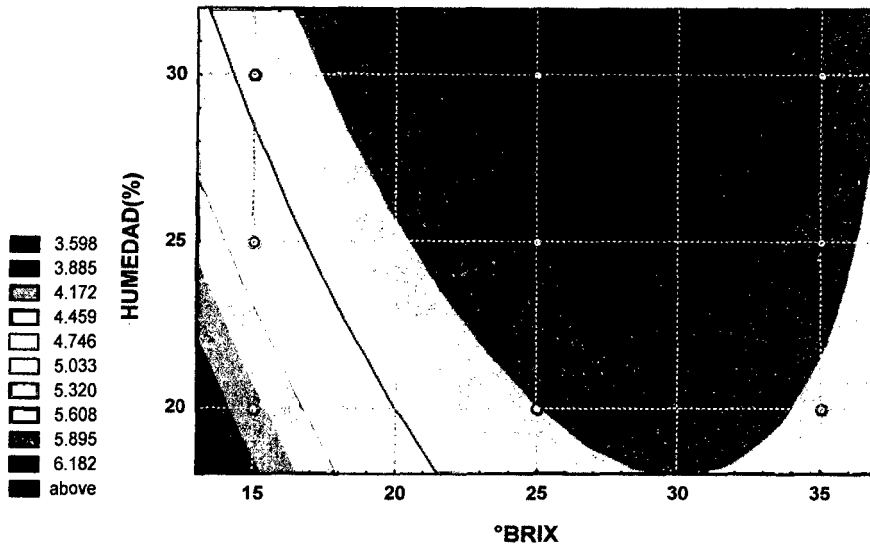


Figura N° 10: Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para la TEXTURA.

En la figura 10 se puede notar las diferentes curvas de nivel de la superficie del atributo textura, en la que se puede apreciar mas claramente que el mejor tratamiento es el T4 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 28 horas de secado y elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix) que se encuentra ubicado en la zona de mayor aceptación (color marrón oscuro).

La ecuación que representa la superficie de respuesta del atributo TEXTURA esta dada por :

$$Z=-5.57+0.54*X-0.007*X^2+0.25*Y-0.001*Y^2-0.003*X*Y+0.$$

En donde:

La variable "X" representa los °Brix

La variable "Y" representa el porcentaje de humedad.

4.3.3.3 Color

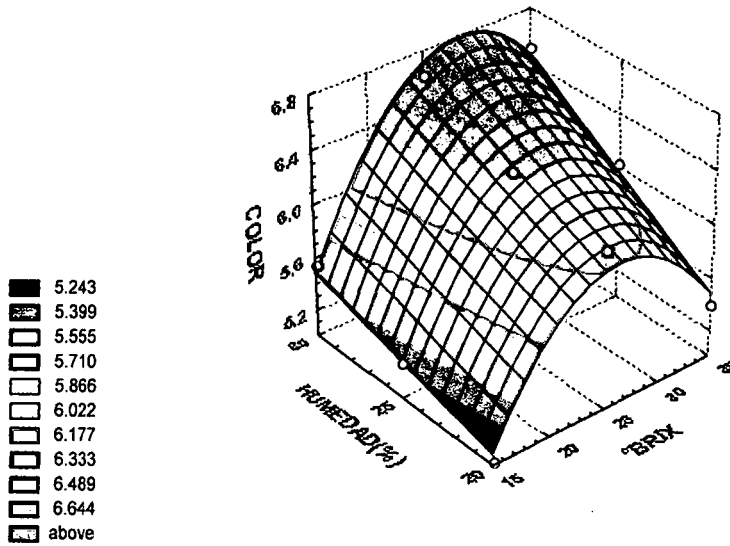


Figura N°11: Superficie de Respuesta para el Atributo COLOR en Barras de Taperiba

De la figura N°11 puede verse que el atributo tiene una tendencia descendente, el mejor tratamiento también es el T4 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 28 horas de secado y elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix).

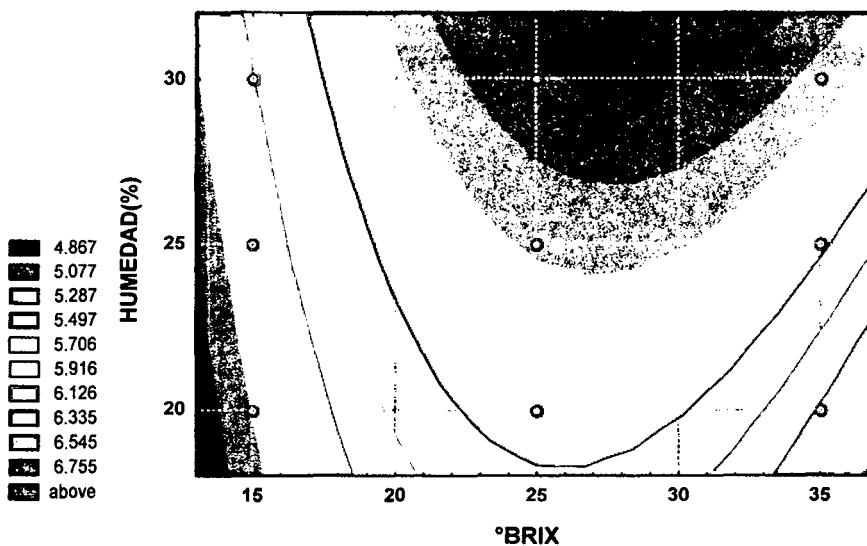


Figura N°12: Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el COLOR.

En cuanto al color el panel ha tenido mayor preferencia a las barras de taperiba con 30 % de humedad . Este color de la barra de taperiba fue comparado con la tabla de estándares de color **Ridgway R.(1 912)** citado por **Bernales (2 002)** (anexo 13), el cual dio una combinación de color amarillo imperio (Empire yellow) este color está compuesto de 22.5% de Naranja y 67.9% de amarillo y 9.5% de blanco (anexo 01).

De la figura N°12 se puede apreciar las diferentes curvas de nivel, de la superficie, en el cual se observó con mayor claridad, que el mejor tratamiento es el T4 (barra de taperiba obtenida con 30% de humedad, 28 horas de secado y elaborada con pulpa a 25°Brix) ya que este se encuentra ubicado en la zona de mayor aceptación (color marrón oscuro).

La ecuación que representa la superficie de respuesta del atributo color esta dado por:

$$Z=1.095+0.33*X-0.00745*X^2+0.015Y-0.0002Y^2+0.003*X*Y+0.$$

En donde:

La variable "X" representa a los °Brix

La variable "Y" representa al porcentaje de humedad de la barra de taperiba.

4.3.3.4 Aroma

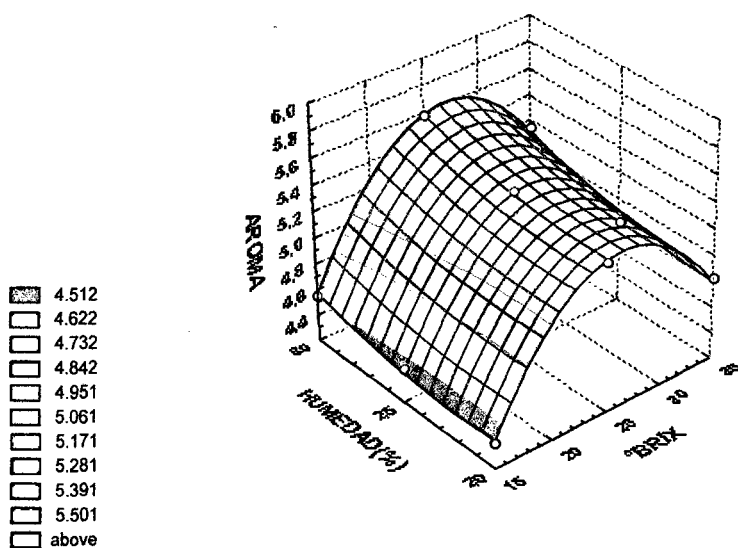


Figura 13: **Superficie de Respuesta para el Atributo AROMA en Barras de Taperiba**

En cuanto al aroma el mejor tratamiento se observa que sigue siendo el T4, ya que se encuentra en la zona de mayor aceptación (color marrón oscuro).

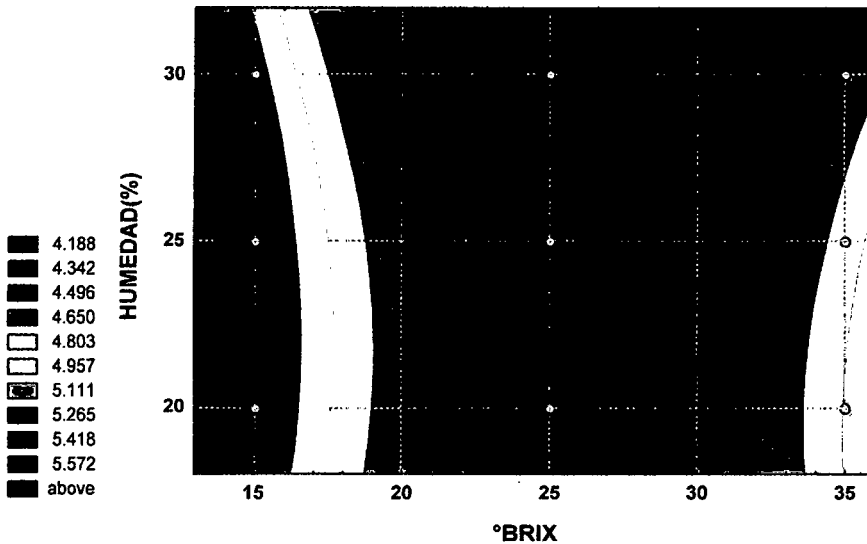


Figura 14: Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para el AROMA.

El tratamiento T3 (barra de taperiba obtenida con 20% de humedad, 40 horas de secado y elaborada con pulpa a 15°Brix), Siendo este tratamiento menos apropiado ya que este tuvo menor preferencia por el panel notándose en este la inexistencia del aroma característico del taperiba. Este resultado se debe a tiempo de exposición al calor de la pulpa durante el proceso de elaboración de la barra de taperiba que fue mayor en comparación con la barra obtenida con el tratamiento T4, ya que a mayor tiempo exposición de las frutas al calor sus compuestos aromáticos se volatilizan provocando pérdida del aroma (Fenema; 1993)

La ecuación que representa la superficie de respuesta del atributo AROMA está dada por:

$$Z=1.86+0.37*X-0.007*X^2-0.13*Y+0.002*Y^2+0.0008*X*Y+0.$$

En donde:

La variable "X" representa los °Brix.

La variable "Y" representa el porcentaje de humedad .

4.3.3.5 Apariencia General

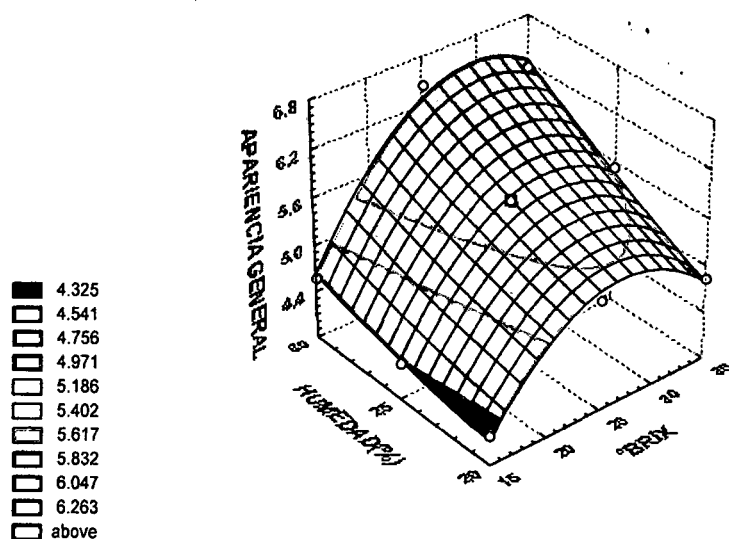


Figura N°15: Superficie Respuesta para el Atributo APARIENCIA GENERAL en Barras de Taperiba

El atributo apariencia general permite englobar a los demás atributos que con lleva al panel identificar valores para cada tratamiento, es así que la superficie de respuesta también tiene un comportamiento ascendente donde nos permite observar que el mejor tratamiento en cuanto a apariencia general es el T4 el que lleva una ligera diferencia al tratamiento T7, rango a partir del cual comienza a descender mas notoriamente.

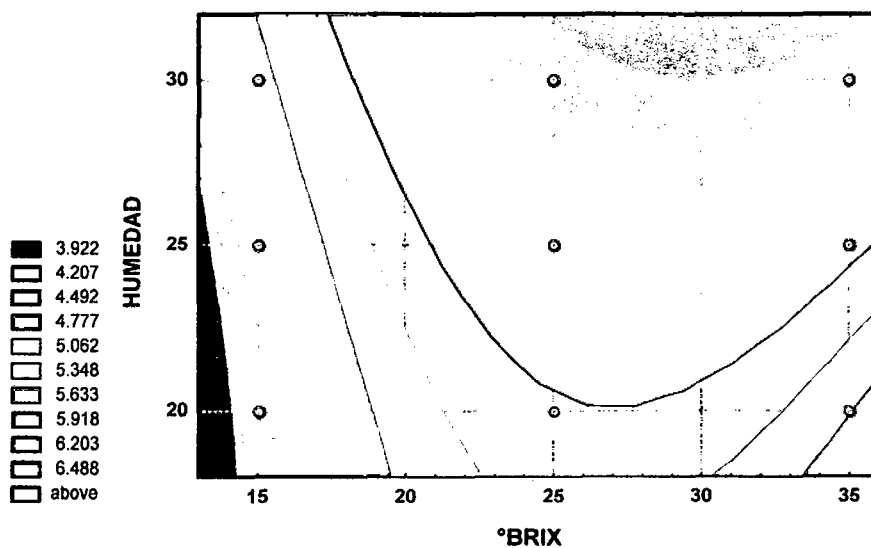


Figura N°16: Representación Gráfica de las Curvas de Nivel de la Superficie de Respuesta para la APARIENCIA GENERAL

En la figura N°16 se muestra las diferentes curvas de nivel de la superficie del atributo Apariencia General, en el cual se aprecia que el mejor tratamiento sigue siendo el tratamiento T4.

La ecuación que representa la superficie de respuesta del atributo APARIENCIA GENERAL esta dado por:

$$Z=0.88+0.37*X-0.008*X^2-0.13*Y+0.002*Y^2+0.004*X*Y+0.$$

En donde:

La variable "X" representa a los °Brix, la variable "Y" representa el porcentaje de humedad.

Por medio de todas las graficas de superficie de respuesta se puede concluir que el tratamiento más favorable para la elaboración de la barra de taperiba es el tratamiento T4 en donde se utilizó pulpa de taperiba estandarizada a 25°Brix, con un tiempo de secado de 28 horas a una temperatura de 40°C hasta alcanzar una humedad de 30 % ya que en este tratamiento se puede percibir mejor las características organolépticas del taperiba.

4.3.4 Características de Perfil de Textura y Sabor para la Barra de Taperiba

PERFIL DE SABOR Y TEXTURA DE LA BARRA DE TAPERIBA CON PULPAS DE 15°BRIX, 25°BRIX, 35°BRIX CON 30% DE HUMEDAD

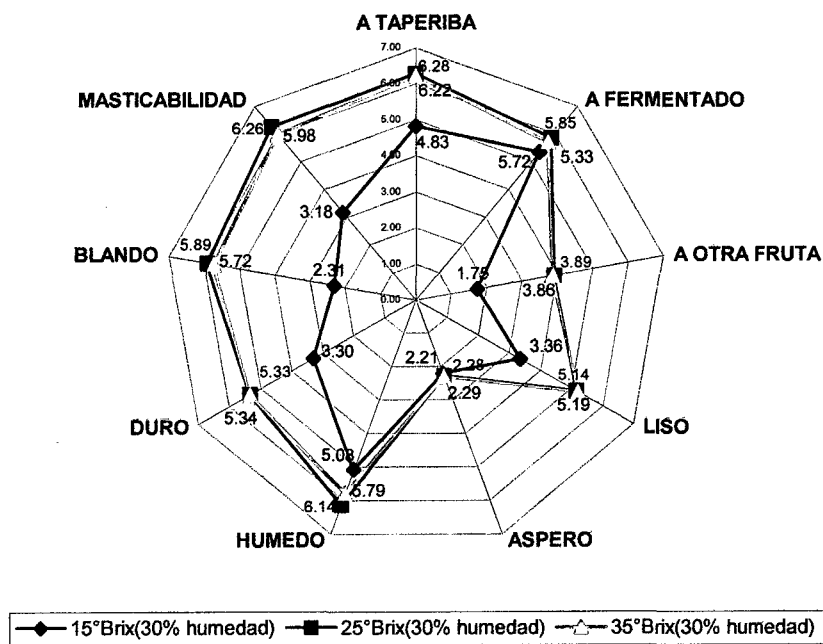


Figura N° 17: Perfil de Características de la Barra de Taperiba con Pulpas a: 15°Brix, y Estandarizadas a 25°Brix, 35°Brix con 30% de humedad.

Asimismo se realizó una descripción de perfil de textura y sabor de los tratamientos que tuvieron mayor preferencia por el panel cuya representación gráfica se muestran en la figura N°17.

Observándose que la barra de taperiba obtenida con pulpa estandarizada a 25°Brix posee similares resultados en cuanto a sabor y textura comparando con la barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a 35°Brix y mayor puntaje comparada con la barra elaborada con pulpa a 15°Brix (sin adición de azúcar), tal como se muestra en la figura 17: a taperiba; 6.28, a fermentado; 5.85, a otra fruta; 3.89, liso; 5.14, áspero; 2.28, húmedo; 6.14, duro; 5.33, blando; 5.89, masticabilidad; 6.26, en el caso de la masticabilidad se puede observar que la barra de taperiba obtenida con pulpa estandarizada a 25°Brix presenta mejor aceptación que la barra obtenida estandarizada a 35°Brix.

Teniendo en cuenta los resultados del análisis estadístico de la evaluación sensorial, se realizó un análisis químico proximal, cuyos resultados se muestran en el cuadro N° 09

Cuadro N° 09: Composición Químico Proximal en 100 gramos. de Barra de Taperiba

COMPONENTES	% BASE HUMEDA			%BASE SECA		
	15°Brix	25°Brix	35°Brix	15°Brix	25°Brix	35°Brix
Humedad	30.1	30.8	30.2	-----	-----	-----
Proteínas	2.8	1.22	0.16	4.0057	1.7630	0.2292
Grasa	6.2	4.23	0.78	8.8698	6.1127	1.1174
Cenizas	1.86	1.17	0.08	2.6609	1.6907	0.1146
Fibra	1.67	1.03	0.02	2.3891	1.4884	0.0286
Carbohidratos totales	57.37	61.85	68.76	82.0743	88.9450	98.5100
Sólidos Totales	-----	-----	-----	100	100	100
Azúcares Reductores	30.4523	61.7446	67.1025	-----	-----	-----
Ácido ascórbico (mg)	19.13	17.60	12.9	-----	-----	-----

FUENTE: Elaboración Propia.

Observándose que la barra de taperiba elaborada con pulpa a 15°Brix (sin adición de azúcar) presenta mejores sus propiedades fisicoquímicas de la fruta de taperiba, en comparación con la barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a: 25°Brix y 35°Brix, pero la mayor variación se puede observar en la proteína, carbohidratos y vitamina “C” o ácido ascórbico; en el caso de los carbohidratos aumenta, lo que se debe a la adición de azúcar (15°Brix; 57.37%, 25°Brix; 61%, 35°Brix; 68%), en cambio la proteína y la vitamina “C” tiende a disminuir a medida que aumenta los °Brix en la pulpa: Proteína (15°Brix; 2.8%, 25°Brix; 1.22 %, 35°Brix; 0.16 %), Ácido Ascórbico (15°Brix; 19.13%, 25°Brix; 17.6%, 35°Brix; 12.9%). Este resultado se debe al tiempo empleado durante el secado de la pulpa ya que la pulpa con mayor °Brix demoró mas tiempo en alcanzar 30% de humedad (72 horas), lo cual provocó la desnaturalización de la proteína y de la vitamina “C” **Cheftel; 1 999**).

Cabe mencionar que el azúcar agregado ayudó a conservar las características organolépticas del taperiba en la barra obtenido, lo cual fue confirmado con la evaluación sensorial obteniendo mayor puntaje la barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix (T4), pero a mayor porcentaje de azúcar adicionado a la pulpa (T7), la barra presenta mayor cantidad de sinéresis dando un aspecto no deseado, cambiando la textura buscada de consistencia elástica (cuerito) por una barra de textura blanda.

Teniendo en cuenta el análisis estadístico de la evaluación sensorial y el análisis químico proximal se recomienda para efectos de secado de la pulpa de taperiba estandarizada a 25 °Brix en la pulpa, y someter a un tiempo de secado de 28 horas a una temperatura de 40°C. hasta obtener una barra con 30% de humedad.

4.3.5 Rendimiento de la Barra de Taperiba

A continuación se muestran los rendimientos de la pulpa de taperiba seca en los diferentes tratamientos a los cuales ha sido sometida esta fruta

Cuadro N° 10: Rendimiento de la Barra de Taperiba

% DE RENDIMIENTO			
TRATAMIENTOS	15°Brix (C0)	25°Brix (C1)	35°Brix (C2)
30% de Humedad	22	39	48
25% de Humedad	12	32	44
20% de Humedad	08	23	40

FUENTE: Elaboración Propia

En el cuadro N° 10 podemos apreciar que la barra de taperiba estandarizada a 35°Brix con 30% de humedad posee mayor rendimiento (48%), que las demás barras de taperiba estandarizada con 25°Brix con 30% de humedad (39%) y 15°Brix con 30% de humedad (22%). Este resultado se debe al azúcar agregado, ya que para obtener una pulpa estandarizada con 35°Brix se agregó mayor cantidad de azúcar, incrementando su peso, lo cual incrementó su rendimiento. Pero este resultado no lo hace calificar para ser elegido como el mejor tratamiento, ya que genera mayor gasto en azúcar (31%) y en energía eléctrica además que el tiempo de secado es mayor (72 Horas), por lo que se eligió a la barra de taperiba con humedad de 30% y elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix (13% de azúcar) ya que presenta un buen rendimiento, menor tiempo de secado(28 horas), además de poseer buenas características organolépticas y a la vez que no presentan diferencias significativas con la barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a 35°Brix. (Anexo 5)(cuadro 09).

4.3.6 Sinéresis de la Barra de Taperiba

Se realizó la evaluación de la sinéresis de la barra de taperiba con 30% de humedad, elaborada con pulpa a 25° Brix. y los resultados se muestran en el Anexo 07 y figura N° 18

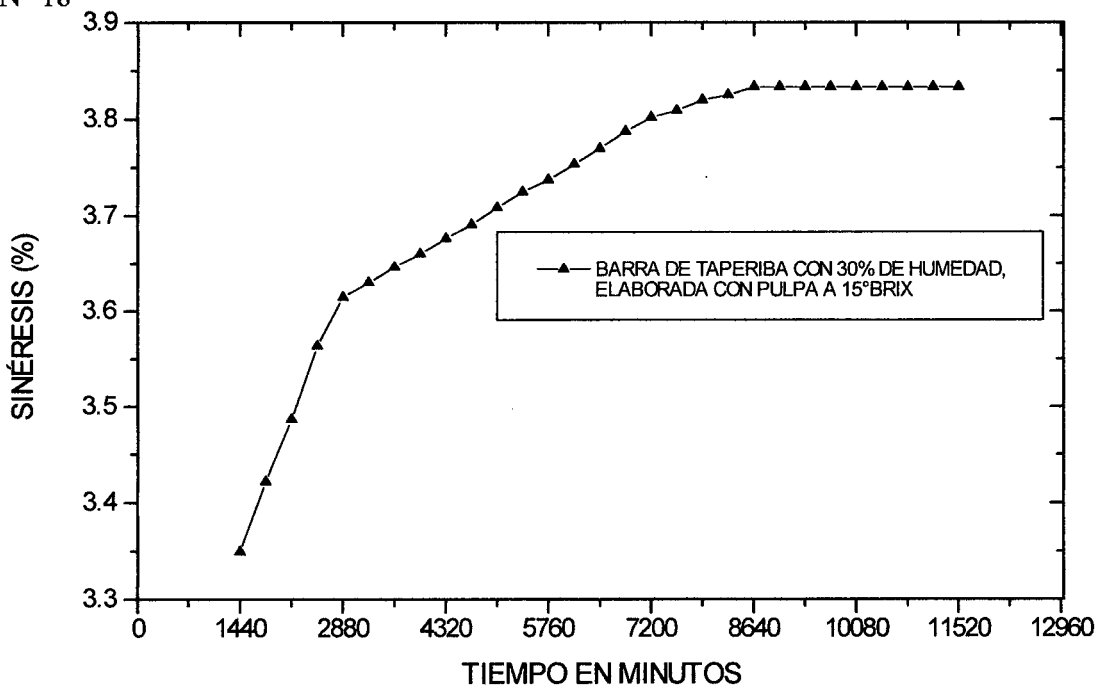


Figura N° 18: Sinéresis de la Barra de Taperiba con 30% de humedad, elaborada con pulpa estandarizada a 25°brix

El producto obtenido fue controlado también en cuanto a la cantidad de líquido exudado o sinéresis. Estos resultados se muestran en la Figura N° 18, donde encontramos porcentajes de sinéresis de 1 a 9 días respectivamente.

La cantidad de líquido exudado aumenta muy ligeramente a medida que pasa el tiempo de almacenamiento. Esta diferencia de porcentaje de sinéresis, se le puede atribuir como menciona Saboya (1988), a una mayor o menor severidad en la ruptura del gel esto va ocasionar una mayor o menor cantidad del líquido exudado. Por otra parte este porcentaje de sinéresis fue eliminado con la adición de 15% de chuño (almidón de papa) que luego es retirado dejando la superficie seca.

4.3.7 Actividad de agua

En el Cuadro N° 11 se muestran los resultados del análisis de actividad de agua de la barra de taperiba obtenida con pulpa a 15°Brix, y pulpa estandarizada a 25°Brix y 35°Brix.

Cuadro N° 11: Contenido de Actividad de Agua de la Barra de Taperiba

HUMEDAD (%)	PULPAS DE TAPERIBA (°BRIX)	ACTIVIDAD DE AGUA (aw)
30	15	0.74
30	25	0.72
30	35	0.69

Fuente: Elaboración Propia.

Del Cuadro N° 11 se puede apreciar que la barra de taperiba obtenida presenta valores de aw de 0.69 hasta 0.74, no presentando diferencias significativas en cuanto al valor de actividad de agua encontrado esto se debe a que las barras de taperiba analizado presentan humedades iguales de 30%, Según Fenema (1 993), algunas frutas desecadas, dulces de chocolate, frutos en nuez, sus actividades de agua se encuentran entre 0.65 a 0.75, y los mohos xerofilicos (*Aspergillus chevalieri*, *A. Candidus*, *Wallemia sebi*), *Saccharomyces bisporus*) generalmente son inhibidas por de bajo de esta aw. Pueden desarrollarse levaduras Osmofílicas

(*Saccharomyces rouxii*) pocos mohos (*Aspergillus echinalatus*, *Monascus bisporus*), por lo que sería necesario complementarlo con un adecuado empaque que permita una buena conservación.

En el anexo N° 07 se observan las isotermas de Adsorción de la barra de taperiba elaborada con pulpa con 15° Brix, 25° Brix y 35° Brix. Ajustadas con la ecuación GAB.

4.4. Estudio del Chocolate con Leche Relleno con Barra de Taperiba

Paralelamente se realizó un bañado con chocolate con leche, a las tres barras de taperiba elaborado con pulpa a 15° Brix , 25° Brix y 35 °Brix, que fueron los que conservaron mejor sus características organolépticas, con la finalidad de determinar cual de estas tres barras de taperiba bañadas con chocolate con leche posee mayor aceptación; los resultados fueron analizados a través de un análisis de varianza cuyo resultado se muestra en el anexo 8 y los puntajes promedios se muestran en la figura N° 18

PUNTAJE PROMEDIO OBTENIDO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BARRA DE TAPERIBA BAÑADA CON CHOCOLATE, OBTENIDA DE PULPA A 15°BRIX, Y ESTANDARIZADA A 25 Y 35°BRIX.

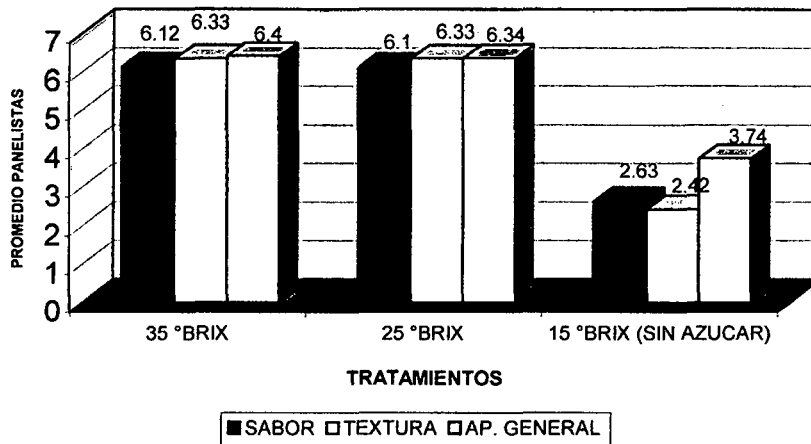


Figura N° 19: Puntaje Promedio Obtenido de la Evaluación Sensorial de la Barra de Taperiba Bañada con Chocolate Simple con Leche, Obtenida de Pulpa a 15°Brix y Estandarizada a 25 y 35 °Brix.

En la figura 19 podemos observar que el chocolate con leche relleno con barra de taperiba elaborada con pulpa a 35°Brix presenta los puntajes mas elevados en la evaluación sensorial (Sabor; 6.12,Textura; 6.33, Ap. General; 6.4), en comparación con el chocolate con leche relleno con barra de taperiba elaborada con pulpa a 15°Brix (sin adición de azúcar)

(Sabor; 2.63, Textura; 2.42, Ap. General; 3.74), y no poseen diferencia significativa al 5% de probabilidad según la prueba de comparación de medias (prueba tukey, Cuadro 15), con el chocolate con leche relleno con barra de taperiba a 25°Brix. (Sabor; 6.10, Textura; 6.33, Ap. General; 6.34).

Cuadro N° 12: Comparación de Medias (Prueba Tukey) de la Evaluación Sensorial del Chocolate Relleno con Barra de Taperiba Elaborada con Pulpa: sin azúcar (15°Brix), y estandarizada a 25°Brix y 35°Brix.

TRATAMIENTOS	ATRIBUTOS		
CHOCOLATE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA ELABORADO CON PULPA	Sabor	Textura	Apar. General
Estandarizada (35°Brix)	6.12 a	6.33 a	6.40 a
Estandarizada (25°Brix)	6.10 a	6.33 a	6.34 a
Sin Azúcar (15°Brix)	3.63 c	2.42 c	3.74 c

Eligiendo a la barra de taperiba elaborada con pulpa de 25 °Brix para su utilización como relleno del chocolate con leche por que presenta buenas características organolépticas, además de ser más rentable elaborarlo en comparación con la barra de taperiba con pulpa a 35 °Brix ya que se utiliza menor tiempo de secado y menor cantidad de azúcar.

4.4.1 Características de Perfil de Textura y Sabor para el Chocolate Relleno con Barra de Taperiba.

Paralelamente se realizó un análisis de perfil y textura cuyos resultados se muestran en la figura N° 20.

En donde se observa que el bombón de chocolate relleno con barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a 25°Brix posee mejores resultados en cuanto a sabor y textura comparando con el bombón relleno con barra de taperiba elaborada con pulpa estandarizada a 35°Brix y mayor puntaje comparada con la barra elaborada con pulpa a 15°Brix.

PERFIL DE SABOR Y TEXTURA DE BOMBONES RELLENOS CON BARRA DE TAPERIBA A 30% DE HUMEDAD ELABORADA CON PULPA DE 15°BRIX, Y ESTANDARIZADA A 25°BRIX Y 35°BRIX.

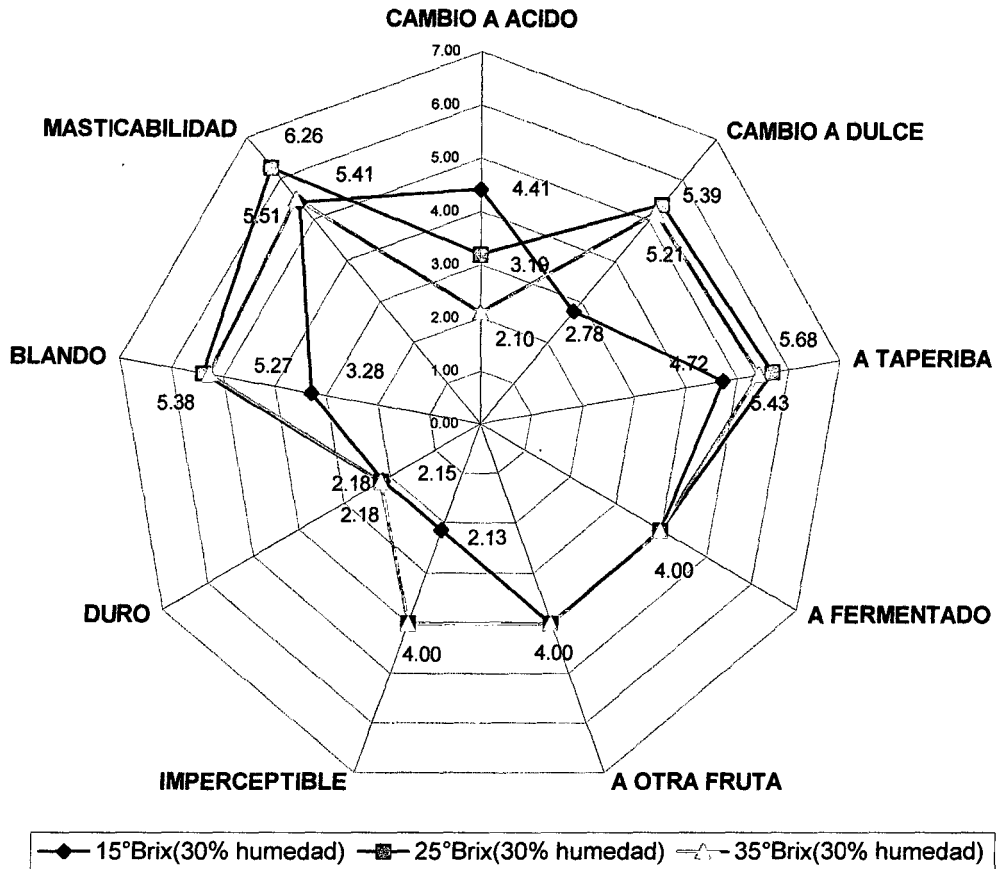


Figura N° 20: Perfil Características de Bombones Rellenos con Barra de Taperiba a 30% de Humedad Elaborada con Pulpa de 15°Brix, y Estandarizada a 25°Brix y 35°Brix.

En cuanto al sabor se puede observar que el cambio a dulce fue lo que mas gusto al panel, en comparación con el cambio a ácido que presento la barra de taperiba con pulpa sin azúcar. En textura se nota que el panel prefirió la dureza del chocolate con barra de taperiba con pulpa estandarizada a 25 y 35°Brix que ha 15°Brix, ya que esta última presentaba mayor dificultad en cuanto a masticabilidad.

A partir de estos resultados se puede decir que el bombón relleno de taperiba con pulpa estandarizada a 25°Brix tiene mayor preferencia, ya que en esta se puede apreciar mejor el cambio de chocolate a taperiba y tiene una textura suave y una mejor masticabilidad.

4.4.2 Determinación de la Proporción de Barra de Taperiba con el Chocolate con Leche.

La figura N° 21, nos muestra los puntajes obtenidos durante la evaluación sensorial del chocolate relleno con barra de taperiba con 30% de humedad, elaborado con pulpa estandarizada a 25°Brix que fue determinado como el mejor tratamiento, en proporciones de 15%, 20% y 25% en función al chocolate con leche.

PUNTAJE PROMEDIO OBTENIDO EN LA EVALUACION SENSORIAL DEL CHOCOLATE RELLENO EN PROPORCIONES DE 15%, 20% Y 25% CON BARRA DE TAPERIBA

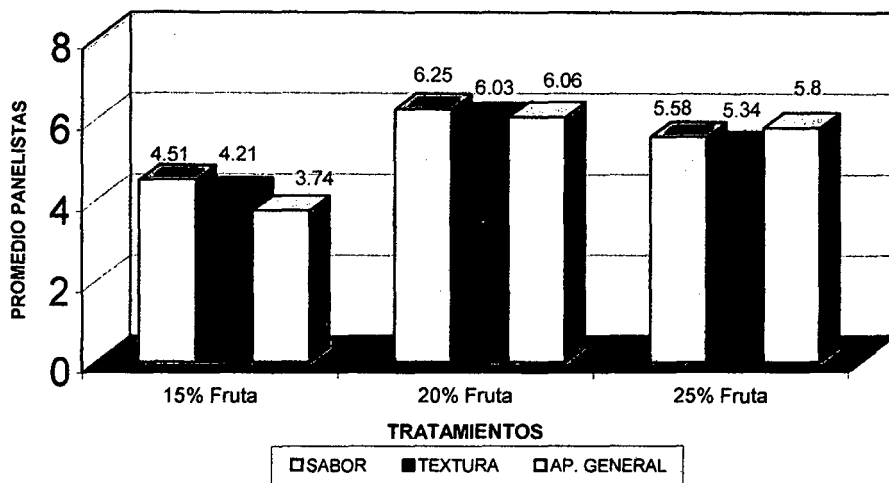


Figura N° 21: Puntaje Promedio Obtenido de la Evaluación Sensorial del Chocolate Relleno en Proporciones de 15%, 20% y 25% con Barra de Taperiba.

En la figura se puede observar que el chocolate simple con leche relleno con barra de taperiba presenta mayor aceptación en la evaluación sensorial cuando se agrega 20% de barra de taperiba con 30% de humedad, al chocolate con leche, además no presenta diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad (Cuadro 13) para el atributo apariencia general entre el chocolate con leche relleno con 20% de barra de taperiba con el chocolate con leche relleno con 25% de barra de taperiba, a menor porcentaje (15% de barra de taperiba) el sabor no fue notorio ya que se perdía con el chocolate y a mayor porcentaje (25% de barra de taperiba), hacia que los panelistas no se sientan conformes con la cantidad de chocolates en el producto, Eligiéndose al tratamiento N° 02 como la mejor relación pulpa chocolate (20% de barra de taperiba) ya que presentó mejores características organolépticas.

Cuadro N° 13: Comparación de Medias (Prueba Tukey) de la Evaluación Sensorial del Chocolate con Leche Relleno con 15%, 20% y 25% de Barra de Taperiba

TRATAMIENTOS	ATRIBUTOS		
CHOCOLATE CON LECHE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA	Puntaje Promedio Ordenado		
	Sabor	Textura	Apar. General
20 % de Barra de Taperiba	6.25 a	6.03 a	6.06 a
25 % de Barra de Taperiba	5.58 b	5.34 b	5.80 a
15 % de Barra de Taperiba	4.51 c	4.21 c	3.74 b

4.4.3. Composición Químico Proximal del Chocolate con Leche Relleno con la Barra de Taperiba.

Se ha utilizado como muestra para este análisis al mejor tratamiento; es decir el que tiene un 20% de fruta deshidratada y un 80% de chocolate con leche simple y los resultados del análisis químico proximal de la barra de taperiba como promedio de dos determinaciones se detalla en el cuadro N° 14

Cuadro N° 14: Composición Químico Proximal del Chocolate con Leche y Relleno con Taperiba en Barra.

COMPONENTES	% BASE HUMEDA	%BASE SECA
Humedad	3.43	-----
Proteínas	5.31	5.4986
Grasa	25.35	26.2500
Cenizas	1.65	1.7086
Fibra	1.14	1.1804
Carbohidratos totales	63.12	65.3600

FUENTE: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 14, se puede apreciar que el chocolate relleno con 25% de barra de taperiba presenta 5.31% de proteína este resultado es menor que lo reportado por **Gunter Vollmer; (1 999)** de 9.2 %, este resultado se debe a la presencia de que la barra de taperiba que tiene bajo contenido de proteína (1.22%), pero se complementa con la vitamina "C" presente en el chocolate relleno con barra de taperiba ya que esta incrementa su valor micronutricional.

4.4.4 Índice de Peróxido

En cuanto al análisis índice de peróxido, se observa que no hay variación de la misma en las muestras de chocolate rellenos con 20% de barra de taperiba almacenadas durante cuatro meses a temperaturas de refrigeración (22°C) y empacadas en papel aluminio. Lo que indica que no hubo deterioro por oxidación manteniéndose en buenas condiciones con este empaque y ha esta temperatura, con la que se trabaja en la planta procesadora de chocolates Agroindustria Mayo S.A.

4.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

El análisis microbiológico de la Muestra de barra de taperiba se observa en el Cuadro N° 15.

Donde se observa un bajo nivel de microorganismos indeseables lo que explica la acción efectiva del proceso tecnológico seguido. En general el recuento de microorganismos aerobios viables fue mínimo en este estudio ya que cumplen con los requisitos organolépticos y microbiológicos para este tipo de producto. Criterios de Calidad Sanitaria-DIGESA. (Criterios de Calidad Sanitaria de Alimentos – Lab. Ref. Regional) con lo cual se demuestra el grado de asepsia seguida durante el proceso.

Cuadro N° 15: Análisis Microbiológico de la Barra de Taperiba.

DETERMINACIONES	ENCONTRADO		PERMISIBLE	
	Ufc/ml.	NMP/ml.	Ufc/ml.	NMP/ml.
Bacterias aerobias viables	1 x 10 ²			103
Coliformes Totales		<3		20
Escherichia coli		<3		<3
Staphylococcus aureus (coagulasa +)	A		A	
Mohos	<10		102	
Levaduras	<10		102	

Fuente: Laboratorio de Microbiología de la DIRES –Tarapoto.

Método: Recuento en placas, Numero más probable (NMP)

Nota: A, <3, <10 Significa ausencia.

4.6 FLUJOGRAMA DEFINITIVO DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE BARRA DE TAPERIBA RELLENO CON CHOCOLATE.

En la Figura N° 22, se observa el flujograma definitivo para la elaboración de la barra de taperiba y elaboración del chocolate con leche relleno con barra de taperiba.

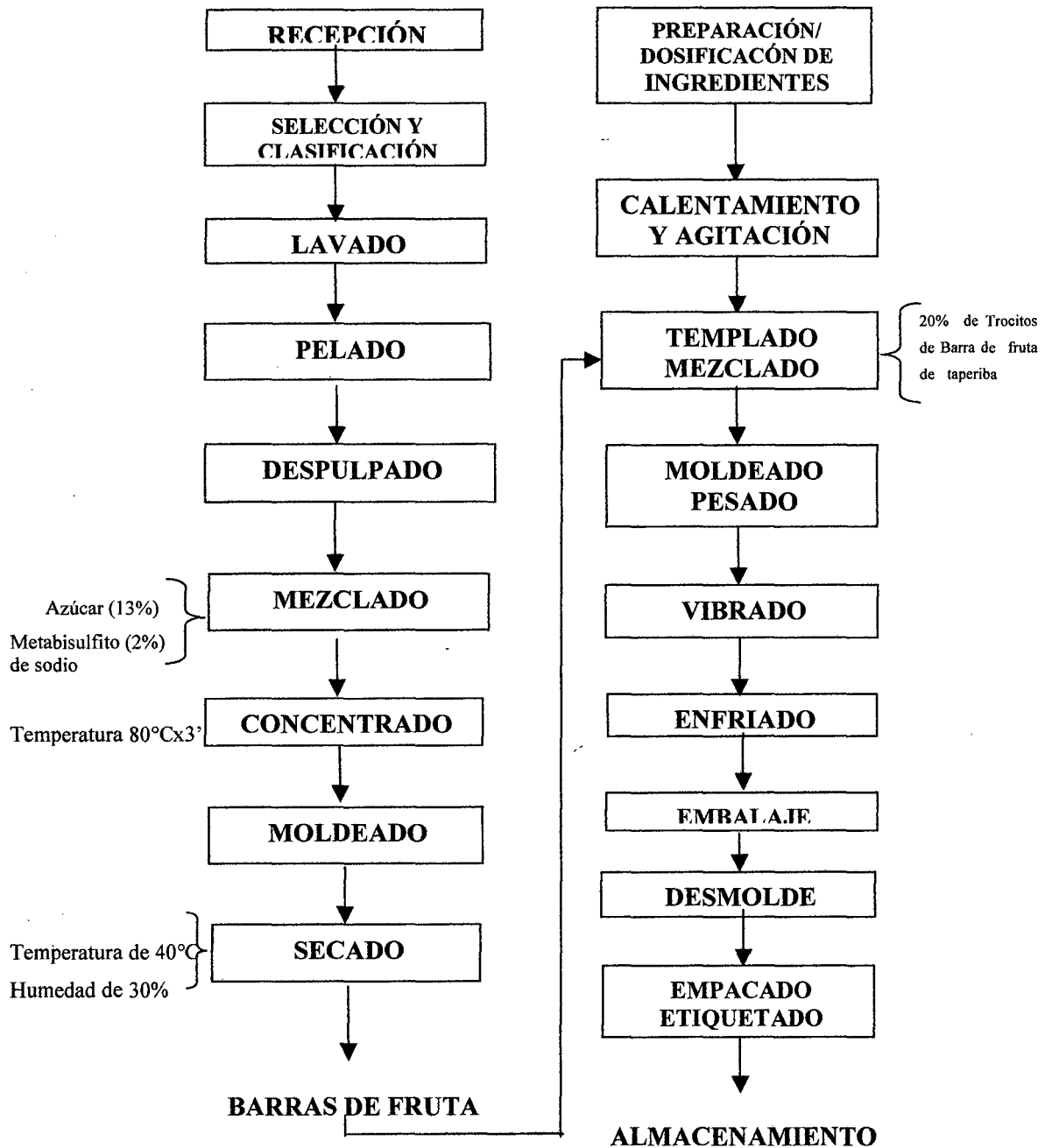


Fig. N° 22: Flujo Definitivo para la Elaboración de Tabletas de Chocolates con Leche Rellenos de Fruta (barra de pulpa de taperiba).

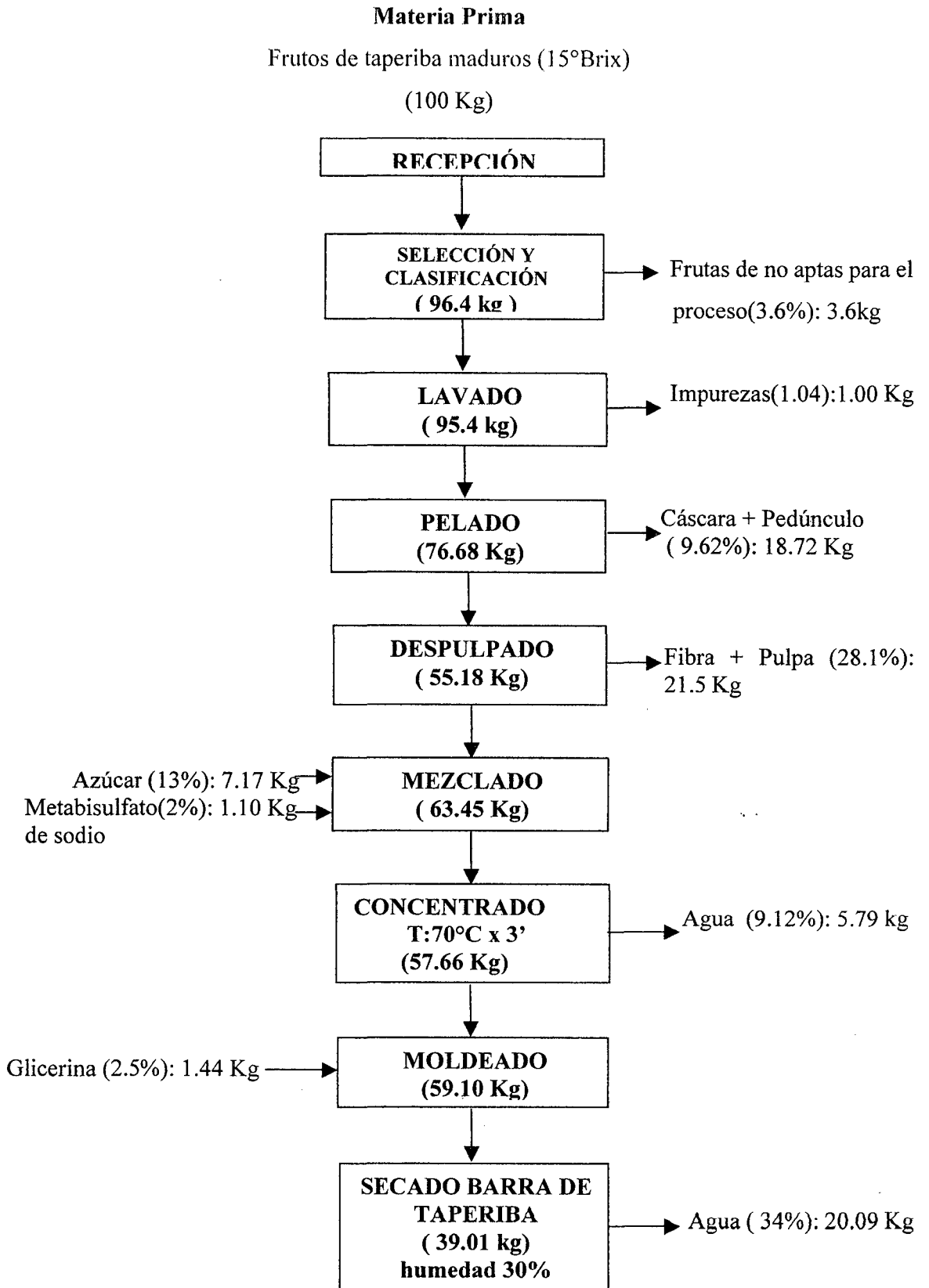


Figura. N° 23: Diagrama de Balance de Materia para la Elaboración de Barra de Taperiba.

V. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y de los objetivos planteados en el presente trabajo, se puede concluir lo siguiente.

1. El rendimiento del fruto fue de 59.77% de pulpa, 16.21% de semilla, 14.16% de cáscara, 5.3% de fibra, 4.56% de pedúnculo y el rendimiento en la barra de taperiba con pulpa estandarizada a 25°Brix fue de 39%.
2. Como resultado del análisis proximal y físico-químico realizada a la fruta del taperiba se obtuvo: 86.34% de humedad, 0.63% de proteína, 0.48% grasa, 0.54% ceniza, 0.21% fibra, 11.8% carbohidratos totales, 40.5% de vitamina C, 0.55% de acidez total, un pH de 3.09%, 10.62% de azúcares reductores.
3. La temperatura de secado óptima en la elaboración de la barra de taperiba (*Spondias dulcis* P.), utilizar una temperatura de 40° C.
4. Las barra de taperiba (*Spondias dulcis* P.), elaboradas con pulpa estandarizada con azúcar a 25°Brix y sometiéndola a 40°C hasta un tiempo de secado de 28hr alcanzando una humedad de 30.08%, presentan mejores características organolépticas. además de presentar una textura suave, flexible que permite manipular a la barra.
5. La composición proximal de la barra de taperiba con pulpa estandarizada a 25°Brix es: 1.22% de proteínas, 4.23% de grasas, 1.17% de cenizas, 1.03% de fibras, 61.55% de carbohidratos totales, 17.6% de vitamina "C", y un color amarillo imperio (empire yellow) 22.6 naranja, 67.9 amarillo y 9.5% de blanco.
6. En la tableta de chocolate con leche utilizar 20% de los trocitos de la barra de taperiba, tuvo mayor aceptabilidad en cuanto a sus características organolépticas.
7. La composición química del chocolate con leche relleno con barra de taperiba presenta: Humedad; 3.43%, Proteínas; 5.31%, Grasa; 25.35%, Cenizas; 1.65%; Fibra; 1.14%, Carbohidratos totales; 63.12%.

8. El análisis microbiológico de la barra de taperiba, demuestra que el producto obtenido cumple con las condiciones sanitarias en cuanto a presencia de microorganismos y es apta para el consumo humano, con lo cual se demuestra el grado de asepsia seguida durante el proceso.

VI RECOMENDACIONES

1. Realizar diseños de secadores para la elaboración de barras de frutas.
2. Realizar estudios a la barra de taperiba sometiéndoles como insumo en la industria (como rellenos en caramelos, manjares, panetones, etc).
3. Realizar estudios de empaques para barras de taperiba, que proporcionen mayor estabilidad del producto durante el almacenamiento.
4. Incentivar al cultivo y consumo de taperiba (*Spondias dulcis P.*) en la dieta alimenticia de la Región ya sea como fruto entero o en barras.
5. Realizar un estudio técnico – económico, que demuestre la factibilidad para la instalación de una planta procesadora de barra de taperiba (*Spondias dulcis P.*) en nuestra Región.

VII.- BIBLIOGRAFÍA

1. A.O.A.C.(1 980) - "Official Methods of analysis of the AOAC. Ninth Ed. Washington D.C.EE.UU.
2. BADUID (1 981) - " Química de los alimentos " :Edición Alambra; México.
3. BARRIGA RUIZ R.(1 994) - " Plantas útiles de la Amazonia Peruana: Características, Usos y Posibilidades. Concytec-Perú.
4. BRAVERMAN (1 998) "Introducción a la a bioquímica de los alimentos" . Editorial el manual moderno, S.A. México.
5. BECKETT S.T. (1 944) - "Fabricación y Utilización Industrial del Chocolate" Editorial – Acribia (S.A).
6. BELITZ H. y GROSCH W. (1 997) – "Química de los Alimentos". Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.
7. CASP VANACLOCHA A. Et al (1 998) - " Procesos de Conservación de los alimentos". Ediciones mundi-prensa.
8. COLLAZOS, CH, (1 996) - "Tabla de composición de los alimentos Peruanos". Séptima Edición, Ministerio de salud- Perú.
9. CHEFTEL (1 999) - "Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos" volumen 1 tercera impresión Editorial Acribia, Zaragoza España.
10. FENEMA, OWEN R; (1 993) - " Química De los Alimentos " Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España.
11. FELLOWS, P (1 994) - "Tecnología del procesado de los alimentos" Ed. Acribia S.A. Zaragoza España.

12. FIAI (1 993) - "Manual de los análisis de alimentos" Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto Perú.
13. GUNTER VOLLMER et al (1 999) - "Elementos de bromatología descriptiva" Editorial Acribia S.A. Zaragoza España.
14. HURTADO, F(1 983) - "Manual de procesos I – UNALAM" Lima Perú
15. ITDG (1 998) – "Procesamiento de Frutas y Vegetales".
16. ITINTEC. (1 977) "Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas" Lima-Perú
17. LINDEN G. Y LORIENT D. (1 994) - "Bioquímica Industrial". Editorial Acribia Zaragoza – España.
18. LOPEZ, L.V. et al (1976) "Conservación de frutas y hortalizas – Manual de técnica agropecuaria". Editorial Acribia, Zaragoza España.
19. MINISTERIO DE AGRICULTURA (2 002) - "Oficina de Información Agraria". San Martín.
20. MORTON J, (1 987) – "Frutas de Climas Tropicales". Pág. 240 – 242. http://.hort.purdue.edu/newcrop/morton/ambarella_ars.html.
21. MOSSEL Y QUEVEDO (1 967) – "Métodos recomendados para Análisis Microbiológico de Alimentos".
22. NAVARRO RAMIREZ E.(1 997) - "Estudio técnico-Económico para la instalación de una planta procesadora de mermeladas a partir de tomate(Ticopersicon esculentum M), Carambola (Averroha carambola L.), uva (Vitia labrusca) y cocona (Solanun sessiliflorum D) en las provincias de San Martín." Tesis para optar el título de ingeniero agroindustrial.-UNSM-Perú.

23. PALTRINIERI GAETANO (1 993) – “ Procesamiento de Frutas y Hortalizas Mediante Métodos Artesanales y de Pequeña Escala”. Oficina Regional de la Fao para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile 1 993.
24. PANTASTICO E, B. (1 979) – “Fisiología de la Postrecolección, Manejo y Utilización de Frutas y Hortalizas”. Editorial Continental S.A. México.
25. PEARSON, (1 976) - “Técnicas de Laboratorio para el Análisis de Alimentos”. Primera reimpresión. Editorial Acribia Zaragoza España.
26. POTTER NORMAN (1 978) - “La Ciencia de los Alimentos”. Editorial Harla.
27. RIFDGWAY, R (1 912) - “ Color standards and color nomenclature” Washington México.
28. RANKEN M.D. (1 988) – “Manual de Industrias de los Alimentos”. 2da. edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España.
29. RUIZ MURRIETA, J. (1 993) - ”Alimentos del Bosque Amazónico” UNESCO. Montevideo, Uruguay.
30. SABOYA, D (1 988) - “Elaboración de Mermelada del pedúnculo del marañón” Tesis para optar el título de ingeniero en industrias alimentarias –UNAS.
31. SOUCL-FACHMANN-KAUT (1 999) - “Tablas de Composición de los Alimentos”. Editorial Acribia S.A.

VIII ANEXOS

ANEXO 01

FOTOGRAFÍAS DEL: ÁRBOL DE TAPERIBA, FRUTO, PROCESO DE PELADO, BARRAS DE TAPERIBA, EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BARRA DE TAPERIBA Y CHOCOLATE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA.



Figura N° 24: Árbol y frutos de taperiba (*Spondias dulcis* P.)

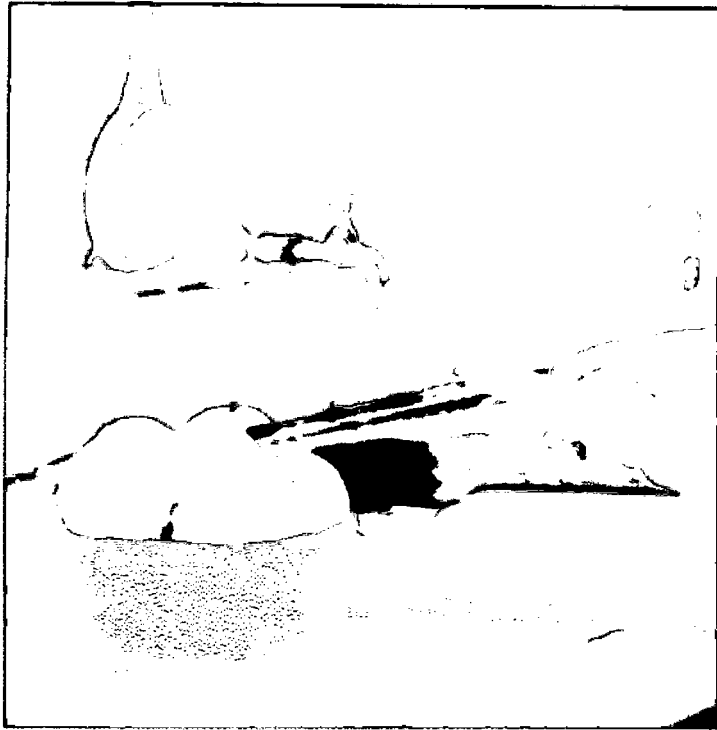


Figura N°25: Proceso del Pelado y Cortado del Taperiba (*Spondias dulcis* P.)

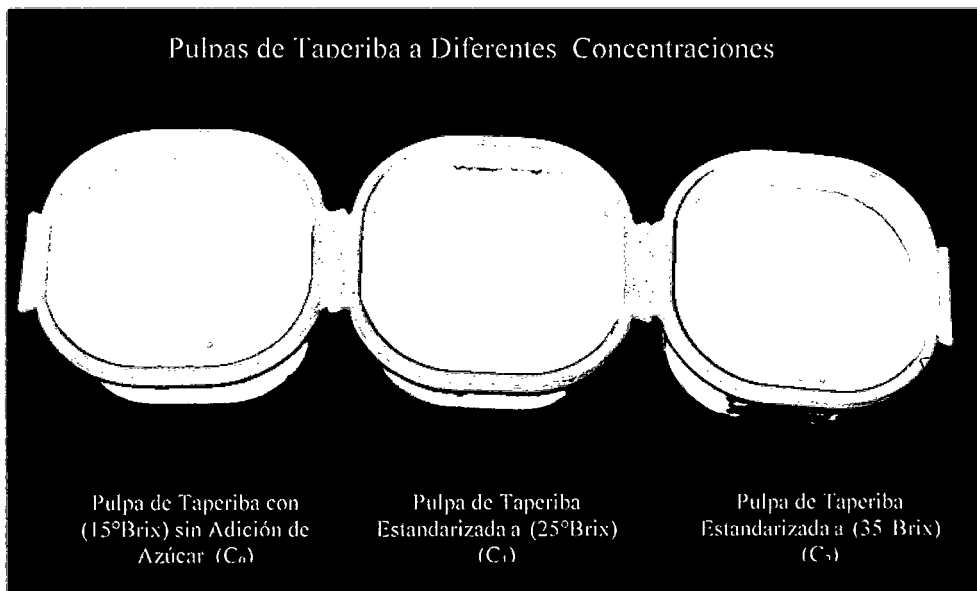


Figura N° 26: Pulpas de Taperiba sin Adición de Azúcar (15°Brix), y Estandarizadas a 25 y 35°Brix

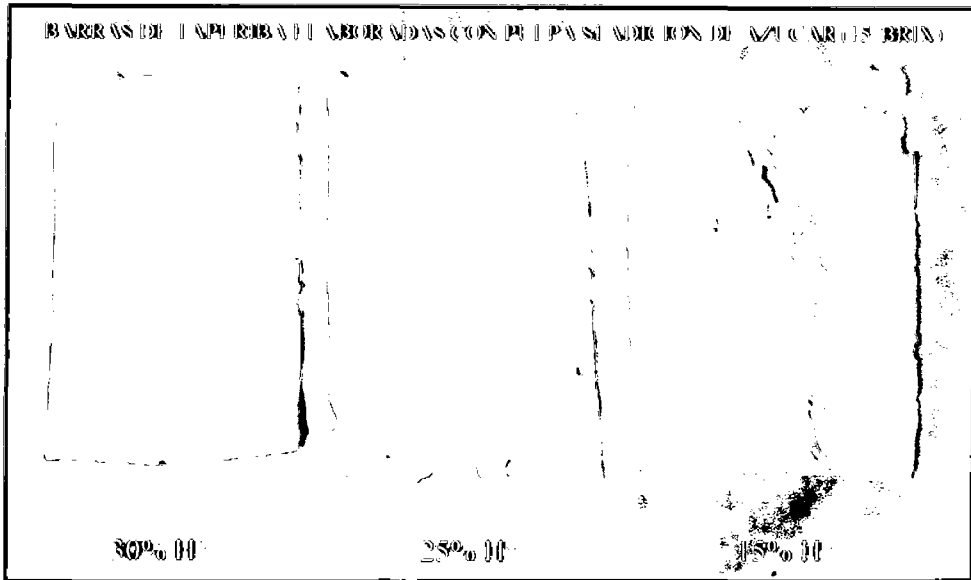


Figura N° 27: **Barras de Taperiba Obtenidas con Pulpa sin Adición de Azúcar (15°Brix.), a una Temperatura de Secado de 40°C**

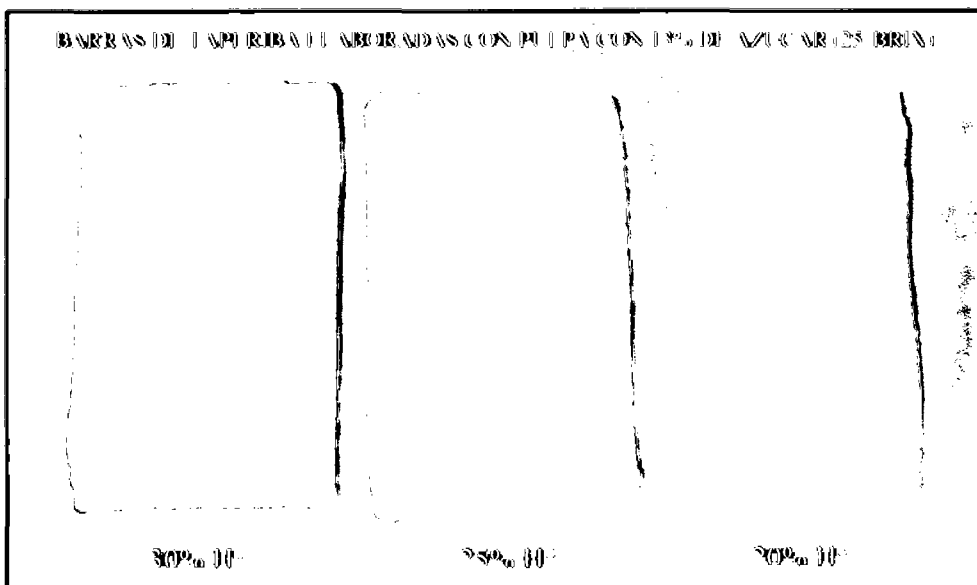


Figura N° 28 **Barras de Taperiba Obtenidas con Pulpa estandarizada a (25°Brix.), a una Temperatura de Secado de 40°C**

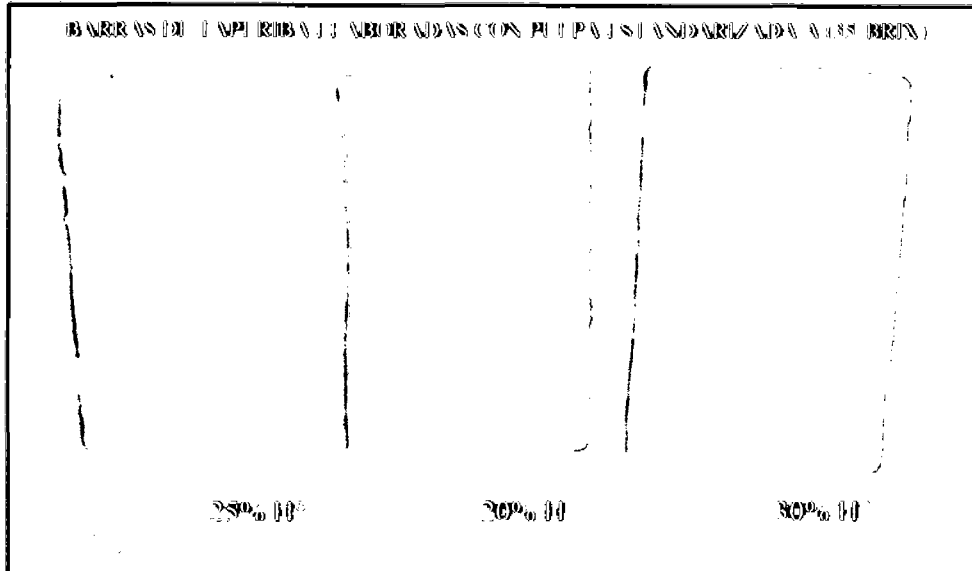


Figura N° 29 : Barras de Taperiba Obtenidas con Pulpa Estandarizada a (35°Brix.), a una Temperatura de Secado de 40°C.

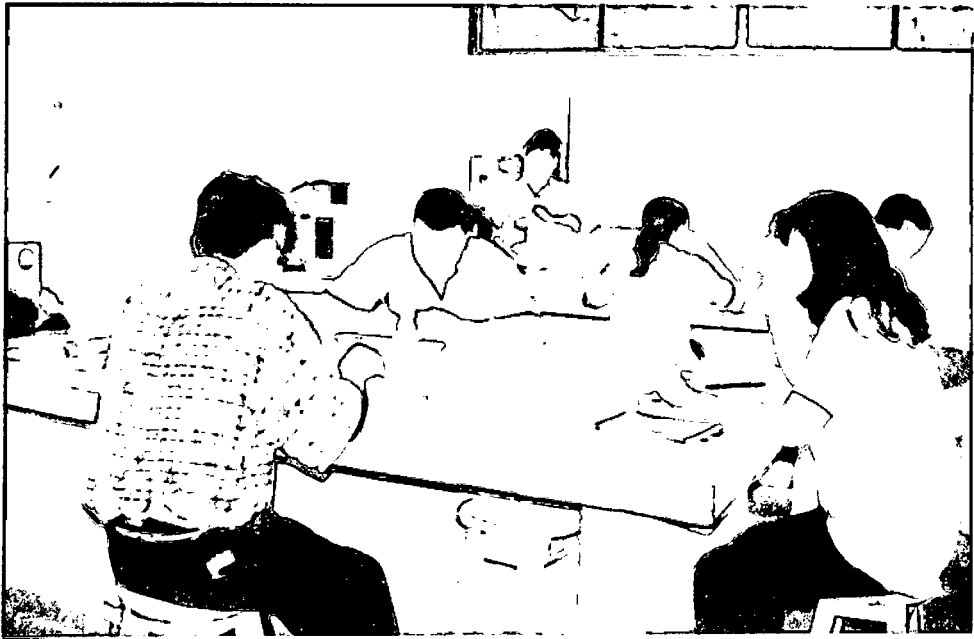


Figura N° 30: Evaluación sensorial de la barra de taperiba

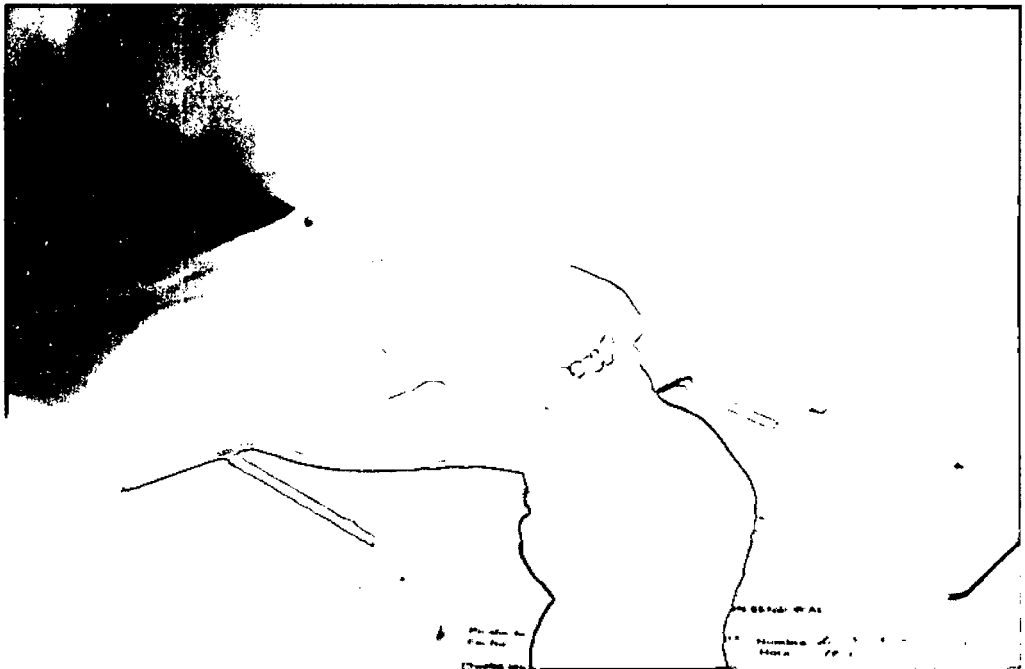


Figura N° 31: Evaluación Sensorial del Chocolate Relleno con Barra de Taperiba

ANEXO 02**PRODUCCIÓN DEL TAPERIBA EN LOS TRES ULTIMOS AÑOS**

PRODUCCIÓN (TM)	AÑO
695.00	2000
815.70	2001
1008.5	2002
83.20	De Enero a Julio del 2003

Fuente: Oficina de Información Agraria-San Martín

ANEXO 03

FORMATO 01: PRUEBA DE EVALUACION SENSORIAL

EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALESPRODUCTO: Barra de Taperiba JUEZ :

FECHA : HORA:

Califique usted cada uno de los atributos sensoriales marcando con una "x" según la escala que crea conveniente

ESCALA	COLOR			AROMA			SABOR			TEXTURA			APAR.GENER		
	911	124	038	911	124	038	911	124	038	911	124	038	911	124	038
Me gusta muchísimo															
Me gusta mucho															
Me gusta poco															
Me es indiferente															
Me disgusta poco															
Me disgusta mucho															
Me disgusta muchísimo															

Comentarios:

.....

.....

FORMATO 02: EVALUACIÓN DE PERFIL Y TEXTURA
EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALES

PRODUCTO:..... JUEZ:.....FECHA:..... HORA:.....

Usted esta recibiendo 03 muestras de pulpa seca de taperiba. Evalúe cuidadosamente los atributos sensoriales marcando con una "x" según crea conveniente:

ESCALA	SABOR									TEXTURA																	
	A taperiba			A fermentado			A otra fruta			Liso			Aspero			Húmedo			Duro			Blando			Masticabilidad		
	911	124	038	911	124	038	911	124	038	911	124	038	911	124	0.38	911	124	038	911	124	038	911	124	038	911	124	038
Excelente																											
Muy bueno																											
Bueno																											
Regular																											
Malo																											
Muy malo																											
Pésimo																											

COMETARIOS:.....

.....

FORMATO N°03: PRUEBA DE EVALUACION SENSORIAL
EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALES

PRODUCTO: BOMBONES RELLENOS CON BARRA DE TAPERIBA..... JUEZ :

FECHA : HORA:

Usted esta recibiendo 03 muestras de bombones con pulpa seca de taperiba, evalúe cuidadosamente marcando con una “x”

Los cambios organolépticos que se producen cuando:

Estando percibiendo el chocolate, se empiece a percibir el relleno.

La combinación del chocolate con el relleno.

ESCALA	COLOR			AROMA			SABOR			TEXTURA			APAR.GENER		
	633	104	304	633	104	304	633	104	304	633	104	304	633	104	304
Me gusta muchísimo															
Me gusta mucho															
Me gusta poco															
Me es indiferente															
Me disgusta poco															
Me disgusta mucho															
Me disgusta muchísimo															

Comentarios:

.....

FORMATO N°05: PRUEBA DE EVALUACIÓN SENSORIAL
EVALUACIÓN DE ATRIBUTOS SENSORIALES

PRODUCTO:..... **JUEZ :**

FECHA:..... **HORA:**

Pruebe las 03 muestras de bombones con la pulpa deshidratada de taperiba, evalúe cuidadosamente la relación pulpa chocolate y marque con una "x" según la escala que crea conveniente. Tener en cuenta:

- Estando percibiendo el chocolate, se empiece a percibir el relleno.
- La combinación del chocolate con el relleno.

ESCALA	SABOR			TEXTURA			APAR. GENER.		
	205	681	191	205	681	191	205	681	191
Me gusta muchísimo									
Me gusta mucho									
Me gusta poco									
Me es indiferente									
Me disgusta poco									
Me disgusta mucho									
Me disgusta muchísimo									

Comentarios.....

.....

ANEXO 04

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BARRA DE TAPERIBA

PARÁMETROS DEL COLOR

tratamientos panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	5.30	5.00	5.00	7.00	7.00	6.70	6.70	6.00	5.00	53.7
2	6.00	5.00	5.30	7.00	6.30	6.00	6.70	6.00	5.30	53.6
3	5.00	5.00	5.30	6.30	7.00	6.00	6.30	6.00	5.70	52.6
4	5.70	5.30	4.30	6.00	6.00	6.30	6.70	6.30	5.00	51.6
5	6.00	5.30	4.70	6.00	6.00	6.00	6.30	6.30	5.70	52.3
6	5.30	5.70	5.30	6.00	6.00	6.30	6.30	6.00	5.70	52.6
7	5.30	5.00	5.00	7.00	6.00	6.30	6.30	6.00	5.70	52.6
8	5.70	5.30	5.30	6.70	6.30	6.30	6.70	6.00	5.30	53.6
9	6.00	5.70	4.30	6.70	6.30	6.30	6.30	5.70	5.00	52.3
10	5.30	5.30	5.30	7.00	6.30	6.00	6.70	6.00	5.30	53.2
11	5.70	5.30	5.30	6.70	6.30	6.00	6.70	6.00	5.70	53.7
12	5.30	5.30	5.30	7.00	6.30	6.00	6.30	6.00	5.30	52.8
TOTAL	66.60	63.20	60.40	79.40	75.80	74.20	78.00	72.30	64.70	634.6
PROMEDIO	5.55	5.27	5.03	6.62	6.32	6.18	6.5	6.03	5.39	
A	a ₁ =190.20			a ₂ =229.40			a ₃ =215.00			634.6
B	b ₁ =224.00			b ₂ =211.30			b ₃ =199.30			634.6

PARÁMETROS DEL AROMA

tratamientos panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	4.30	4.30	4.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.00	5.00	44.1
2	4.70	4.30	4.70	5.30	5.70	5.70	5.00	5.00	5.00	45.4
3	4.70	4.30	4.30	5.70	5.70	5.30	5.00	5.00	5.00	45
4	5.00	5.00	4.30	6.00	5.70	5.00	5.30	4.70	4.70	45.7
5	4.70	4.70	4.30	5.30	5.70	5.70	5.30	5.00	5.00	45.7
6	5.00	4.70	4.30	5.30	5.30	5.70	5.30	5.00	4.70	45.3
7	4.30	4.30	4.30	5.30	5.30	5.30	5.30	4.30	4.70	43.1
8	4.70	4.30	4.30	5.70	5.00	4.70	5.00	5.00	4.70	43.4
9	4.30	4.70	4.70	5.70	5.00	5.30	5.00	5.00	4.70	44.4
10	4.30	4.30	4.30	6.00	5.70	5.70	5.00	5.00	4.70	45
11	4.30	4.30	4.30	5.70	5.30	5.00	5.00	4.30	5.00	43.2
12	4.30	4.30	4.70	5.70	5.30	5.30	5.30	4.70	4.70	44.3
TOTAL	54.60	53.50	52.80	67.00	65.00	64.00	61.80	58.00	57.90	534.6
PROMEDIO	4.55	4.46	4.40	5.58	5.42	5.33	5.15	4.83	4.83	
A	a ₁ =160.90			a ₂ =196.00			a ₃ =177.70			534.6
B	b ₁ =183.40			b ₂ =176.50			b ₃ =174.70			534.6

PARÁMETROS DEL SABOR

tratamientos panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	4.70	4.30	4.00	6.70	6.30	6.00	5.70	5.00	5.30	48
2	4.70	4.70	4.30	6.00	6.00	5.70	5.30	5.30	5.30	47.3
3	4.30	4.30	4.30	6.30	6.00	6.00	5.70	5.00	4.30	46.2
4	5.00	4.30	4.00	6.30	6.00	6.00	6.00	5.70	4.70	48
5	4.30	4.30	4.30	6.30	6.00	5.70	5.70	5.70	4.70	47
6	5.00	4.30	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.70	5.00	48
7	4.70	4.30	4.00	6.30	5.70	6.00	5.30	4.70	5.30	46.3
8	4.70	4.70	4.30	6.30	6.00	6.00	5.70	5.00	5.00	47.7
9	4.70	4.30	4.30	6.30	6.00	5.70	5.70	5.30	5.30	47.6
10	4.70	4.30	4.30	6.70	6.30	6.00	5.70	5.00	5.30	48.3
11	4.30	4.30	4.70	6.70	6.30	5.70	5.30	5.00	5.70	48
12	4.70	4.70	4.30	6.70	6.30	5.70	5.70	5.70	5.30	49.1
TOTAL	55.80	52.80	50.80	76.60	72.90	70.50	67.80	63.10	61.20	571.5
PROMEDIO	4.65	4.40	4.23	6.38	6.08	5.88	5.65	5.26	5.10	
A	a ₁ =159.40			a ₂ =220.00			a ₃ =192.10			571.5
B	b ₁ =200.20			b ₂ =188.80			b ₃ =182.50			571.5

PARÁMETROS DE LA TEXTURA

tratamientos panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	4.70	5.70	4.00	6.30	6.00	6.00	6.00	5.70	5.70	50.1
2	6.00	3.70	4.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.70	49.4
3	6.30	5.70	4.70	6.00	6.00	6.00	6.70	5.30	6.00	52.7
4	4.00	5.00	2.70	6.30	5.70	6.00	6.30	5.30	5.30	46.6
5	5.30	4.70	5.70	6.30	6.00	5.70	6.70	5.30	5.30	51
6	5.30	4.00	2.70	6.30	5.70	6.00	6.00	6.00	5.00	47
7	4.70	5.30	3.70	6.30	6.00	5.70	5.70	5.70	5.30	48.4
8	5.30	5.30	4.70	6.00	6.00	5.70	6.30	5.30	5.30	49.9
9	5.30	4.30	5.00	6.00	6.00	5.70	6.00	5.70	5.70	49.7
10	5.70	5.70	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	52.4
11	5.70	4.30	2.00	6.00	6.00	5.70	5.70	5.70	5.30	46.4
12	4.00	5.30	2.00	6.30	5.70	6.00	5.70	5.30	5.30	45.6
TOTAL	62.30	59.00	46.20	73.80	71.10	70.50	73.10	67.30	65.90	589.2
PROMEDIO	5.19	4.92	3.85	6.15	5.93	5.88	6.09	5.61	5.49	
A	a ₁ =167.50			a ₂ =215.40			a ₃ =206.30			589.2
B	b ₁ =209.20			b ₂ =197.40			b ₃ =182.60			589.2

PARÁMETRO PARA LA APARIENCIA GENERAL

tratamientos panelistas	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	4.70	4.70	3.70	7.00	5.70	5.30	6.30	5.70	4.70	47.8
2	5.00	3.70	3.70	6.70	6.00	5.70	6.00	5.70	4.00	46.5
3	4.30	4.70	3.00	6.00	6.00	5.30	6.70	6.00	4.70	46.7
4	4.00	4.30	3.30	6.30	5.70	5.00	6.30	5.30	5.30	45.5
5	5.00	3.30	4.70	6.00	6.00	5.70	6.00	5.30	4.30	46.3
6	4.30	5.00	5.00	6.30	5.70	5.30	5.70	6.00	5.70	49
7	4.30	3.70	4.30	6.00	5.70	5.00	6.00	5.70	5.30	46
8	4.70	5.00	4.70	6.00	5.30	5.00	6.00	5.70	5.30	47.7
9	5.00	5.00	5.00	7.30	5.70	4.70	5.70	5.00	5.00	48.4
10	4.70	4.00	4.30	6.70	6.00	5.70	6.30	5.30	5.00	48
11	4.70	4.00	4.30	6.00	5.30	4.70	6.70	5.30	4.30	45.3
12	4.30	4.00	4.30	7.00	5.30	5.00	6.00	5.30	4.30	45.5
TOTAL	55.00	51.40	50.30	77.30	68.40	62.40	73.70	66.30	57.90	562.7
PROMEDIO	4.58	4.28	4.19	6.44	5.70	5.20	6.14	5.53	4.83	
A	a ₁ =156.70			a ₂ =208.10			a ₃ =197.90			562.7
B	b ₁ =206.00			b ₂ =186.10			b ₃ =170.60			562.7

ANEXO 05**ANALISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA BARRA DE
TAPERIBA****(DISEÑO EN BLOQUES COMPLETAMENTE ALEATORIZADO CON ARREGLO
FACTORIAL 3X3)****COLOR**

Fuente de V	GL	S.C.	CM.	FC.	FT.	Significancia
panelistas	11	0.56	0.0509	0.52	1.91	N.S
TTs.	8	32.05	4.0066	40.69	2.07	**
A °Brix	2	21.84	0.9215	110.91	3.11	**
B %humedad	2	8.48	4.2379	43.04	3.11	**
AB	4	1.73	0.4334	4.40	2.43	*
E. EXP.	88	8.67	0.0985			
TOTAL	107	73.33	19.75			

AROMA

Fuente de V	GL	S.C.	CM.	FC.	FT.	Significancia
panelistas	11	1.10	0.0997	1.77	1.91	N.S
TTs.	8	18.47	2.3090	40.95	2.07	**
A °Brix	2	17.12	8.5608	151.83	3.11	**
B %humedad	2	1.17	0.5858	10.39	3.11	**
AB	4	0.18	0.0446	0.79	2.43	N.S
E. EXP.	88	4.96	0.0564			
TOTAL	107	43.00	11.66			

SABOR

Fuente de V	GL	S.C.	CM.	FC.	FT.	Significancia
panelistas	11	0.83	0.0756	1.17	1.91	N.S
TTs.	8	55.66	6.9581	108.44	2.07	**
A	2	51.11	25.5558	398.32	3.11	**
B	2	4.47	2.2358	34.85	3.11	**
AB	4	0.08	0.0204	0.32	2.43	N.S
E. EXP.	88	5.65	0.0642			
TOTAL	107	117.81	34.91			

TEXTURA

Fuente de V	GL	S.C.	CM.	FC.	FT.	Significancia
Panelistas	11	6.69	0.6085	2.08	1.91	*
TTs.	8	50.95	6.3685	21.80	2.07	**
A	2	35.95	17.9753	61.53	3.11	**
B	2	9.87	4.9344	16.89	3.11	*
AB	4	5.13	1.2822	4.38	2.43	*
E. EXP.	88	25.70	0.2921			
TOTAL	107	134.30	31.46			

APARIENCIA GENERAL

Fuente de V	GL	S.C.	CM.	FC.	FT.	Significancia
Panelistas	11	1.91	0.1734	0.85	1.91	N.S
TTs.	8	61.93	7.7416	38.27	2.07	**
A	2	41.14	20.5715	101.71	3.11	**
B	2	17.49	8.7473	43.23	3.11	**
AB	4	3.30	0.8238	4.07	2.43	*
E. EXP.	88	17.80	0.2023			
TOTAL	107	143.57	38.26			

ANEXO 06

Prueba Tuckey de la evaluación sensorial de la barra de taperiba obtenida con humedades de 30,25 y 20% y elaborada con pulpa a 15°Brix, 25°Brix y 35°Brix.

ATRIBUTOS	BARRA DE TAPERIBA			TRATAMIENTO	PROMEDIO	SIGNIF
	HUMEDAD (%)	(%) DE AZÚCAR AGREGADO	TIEMPO DE SECADO (horas)			
SABOR	30	13	28.0	T4	6.38	a
	25	13	45.5	T5	6.08	ab
	20	13	49.0	T6	5.88	bc
	30	31	72.0	T7	5.65	c
	25	31	82.0	T8	5.26	d
	20	31	94.4	T9	5.10	d
	30	0	23.0	T1	4.65	e
	25	0	37.0	T2	4.40	ef
	20	0	40.3	T3	4.23	f
TEXTURA	30	13	28.0	T4	6.15	a
	30	31	72.0	T7	6.09	a
	25	13	45.5	T5	5.93	a
	20	13	49.0	T6	5.88	a
	25	31	82.0	T8	5.61	a
	20	31	94.4	T9	5.49	ab
	30	0	23.0	T1	5.19	b
	25	0	37.0	T2	4.92	b
	20	0	40.3	T3	3.85	c
COLOR	30	13	28.0	T4	6.62	a
	30	31	72.0	T7	6.50	ab
	25	13	45.5	T5	6.32	abc
	20	13	49.0	T6	6.18	bc
	25	31	82.0	T8	6.03	c
	30	0	23.0	T1	5.55	d
	20	31	94.4	T9	5.39	d
	25	0	37.0	T2	5.27	de
	20	0	40.3	T3	5.03	e
AROMA	30	13	28.0	T4	5.58	a
	25	13	45.5	T5	5.42	ab
	20	13	49.0	T6	5.33	ab
	30	31	72.0	T7	5.15	b
	25	31	82.0	T8	4.83	c
	20	31	94.4	T9	4.83	c
	30	0	23.0	T1	4.55	cd
	25	0	37.0	T2	4.46	d
	20	0	40.3	T3	4.40	d
APARIENCIA GENERAL	30	13	28.0	T4	6.44	a
	30	31	72.0	T7	6.14	ab
	25	13	45.5	T5	5.70	bc
	25	31	82.0	T8	5.53	c
	20	13	49.0	T6	5.20	cd
	20	31	94.4	T9	4.83	de
	30	0	23.0	T1	4.58	ef
	25	0	37.0	T2	4.28	ef
	20	0	40.3	T3	4.19	f

ANEXO 07

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE LA SINERESIS EN 100Gr. DE BARRA DE
TAPERIBA

PAPEL FILTRO (Gr.)	PAPEL FILTRO + EXSUDADO	EXUDADO	SINERISIS (%)	TIEMPO (MINUTOS)
1.4113	4.7609	3.3496	3.3496	1440
1.4113	4.8334	3.4221	3.4221	1800
1.4113	4.8980	3.4867	3.4867	2160
1.4113	4.9751	3.5638	3.5638	2520
1.4113	5.0260	3.6147	3.6147	2880
1.4113	5.0414	3.6301	3.6301	3240
1.4113	5.0574	3.6461	3.6461	3600
1.4113	5.0718	3.6605	3.6605	3960
1.4113	5.0880	3.6767	3.6767	4320
1.4113	5.1023	3.6910	3.6910	4680
1.4113	5.1203	3.7090	3.7090	5040
1.4113	5.1364	3.7251	3.7251	5400
1.4113	5.1489	3.7376	3.7376	5760
1.4113	5.1650	3.7537	3.7537	6120
1.4113	5.1812	3.7699	3.7699	6480
1.4113	5.1991	3.7878	3.7878	6840
1.4113	5.2135	3.8022	3.8022	7200
1.4113	5.2205	3.8092	3.8092	7560
1.4113	5.2314	3.8201	3.8201	7920
1.4113	5.2366	3.8253	3.8253	8280
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	8640
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	9000
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	9360
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	9720
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	10080
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	10440
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	10800
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	11160
1.4113	5.2450	3.8337	3.8337	11520

ANEXO 08

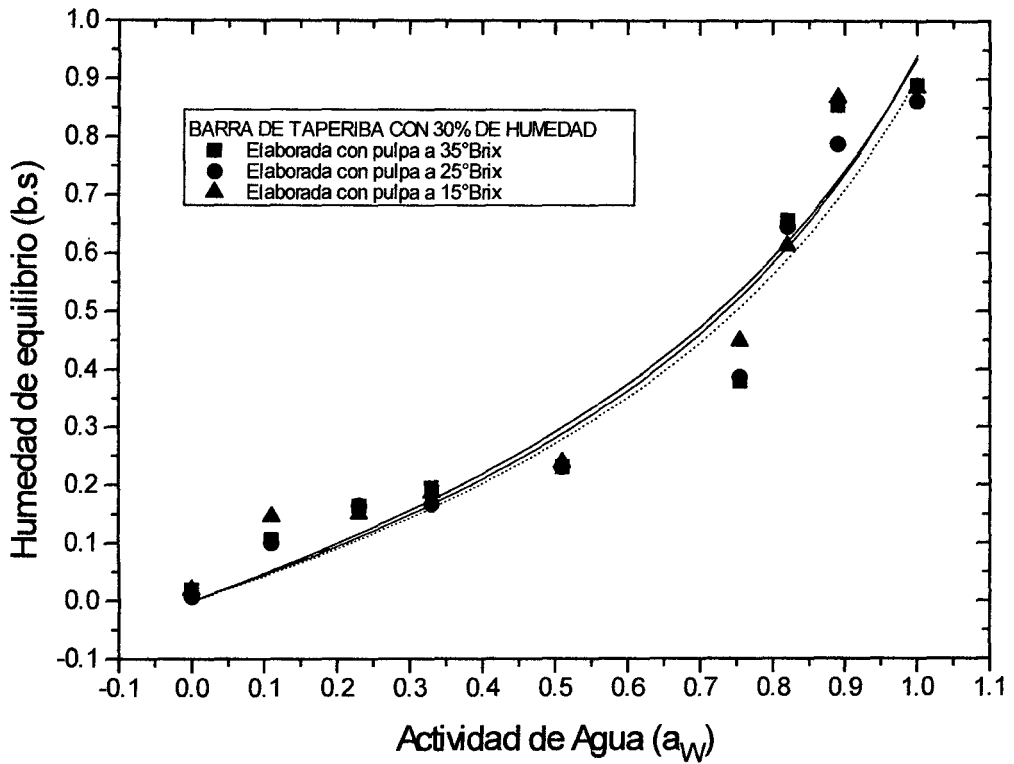
ISOTERMAS DE ADSORCIÓN DE LA BARRA DE TAPERIBA
APLICANDO LA ECUACIÓN DE GAB

Figura N° 32 : Isotermas de Adsorción de la Barra de Taperiba Obtenida con Pulpa a 15°Brix, 25°Brix y 35°Brix

ANEXO 09

RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL REALIZADO AL CHOCOLATE CON LECHE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA ELABORADA CON PULPA A (15°Brix, 25°Brix y 35°Brix)

PARÁMETROS DEL SABOR

Tratamientos	15°Brix	25°Brix	35°Brix	TOTAL
Panelistas				
1	2.70	6.30	6.00	15.00
2	3.30	6.00	6.30	15.60
3	3.30	6.30	6.00	15.60
4	3.30	6.30	5.70	15.30
5	3.00	6.00	6.70	15.70
6	2.30	5.00	6.00	13.30
7	2.00	6.30	6.00	14.30
8	2.70	6.30	5.70	14.70
9	2.30	5.70	6.00	14.00
10	2.30	6.00	6.00	14.30
11	2.30	6.30	6.70	15.30
12	2.00	6.70	6.30	15.00
TOTAL	31.50	73.20	73.40	178.10
PROMEDIO	2.63	6.10	6.12	

PARÁMETROS DE LA TEXTURA

Tratamientos	SIN AZÚCAR	13% DE AZUCAR	31% DE AZUCAR	TOTAL
Panelistas				
1	2.70	6.30	6.70	15.70
2	2.00	6.00	6.00	14.00
3	2.00	6.30	7.00	15.30
4	3.00	6.70	6.70	16.40
5	3.30	6.30	5.70	15.30
6	2.60	6.00	6.70	15.30
7	2.00	6.00	6.00	14.00
8	2.00	6.00	6.00	14.00
9	2.70	6.00	6.70	15.40
10	1.70	7.00	6.00	14.70
11	3.00	6.70	5.70	15.40
12	2.00	6.70	6.70	15.40
TOTAL	29.00	76.00	75.90	180.90
PROMEDIO	2.42	6.33	6.33	

PARÁMETROS DE LA APARIENCIA GENERAL

Tratamientos Panelistas	SIN AZÚCAR	13% DE AZUCAR	31% DE AZUCAR	TOTAL
1	2.70	6.30	6.70	15.70
2	2.00	6.00	6.00	14.00
3	2.00	6.30	7.00	15.30
4	3.00	6.70	6.70	16.40
5	3.30	6.30	5.70	15.30
6	2.60	6.00	6.70	15.30
7	2.00	6.00	6.00	14.00
8	2.00	6.00	6.00	14.00
9	2.70	6.00	6.70	15.40
10	1.70	7.00	6.00	14.70
11	3.00	6.70	5.70	15.40
12	2.00	6.70	6.70	15.40
TOTAL	29.00	76.00	75.90	180.90
PROMEDIO	2.42	6.33	6.33	

ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

DISEÑO EN BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR

SABOR

Fuente de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Significancia
Panelistas	11	2.01638889	0.183	1.04	2.67	NS
Tratamientos	2	97.07	48.535	275.00	4.4	**
E.experimen.	22	3.88	0.176			
TOTAL	35	102.969722				

TEXTURA

Fuente de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Significancia
Panelistas	11	2.07416667	0.189	1.27	2.67	NS
Tratamientos	2	122.46	61.231	413.00	4.4	**
E.experimen.	22	4.73	0.215			
TOTAL	35	129.2675				

APARIENCIA GENERAL

Fuente de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Significancia
Panelistas	11	2.07888889	0.189	1.27	2.67	NS
Tratamientos	2	55.32	27.660	186.57	4.4	**
E.experimen.	22	3.76	0.171			
TOTAL	35	61.158889				

ANEXO 10

RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL REALIZADO AL CHOCOLATE CON LECHE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA EN PROPORCIONES DE 15%,20% Y 25%

PARÁMETROS DEL SABOR

Tratamientos Panelistas	15% DE BARRA DE TAPERIBA	20% DE BARRA DE TAPERIBA	25% DE BARRA DE TAPERIBA	TOTAL
1	4.00	6.00	5.30	15.30
2	4.70	6.70	5.30	16.70
3	4.70	6.00	5.00	15.70
4	4.30	6.70	5.30	16.30
5	4.70	6.00	5.30	16.00
6	4.00	6.30	5.70	16.00
7	4.70	6.30	5.70	16.70
8	4.30	5.70	5.70	15.70
9	4.70	6.00	6.00	16.70
10	4.30	6.70	6.00	17.00
11	4.70	6.30	6.00	17.00
12	5.00	6.30	5.70	17.00
TOTAL	54.10	75.00	67.00	196.10
PROMEDIO	4.51	6.25	5.58	

PARÁMETROS DE LA TEXTURA

Tratamientos Panelistas	15% DE BARRA DE TAPERIBA	20% DE BARRA DE TAPERIBA	25% DE BARRA DE TAPERIBA	TOTAL
1	4.30	6.00	5.30	15.60
2	3.30	6.00	5.70	15.00
3	4.70	6.30	5.70	16.70
4	4.30	6.70	5.30	16.30
5	4.00	6.00	5.30	15.30
6	4.00	5.30	5.30	14.60
7	4.00	5.70	5.30	15.00
8	5.00	5.70	5.30	16.00
9	4.30	6.30	5.30	15.90
10	4.30	6.00	5.30	15.60
11	4.30	6.30	5.30	15.90
12	4.00	6.00	5.00	15.00
TOTAL	50.50	72.30	64.10	186.90
PROMEDIO	4.21	6.03	5.34	

PARÁMETROS DE LA APARIENCIA GENERAL

Tratamientos	15% DE BARRA DE TAPERIBA	20% DE BARRA DE TAPERIBA	25% DE BARRA DE TAPERIBA	TOTAL
Panelistas				
1	4.00	5.70	6.00	15.70
2	3.30	6.00	6.30	15.60
3	3.70	6.30	6.00	16.00
4	4.00	6.70	6.30	17.00
5	3.30	5.70	5.30	14.30
6	4.30	5.70	5.70	15.70
7	3.30	6.00	5.70	15.00
8	4.00	6.00	5.30	15.30
9	3.70	6.30	5.70	15.70
10	3.30	6.30	5.30	14.90
11	3.70	5.70	6.30	15.70
12	4.30	6.30	5.70	16.30
TOTAL	44.90	72.70	69.60	187.20
PROMEDIO	3.74	6.06	5.80	

ANALISIS DE VARIANZA (ANVA)

DISEÑO EN BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR

SABOR

Fuente de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Significancia
Panelistas	11	1.27638889	0.116	1.14	2.67	NS
Tratamientos	2	18.53	9.267	91.04	4.4	**
E.experimen.	22	2.24	0.102			
TOTAL	35	22.0497222				

TEXTURA

Fuente de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Significancia
Panelistas	11	1.40083333	0.127	1.25	2.67	NS
Tratamientos	2	20.21	10.103	99.25	4.4	**
E.experimen.	22	2.32	0.105			
TOTAL	35	23.9275				

APARIENCIA GENERAL

Fuente de V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Significancia
Panelistas	11	1.76	0.160	1.57	2.67	NS
Tratamientos	2	38.68	19.341	190.00	4.4	**
E.experimen.	22	2.64	0.120			
TOTAL	35	43.08				

ANEXO 11

**PROMEDIOS PARA LA DETERMINAR EL PERFIL DE SABOR Y
TEXTURA DE LA BARRA DE TAPERIBA**

BARRAS DE TAPERIBA CON PULPAS A 15°BRX Y CON 30% DE HUMEDAD

PANELISTAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL	PROMEDIO
ATRIBUTOS															
SABOR	A TAPERIBA	4.7	5	5.3	5.3	4.3	4.3	4.3	5	5	5.3	4.7	4.7	57.9	4.83
	A FERMENTADO	5	5	5.3	5.3	5.7	5	5	5.3	5.7	5.7	5.7	5.3	64	5.33
	A OTRA FRUTA	2	2.3	2	2	1	1.7	1.3	1.7	1.7	2	2	1.3	21	1.75
TEXTURA	LISO	3	3.3	3.3	3.7	3.3	3.3	3.7	3	3	3.7	3.7	3.3	40.3	3.36
	ASPERO	2	2.3	2	2	2.3	2.3	2	2	2.3	2.7	2.3	2.3	26.5	2.21
	HUMEDO	5	4.7	5.3	4.3	4.3	5	5.3	5.3	5.7	5.7	5.3	5	60.9	5.08
	DURO	3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.7	3.7	3.7	3	3	3.3	3	39.6	3.30
	BLANDO	2	2	2.3	2.3	2.3	2	2.7	2.7	2	2	2.7	2.7	27.7	2.31
	MASTICABILIDAD	3	3	3.3	3.3	3.3	3	3.3	3.3	3	3	3.3	3.3	38.1	3.18

BARRAS DE TAPERIBA CON PULPAS A 25°BRX Y CON 30% DE HUMEDAD

PANELISTAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL	PROMEDIO
ATRIBUTOS															
SABOR	A TAPERIBA	6	6	6.3	6.7	6.3	6.3	6.3	6.7	6	6	6	6.7	75.3	6.28
	A FERMENTADO	6	5.7	5.3	5	5	6	6.3	6.3	6	6.3	6	6.3	70.2	5.85
	A OTRA FRUTA	3.7	4	4	4	4	3.3	3.7	4	4	4	4	4	46.7	3.89
TEXTURA	LISO	5	5.3	5.3	5.7	4	5	4.7	5	5.7	5.7	5	5.3	61.7	5.14
	ASPERO	2.7	2.3	2	2	2.7	2	2.3	2.7	2.3	2	2	2.3	27.3	2.28
	HUMEDO	5.7	6	6.7	5.7	5.7	6	6	6.7	6.3	6.3	6.3	6.3	73.7	6.14
	DURO	5	5	5	5.7	5.7	5.3	5.7	5	5	5.3	5.3	6	64	5.33
	BLANDO	6	5.7	5.7	6	6.7	6	6	6.3	5.7	5.3	5.3	6	70.7	5.89
	MASTICABILIDAD	6	6.7	6.7	5.7	5.3	6	6	6.7	6.3	6.3	6.7	6.7	75.1	6.26

BARRAS DE TAPERIBA CON PULPAS A 35°BRX Y CON 30% DE HUMEDAD

PANELISTAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL	PROMEDIO
ATRIBUTOS															
SABOR	A TAPERIBA	6	6.7	6.3	6.3	6	6	6.3	6	6.7	6	6.3	6	74.6	6.22
	A FERMENTADO	6.3	5	5.7	5	6	5.3	5.7	6.3	6	6	5	6.3	68.6	5.72
	A OTRA FRUTA	3	3.3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46.3	3.86
TEXTURA	LISO	5	5	5.3	5.7	5	5	5.3	4.7	5	5.3	5.7	5.3	62.3	5.19
	ASPERO	2	2	2.3	2	2.3	2.3	2.3	2.7	2.7	2.3	2.3	2.3	27.5	2.29
	HUMEDO	5.7	6	5.3	6	5.7	5.7	6.3	5.7	6	5.7	5.7	5.7	69.5	5.79
	DURO	5	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.7	5.3	5.3	5.3	5.7	5.3	64.1	5.34
	BLANDO	6	6.7	5	5.7	6	6	6.3	6	5	5.3	5.3	5.3	68.6	5.72
	MASTICABILIDAD	6	6	5	6.7	6.3	6.7	6	6.3	5.7	5.7	6	5.3	71.7	5.98

ANEXO 12

**PROMEDIO PARA LA DETERMINAR EL PERFIL DE SABOR Y
TEXTURA DEL CHOCOLATE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA**

**CHOCOLATE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA CON PULPA DE 15°BRIX Y CON
30% DE HUMEDAD**

PANELISTAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL	PROMEDIO
ATRIBUTOS															
SABOR	CAMBIO A ACIDO	4	4	5	4.7	5	4.3	4	4	4	4.3	4	4.7	52.9	4.41
	CAMBIO A DULCE	3	2	2	3.7	4	3	4	2	3	2	2	3	33.4	2.78
	A TAPERIBA	4	4	5	4.7	5	4.3	4	5	5	5.3	5	5	56.6	4.72
	A FERMENTADO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
	A OTRA FRUTA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
	IMPERCEPTIBLE	2	2	2	2	2	2.3	2	2	2	2	2	2.3	25.5	2.13
TEXTURA	DURO	2	2	2	2	2	2.3	2	2	2	2	2	2.3	25.8	2.15
	BLANDO	2	3	3	3.7	3	3.7	3	4	4	3.3	3	3.3	39.3	3.28
	MASTICABILIDAD	5	5	6	5.3	6	5.3	6	5	6	5.3	5	5.3	64.9	5.41

**CHOCOLATE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA CON PULPA DE 25°BRIX Y CON
30% DE HUMEDAD**

PANELISTAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL	PROMEDIO
ATRIBUTO															
SABOR	CAMBIO A ACIDO	3	3	3	3.3	3	3	4	4	3	3	3	3	38.3	3.19
	CAMBIO A DULCE	5	5	5	5.7	6	5	6	6	6	5.3	5	5.3	64.7	5.39
	A TAPERIBA	6	5	6	5.7	6	5.7	5	6	6	6	6	5.7	68.2	5.68
	A FERMENTADO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
	A OTRA FRUTA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
TEXTURA	IMPERCEPTIBLE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
	DURO	3	2	2	2.3	2	2.3	2	2	2	2	2	2.3	26.2	2.18
	BLANDO	5	5	5	5.3	6	5.7	5	5	6	5.3	5	5.7	64.6	5.38
	MASTICABILIDAD	6	6	6	5.7	6	6	6	6	6	5.7	6	6	69.6	5.80

CHOCOLATE RELLENO CON BARRA DE TAPERIBA CON PULPA DE 35°BRIX Y CON 30% DE HUMEDAD

PANELISTAS		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL	PROMEDIO
ATRIBUTOS															
SABOR	CAMBIO A ACIDO	2	2	2	2.3	2	2	2	2	2	2	2	2.3	25.2	2.10
	CAMBIO A DULCE	5	5	5	5.7	5	5.3	5	5	5	5	5	5	62.5	5.21
	A TAPERIBA	6	5	5	5.7	6	5	6	6	5	5.3	5	5.7	65.1	5.43
	A FERMENTADO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
	A OTRA FRUTA	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
TEXTURA	IMPERCEPTIBLE	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	4.00
	DURO	2	2	3	2	2	2.3	2	2	2	2.3	2	2.3	26.2	2.18
	BLANDO	5	5	5	5.3	5	5	5	5	6	5.7	5	5.3	63.2	5.27
	MASTICABILIDAD	5	5	5	5.7	5	5.7	5	6	6	5.3	5	5.7	65.3	5.44

ANEXO 13

TABLA DE COMPARACIÓN DE COLORES

Chroma.—Degree of freedom from white light; purity, intensity or fullness of color.

Luminosity.—Degree of brightness or clearness. The relative luminosity of the spectrum colors is as follows: [Yellow (brightest)?], orange yellow, orange, greenish-yellow, yellow-green, and green; orange-red; red and blue (equal); violet-blue, blue-violet, violet.*

Warm Colors.—The colors nearer the red end of the spectrum or those of longer wave-lengths (red, orange, and yellow, and connecting hues) "and combinations in which they predominate."†

Cool, or Cold, Colors.—The colors nearer the violet end of the spectrum or those of shorter wave-length, specially blue and green-blue. "But it is, perhaps, questionable whether green and violet may be termed their warm or cool."

Complementary Color.—"As white light is the sum of all color, if we take from white light a given color the remaining color is the complement of the given color." When any two colors or hues which when combined in proper proportion on the color-wheel produce, by rotation, neutral gray, these two colors each represent the complementary of the other.

Constants of Color.—The constants of color are numbers which measure (1) the wave-length, (2) the chroma, and (3) the luminosity.

In addition to the terms defined above there are many others, for which the reader is referred to the chapter on "Color Definitions" on pages 23-30 of Munsell's excellent and most useful book "Elementary Color."

*Good: Modern Chromatics, p. 34.

With the single exception of Vanderpoel (Color Problems, p. 28, plates 3, 4, yellow is given first in order of luminosity) all authorities on color-physics have been able to consult very singularly ignore yellow entirely in their treatment of the subject of luminosity.

†All quotations here are from Milton Bradley's "Elementary Color," except where otherwise noted.

TABLE OF PERCENTAGES OF COMPONENT COLORS IN THE CONNECTING HUES OF THE CHROMATIC SCALE.

The following table shows the relative percentages, in color-wheel measurement, of the two components in each of the hues connecting adjacent pairs of the six spectrum colors as represented on the original Plates of this work; together with an equal number of exact intermediates (not shown on the Plates), the latter in lower-case type and not indicated by symbols.

Number.	Color.	Red.	Orange.	Yellow.	Green.	Blue.	Violet.	Wave-length. [†]
1	Red	100						644
2		90	10					
3	O-R	80	20					
4		70	30					
5	OO-R	60	40					
6		50	50					
7	R-O	40	60					
8		30	70					
9	OR-O	20	80					
10		10	90					
11	Orange		100					598
12			96	4				
13	OY-O		91	9				
14			86	14				
15	Y-O		80	20				
16			73.5	26.5				
17	O-Y		65	35				
18			56.5	43.5				
19	YO-Y		47	53				
20			36.5	63.5				
21	O-YY		25	75				
22			13.5	86.5				
23	Yellow			100				577
24				87	13			
25	YG-Y			75	25			
26				64	36			
27	G-Y			55	45			
28				46	54			
29	GG-Y			39	61			
30				31	69			

† As determined by Dr. P. G. Nutting, Associate Physicist, U. S. Bureau of Standards.

TABLE OF PERCENTAGES—Continued.

Number	Color	Red.	Orange.	Yellow.	Green.	Blue.	Violet.	Wave-length.
31	Y-G			24	76			
32				17	83			
33	GY-G			11	89			
34				6	94			
35	Green				100			520
36					96.5	3.5		
37	GB-G				93	7		
38					90	10		
39	B-G				85	15		
40					81	19		
41	BB-G				75	25		
42					69	31		
43	G-B				61	39		
44					54	46		
45	BG-B				45	55		
46					36	64		
47	G-BB				25	75		
48					13	87		
49	Blue					100		473
50						84	16	
51	BV-B					72	28	
52						64	36	
53	V-B					54	46	
54						47	53	
55	B-V					40	60	
56						32	68	
57	VB-V					22	78	
58						12	88	
59	Violet						100	410
60		3					97	
61	VR-V	7					93	
62		11					89	
63	R-V	18					82	
64		24					76	
65	RR-V	33					67	
66		41					59	
67	V-R	52					48	
68		64					36	
69	RV-R	74					26	
70		83					17	
71	V-RR	90					10	
72		95.5					4.5	

1 As determined by Dr. P. G. Nutting, Associate Physicist, U. S. Bureau of Standards.

TABLE SHOWING PERCENTAGE OF WHITE AND BLACK, RESPECTIVELY, IN EACH TONE OF THE TONE OR LUMINOSITY SCALES.

All of the vertical scales in the original Plates of this work (the scale of carbon grays alone excepted) contain the following percentages by color-wheel measurement:

TONE.	PERCENTAGES.		
	White.	Color.	Black.
(White)	100		
(g)	70	30	
f	45	55	
(e)	32	68	
d	22.5	77.5	
(c)	15	85	
b	9.5	90.5	
(a)	5	95	
(Full Color)		100	
(h)		64	26
i		55	45
(j)		41	59
k		29.5	70.5
(l)		20	80
m		12.5	87.5
(n)		6	94
(Black)			100

One of the most serious difficulties encountered in the preparation of the Plates of this work was the apparent impracticability of reproducing satisfactory shades of pure colors. This originated in the fact that there seems to be no substance (pigment, dye, or fabric) which represents a true black, all reflecting more or less of white light, and consequently producing shades which are dull

Plate IV

19. Y0-Y.

21. 0-YY.

23. YELLOW



f



*Maize Yellow

Baryta Yellow

Martius Yellow

d



*Buff-Yellow

Pinard Yellow

Picric Yellow

b

Apricot Yellow

Empire Yellow

Pale Lemon Yellow

Light Cadmium

Lemon Chrome

*Lemon Yellow

i

Aniline Yellow

Sulphine Yellow

Pyrite Yellow

k



Orange-Citrine

Citrine

Warbler Green

m



Redal Bronze

Dark Citrine

*Olive-Green

