

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIA



**DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
FISICOQUÍMICAS Y SENSORIALES DEL BOMBÓN DE
AGUAJE (*Mauritia flexuosa* L.f.) CON DIFERENTES
COBERTURAS DE CHOCOLATE EN PUCALLPA.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

KID ANTHONY TOLENTINO VASQUEZ

PUCALLPA – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **KID ANTHONY TOLENTINO VASQUEZ**, denominada: **Determinación de las características fisicoquímicas y sensoriales del bombón de aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) con diferentes coberturas de chocolate en Pucallpa**, para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo (*) **BUENO**.

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: (Grado Académico), (Título de **INGENIERO AGROINDUSTRIAL**), de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 15 de enero del 2019.

.....
Dr. Héctor Quispe Cerna
Presidente

.....
Ing. Héctor Arbildo Paredes
Secretario

.....
Ing. Roger Fernando Panduro Bartra
Miembro

.....
Ing. Giraldo Almeida Villanueva
Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito para optar el Título de Ingeniero Agroindustrial.

Dr. Héctor Quispe Cerna

.....
PRESIDENTE

Ing. Héctor Arbildo Paredes

.....
SECRETARIO

Ing. Roger Fernando Panduro Bartra

.....
MIEMBRO

Ing. Giraldo Almeida Villanueva, M.Sc.

.....
ASESOR

Bach. Kid Anthony Tolentino Vasquez

.....
TESISTA

REPOSITORIO DE TESIS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, _____

Autor de la TESIS titulada:

Sustentada el año: _____

Con la asesoría de: _____

En la Facultad de: _____

Carrera Profesional de: _____

Autorizo la publicación de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali, bajo los siguientes términos: Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en forma digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto, me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas. Tercero: Autorizo la publicación,

Total (significa que todo el contenido de la tesis en PDF será compartido en el repositorio)

Parcial (significa que solo la carátula, la dedicatoria y el resumen en PDF será compartido en el repositorio)

De mi TESIS de investigación en la página web del Repositorio Institucional de la UNU

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: ____ / ____ / ____

Email: _____

Firma: _____

Teléfono: _____

DNI: _____

DEDICATORIA.

A Dios, por guiarme en las sendas del bien y hacer posible el cumplimiento de mis metas y mucho más.

A mis queridos padres, Vicente Tolentino y Alicia Vasquez, que gracias a sus esfuerzos he logrado culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTO.

A Dios por ser quien en toda mi vida me encomendado para no desmayar en todas mis acciones.

A la Universidad Nacional de Ucayali (UNU) mi alma mater, por permitirme convertirme en un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro que hizo parte de este proceso integral de mi formación.

Al Ing. Giraldo Almeida Villanueva, por su valiosa colaboración y asesoramiento durante todo este proceso quien, con su dirección, conocimiento, permitió el desarrollo de la presente Tesis.

A la Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial, por ser la que formó en mí una persona de valores, de conocimientos científicos y de solidaridad hacia los demás.

A las personas ajenas a mi centro de estudios que aportaron de una u otra manera en mi carrera y en el presente trabajo de investigación.

Finalmente, a todos les digo sinceramente muchas gracias, que Dios los bendiga.

INDICE.

RESUMEN.....	x
LISTA DE CUADROS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.....	2
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CACAO (<i>Theobroma cacao</i> L.).....	3
2.2.1. Condiciones de crecimiento.....	3
2.2.2. Taxonomía del cacao.....	3
2.2.3. Cosecha.....	4
2.2.4. Post cosecha.....	5
2.2.5. Producción de cacao en Ucayali.....	6
2.2.6. Rendimiento de producción.....	7
2.3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUAJE (<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.).....	7
2.3.1. Taxonomía del aguaje.....	8
2.3.2. Composición del fruto de aguaje.....	8
2.3.3. Variedades o cultivares.....	8
2.3.4. El rendimiento por hectárea.....	9
2.3.5. Floración y fructificación.....	9
2.3.6. Color y tamaño del fruto.....	9
2.3.7. El Aguaje y sus usos.....	10
2.4. CARACTERÍSTICAS DEL CHOCOLATE.....	10
2.4.1. Definiciones.....	10
2.5. BOMBONES.....	11
2.5.1. Materias primas autorizadas.....	11
2.5.2. Prácticas permitidas y prohibidas.....	11
2.5.3. Proceso de elaboración.....	12
2.5.4. Cata del chocolate.....	12
2.6. ANALISIS SENSORIAL.....	12
2.6.1. Color.....	13
2.6.2. Olor.....	13
2.6.3. Sabor.....	13
2.6.4. Textura.....	14
2.6.5. Clasificación y objetivos de la evaluación sensorial.....	14

2.7. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
2.7.1. Anova de un factor.....	14
2.7.2. Prueba de Friedman	15
2.7.3. Pruebas afectivas o hedónicas.....	16
2.7.4. Pruebas de aceptabilidad.	16
III. MATERIALES Y METODOS.....	17
3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.	17
3.1.1. Fase de producción.	17
3.1.2. Fase de laboratorio.....	17
3.2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....	18
3.2.1. Materia prima.....	18
3.2.2. Insumos	18
3.2.3. Materiales de proceso.	18
3.2.4. Materiales de análisis.	19
3.2.5. Máquinas y Equipos.	19
3.2.6. Reactivos.....	19
3.2.7. Indumentaria.....	19
3.2.8. Material de limpieza y desinfectante.....	19
3.2.9. Materiales de escritorio.....	19
3.3. MÉTODOS.	19
3.3.1. Obtención de la materia prima.....	19
3.3.2. Recepción.....	21
3.3.3. Limpieza.	21
3.3.4. Tostado.....	21
3.3.5. Descascarillado.	21
3.3.6. Molienda.	22
3.3.7. Prensado.	22
3.3.8. Formulación del relleno.	22
3.3.9. Formulación de la cobertura.	23
3.3.10. Conchado.	23
3.3.11. Templado.	24
3.3.12. Moldeo y embalaje.....	24
3.3.13. Análisis fisicoquímico.....	24
3.3.14. Análisis sensorial.	24
3.3.15. Determinación de costos de producción.	25

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	25
3.4.1. Análisis fisicoquímico.	25
3.4.2. Análisis sensorial.	26
3.4.3. Tipo de investigación.	27
3.4.4. Población y muestra.	27
3.5. MEDICIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES.	27
3.5.1. Variable independiente.	27
3.5.2. Variable dependiente.	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.	28
4.1. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y SENSORIAL DEL BOMBÓN DE AGUAJE CON DIFERENTES COBERTURAS DE CHOCOLATE.	28
4.1.1. Análisis físico químico.	28
4.1.2. Análisis sensorial.	32
4.2. DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.	37
V. CONCLUSIONES.	41
VI. RECOMENDACIONES.	42
VII. BIBLIOGRAFIA.	43
VIII. ANEXO.	51

RESUMEN.

El trabajo de investigación realizado fue con el objetivo de determinar las características fisicoquímicas y sensoriales del bombón de aguaje (*Mauritia flexuosa L.f.*) con diferentes coberturas de chocolate en Pucallpa. Los granos de cacao fueron adquiridos de la Asociación de Agricultores Cacaoteros y Reforestadores (AGRICARE) del distrito de Curimaná, y la pulpa de aguaje se elaboró a partir del fruto de la variedad “shambo”, se realizó en los ambientes del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, ubicado en la CFB Km 12, distrito de Yarinacocha. Una vez elaborado los bombones se aplicó un diseño completamente al azar con tres tratamientos; T_1 = Cobertura 35%; T_2 = Cobertura 45% y T_3 = Cobertura 70%. El análisis fisicoquímico, como la acidez de los bombones con cobertura al 45% y 70% de cacao presentan una acidez de 2.82%. por lo tanto; tendrán un mayor tiempo de vida útil con respecto a los bombones elaborados con 35% de cacao que presentan una acidez de 3.36%. en caso al análisis sensorial, el que presenta la cobertura al 35% de cacao, obtuvo una mejor aceptación por parte de los degustadores (prueba de Friedman) en comparación a los demás tratamientos, que posee un costo unitario de producción de (S/. 0.5 a nivel experimental) pudiendo competir con otros productos similares, cuyos precios de venta están en S/. 2.00 en el mercado local. El uso de los distintos tipos de coberturas de chocolate, influyen en la caracterización fisicoquímica y sensorial de los bombones de aguaje, siendo aceptado por los niños en edad escolar de la IE N° 64935 Ricardo Bentin Grande.

Palabras claves: cacao, aguaje, chocolate, bombón, cobertura, relleno, textura, evaluación fisicoquímica, evaluación sensorial.

ABSTRACT.

The research work was carried out with the objective of determining the physicochemical and sensory characteristics of the aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f.) chocolate with different chocolate coverages in Pucallpa. The cocoa beans were purchased from the Association of Cacao and Reforestation Farmers (AGRICARE) from the district of Curimaná, and the pulp of aguaje was elaborated from the fruit of the variety "shambo", it was made in the environments of the Research Institute of the Peruvian Amazon - IIAP, located in the CFB Km 12, district of Yarinacocha. Once the chocolates were elaborated, a completely random design was applied with three treatments; T1 = Coverage 35%; T2 = Coverage 45% and T3 = Coverage 70%. The physicochemical analysis, such as the acidity of the chocolates with 45% coverage and 70% of cocoa present an acidity of 2.82%. Thus; They will have a longer shelf life with respect to chocolates made with 35% cocoa that have an acidity of 3.36%. in the case of sensory analysis, the one that presents coverage at 35% of cocoa, obtained a better acceptance by the tasters (Friedman test) compared to the other treatments, which has a unit cost of production of (S / . 0.5 at experimental level) being able to compete with other similar products, whose sale prices are S / . 2.00 in the local market. The use of different types of chocolate toppings influences the physicochemical and sensorial characterization of aguaje chocolates, being accepted by school children of EI No. 64935 Ricardo Bentin Grande.

Keywords: cocoa, aguaje, chocolate, chocolate, cover, filling, texture, physicochemical evaluation, sensory evaluation.

LISTA DE CUADROS.

	Pág.
En el texto:	
Cuadro 1. Componentes químicos del grano del cacao	5
Cuadro 2. Clasificación de las pruebas sensoriales.....	15
Cuadro 3. Relleno de aguaje	22
Cuadro 4. Cobertura al 35%.	23
Cuadro 5. Cobertura al 45%	23
Cuadro 6. Cobertura al 70%.....	23
Cuadro 7. Tratamientos en estudio.....	26
Cuadro 8. Designación de tratamientos.....	26
Cuadro 9. Resumen análisis fisicoquímico de los bombones de aguaje con tres tipos de cobertura.	32
Cuadro 10. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a color.....	33
Cuadro 11. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a olor.	34
Cuadro 12. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a sabor	35
Cuadro 13. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a textura.....	36
Cuadro 14. Costo de Producción diario del bombón con cobertura de 35% en base a 500 unid.....	38
Cuadro 15. Costo de Producción diario del bombón con cobertura de 45% en base a 500 unid.....	39
Cuadro 16. Costo de Producción diario del bombón con cobertura de 70% en base a 500 unid.....	40
En el anexo:	
Recuadro 1. Determinación de humedad.....	52
Recuadro 2. Determinación de grasa en el bombón.....	53
Recuadro 3. Determinación de acidez en el bombón.....	54
Cuadro 17. ANOVA para % humedad.....	55
Cuadro 18. Prueba de promedios de Tukey para la humedad.....	55
Cuadro 19. ANOVA para % grasa.....	55
Cuadro 20. Prueba de promedios de Tukey para grasa.....	55

Cuadro 21. ANOVA para % acidez.....	56
Cuadro 22. Prueba de promedios de Tukey para acidez.....	56
Cuadro 23. ANOVA para % fineza.....	56
Cuadro 24. Prueba de promedios de Tukey para fineza.....	56
Cuadro 25. Prueba de Friedman color.....	57
Cuadro 26. Prueba de Friedman olor.....	57
Cuadro 27. Prueba de Friedman sabor.....	57
Cuadro 28. Prueba de Friedman textura	57
Cuadro 29. Cartilla para la evaluación sensorial de bombones.....	58
Cuadro 30. Costos de producción nivel experimental.....	59
Cuadro 31. Datos análisis fisicoquímico de los bombones.....	60
Cuadro 32. Datos análisis sensorial de los bombones.....	61

LISTA DE FIGURAS.

Pág.

En el texto:

Figura 1. Rendimiento Nacional – kilogramos x hectárea	7
Figura 2. Color de pulpa del fruto maduro de aguaje de los morfo tipos amarillo (A), color (B) y shambo (C).....	9
Figura 3. Ubicación geográfica de la Empresa Pasión & Chocolate.....	17
Figura 4. Ubicación geográfica de la Universidad Nacional e Ucayali.....	18
Figura 5. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de bombón	20
Figura 6. % de humedad de los bombones bajo tres tipos de coberturas.....	29
Figura 7. % de grasa de los bombones bajo tres tipos de coberturas	30
Figura 8. % de acidez de los bombones bajo tres tipos de coberturas	31
Figura 9. % de fineza de los bombones bajo tres tipos de coberturas.....	32
Figura 10. Porcentaje de preferencia evaluado a color	33
Figura 11. Porcentaje de preferencia evaluado a olor	34
Figura 12. Porcentaje de preferencia evaluado a sabor	36
Figura 13. Porcentaje de preferencia evaluado a textura	37

En el anexo:

Figura 14. Obtención y recepción de la materia prima (cacao en grano y pulpa de aguaje).....	62
Figura 15. Formulación de las coberturas y formulación del relleno de aguaje.....	62
Figura 16. Templado del chocolate y moldeo de los bombones	63
Figura 17. Moldeo de los bombones y producto final	63
Figura 18. Determinación de humedad (estufa) y grasa por (Soxhlet)	64
Figura 19. Determinación de acidez titulable y fineza	64
Figura 20A. Análisis sensorial en la I.E. N° 64935 Ricardo Bentin Grande...	65

I. INTRODUCCIÓN.

La industria de los chocolates es uno de los sectores más sanos dentro de los alimentos (Rioja 2013). Recetas y creaciones con la mirada puesta en la variedad de sabores que respondan a los nuevos gustos de los consumidores, por lo cual las regiones selváticas del Perú y en especial Ucayali, tiene una gran oportunidad para incrementar su valor agregado al cacao (*Theobroma cacao* L.) en forma convencional y orgánico, con innovaciones de identidad regional. En nuestra Amazonia existe una gran diversidad de frutas silvestres, que hasta la fecha no se les ha dado mayor valor agregado, siendo la especie el aguaje (*Mauritia flexuosa* L. F.), el frutal nativo más abundante del bosque tropical inundable de mayor importancia social y económica en la Amazonia Peruana cuyo consumo es una fuente rica de vitaminas (Delgado 2004).

Asimismo, el proyecto de investigación pretende establecer un nuevo producto utilizando la pasta de cacao como una alternativa nueva para el consumo del cacao en forma de bombones en una población de niños en edad escolar, la misma que se introdujo dentro de su composición en forma de relleno la pulpa de aguaje. Los bombones de aguaje con diferentes coberturas de chocolate son una alternativa tecnológica, siendo la pulpa de aguaje en forma de mermelada una probabilidad para su empleo como relleno, ya que es muy aceptado por la población, mejora el sabor y es una fuente muy rica en vitaminas. Se puede aplicar tecnologías existentes, con el fin de incrementar la economía del agricultor como en industria de chocolates con productos de mejor calidad y precios razonables; para ello el trabajo de investigación plantea como objetivo emplear tres coberturas de chocolate: chocolate al 35%, 45% y 70% de cacao con un relleno de aguaje, para determinar las características fisicoquímicas y sensoriales del bombón de aguaje (*Mauritia flexuosa* L.f) con diferentes coberturas de chocolate.

Lo anterior permitirá darle un valor agregado al aguaje y cacao, con ello incrementar la economía del productor.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN.

Los granos de cacao se utilizan desde tiempos memoriales, especialmente por culturas como el Maya, Aztecas y la misma es producida de una planta estrictamente del trópico americano. Posteriormente fue distribuido a otras zonas del mundo, especialmente África, su industrialización es relevante en los países desarrollados y los productores que son los países satélites que se han dedicado a producir granos para su exportación, sin tener en cuenta los beneficios en la nutrición humana, ahora que existe una elevada información al respecto es necesario la distribución para su consumo masivo por los niños.

Vallejo (2011), en su investigación “elaboración artesanal de nuevos bombones y trufas con chocolate”, concluye sobre el maridaje que es el matrimonio entre el vino con la comida, pero los bombones y las trufas también son una especie de maridaje entre el chocolate y todos los productos utilizados para los rellenos y complementos, es combinar sin opacar los sabores. Los sabores deben complementarse y la recomendación es combinar los sabores ácidos con el chocolate con leche. El picante como el jengibre, ají, cardamomo con chocolate amargo. Los sabores fuertes y duraderos como el café van muy bien con el chocolate semiamargo. Los sabores suaves como en el caso de algunos frutos secos como la macadamia va muy bien con el chocolate blanco y el dulce se complementa bien con el chocolate semiamargo.

Asimismo, en la determinación de la temperatura óptima para caramelizar chocolate oscuro de cobertura, como factor incidente en las propiedades sensoriales planteada por Cárcamo y Gonzáles (2004), al evaluar la caramelización del chocolate y su calidad en función de la temperatura”, realizando la prueba con 5 diferentes formulaciones de chocolate se concluyó que las propiedades organolépticas del chocolate amargo de cobertura procesado a 82° Celsius, se alcanzan en una manera óptima y que las características físicas son muy similares a la muestra patrón.

Pita y Fustamante (2016), en su trabajo “Viabilidad comercial de chocolate orgánico para consumo directo en la ciudad de Chiclayo”, tuvo un enfoque de tipo descriptivo y diseño mixto. Para caracterizar el producto se realizaron entrevistas tanto a expertas chocolateras como a particulares, además de grupos focales donde se dieron muestras de chocolate de varios porcentajes de cacao. Para analizar y determinar la oferta se emplearon entrevistas a las principales chocolaterías y a un mercaderista de la firma Nestlé, asimismo se complementó con fuentes secundarias como páginas web, tesis y revistas. Por último, para determinar la demanda potencial se realizaron entrevistas a profundidad y encuestas a los potenciales consumidores de chocolate orgánico entre los 22 a 60 años de edad. Se concluyó que es viable comercialmente un chocolate para consumo directo de: 75% de cacao orgánico, endulzado con panela, en tabletas o barras de 30 a 50 gramos, ya sea puro o que contengan frutas secas o maní y con precios entre 2 y 5 soles, donde las principales chocolaterías de Chiclayo se encontraron dispuestas e interesadas en ofrecer estos productos con ciertas características particulares.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL CACAO (*Theobroma cacao L.*).

Es una especie originaria de los bosques tropicales de América del Sur cuyo centro de origen está localizado en la región comprendida entre las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo y Napo: tributarios del río Amazonas (MINAGRI 2015).

2.2.1. Condiciones de crecimiento.

Crece en las regiones tropicales desde 0 y 1250 metros de altitud con temperatura máxima anual de 30 – 32 °C y un promedio mínimo de 18 – 21 °C, rodeado de otras plantas que le aportan sombra, con un índice de 50% de luz y una humedad en torno al 70% (Chocolate s. f.).

2.2.2. Taxonomía del cacao.

Según Cuevas y Hoyer (2009), el cultivo pertenece a la Familia Malvaceae, Subfamilia Byttnerioideae, Tribu Theobromeae, Género Theobroma, Especie T. Cacao

2.2.3. Cosecha.

según UCPS y MEF (2007), los frutos del árbol del cacao en el que debe tenerse en cuenta la madurez de las mazorcas, ocurre por lo general entre 160 y 185 días después de la fecundación de la flor. Asegurarse de la madurez adecuada de los frutos antes de la cosecha evitar la mezcla de granos con distintos niveles de desarrollo y la pérdida de calidad en la fermentación, provocadas por esta situación. La recolección se lleva a cabo con la ayuda de herramientas apropiadas: machete o tijera cuando las mazorcas están bajas, y podón cuando están en la parte alta de la planta.

2.2.3.1. Composición química de las semillas de cacao.

Las semillas de cacao están rodeadas por una pulpa aromática la cual procede de sus tegumentos. La pulpa mucilaginosa está compuesta por células esponjosas parenquimatosas, que contienen células de savia ricas en azúcares (10 – 13%), pentosas (2 – 3%), ácido cítrico (1 – 2%) y sales (8 – 10%). Durante el proceso de cosecha de las semillas de cacao, la pulpa es removida por fermentación e hidrolizada por microorganismos. La pulpa hidrolizada es conocida en la industria como exudado, según Mejía y Argüello (2000). citado por Ortiz y Álvarez (2015). Los componentes químicos del grano de cacao se observan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Componentes químicos del grano del cacao.

Componente	100 g semilla
Energía	404.0 cal
Agua	8.7 g
Proteína	19.0 g
Lípidos	17.1 g
Carbohidratos	47.8 g
Fibra	6.9 g
Ceniza	7.4 g
Calcio	200.0 mg
Fósforo	801.0 mg
Hierro	10.5 mg
Vitamina A (Retinol)	
Tiamina	0.02 mg
Riboflabina	0.02 mg
Niacina	2.50 mg
Vitamina C	18.90 mg

Fuente: Brack (1999), citado por Indecopi (2015).

2.2.4. Post cosecha.

El beneficio del cacao es un proceso que obedece a los principios básicos de conservación de alimentos y se hace con la finalidad de mejorar la calidad del grano (APPCACAO s.f.).

2.2.4.1. Fermentación.

Agrobanco (2012a), menciona que se debe dejar fermentar por un lapso de dos días (48 horas). Cumplido este plazo se debe destapar la masa y efectuar la primera remoción. Se repite la operación al tercer, cuarto y quinto día. Al quinto día se toman diez semillas, Si al cortar las almendras, por lo menos siete emiten un líquido de color marrón chocolate oscuro, quiere decir que las almendras están fermentadas y se procede al secado. De no ser así, se deja un día más. Mediante la fermentación se consigue: eliminar el mucílago o pulpa externa, matar el embrión, dar calor, aroma y sabor característico del

chocolate y facilitar el secado. Asimismo, los métodos de fermentación se realizan en, cajón de madera, Sacos de polipropileno y montones y canastas.

2.2.4.2. Secado.

Aguilar (2017), menciona algunas sugerencias de buenas prácticas durante el proceso de secado al sol son las siguientes: **a.** cada vez que se utilice la plataforma para el secado, esta deberá estar limpia, libre de polvo, residuos y otros contaminantes; **b.** la superficie donde se extenderán los granos fermentados para su secado y acondicionado debe ser de material natural como ser tablas de madera, esteras de bambú o caña brava separado del piso y en un área cercada para impedir la presencia de animales (gallinas, perros, roedores y otros). También, se debe proteger los granos de la lluvia, así como del rocío (sereno); y **c.** por ningún motivo se deben extender los granos sobre patios de cemento, áreas asfaltadas o a la orilla de la carretera, debido a la facilidad de ser contaminado por humo de automotores, polvo, arenillas y partículas de basura.

En la práctica, se reconocen los granos secos cuando con la presión de los dedos se rompen y descascaran fácilmente.

2.2.4.3. Almacenamiento.

Agrobanco (2012b), indica que las instalaciones para almacenar los granos de cacao deben ser limpias, ventiladas, iluminadas y secas, lo que evitará el ataque de hongos e insectos. Los granos secos de cacao deben ser almacenados en sacos de yute, acomodados o apilados sobre parihuelas de madera; el almacén debe estar aislado de productos que emanen olores fuertes (pesticidas, humo, servicios higiénicos, querosene, entre otros) y el cacao con 7% de humedad puede mantenerse en almacén por un periodo de cuatro meses aproximadamente.

2.2.5. Producción de cacao en Ucayali.

Alrededor de 20.000 hectáreas de cacao en diversas variedades ya fueron sembradas en la región Ucayali y 10.000 hectáreas de estas ya se encuentran en producción, generando desarrollo en las provincias de Padre

Abad, Coronel Portillo, Atalaya, y Purús. Del total 11.484 hectáreas se han sembrado en la provincia de Padre Abad, 6.523 hectáreas en Coronel Portillo, 2.981 hectáreas en Atalaya y las demás en Purús. En total son 2.904 toneladas de cacao en producción en toda la región Ucayali, teniendo una mayor producción la provincia de Padre Abad (Celi 2016).

2.2.6. Rendimiento de producción.

El rendimiento nacional por hectárea de cacao el año 2013 fue de 736 kilos/ha, un 7.76% mayor al rendimiento registrado el año 2012.

La región San Martín, la principal región productora de cacao, tuvo un rendimiento de 927 kilos con los cual estuvo 25.95% por encima del promedio nacional. La región Junín es otra región con rendimiento por encima del promedio nacional con 774 kilos por hectárea, 5.16% (MINAGRI 2016). En la figura 1 se observa el rendimiento Nacional en kg/ha.

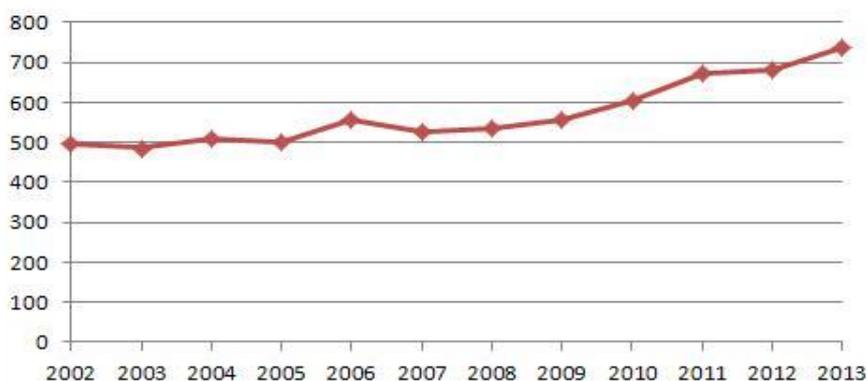


Figura 1. Rendimiento Nacional en kg/ha.

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL AGUAJE (*Mauritia flexuosa* L.f.).

El hábitat natural del aguaje está formado por pantanos y zonas con mal drenaje en la Amazonía donde predominan los suelos, permanentemente o temporalmente, inundados. Crece en ecosistemas típicos denominados "aguajales", donde los nativos de la Amazonía peruana distinguen dos tipos de ecosistemas: una formación mixta de aguaje con unguurahui (*Oenocarpus bataua*), llamada "sacha aguajal") y una formación casi pura de aguaje, llamada "aguajal" (González y Torres 2010).

Si habría que elegir una palmera que represente a la Amazonía, esta sería definitivamente el aguaje. En ciudades amazónicas como Iquitos, donde se consumen aproximadamente veinte toneladas de este fruto al día, las comercializadoras de este producto, llamadas “aguajeras”, se han vuelto parte importante de la economía local. Por si fuera poco, la pulpa de su fruto es uno de los alimentos más nutritivos del trópico, su contenido de vitamina A es cinco veces mayor que el de la zanahoria (Wust 2006).

2.3.1. Taxonomía del aguaje.

Pertenece a la familia Arecaceae, subfamilia Calamoideae, tribu Lepidocaryeae, género *Maurita* y especie *M. flexuosa* L. F.

2.3.2. Composición del fruto de aguaje.

La pulpa es un alimento más nutritivo de los frutos Trópicos y presenta el siguiente aporte nutricional (Inkanat 2017): Calorías 283 kcal/100 g; Proteínas 8.20g/100g; Grasa 31g/100g; Carbohidratos 18.70g/100g; Minerales calcio, fósforo, yodo y hierro; Vitaminas Beta caroteno (Provitamina A), Tocoferoles (Vitamina E), Ácido ascórbico (Vitamina C), B1, B2, B5, C; Elevado aporte de fitoestrógenos.

2.3.3. Variedades o cultivares.

Existen variedades fenotípicamente diferentes, tanto en fruta como en planta. Se puede diferenciar tres variedades de fruta por su color: el Amarillo o Posheco, cuando todo el mesocarpio es amarillo, el Colorado cuando la parte externa del mesocarpio es de color rojo y el resto es amarillo, el Shambo cuando todo el mesocarpio es de color rojo y el Shambo Azul, que en realidad solo son frutos pintones del Shambo (Castillo 2006). El color de la pulpa de los frutos maduros se presenta en la figura 2.

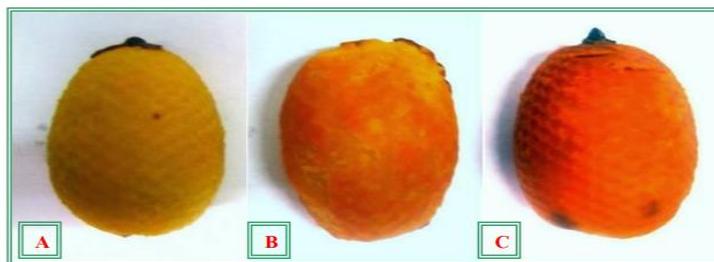


Figura 2. Color de pulpa del fruto maduro de aguaje de los morfo tipos amarillo (A), color (B) y shambo (C).

2.3.4. El rendimiento por hectárea.

El rendimiento promedio del cultivo de Aguaje sobre la base de cifras estadísticas, es fluctuante está considerado en una 1 t. y 6.5 t/ha. Sin embargo, con un mejor cuidado las plantaciones podrían mejorar aún más su rendimiento. Esta variabilidad de rendimiento es sobre la base de la asistencia técnica mínima que se les brinde a las plantaciones, asimismo en función a la ubicación de las plantaciones, donde las condiciones ecológicas pueden ser favorables o no para el desarrollo óptimo del Aguaje (FPN s.f.).

2.3.5. Floración y fructificación

Épocas de floración está en los meses de febrero, marzo, agosto y diciembre dependen del sitio de producción, la época de fructificación del aguaje se inicia entre los 7 – 8 años después de la plantación, cuando las plantas alcanzan una altura de 6 – 7m. El fructificación aparentemente ocurre todo el año, con mayores concentraciones entre los meses de febrero – agosto y relativa escasez los meses de setiembre – noviembre (Armas 2008).

2.3.6. Color y tamaño del fruto.

El fruto es una drupa globosa, ovoidea o elíptica, de 5 a 7 cm de longitud y 4 a 5 cm de diámetro, 40 a 85 g de peso. Posee epicarpio de escamas lisas y romboideas, de color pardo a rojo vino o rojo oscuro; mesocarpio o pulpa (parte comestible) de 4 a 6 mm de espesor, suave, agridulce, de color amarillo-anaranjado o anaranjado; y endocarpio (cobertura de la semilla) de color blanco, suave y rico en celulosa. La semilla es una por fruto (muy raramente dos semillas por fruto), casi esférica, subglobosa y sólida (Illanes 2014).

2.3.7. El Aguaje y sus usos.

Esta palmera tiene múltiples usos, que cubren necesidades desde la alimentación humana hasta la industria. La pulpa es uno de los alimentos más nutritivos del trópico (su contenido de vitamina A es 5 veces mayor que el de la zanahoria), además con la masa que se obtiene de la pulpa se puede obtener productos como harina, helados, refrescos (Aguajina), etc. Uno de los usos probables de industrialización específicamente es la harina de pulpa de Aguaje y puede ser utilizada como sustituto de otras harinas, como saborizante e ingrediente de alimentos instantáneos (Navarro 2006).

2.4. CARACTERÍSTICAS DEL CHOCOLATE.

Es el resultado del procesado industrial del cacao, por tanto, resulta un proceso complejo que requiere de numerosas operaciones. El chocolate obtenido de este proceso se define como una suspensión semisólida de partículas sólidas muy finas de azúcar y cacao, dispersas en una fase continua de grasa (Khampius 2010).

2.4.1. Definiciones.

Estos para que se denominen chocolates y chocolate con leche de acuerdo a la NTP – Códex Stan 87 – 2013, citado por Hernández (2017), es la siguiente:

2.4.1.1. En el caso de los chocolates

Deberá contener, referido al extracto seco, no menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual el 18%, por lo menos, será manteca de cacao y el 14%, por lo menos, extracto seco magro de cacao.

2.4.1.2. Chocolate con leche.

Elaborado a partir de productos de cacao, azúcares y leche o productos lácteos y que contenga, como mínimo, un 25% de materia seca total de cacao.

2.4.1.3. Chocolate blanco.

Este tipo de chocolate es básicamente manteca de cacao (que determina su calidad), sin pasta de cacao, pero con azúcar y leche añadidos. La manteca de cacao varía desde un mínimo del 20% hasta el 45%, mientras que la leche en polvo no debe ser inferior al 14% (García 2011).

2.4.1.4. Cobertura de chocolate.

El chocolate de cobertura debería contener, en extracto seco, no menos del 35% de extracto seco total de cacao, del cual no menos del 31% será manteca de cacao y el 2,5%, por lo menos, extracto seco magro de cacao (FAO 2016a).

2.5. BOMBONES.

Se denominan bombones de chocolate los productos del tamaño de un bocado en los cuales la cantidad del componente de chocolate no deberá ser inferior al 25% del peso total del producto, según memorias (FAO 2016b).

Según NCA (2010), en la Norma Técnica Artesana de Chocolates y Bombones. Se autoriza en la elaboración de chocolates artesanales, las siguientes materias:

2.5.1. Materias primas autorizadas.

Las materias primas autorizadas son las siguientes: pasta de cacao; cacao en polvo; manteca de cacao; cobertura de chocolate (únicamente para la elaboración de bombones); leche entera y parcial o totalmente desnatada; azúcares (azúcar refinado o integral, de fructosa, glucosa, sacarosa y los derivados de los mismos); aromas naturales (vainilla, canela, especias y otros) y otros ingredientes (frutos secos, pasas, corteza de naranja, café, etc.).

2.5.2. Prácticas permitidas y prohibidas.

Se consideran prácticas permitidas en la elaboración de chocolates y bombones artesanos, a las siguientes prácticas: la adición de lecitina de soja y se prohíben específicamente las siguientes prácticas: la adición de cualquier tipo de conservante o colorante; la adición de grasas vegetales o animales distintas

de la manteca de cacao y de las derivadas de la leche, cuando esta sea ingrediente; la adición de harinas, excepto para el chocolate a la taza y el chocolate familiar a la taza, con los máximos establecidos; la adición de aromas no naturales y se prohíben expresamente la utilización de reguladores de la acidez, emulsionantes distintos de las lecitinas, edulcorantes artificiales, antioxidantes, aumentadores del volumen y coadyuvantes de elaboración.

2.5.3. Proceso de elaboración.

2.5.3.1. Para los chocolates.

Exceptuando el chocolate a la taza y el chocolate familiar a la taza se: mezcla de la pasta del cacao, la manteca del cacao y el azúcar; refinado de la pasta resultante con rodillos, en caso de que proceda; calentamiento del producto al baño maría (70 – 80°), durante varias horas (concheo); templado y vertido de la pasta en los moldes; enfriamiento en frigorífico o túnel de frío y envoltura de las tabletas.

2.5.3.2. Para los bombones.

Los pasos a seguir son: fundido de las coberturas de chocolate, atemperado, moldeado (según las distintas técnicas: escudillado, bañado, moldes), enfriamiento y envasado.

2.5.4. Cata del chocolate.

La técnica de cata, consiste en dejar que se asiente el producto en la boca durante unos instantes, para que el chocolate se funda con la temperatura de la boca y así se puedan liberar los compuestos volátiles (aroma) y los compuestos solubles (sabor). Se deja unos instantes en contacto con la parte superior del paladar para poder apreciar todos sus matices de textura y persistencia (Asunción 2009).

2.6. ANALISIS SENSORIAL.

El Instituto de Alimentos de EE. UU. (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Hernandez 2005).

La Asociación Española de Normalización (AENOR), define el análisis sensorial como el examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable con los sentidos y cuya función es estudiar y traducir los deseos y preferencias de los consumidores en propiedades tangibles y bien definidas de un producto dado (Paiz y Bustos 2009).

2.6.1. Color.

Asunción (2009a), menciona que es una fase esencial a la hora de evaluar la calidad del producto. puede oscilar desde un color canela al marrón más oscuro, casi negro, con tonalidades rojizas en algunos chocolates; la superficie debe ser brillante y homogénea (sin rugosidades).

2.6.2. Olor.

Lindt (2018), menciona que puedes aplicar tu sentido del olfato para percibir la multitud de aromas que desprende el chocolate: puedes optar por inhalar su aroma, sujetando una pieza directamente bajo la nariz, o dejar que la pieza de chocolate se derrita en la boca, exhalar y a continuación inhalar sus aromas. Por su parte Asunción (2009a), indica que son los estímulos de las sustancias volátiles que, de diverso origen y naturaleza, forman parte de la propia composición del chocolate. Por lo tanto, es el conjunto de olores principales y secundarios que se perciben por vía nasal directa.

2.6.3. Sabor.

Para muchos la generación de sabor es la principal razón que permite a las personas disfrutar de los alimentos Díaz y Pinoargote (2012). Según Sancho *et al.* (2002) y Saltos (2010). citado por Díaz y Pinoargote (2012). Las papilas gustativas de la lengua registran los cuatro sabores básicos (dulce, amargo, ácido y salado) en distintas regiones de la misma. La generación de un sabor determinado depende de ciertos compuestos químicos básicos, entre los que destacan a los ácidos grasos, cetonas, lactonas, aldehídos, ácidos orgánicos alcoholes y esteres.

2.6.3.1. Cetonas.

El tener dos radicales orgánicos unidos al grupo carbonilo, es lo que lo diferencia de los ácidos carboxílicos, aldehídos, ésteres. El doble enlace con el oxígeno, es lo que lo diferencia de los alcoholes y éteres. Las cetonas suelen ser menos reactivas que los aldehídos dado que los grupos alquílicos actúan como dadores de electrones por efecto inductivo (Santander 2013).

2.6.3.2. Teobromina

La teobromina, conocida antaño como xanteosa, es un alcaloide de sabor amargo procedente del árbol de cacao. Su fórmula molecular es $C_7H_8N_4O_2$, y su nombre sistemático 3,7-dihidro-3,7-dimetil-1H-purina-2,6-diona. Puede nombrarse como una xantina disustituída, siendo así su nombre el de 3,7-dimetilxantina.

2.6.4. Textura

Norma Española UNE 87001 (1994) citado por Costell, E. (2002), menciona que la textura es un "Conjunto de propiedades reológicas y de estructura (geométricas y de superficie) de un producto perceptibles por los mecanos receptores, los receptores táctiles y en ciertos casos, por los visuales y los auditivos". Básicamente, este proceso incluye: a) la percepción fisiológica del estímulo, b) la elaboración de la sensación y c) la comunicación verbal de la sensación.

2.6.5. Clasificación y objetivos de la evaluación sensorial.

Existen tres tipos de pruebas sensoriales, las cuales se aplican de acuerdo al objetivo aspecto que queremos evaluar en el alimento o preparación, la cual se muestra en el cuadro 2.

2.7. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.7.1. Anova de un factor.

El análisis de varianza (ANOVA) de un factor nos sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa. Esta prueba es una generalización del contraste de igualdad de medias para dos muestras

independientes. Se aplica para contrastar la igualdad de medias de tres o más poblaciones independientes y con distribución normal (Bakieva *et al.* S.f.).

2.7.2. Prueba de Friedman

(Adaptado del análisis sensorial s.f.), indica que pueden considerarse no paramétricas utilizando el criterio de que no plantean hipótesis sobre parámetros, o el de que analizan datos obtenidos con una escala de media débil (o mejor, datos que, aun estando medidos con una escala de intervalo o razón, se analizan aprovechando solo sus propiedades nominales u ordinales); y muchas de ellas pueden considerarse de distribución libre utilizando e criterio de que no establecen supuestos demasiado exigentes sobre las poblaciones originales de donde se muestrea.

Cuadro 2. Clasificación de las pruebas sensoriales.

Clasificación	Objetivo	Pregunta de interés	Tipo de prueba	Características de panelistas
Discriminatoria	Determinar si dos productos son percibidos de manera diferente por el consumidor.	¿Existen diferencias entre los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial, orientados al método usado algunas veces entrenados.
Descriptiva	Determinar la naturaleza de las diferencias sensoriales.	¿En qué tipos de características específicas difieren los productos?	Analítica	Reclutados por agudeza sensorial, orientados al método usado, algunas veces entrenados.
Afectiva	Determinar la aceptabilidad de consumo de un producto.	¿Qué productos gustan más y cuáles son los preferidos?	Hedónica	Reclutados por uso del producto. No entrenados.

Fuente: Liria (2007a).

2.7.3. Pruebas afectivas o hedónicas.

Liria (2007b), menciona que las pruebas afectivas o hedónicas se refieren al grado de preferencia y aceptabilidad de un producto. Este tipo de pruebas nos permiten no sólo establecer si hay diferencias entre muestras, sino el sentido o magnitud de la misma. Esto nos permite mantener o modificar la característica diferencial. Muchas veces se confunden el término preferencia con aceptabilidad, sin embargo, son terminologías diferentes. Aceptabilidad se refiere al grado de gusto o disgusto de una persona sobre un producto. Se basa en una escala de medición de una persona y su comportamiento. Mientras que preferencia se refiere a la elección entre varios productos sobre la base del gusto o disgusto.

2.7.4. Pruebas de aceptabilidad.

Según Liria (2007c), en este tipo de pruebas se asume que el nivel de aceptabilidad del consumidor existe en un continuo, no necesariamente hay el mismo nivel de escala entre me gusta mucho y me gusta, que entre me disgusta mucho y me disgusta. Las respuestas están categorizadas en escalas desde gusta a no gusta, también se pueden evaluar otros atributos del alimento, por ejemplo: salado, dulce, espeso, aguado, etc. Para el análisis se asigna un valor numérico a cada escala (de 4 hasta 9). No se debe buscar otra alternativa o alternativas intermedias, se usa las que están dadas (sobre todo en las ya definidas).

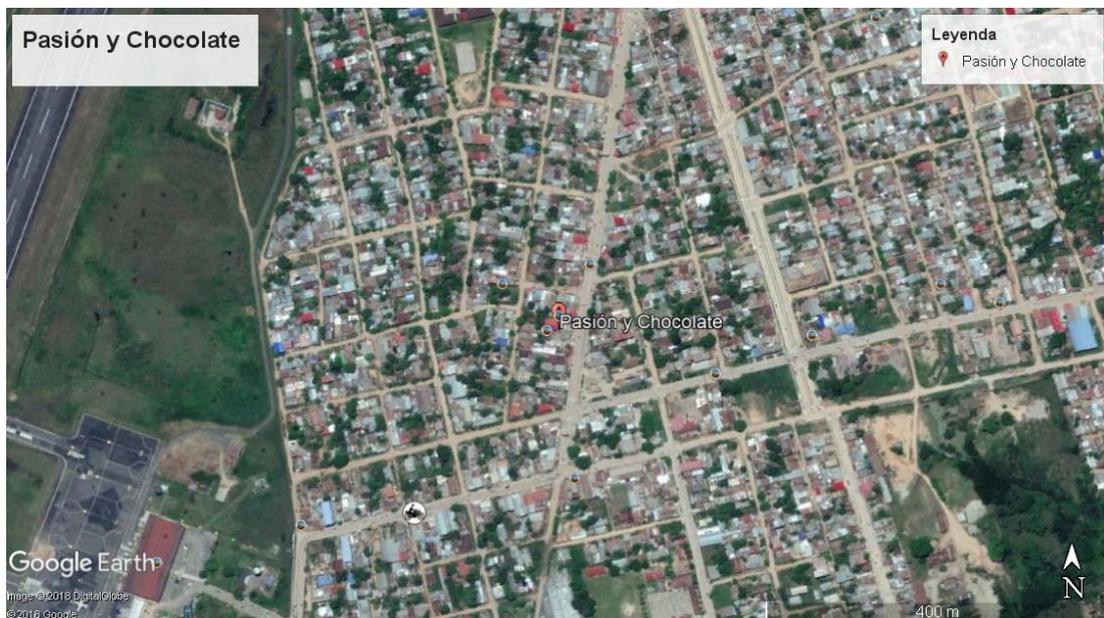
III. MATERIALES Y METODOS.

3.1. UBICACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo de tesis se llevó a cabo en dos fases:

3.1.1. Fase de producción.

Se realizó en las instalaciones de la Empresa Pasión & Chocolate ubicado en la Av. Arborización Mz. M Lt. 18, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, cuyas coordenadas geográficas se sitúan entre 8°22'55.78" latitud Sur, 74°34'10.54" de latitud Oeste y a una altitud de 153 msnm.



Fuente: google earth (2017).

Figura No. 3. Ubicación geográfica de la empresa Pasión & Chocolate.

3.1.2. Fase de laboratorio.

Se realizó en los ambientes de la Universidad Nacional de Ucayali, en el laboratorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial y laboratorio de suelos de la U.N.U. Ubicado en la margen izquierda de la Carretera Federico Basadre km 6.200 provincia de Coronel Portillo, distrito de Callería, región de Ucayali, en una altitud de 156 msnm, geográficamente se encuentra entre las coordenadas: Latitud sur – 8°23'41.64" y Latitud oeste – 74°34'39.39".



Fuente: google earth (2017).

Figura 4. Ubicación geográfica de la Universidad Nacional de Ucayali.

3.2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.

Para la elaboración de los bombones de aguaje se utilizaron diferentes materiales, equipos, reactivos que se describe a continuación:

3.2.1. Materia prima.

Se utilizó granos de cacao (*Theobroma cacao L.*) y pulpa de aguaje (*Mauritia Flexuosa Lf.*) respectivamente.

3.2.2. Insumos

Se emplearon los siguientes insumos: Azúcar blanca, agua tratada, glucosa.

3.2.3. Materiales de proceso.

Durante el proceso se utilizaron los siguientes materiales: Recipientes de acero inoxidable de 3 L, moldes, tazón de plástico 2 L, platos de tecno por, espátula de plástico, baldes de 10 L y jarras de 1 L, microonda, cocina a gas, balón de gas, termómetro laser, balanza digital, cámara fotográfica.

3.2.4. Materiales de análisis.

Se utilizó materiales tales como: Vaso precipitado de 250 ml, placa Petri, matraz de 250 ml, embudo, piseta, micrómetro, pinzas, cucharillas, papel filtro y desecador, balanza analítica.

3.2.5. Máquinas y Equipos.

Entre los equipos utilizados fueron: Estufa, equipo de Soxhlet, equipo de titulación, refrigeradora y conchadora.

3.2.6. Reactivos

Los reactivos utilizados fueron: Hidróxido de sodio 0,1 N, fenolftaleína, éter de petróleo y alcohol dietílico.

3.2.7. Indumentaria

La indumentaria que se utilizó durante la fase de producción y el análisis fueron: Mascarilla, cofia, guardapolvo y guantes.

3.2.8. Material de limpieza y desinfectante.

Los materiales utilizados fueron: Detergente industrial y alcohol 96%.

3.2.9. Materiales de escritorio.

Los materiales de escritorio utilizados fueron: Libreta de datos, lapicero, lápiz, plumón indeleble y calculadora científica.

3.3. MÉTODOS.

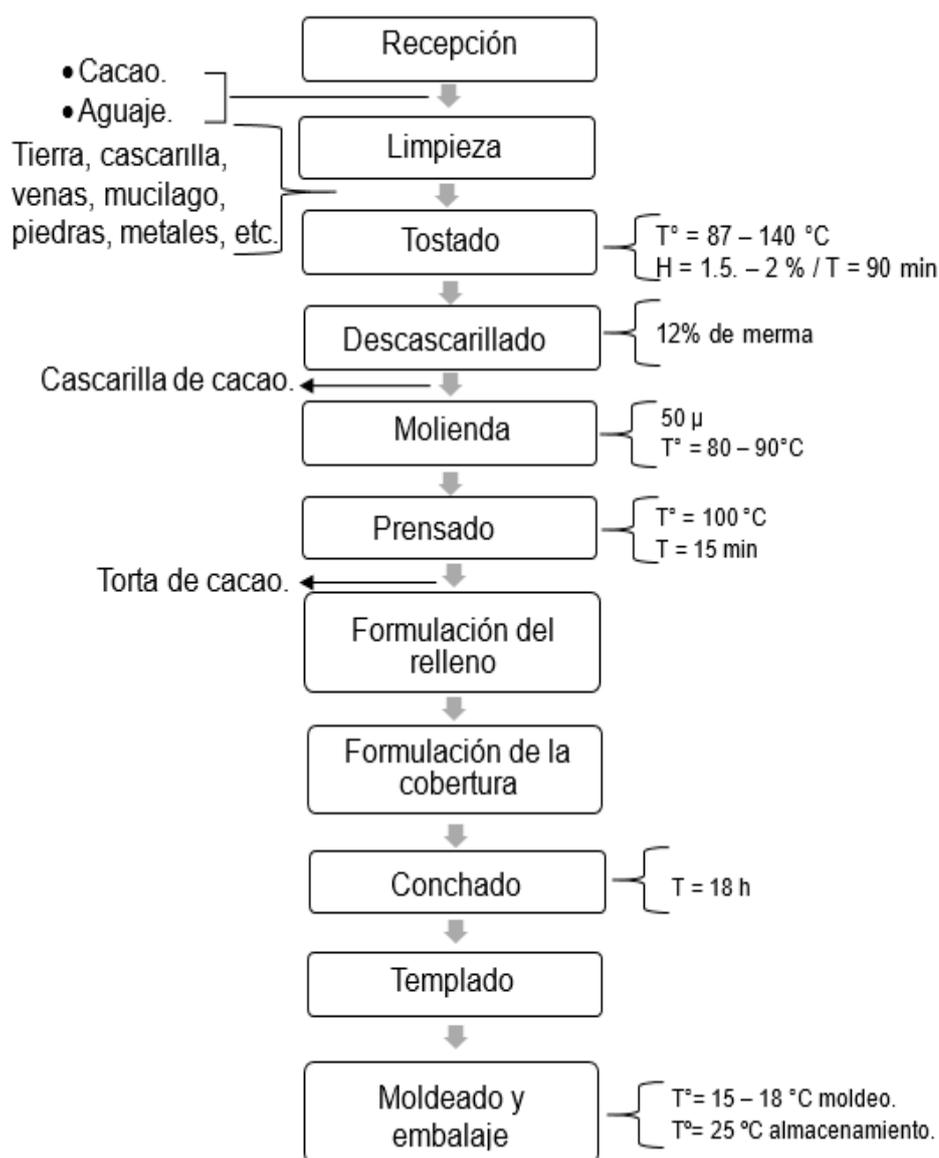
Se estudió tres tratamientos con un mismo relleno de aguaje, los cuales fueron tres tipos de coberturas de chocolate para la elaboración del bombón: **a.** cobertura al 35%, **b.** cobertura al 45% y **c.** cobertura al 70%. Y en la elaboración se utilizó 50% de cobertura y 50% de relleno por cada uno de ellos, produciéndose bombones de 9 g de peso.

3.3.1. Obtención de la materia prima.

Los granos de cacao fino y aroma son obtenidos de la Asociación de Agricultores Cacaoteros y Reforestadores (AGRICARE) – Curimana. Y para la

obtención de la pulpa de aguaje (*Mauritia flexuosa*) variedad “shambo”, se realizó de los ambientes del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP.

Una vez los productos estén listos para el proceso de elaboración de bombones se utilizará la metodología modificada de Nestlé (2007).



Fuente: Modificación de Nestlé, (2007).

Figura 5. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de bombón.

3.3.2. Recepción.

3.3.2.1. Cacao.

Se evaluaron aspectos como: el porcentaje de fermentación de forma visual tomando 10 granos al azar, el cual 7 presentaron un fermentado óptimo y el % de humedad alcanzado fue de 8%.

Estos valores se encuentran en el rango establecido por (NTP 2451 – 2006 INDECOPI, citado por MINAGRI 2008). Menciona que los granos deben tener una humedad de 6 – 8% antes de su proceso.

3.3.2.2. Aguaje.

Se evaluaron aspectos como: estado fresco de la pulpa, que se encuentre libre de partículas extrañas y cascarillas que afecten la calidad del producto.

3.3.3. Limpieza.

Se eliminaron del cacao cuerpos extraños como tierra, cascarilla, venas, mucilago, piedras, metales ferrosos, etc.

3.3.4. Tostado.

Se inició el tostado a una temperatura de 87 °C, progresivamente se aumentó hasta alcanzar los 140 °C. El tiempo transcurrido fue de 90 minutos.

UZCA (2009a), menciona que el tostado tiene por objeto reducir la humedad del cacao a un promedio del 2 % y desarrollar el aroma y sabor característico.

3.3.5. Descascarillado.

En esta operación se separó la cascara del grano de cacao (12% aproximadamente de merma), se trabajó en dos etapas: quebrado y cernido en bandejas. La presencia de residuos de cascarillas puede comunicar propiedades desagradables al chocolate, esta es de material fibroso, difícil molienda, no digerible y sin valor nutritivo.

3.3.6. Molienda.

Los nibs se molieron hasta obtener una fineza promedio de 50 μ . Debido a su alto contenido de manteca en el haba de cacao, los “nibs” se convierte en una masa líquida llamada pasta o licor de cacao.

UZCA (2009b), indica que en esta etapa se muele el nibs para transformarlo en licor de cacao, una masa viscosa de una pureza de 99,2%.

3.3.7. Prensado.

El prensado se realizó a una temperatura de 100 °C para facilitar la fluidez de la pasta y en un tiempo transcurrido de 15 minutos. El cual consistió en separar la manteca de la torta de cacao.

3.3.8. Formulación del relleno.

Se trabajó en función a 1 kg de pulpa de aguaje.

Cuadro 3. Relleno de aguaje.

Insumos	Unidad
Pulpa	1000 g
Agua	1000 ml
Azúcar	1000 g
Glucosa	200 g

Luego se procedió a la cocción de la mezcla donde Coronado y Hilario (2001), indica que es la operación de mayor importancia sobre la calidad de la mermelada y por lo tanto requiere de mucha destreza y práctica por parte del operador.

El punto final de cocción se puede determinar mediante la prueba de la gota en el vaso con agua, consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse.

3.3.9. Formulación de la cobertura.

Se vertieron a la conchadora los insumos, en función al porcentaje de cacao y 1 kg de masa total:

3.3.9.1. Bombones al 35%

Cuadro 4. Cobertura al 35%.

Insumos	g
Pasta	100
Manteca	260
Azúcar	270
Leche	370
Total	1000

3.3.9.2. Bombones al 45%

Cuadro 5. Cobertura al 45%.

Insumos	g
Pasta	230
Manteca	220
Azúcar	270
Leche	280
Total	1000

3.3.9.3. Bombones al 70%

Cuadro 6. Cobertura al 70%.

Insumos	g
Pasta	550
Manteca	150
Azúcar	300
Total	1000

3.3.10. Conchado.

Los insumos se sometieron a un amasado durante 18 horas, es donde la mezcla alcanza toda su finura y untuosidad.

Lopera (2015), indica que las partículas se cubren con grasa y se desarrollan propiedades de fluidez únicas que no podrán ser desarrolladas en otras etapas posteriores. La característica de suavidad y textura bucal que brinda el chocolate está determinada claramente por esta etapa del proceso.

3.3.11. Templado.

En esta operación se realizó un enfriamiento controlado del chocolate para permitir una perfecta cristalización de la manteca de cacao. En el cual las coberturas de chocolate se enfrían hasta una temperatura de:

- Cobertura de 35%: 28 °C.
- Cobertura de 45%: 28 °C.
- Cobertura de 70%: 29 °C.

3.3.12. Moldeo y embalaje.

Por último, se dio forma a los bombones vertiéndolo en moldes, luego se puso en refrigeración a una temperatura entre 15 – 18 °C hasta alcanzar su forma sólida. A la salida los bombones fueron envasados en platos de tecnopor, embalados en bolsas de papel y almacenados a una temperatura menor a 25 °C.

3.3.13. Análisis fisicoquímico.

Para el análisis fisicoquímico proximal del producto terminado se realizó los siguientes procedimientos, utilizando el método de las NTP (Normas Técnicas Peruanas): Determinación de humedad (ver anexo 01), determinación de grasa (ver anexo 02), determinación de acidez (ver anexo 03), Y la NTE (Norma Técnica Ecuatoriana) en la determinación de fineza NTE INEN 23. (1988).

3.3.14. Análisis sensorial.

El análisis sensorial se desarrolló mediante evaluación por cartillas en escala hedónica de 5, del Color, olor, sabor, textura. La metodología a seguir será la siguiente:

- Se realizó con 25 panelistas no entrenados, que estén dispuestos a colaborar con dicho análisis sensorial.

- Siendo estos los alumnos del Nivel secundario de la I.E N° 64935 Ricardo Bentin Grande, ubicado en la Jr. Las Colinas 601, Distrito de Manantay, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.
- Las muestras (1 bombón) de cada tratamiento fueron servidas en platos descartables, acompañado de un vaso de agua para el enjuague (ver Anexo 7).
- Luego cada panelista marcó la cartilla indicando la escala hedónica de su preferencia, para determinar el nivel de aceptación (ver anexo 7).
- Los datos obtenidos serán analizados a través de la prueba de Friedman.

3.3.15. Determinación de costos de producción.

El costo de producción se determinó según lo detallado en el Anexo 3 del presente trabajo, y fueron considerados datos adicionales o complementarios que aportaron sustento al trabajo en mención.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

3.4.1. Análisis fisicoquímico.

3.4.1.1. Modelo matemático.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- $i = 1, 2, \dots$ tratamientos
- $j = 1, 2, \dots$ repeticiones
- Y_{ij} = Resultado del j-ésima sujeto bajo el i-ésimo tratamiento.
- μ = es la media general
- T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.
- ε_{ij} = error experimental asociado a las ij – ésima unidad experimental

3.4.1.2. Análisis de varianza DCA.

Se realizó de manera aleatoria la designación y el orden de los tratamientos.

Cuadro 7. Tratamientos en estudio.

Tratamientos	% de cacao
T1	35%
T2	45%
T3	70%

Se realizó de manera aleatoria la designación de tres tratamientos y cuatro repeticiones.

Cuadro 8. Designación de tratamientos.

Tratamientos	Repeticiones			
	1	2	3	4
T1	R1	R2	R3	R4
T2	R1	R2	R3	R4
T3	R1	R2	R3	R4

3.4.1.3. Análisis de datos.

Se realizaron las pruebas estadísticas: Prueba de DCA, y Prueba de comparación múltiple de medias de Tukey a un nivel de significación de $P \leq 0.05$ para determinar el grado de variabilidad entre tratamientos en estudio. El tratamiento de los datos se empleó el software estadístico Microsoft Excel y IBM SPSS Statistics, además, para la presentación y gráfico de los datos se realizó mediante Microsoft Word.

3.4.2. Análisis sensorial.

3.4.2.1. Modelo matemático.

Se utilizó el modelo matemático de FRIEDMAN.

$$X_r^2 = \frac{12}{HK(K+1)} \sum Rj^2 - 3H(k+1)$$

Donde:

H= Representa el número de elementos o de bloques (panelistas).

K = El número de variables relacionadas.

$\sum R_j^2$ = Es la suma de rangos del j – ésimo tratamiento.

3.4.2.2. Análisis de datos.

Se aplicó a 25 panelistas no entrenados y al azar, para el tratamiento de los datos se empleó el software estadístico IBM SPSS Statistics.

3.4.3. Tipo de investigación.

Investigación experimental cuantitativa.

3.4.4. Población y muestra.

La población de los granos de cacao fino y aroma para el presente trabajo de investigación corresponde a la disponibilidad del centro de acopio de cacao de la Asociación de Agricultores Cacaoteros y Reforestadores (AGRICARE). Ubicado en la Av. Curimana S/N Curimana, del cual se tomó una muestra correspondiente a 20 kg para los tres tratamientos. Y la población de la pulpa de aguaje para el presente trabajo de investigación corresponde a la disponibilidad del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), C.F.B. KM 12 Yarinacocha, del cual se tomó una muestra correspondiente a 15 kg para los tres tratamientos.

3.5. MEDICIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES.

3.5.1. Variable independiente.

Las coberturas de chocolate son: T1 = 35%, T2 = 45% y T3 = 70%.

3.5.2. Variable dependiente.

El análisis fisicoquímico de los bombones (humedad, grasa, acidez y fineza). Y el análisis sensorial de los bombones (color, olor, sabor y textura).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y SENSORIAL DEL BOMBÓN DE AGUAJE CON DIFERENTES COBERTURAS DE CHOCOLATE.

4.1.1. Análisis físico químico.

4.1.1.1. Determinación de humedad.

El contenido de humedad de los tres tratamientos estudiados se puede observar en la figura 6. Para los tratamientos T¹, T² y T³ fueron de 4,81, 7.08 y 8,10 respectivamente, el análisis de la variancia nos muestra que existen diferencias significativas en los tratamientos evaluados; realizados la prueba de promedios de Tukey ($p < 0.05$), se encontró que el tratamiento de cobertura al 70% presenta valores superiores en humedad con respecto a los otros tratamientos.

Según Paladar (2015), menciona que, a más humedad pierde su brillo y aparece una capa blanquecina en la superficie que se conoce como "fast bloom". Esto no afecta a las cualidades nutricionales del chocolate, pero su atractivo es menor. Esta información evidencia que los bombones T¹= 4.81% de humedad, este conservará mejor su color; mientras que los bombones T³= 8.10% de humedad, será más rápida su deterioro. Jiménez (2014), indica que los microorganismos patógenos, virus, mohos y levaduras están relacionados con el proceso de deterioro de los alimentos, aunque también existen ciertas condiciones que aceleran la descomposición, como la luz, el oxígeno, la temperatura y la humedad.

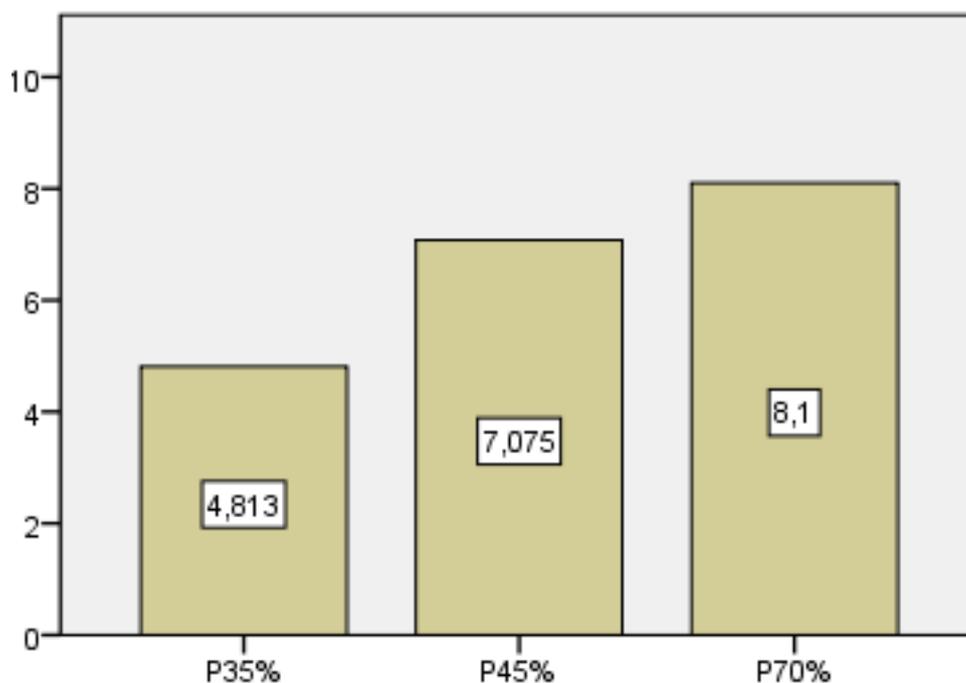


Figura 6. % de humedad de los bombones bajo tres tipos de coberturas.

4.1.1.2. Determinación de grasa.

El contenido de grasa de los tres tratamientos estudiados se puede observar en la figura 7. Para los tratamientos T¹, T² y T³ fueron de 16.17, 20.25 y 19.33 respectivamente, el análisis de la variancia nos muestra que no existen diferencias significativas en los tratamientos; realizados la prueba de promedios Tukey ($p < 0.05$), se encontró que T² y T³ no presentan diferencias, sin embargo, con el tratamiento T¹ y T² se ve que existe diferencia estadísticamente significativa y de la misma forma con los tratamientos T¹ y T³.

Según Valbuena (2017), menciona que la cantidad de manteca de cacao influye también en el comportamiento del chocolate durante su almacenamiento ya que es la responsable de su textura, palatabilidad y brillo, además del crujido característico. Donde López (2018), indica que gracias a las cualidades de esta materia prima el chocolate puede fundirse con nuestro calor corporal, pues nuestro cuerpo suele estar a unos 37 grados y la manteca de cacao funde entre unos 34 y 38 grados. En el cual se observa que T² presenta un mayor contenido de grasa de 20.25% por lo cual junto al tratamiento T³ presentan mayor fusión en la boca, palatabilidad y brillo.

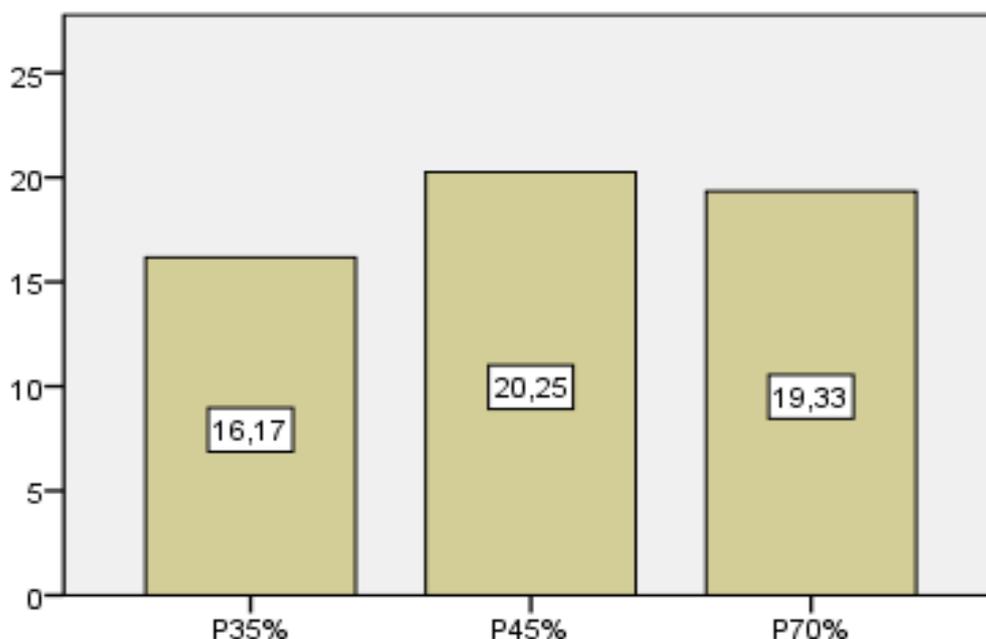


Figura 7. % de grasa de los bombones bajo tres tipos de coberturas.

4.1.1.3. Determinación de acidez.

El contenido de acidez de los tres tratamientos estudiados se puede observar en la figura 8. Para los tratamientos T¹, T² y T³ fueron de 3.36, 2.82 y 2.82 respectivamente, el análisis de la variancia nos muestra que existen diferencias significativas en los tratamientos evaluados; realizados la prueba de promedios de Tukey ($P < 0.05$), se encontró que el tratamiento de cobertura al 35% presenta valores superiores en acidez con respecto a los otros tratamientos.

NTP 208.021. (2002) citado por Flores (2015), a mayor acidez perjudica a los productos de cacao, de acuerdo a lo mencionado el % de acides del T¹ es la más perecible. Mientras que NOM-186-SSA1/SCFI-2002 citado por Del Águila (2017), Indica como máximo 2 gramos de ácido oleico por 100 gramos de pasta de cacao. Y COOPAIN (2016), en sus fichas técnicas especifica que los chocolates en barra deben tener un % de acidez máximo de 1.75%, con un tiempo de vida útil en coberturas mayores de 40% de cacao igual a 1.5 años y coberturas menores de 40% de cacao de 1 año. Por lo que los bombones al presentar % acides mayores son productos muy perecederos y por lo que se le concede un tiempo de vida útil no mayor de 1.5 meses.

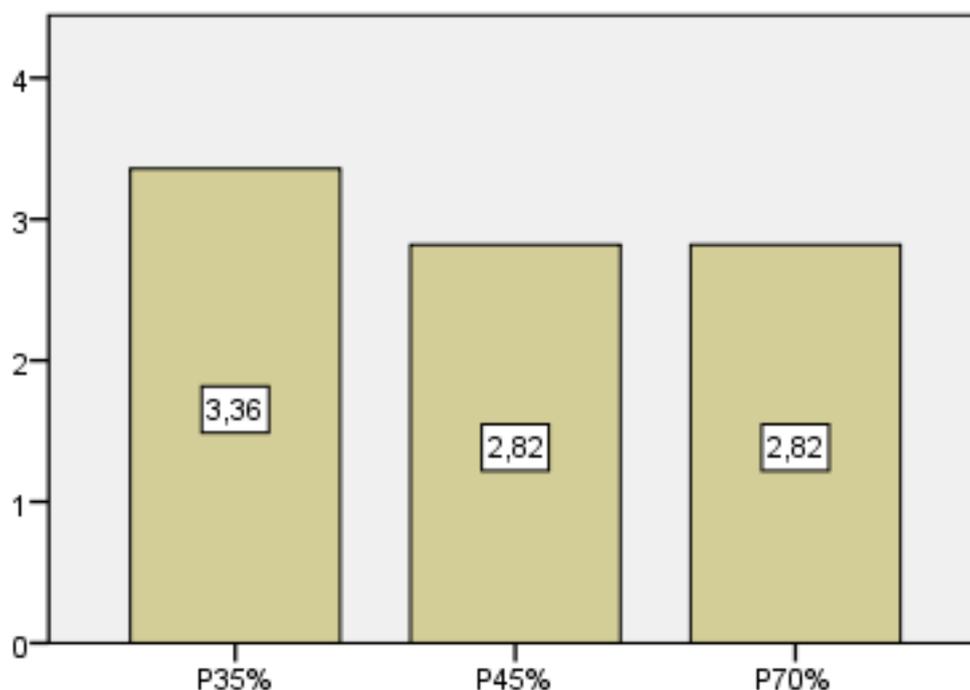


Figura 8. % de acidez de los bombones bajo tres tipos de coberturas.

4.1.1.4. Determinación de fineza.

La fineza de los tres tratamientos estudiados se puede observar en la figura 9. Para los tratamientos T1, T2 y T3 fueron de 6.68; 4.13 y 3.38 respectivamente, el análisis de la variancia nos muestra que existen diferencias significativas en los tratamientos evaluados; realizados la prueba de promedios de Tukey ($p < 0.05$), se encontró que el tratamiento de cobertura al 35% presenta partículas más gruesas respecto a los otros tratamientos.

Mixán (2014), menciona que, en la industria del chocolate, el análisis de control de calidad se ha limitado a la medición de las partículas más grandes. Esto ha sido así para asegurar que el producto no parezca arenoso al paladar del consumidor. Por su parte Genovese y Rao (2007), sugieren que los parámetros no hidrodinámicos como: la forma y el tamaño de las partículas influyen en la estructura y en el comportamiento fluido del chocolate. Por otra parte, los alimentos modernos más saludables (productos bajos en grasa y con menos azúcar) requieren modificaciones en los ingredientes y en la formulación de recetas con impacto en la liberación del sabor, en la estructura y en la textura. CAI (2018), indica que la fineza del chocolate se logra mediante el conchado, con un tiempo aproximado de tres días dependiendo del tipo de cacao. Se da

por terminado el proceso de conchado cuando se alcanza una granulometría por debajo de las veinte micras. Los bombones presentan finezas muy por debajo de las 20 μ por lo que no se presentan arenosas y desprenden gran parte de su sabor al paladar del consumidor.

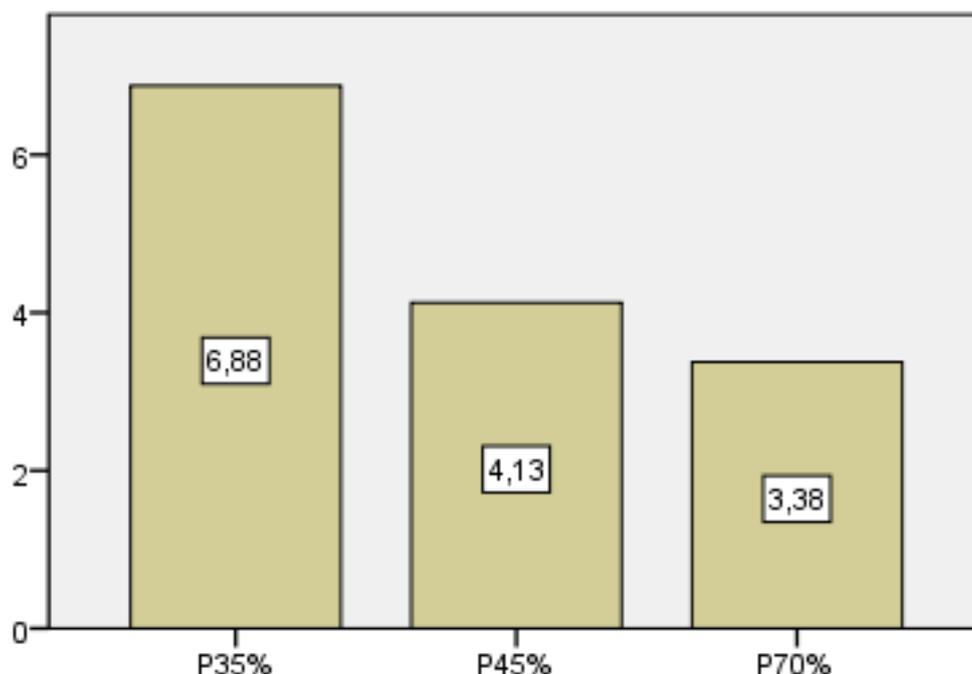


Figura 9. % de fineza de los bombones bajo tres tipos de coberturas.

Cuadro 9. Resumen análisis fisicoquímico de los bombones de aguaje con tres tipos de cobertura.

	%Humedad	%Grasa	%Acidez	%Finezza
Cobertura 35%	4.81	16.17	3.36	6.88
Cobertura 45%	7.08	20.25	2.82	4.13
Cobertura 70%	8.10	19.33	2.82	3.38

4.1.2. Análisis sensorial.

4.1.2.1. Color.

Los resultados obtenidos del análisis sensorial en cuanto a color, de los tres tratamientos estudiados que se observa en el cuadro 10 y figura 10. Los valores de % preferencia encontrados son de 25%, 30% y 45% para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente, realizado la prueba de Friedman ($p < 0.05$), se encontró que el tratamiento de cobertura al 70% de cacao presenta

valor superior de aceptación (Rango Promedio de 2,68) con respecto a los otros tratamientos. Por lo tanto, el mejor tratamiento de esta investigación fue el T3, es decir, la cobertura al 70% de cacao, tiene buena aceptación entre los tratamientos y jueces.

Asunción (2009), indica que el color puede oscilar desde canela al marrón más oscuro, casi negro, con tonalidades rojizas en algunos chocolates y la superficie debe ser brillante y homogénea (sin rugosidades). Por su parte Lindt (2018), indica que la primera impresión también es importante cuando se trata de catar chocolate. Debes fijarte en el aspecto general del chocolate; en el color, e incluso en su estructura y brillo. De acuerdo a lo mencionado se puede apreciar en el T3 presenta mayor aceptación, por ser este bombón de un color con tonalidad fuerte y de buen brillo.

Cuadro 10. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a color.

Tratamientos	N	Rango Promedio (Aceptabilidad)
T1 = Cobertura 35%	25	1.48
T2 = Cobertura 45%	25	1.84
T3 = Cobertura 70%	25	2.68

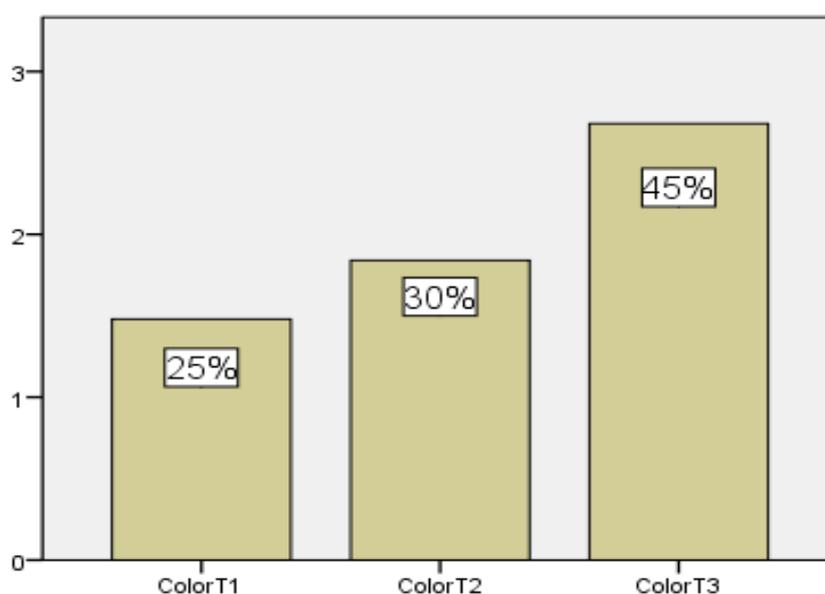


Figura 10. Porcentaje de preferencia evaluado a color.

4.1.2.2. Olor.

Los resultados obtenidos del análisis sensorial en cuanto a olor, de los tres tratamientos estudiados que se observa en el cuadro 11 y figura 11. Los valores de % preferencia encontrados son de 36%, 32% y 32% para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente, realizado la prueba de Friedman ($p < 0.05$), se encontró que los tratamientos no presentan diferencias significativas, es decir, no se logró diferenciar los tratamientos por parte de los jueces.

Lindt (2018), menciona que al aplicar tu sentido del olfato para percibir la multitud de aromas que desprende el chocolate: puedes optar por inhalar su aroma, sujetando una pieza directamente bajo la nariz, o dejar que la pieza de chocolate se derrita en la boca, exhalar y a continuación inhalar sus aromas.

Cuadro 11. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a olor.

Tratamientos	N	Rango Promedio (Aceptabilidad)
T1 = Cobertura 35%	25	2,16
T2 = Cobertura 45%	25	1.94
T3 = Cobertura 70%	25	1,90

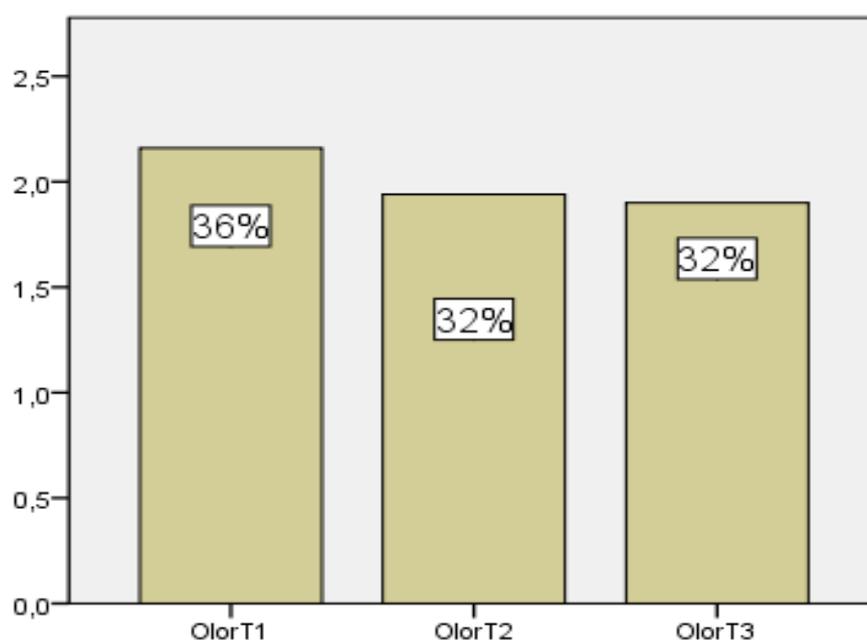


Figura 11. Porcentaje de preferencia evaluado a olor.

4.1.2.3. Sabor.

Los resultados obtenidos del análisis sensorial en cuanto a sabor, de los tres tratamientos estudiados que se observa en el cuadro 12 y figura 12. Los valores de % preferencia encontrados son de 40%, 35% y 25% para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente, realizado la prueba de Friedman ($p < 0.05$), se encontró que el tratamiento de cobertura al 35% de cacao presenta valor superior de aceptación (Rango Promedio de 2,40) con respecto a los otros tratamientos. Por lo tanto, el mejor tratamiento de esta investigación fue el T1, es decir, la cobertura al 35% de cacao, tiene buena aceptación entre los tratamientos y jueces.

Para muchos la generación de sabor es la principal razón que permite a las personas disfrutar de los alimentos Díaz y Pinoargote (2012). Según Sancho *et al.* (2002) y Saltos (2010). citado por Díaz y Pinoargote (2012). Las papillas gustativas de la lengua registran los cuatro sabores básicos (dulce, amargo, ácido y salado) en distintas regiones de la misma. La generación de un sabor determinado depende de ciertos compuestos químicos básicos, entre los que destacan a los ácidos grasos, cetonas, lactonas, aldehídos, ácidos orgánicos alcoholes y ésteres.

Cuadro 12. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a sabor.

Tratamientos	N	Rango Promedio (Aceptabilidad)
T1 = Cobertura 35%	25	2.40
T2 = Cobertura 45%	25	2,08
T3 = Cobertura 70%	25	1,52

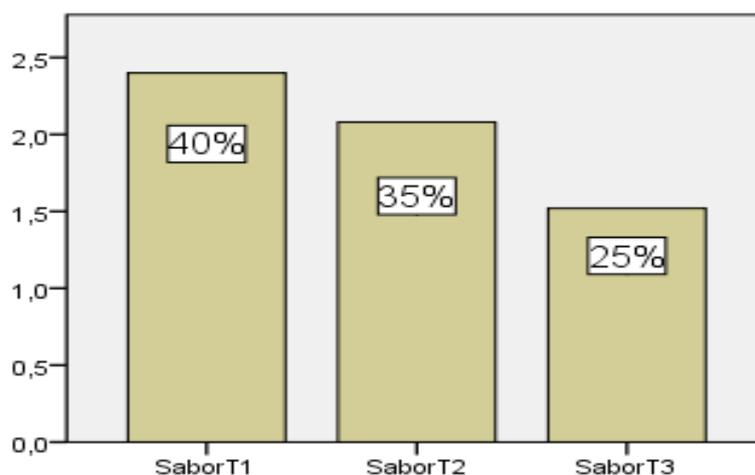


Figura 12. Porcentaje de preferencia evaluado a sabor.

4.1.2.4. Textura.

Los resultados obtenidos del análisis sensorial relacionado a la textura se observan en el cuadro 13 y figura 13, respectivamente. Los valores con % de preferencia encontrados son de 33%, 35% y 32% para los tratamientos T1, T2 y T3 respectivamente y al realizar la prueba de Friedman ($p < 0.05$), se encontró que los tratamientos no presentan diferencias significativas, es decir, no se logró diferenciar los tratamientos por parte de los jueces.

Norma Española UNE 87001 (1994) citado por Costell, E. (2002), menciona que la textura es un "Conjunto de propiedades reológicas y de estructura (geométricas y de superficie) de un producto perceptibles por los mecanos receptores, los receptores táctiles y en ciertos casos, por los visuales y los auditivos". Básicamente, este proceso incluye: a) la percepción fisiológica del estímulo, b) la elaboración de la sensación y c) la comunicación verbal de la sensación.

Cuadro 13. Rango promedio de aceptabilidad evaluado a textura.

Tratamientos	N	Rango Promedio (Aceptabilidad)
T1 = Cobertura 35%	25	1.98
T2 = Cobertura 45%	25	2,10
T3 = Cobertura 70%	25	1.92

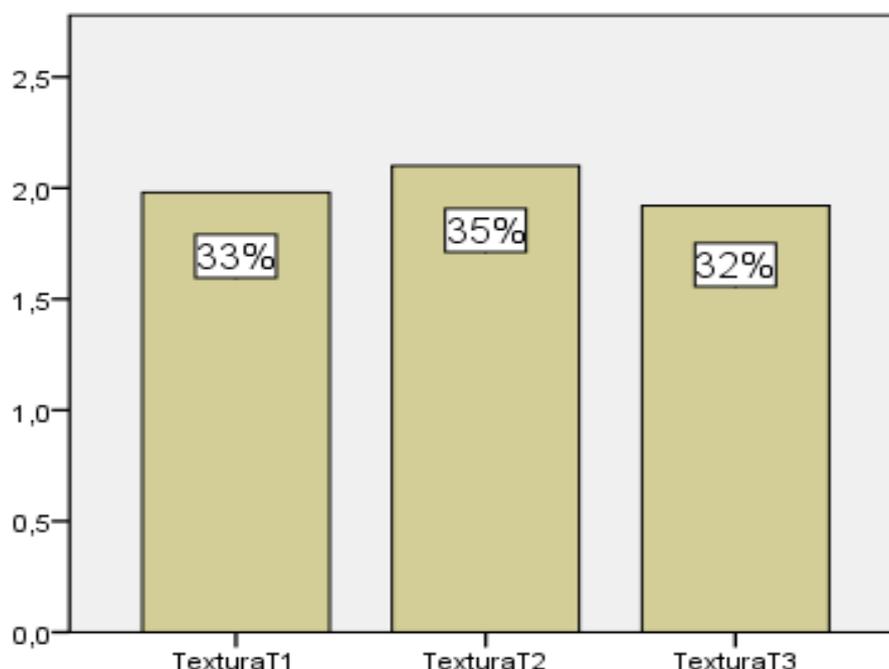


Figura 13. Porcentaje de preferencia evaluado a textura.

4.2. DETERMINACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.

El costo de producción de los bombones se realizó a nivel experimental (Ver cuadro 9, 10 y 11), tomando en cuenta como mejor tratamiento en cuanto al análisis sensorial en sabor (cobertura 35%). Los costos totales de producción de 500 bombones de chocolate con cobertura al 35%, cobertura 45% y cobertura 70% fueron de S/. 249.30; S/. 254.10 y S/ 267.00; respectivamente. Mientras que los costos unitarios de producción fueron de; S/. 0,5; S/. 0,5 y S/. 0,534 respectivamente. Y los precios de venta en general para todos los bombones es de S/. 2. Teniendo un margen de ganancia de 300, 300 y 274,5% para los bombones con cobertura de 35%; 45% y 70% respectivamente.

Los bombones de aguaje al 35% de cacao posee un precio de venta de S/. 2.00, puede competir con los bombones de yerba luisa al 35% de cacao que se expende en las diferentes ferias realizadas en la localidad por ser un producto de gran aceptación y a un mismo precio de S/. 2.00; precios de venta de la empresa Pasión y Chocolate (\$. 3.35). presentados en pequeños pirotines con un peso promedio de 9.4 g y con un periodo de exposición de 1.5 meses.

Cuadro 14. Costo de Producción diario del bombón con cobertura de 35% en base a 500 unidades (\$. 3.35).

Descripción	U.M	Cantidad	Valor unitario	Monto
Mano de obra				
Operario	Jornal	1.00	S/. 50.00	S/. 50.00
Costos Variables				
Pulpa de aguaje	kg.	3.00	S/. 18.00	S/.54.00
Pasta de cacao	kg.	0.30	S/. 40.00	S/.12.00
Manteca de cacao	kg.	0.78	S/. 50.00	S/.39.00
Azúcar	kg.	1.81	S/. 2.50	S/. 4.60
Leche	kg.	1.11	S/.18.00	S/.20.00
Alcohol 96%	L	0.50	S/. 0.00	S/. 5.00
Platos de tecno por	Und.	25.00	S/. 0.20	S/. 5.00
Costos Fijos				
Gas	kg.	5.00	S/. 3.50	S/. 17.50
Luz	kw/h	12.00	S/. 0.60	S/. 7.20
Agua	Bidón	1.00	S/. 5.00	S/. 5.00
Depreciación de equipos	Global	3.00	S/.10.00	S/.30.00
Costo total de producción				S/.249.30

- Costo unitario de producción = Costo total de producción / Unidades producidas.

Costo unitario de producción = S/. 0. 5

- Precio de venta unitario = Costo unitario de producción + 300% costo unitario de producción.

Precio de venta unitario = S/. 2.00

Cuadro 15. Costo de Producción diario del bombón con cobertura de 45% en base a 500 unidades (\$. 3.35).

Descripción	U.M	Cantidad	Valor unitario	Monto
Mano de obra				
Operario	Jornal	1.00	S/. 50.00	S/. 50.00
Costos Variables				
Pulpa de aguaje	kg.	3.00	S/. 18.00	S/.54.00
Pasta de cacao	kg.	0.69	S/. 40.00	S/.27.60
Manteca de cacao	kg.	0.66	S/. 50.00	S/.33.00
Azúcar	kg.	1.81	S/. 2.50	S/. 4.60
Leche	kg.	0.84	S/.18.00	S/.15.20
Alcohol 96%	L	0.50	S/. 0.00	S/. 5.00
Platos de tecno por	Und.	25.00	S/. 0.20	S/. 5.00
Costos Fijos				
Gas	kg.	5.00	S/. 3.50	S/. 17.50
Luz	kw/h	12.00	S/. 0.60	S/. 7.20
Agua	Bidón	1.00	S/. 5.00	S/. 5.00
Depreciación de equipos	Global	3.00	S/.10.00	S/.30.00
Costo total de producción				S/.254.10

- Costo unitario de producción = Costo total de producción / Unidades producidas.

Costo unitario de producción = S/. 0. 5

- Precio de venta unitario = Costo unitario de producción + 300% costo unitario de producción.

Precio de venta unitario = S/. 2.00

Cuadro 16. Costo de Producción diario del bombón con cobertura de 70% en base a 500 unidades (\$. 3.35).

Descripción	U.M	Cantidad	Valor unitario	Monto
Mano de obra				
Operario	Jornal	1.00	S/. 50.00	S/. 50.00
Costos Variables				
Pulpa de aguaje	kg.	3.00	S/. 18.00	S/.54.00
Pasta de cacao	kg.	1.65	S/. 40.00	S/.66.00
Manteca de cacao	kg.	0.45	S/. 50.00	S/. 22.50
Azúcar	kg.	1.90	S/. 2.50	S/. 4.80
Alcohol 96%	L	0.50	S/. 10.00	S/. 5.00
Platos de tecno por	Und.	25.00	S/. 0.20	S/. 5.00
Costos Fijos				
Gas	kg.	5.00	S/. 3.50	S/. 17.50
Luz	kw/h	12.00	S/. 0.60	S/. 7.20
Agua	Bidón	1.00	S/. 5.00	S/. 5.00
Depreciación de equipos	Global	3.00	S/.10.00	S/.30.00
Costo total de producción				S/.267.00

- Costo unitario de producción = Costo total de producción / Unidades producidas.

Costo unitario de producción = S/. 0. 534

- Precio de venta unitario = Costo unitario de producción + 274.5% costo unitario de producción.

Precio de venta unitario = S/. 2.00

V. CONCLUSIONES.

De acuerdo al análisis de los resultados y las discusiones correspondiente se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Las formulaciones de bombones con tres tipos de coberturas de chocolate presentan valores superiores a lo establecido por NTP en humedad y acidez, por lo que son productos muy perecederos y por ello se le concede un tiempo de vida útil no mayor de un mes y medio.

2. Ninguna de las formulaciones elaboradas fue rechazada, siendo la de mayor aceptación en cuanto a sabor los bombones al 35% de cacao, con una evaluación me gusta moderadamente.

3. Los bombones al 35 y 45% de cacao, presentan un costo unitario de producción de S/. 0.50, mientras que al 70% de cacao es de S/.0.53. Con un margen de ganancia de 300% para los bombones al 35, 45% y 274.5% en los bombones al 70% y tienen como precio de venta de S/. 2.00, respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES.

De acuerdo al análisis del trabajo de investigación realizado se sugiere lo siguiente:

1. Evaluar el tiempo de vida útil de los bombones con los tres tipos de coberturas de chocolate a partir del mes y medio, ya que hasta ese tiempo aún conservan su inocuidad.

2. Utilizar coberturas al 70% de cacao, para el consumidor que requiere bombones bajos en contenido de azúcares.

3. Realizar un análisis para indicar las calorías que aporta el consumo de una porción (9 g) del producto.

4. Realizar una etiqueta de información nutricional (semáforo nutricional) para que los consumidores puedan identificar las características del producto.

VII. BIBLIOGRAFIA.

Agrobanco. 2012. Post cosecha en cacao. San Isidro, Lima, Perú (en línea).
Revista Técnica agropecuaria. 6 p. consultado 08 nov. 2018. Disponible en
<https://www.agrobanco.com.pe/wpcontent/uploads/2017/07/REVISTAAGROPECUARIA5.pdf>.

Aguilar, H. 2017. Guía de buenas prácticas de poscosecha de cacao, secado al sol (en línea). La Lima, Cortés, Honduras. 22 p. Informe Aguilar. Consultado 08 nov. 2018. Disponible en http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/Guia_buenas_practicas_de_poscosecha_de_cacao.pdf.

Análisis no paramétrico: el procedimiento Pruebas no paramétricas (en línea). Consultado 03 feb. 2019. Disponible en <http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/jmmarin/esp/GuiaSPSS/19nparam.pdf>

APPCACAO (Asociación peruana de Productores de Cacao). 2015? Cosecha y post cosecha del cacao (en línea). Consultado 08 nov. 2018. Disponible en https://censalud.ues.edu.sv/CDOCDeployment/documentos/Cosecha_y_post_cosecha_de_cacao.pdf.

Armas, E. 2008. Plan de negocio del aguaje Comunidad Nativa Parinari (En línea). Iquitos, Perú. IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana). 15 p. consultado el 12 de nov. 2018. Disponible en <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/D417.pdf>.

Asunción A. 30 set. 2009. La Tienda de Astorga (en línea, blog). Astorga, España. Consultado el 03 dic. 2018. Disponible en <https://tiendadeastorga.wordpress.com/2009/09/30/%C2%BFcomo-se-cata-el-chocolate/>.

Bakieva, M., González Such, J. y Jornet, J. s. f. SPSS: ANOVA de un Factor (en línea, blog). Valencia, España. Consultado 03 feb. 2019. Disponible en https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0702b.pdf

- Cárcamo, M; González, E. 2004. Determinación de la temperatura óptima para caramelizar chocolate oscuro de cobertura. Citada por Ramírez Toledo, EA. 2011. Reingeniería del proceso productivo de chocolate en barra en una industria alimentaria. Tesis Ing. Ciudad de Guatemala, Guatemala, USAC. 3 p.
- CAI (Chocolates Artesanos Isabel). 2018? El proceso de conchado del chocolate (en línea, blog). Teruel, España. Consultado 23 dic. 2018. Disponible en <https://chocolatesartesanosisabel.com/es/el-proceso-del-conchado-delchocolate/>.
- Club del Chocolate. Com. 2016? Catalogo Club del Chocolate.Com (en línea). Madrid, España. Consultado 07. Nov. 2018. Disponible en <https://www.clubdelchocolate.com/79-el-arbol-del-cacao.html>.
- Costell, E. 2002? Evaluación sensorial de la textura de los alimentos (en línea). Laboratorio de Propiedades Físicas y Sensoriales. Departamento de Conservación y Calidad de Alimentos. Consultado 04 ene. 2019. Disponible en http://www.percepnet.com/perc03_02.htm.
- Cuevas, A; Hoyer, B. 2009. El cacao, el alimento de los dioses (en línea, blog). Mérida, Venezuela. Consultado 7 nov. 2018. Disponible en <http://cacaodocumentacion.blogspot.com/2009/06/taxonomia.html>.
- Celi, J. 2016. Cultivo de cacao en región Ucayali asciende a más de 20,000 hectáreas (en línea). Andina. Lima, Perú; 22 abr. Consultado 08 nov. 2018. Disponible en <https://andina.pe/agencia/noticia-cultivo-cacao-region-ucayali-asciende-a-mas-20000-hectareas-609323.aspx>.
- Coronado, M; Hilario, R. 2001. Elaboración de mermeladas: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales, Lima, Perú (en línea). Revista alimentaria 1:15 – 17. consultado el 21 de nov. 2018. Disponible en <http://www.redmujeres.org/biblioteca%20digital/elaboracionmermeladas.pdf>.

Del Águila, EA. 2017. "Determinación de cadmio y plomo en granos de cacao, frescos, secos y en licor de cacao (theobroma cacao)" (en línea). Tesis Ing. Ind. Ali. Tingo María, Perú. UNAS. Consultado el 23 dic. 2018. Disponible en http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1269/DMEA_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Del Castillo, D; Otárola, E; Freitas Alvarado, L. 2006. Aguaje: La maravillosa palmera de la Amazonía (en línea). Lima, Perú. IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana). 07 p. consultado 08 nov. 2018. Disponible en c.

Delgado, VC. 2004. El Aguaje: Pura Selva. 231 ed. Iquitos, Perú. 32-34p.

Díaz, SL; Pinoargote, MH. 2012. Análisis de las características organolépticas del chocolate a partir de cacao CCN51 tratado enzimáticamente y tostado a diferentes temperaturas (en línea). Tesis Ing. Ali. Guayaquil, Ecuador, ESPOL. Consultado 03 ene. 2019. Disponible en https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/21432/1/Tesis_terminada_chocolate%20FINAL%20totalmente%20corregida-2.pdf.

FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación); (CODEX STAN 87 – 1981 (Codex Alimentarius: normas internacionales de los alimentos). 2016. Memorias (en línea). Norma para el chocolate y los productos del chocolate. 2 – 4 p. consultado 12 nov. 2018. Disponible en http://www.fao.org/faowhocodexalimentarius/shproxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%252FBSTAN%252F87-1981%252FCXS_087s.pdf.

Ficha técnica de COOPAIN. 2016. Coberturas de cacao. 2016 – 2.

Flores Moreno, P. 2015. Proceso de elaboración de licor de cacao (theobroma cacao) en la Cooperativa Agraria Industrial Naranjillo Limitada. Tingo María, Perú. Pag 27 – 28.

- FPN (Fundación Pro Naturaleza, Perú). 2010? Cadenas productivas de Aguaje y Agua. Principales resultados (en línea). Loreto. Perú. 22 p. consultado 09 nov. 2018. Disponible en <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/D514.pdf>.
- García, MA. 2005. Plan maestro HACCP en la línea de proceso de chocolate con leche. Reingeniería del proceso productivo de chocolate en barra en una industria alimentaria. Tesis Ing. Ciudad de Guatemala, Guatemala, USAC. 3 p.
- García, FJ. 2011. La Cultura del Chocolate (en línea). In Grup de Recerca en Metabolisme Energètic i Nutrició Dept. de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut Universitat de les Illes Balears.
- Genovese DB, Lozano JE, Rao MA. The rheology of colloidal and noncolloidal food dispersions. *Journal of Food Science*, 2007; 72(2):11–20.
- González, A; Torres, GM. 2010. Manual cultivo de aguaje: Breve descripción de la especie (en línea). Lima, Perú. IIAP (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana). 08 p. consultado 08 nov. 2018. Disponible en <http://www.inkanat.org/public/file/biodiversidad/manual-produccion-cultivo-aguaje.pdf>.
- Hernández, E. 2005. Evaluación Sensorial (en línea). Bogotá, Colombia; Universidad Nacional Abierta Y A distancia. 12 p. Consultado el 13 nov. 2018. Disponible en <http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>.
- Hernández, J. 2017. MINAGRI sobre reglamento de chocolate: Buscamos evitar la publicidad engañosa (en línea). Lima, Perú. 08 ago. 2017. Consultado 12 nov. 2018. Disponible en <https://gestion.pe/economia/minagri-reglamento-chocolate-buscamos-evitar-publicidad-enganosa-141176>.
- INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, Perú); BIOPAT (Comisión Nacional Contra la

Biopiratería, Perú). 2015. Cacao (en línea). Lima, Perú. 02 p. informe INDECOPI. Consultado 03 dic. 2018. Disponible en https://www.indecopi.gob.pe/documents/20182/143803/BOLETIN_N5_CACAO.pdf

Inkanat, PE. 2016? Catálogo Inkanatura import export SL. (en línea). San Sebastián, España. Consultado el 09 nov. 2018. Disponible en <http://www.inkanat.com/es/la-empresa.asp>.

Illanes, CI. 2014. Ensayos de tratamientos pre germinativos en semillas de aguaje (*Mauritia Flexuosa* L. F) En Tingo María (en línea). 05 p. Tesis Ing. R.N.R. Tingo María, Perú. Consultado el 12 nov. 2018. Disponible en <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/623/T.FRS227.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

IICC (Investiga Innova Cacao Chocolate, Perú). 2017. IICC: NTP Codex stan 87:2013 Chocolate (en línea, sitio web). Consultado 22 nov 2018. Disponible en <https://redcacaoychocolateperu.blogspot.com/2017/08/ntp-codex-stan-872013-chocolate.html>.

Jiménez, V. 2014. Confinem: ¿Por qué se deterioran los alimentos? (en línea). Valencia, España; 06 may. Consultado el 14 dic. 2018. Disponible en <http://www.mirelasolucion.es/blog/por-que-se-deterioran-los-alimentos/>.

Khampius. 2010. Citado por Torres Moreno, M. 2012. Influencia de las características y procesado del grano de cacao en la composición físico-química y propiedades sensoriales del chocolate negro (en línea). Tesis Doc. Cataluña, España. UVIC. Consultado 12 nov. 2018. Disponible en https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/80743/Tesi_+MTM_2012.pdf;jsessionid=CC483D4C998AB6CD44509D29C92876B1?sequence=1.

Liria, MR. 2007a. "Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos", Lima, Perú (en línea). Revista Agro Salud. 4 p. Consultado 13 nov. 2018. Disponible en <http://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>.

- Lindt. 2018? Cata con los 5 sentidos: asegúrate de neutralizar el paladar (en línea, blog). Barcelona, España. Consultado 23 dic. 2018. Disponible en <https://www.lindt.es/el-mundo-de-lindt/cata-de-chocolate/cata-con-los-5-sentidos/>.
- Lopera, D. 2015. Aumento de capacidad de conchado en coberturas blancas sucedáneas en compañía nacional de chocolates (en línea). Tesis. Esp. en Alta Gerencia. Medellín, Colombia, U. de M. Consultado el 21 nov. 2018. Disponible en https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2182/TG_EAG_83.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Mejía, L.A; Argüello, O. 2000. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Efecto del vertimiento de subproductos del beneficio de cacao a (*Theobroma cacao* L.) sobre algunas propiedades químicas y biológicas en los suelos de una finca cacaotera. Boletín científico Mus. Hist. Nat. U. de Caldas. Consultado 08 de nov. 2018. Municipio de Yaguará, Huila, Colombia. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682015000100005.
- MINAGRI – DGPA – DEEIA. 2015. Estudio del cacao en el Perú y en el mundo. Lima, Perú. 10 p.
- Mixan, E. 2014. Experiencia profesional adquirida en la empresa negusa corp s.a. – Lima, en el área de control de calidad para la elaboración de chocolate (en línea). Tesis Ing. Qui. Iquitos, Perú. UNAP. Consultado el 23 dic. 2018. Disponible en http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3669/Emerson_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Navarro, F. 2006. Estudio de las cadenas productivas de aguaje y tagua – Reserva Nacional Pacaya Samiria (en línea). Lima, Perú. Pro Naturaleza, TNC, USAID. 08 p. Consultado el 12 nov. 2018. Disponible en <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/36928906-Cadenas-Productivas-de-Aguaje-y-Tagua-2006.pdf>.

NCA (Negociado de Comercialización Agraria, España); GN (Gobierno de Navarra: Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, Navarra). Norma técnica artesana de chocolates y bombones. 2010 – 2: 2 – 4? Consultado 12 nov. 2018. Disponible en <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/ADB783AA-0214-4952-A5EE734EED3ECFD7/0/...>

NTP (Norma Técnica Peruana) 2451 – 2006 INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). Memorias (en línea). Concurso Nacional del Cacao: Posicionando el cacao peruano en el mundo (2008, San Martín, Perú). Pág. 08. Consultado el 21 nov. 2018. Disponible en <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/novidades/bases2coursocacao.pdf>.

Paladar, D. 2014? Mantener el chocolate en perfecto estado (en línea). Madrid, España. Consultado el 14 dic. 2018. Disponible en <https://www.directopaladar.com/cultura-gastronomica/mantener-el-chocolate-en-perfecto-estado>.

Pita, OG; Fustamante, W. 2016. Viabilidad comercial de chocolate orgánico para consumo directo en la ciudad de Chiclayo. Tesis Lic. Ciudad de Chiclayo, Perú, USAT. 5 p.

Proyectos, P. 2016. Proyectos peruanos “el aliado de su inversión” (en línea). Lima, Perú. Consultado 08 nov. 2018. Disponible en <http://proyectosperuanos.com/cacao/>.

Paiz, MA; Bustos, I. 2009. Evaluación sensorial de tres líneas de frijoles: MIB 395, MIB 396 y MIB 397; Mejorados Nutricionalmente en las Comunidades: La Vainilla en La Conquista y El Aguacate, en Diriamba Departamento de Carazo (en línea). Tesis ing. Ind. Managua, Nicaragua, UCA. Consultado 13 nov. 2018. Disponible en http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_ciat/TESIS_FRIJOL_FINAL_25octubre2009.pdf.

Rioja – Scott, I. 2013. Industria Alimenticia: Estado de la industria de chocolate y confitería en América Latina (en línea). Deerfield, Illinois, Estados Unidos; 4 dic. Consultado 13 dic. 2018. Disponible en <https://www.industriaalimenticia.com/articulos/86946-estado-de-la-industria-de-chocolate-y-confiteria-en-america-latina>.

Rojas, P. 2000. Estado actual del conocimiento del aguaje. IIAPP. citado por Vega Castro, CV. 2014. Evaluación de la calidad de la masa de aguaje “Mauritia Flexuosa L” y su uso en la elaboración de pan. Tesis Ing. Ciudad de Iquitos, Perú. UNAP. 17 p

Santander, A. 2013. Cetonas (en línea poster). SlideShare. Consultado 03 feb. 2019. Disponible en <https://es.slideshare.net/andersonsantander12>

UCPS (Unidad de Coordinación de Préstamos Sectoriales); MEF (Ministerio de Economía y Finanzas). 2007. Diagnóstico y propuesta de parámetros para la estandarización y homogenización del tratamiento pos cosecha de cacao (en línea). Lima, Perú. 10 p. Consultado 07 nov. 2018. Disponible en http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manualesboletines/cacao/estudio_poscosecha_cacao.pdf.

Uzca, CK. 2009. Aplicación de la Stevia Rebaudiana Bertoni en el desarrollo y diseño de proceso de un chocolate en polvo para grupos de personas con dietas de bajas calorías (en línea). Tesis Ing. Alimentos. Guayaquil, Ecuador, ESPOL. Consultado el 21 nov. 2018. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/5305/D38757.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Vallejo, C. 2011. Elaboración artesanal de nuevos bombones y trufas con chocolates. Cuenca, Ecuador. 61 p.

VIII. ANEXO.

Recuadro 1A. Determinación de humedad.

Fundamento.

La determinación de secado en estufa se basa en la pérdida de peso de la muestra por evaporación del agua. Para esto se requiere que la muestra sea térmicamente estable y que no contenga una cantidad significativa de compuestos volátiles (NTP 208.017, 2007).

Procedimiento:

- Se pesa la placa en la balanza analítica (W placa).
- Se agrega dos gramos de muestra a la placa (W placa + muestra).
- Se lleva a la estufa a una temperatura de 110°C por cuatro horas.
- Pasado las cuatro horas se saca la muestra y se pesa (W final de placa + muestra).

Cálculo:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\alpha}{\beta} * 100$$

Donde:

α = (W placa + muestra) + (W placa)

β = (W placa + muestra) - (W final de placa + muestra)

Recuadro 2A. Determinación de grasa en el bombón.

Fundamento.

El principio es la extracción de la grasa mediante éter de petróleo y pesado de la grasa extraída, este método se presenta a continuación (NTP 208.016,2009).

Procedimiento:

- Se pesa el papel filtro y se añade la muestra que pesa 2 g, también se pesa el balón con el que se trabajará.
- Con cuidado se procede a doblar y colocarlo dentro de un cartucho relleno de algodón.
- Se prosigue a colocarlo en la cámara central con sifón del soxhlet.
- Se agrega éter de petróleo en cantidad necesaria.
- Se hace la extracción de la grasa mediante el equipo de destilación a reflujo por 4 horas.
- Al final de la destilación el matraz y su contenido se colocan dentro de una estufa a 110° por 3 horas.
- Se enfría el balón en el desecador por 1 hora para luego ser pesado.

Cálculos:

Los datos obtenidos se calculan con la ayuda de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Grasa} = \frac{(\text{Peso del balón} + \text{Grasa} - \text{Peso del balón}) \times 100}{\text{Peso de la Muestra}}$$

La diferencia entre dos determinaciones debe ser de 0,1% de grasa.

Recuadro 3A. Determinación de acidez en el bombón.

Fundamento.

A mayor acidez perjudica a los derivados del licor de cacao y se expresa en porcentaje de ácido oleico ya que es este el más representativo en el grano de cacao (NTP 208.021, 2002).

Procedimiento:

- Se toma 5g de cobertura de cacao y se coloca sobre un papel filtro que se encuentra adherido a un embudo insertado en un tubo de ensayo y poner a 80°C.
- Esperar 30 minutos para obtener el filtrado.
- Se toma 1 gramo del filtrado resultante para determinar la acidez titulable.
- Agregar 5 ml de alcohol dietílico, 3 gotas del indicador (fenolftaleína) y titular con una bureta con NaOH al 0.1N.
- La determinación se realizó por duplicado en cada muestra para obtener un promedio.
- La titulación consistió en adicionar NaOH hasta que la muestra reaccione y vire a un color rosado. Se anotó el número de ml de NaOH al 0.1N gastados.

Cálculos:

El porcentaje de acidez es calculado por medio de la siguiente formula:

$$\% \text{ de Acidez} = \frac{(\text{Gasto}(\text{ml}) \times N) \times (\text{PM})}{W_{\text{muestra}}}$$

PM (ácido oleico) = 282.46

Cuadro 17A. ANVA para % Humedad.

	GL	SC	CM	F
Tratamiento	2	22.61	11.30	4.29*
Error	9	23.71	2.63	
Total	11	46.32		

*; Significativo ($p < 0.05$).

Cuadro 18A. Prueba de promedios de Tukey para la Humedad.

Tratamientos	Media	Agrupación
T1 = Cobertura 35%	4.81	c
T2 = Cobertura 45%	7.08	b
T3 = Cobertura 70%	8.10	a

Letras iguales no presentan diferencias significativas Tukey ($p < 0.05$)

Cuadro 19A. ANVA para % Grasa.

	GL	SC	CM	F
Tratamiento	2	36.74	18.37	1.69
Error	9	98.02	10.89	
Total	11	134.76		

NS; no significancia ($p < 0.05$).

Cuadro 20A. Prueba de promedios de Tukey para Grasa.

Tratamientos	Media	Agrupación
T1 = Cobertura 35%	16.17	b
T3 = Cobertura 70%	19.33	a
T2 = Cobertura 45%	20.25	a

Letras iguales no presentan diferencias significativas Tukey ($p < 0.05$)

Cuadro 21A. ANVA para % Acidez.

	GL	SC	CM	F
Tratamiento	2	0.76	0.38	5.06*
Error	9	0.67	0.07	
Total	11	1.43		

*; Significativo ($p < 0.05$).

Cuadro 22A. Prueba de promedios de Tukey para Acidez.

Tratamientos	Media	Agrupación
T1 = Cobertura 35%	3.36	a
T2 = Cobertura 45%	2.82	b
T3 = Cobertura 70%	2.82	b

Letras iguales no presentan diferencias significativas Tukey ($p < 0.05$)

Cuadro 23A. ANVA para % Fineza.

	GL	SC	CM	F
Tratamiento	2	27.17	13.58	26.79**
Error	9	4.56	0.51	
Total	11	31.73		

**; Altamente significativo ($p < 0.01$).

Cuadro 24A. Prueba de promedios de Tukey para Fineza.

Tratamientos	Media	Agrupación
T1 = Cobertura 35%	6.68	a
T2 = Cobertura 45%	4.13	b
T3 = Cobertura 70%	3.38	c

Letras iguales no presentan diferencias significativas Tukey ($p < 0.01$)

Cuadro 25A. Prueba de Friedman Color.

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
T1 = Cobertura 35%	37	1.48	25	C	
T2 = Cobertura 45%	46	1.84	25		B
T3 = Cobertura 70%	67	2.68	25		A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Cuadro 26A. Prueba de Friedman olor.

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
T3 = Cobertura 70%	47.5	1.90	25	B	
T2 = Cobertura 45%	48.5	1.94	25		B
T1 = Cobertura 35%	54	2.16	25		A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Cuadro 27A. Prueba de Friedman Sabor.

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
T3 = Cobertura 70%	38	1,52	25	C	
T2 = Cobertura 45%	52	2,08	25		B
T1 = Cobertura 35%	60	2.40	25		A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Cuadro 28A. Prueba de Friedman Textura.

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
T3 = Cobertura 70%	48	1.92	25	B	
T1 = Cobertura 35%	49.5	1.98	25		B
T2 = Cobertura 45%	52.5	2,10	25		A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Cuadro 29A.
Cartilla para evaluación sensorial de bombones.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL.

Prueba sensorial de escala hedónica de 5 puntos

Panelista N° Fecha.....

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan tres muestras de bombones. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta el atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Código	Calificación para cada atributo			
	Color	Olor	Sabor	Textura

¡Gracias por su colaboración!

Cuadro 30A.
Costo de Producción nivel experimental.

Descripción	U.M	Cantidad	Valor unitario	Monto
Mano de obra				
Operario	Jornal			
Costos Variables				
Pulpa de aguaje	kg.			
Pasta de cacao	kg.			
Manteca de cacao	kg.			
Azúcar	kg.			
Leche	kg.			
Alcohol 96%	L			
Platos de tecno por	Und.			
Costos Fijos				
Gas	kg.			
Luz	kw/h			
Agua	Bidón			
Depreciación de equipos	Global			
Costo total de producción				

$$\text{Costo unitario} = \frac{\text{Costo total de producción}}{\text{Unidades producidas}}$$

Precio Venta Unitario = Costo Unitario de Producción + % Costo Unit Prod.

Cuadro 31A.

Datos Análisis fisicoquímico de los bombones.

	Repetición	%Humedad	%Grasa	%Acidez	%Fineza
T1: Cobertura 35%	1	6.68	19.00	3.82	7
	2	2.57	16.04	2.74	7
	3	5.47	12.49	3.25	7.5
	4	4.53	17.14	3.62	6
T2: Cobertura 45%	1	5.87	25.08	2.82	4.5
	2	8.09	13.38	2.82	4
	3	8.43	20.18	2.82	4
	4	5.91	22.37	2.82	4
T3: Cobertura 70%	1	10.04	19.72	2.82	3.5
	2	9.08	19.52	2.82	2
	3	6.67	19.24	2.82	3.5
	4	6.61	18.85	2.82	4.5

Cuadro 32A.
Datos Análisis sensorial de los bombones.

Resultados análisis sensorial de bombones de chocolate												
Panelistas	Tratamientos											
	T1				T2				T3			
Código	Color	Olor	Sabor	Textura	Color	Olor	Sabor	Textura	Color	Olor	Sabor	Textura
1	3	2	4	5	4	2	3	2	5	5	3	5
2	4	5	5	4	4	5	3	4	4	4	2	4
3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	2	3	5
5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	2
6	4	5	5	4	4	3	3	5	3	2	3	3
7	3	4	5	4	4	5	2	4	4	5	3	5
8	4	4	4	1	4	4	4	5	5	4	3	5
9	4	5	4	4	3	2	3	5	4	4	3	5
10	2	4	5	5	3	4	3	4	4	3	4	3
11	3	5	3	4	3	2	3	5	5	1	4	5
12	3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	3	3
13	2	4	4	5	3	2	5	2	5	5	4	1
14	4	2	4	5	3	3	4	1	4	4	4	5
15	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	2	5
16	3	4	4	4	4	3	5	5	5	3	5	4
17	4	5	5	3	4	5	5	4	4	3	5	1
18	4	2	3	5	4	5	3	5	3	3	2	5
19	3	4	4	4	3	4	4	5	4	5	5	5
20	3	4	4	4	4	4	5	4	4	5	3	4
21	3	4	5	4	3	5	5	3	5	5	3	5
22	3	5	5	5	3	4	5	5	5	3	4	3
23	2	5	5	5	3	2	4	2	4	5	3	4
24	2	5	5	4	3	4	5	4	5	4	3	2
25	3	5	5	4	3	5	4	5	5	4	3	2

Proceso de elaboración del bombón de aguaje con diferentes coberturas de chocolate.



Figura 14A. Obtención y recepción de la materia prima (cacao en grano y pulpa de aguaje)



Figura 15A. Formulación de las coberturas y formulación del relleno de aguaje.



Figura 16A. Templado del chocolate y moldeo de los bombones.



Figura 17A. Moldeo de los bombones y producto final.

Análisis fisicoquímico de los bombones.

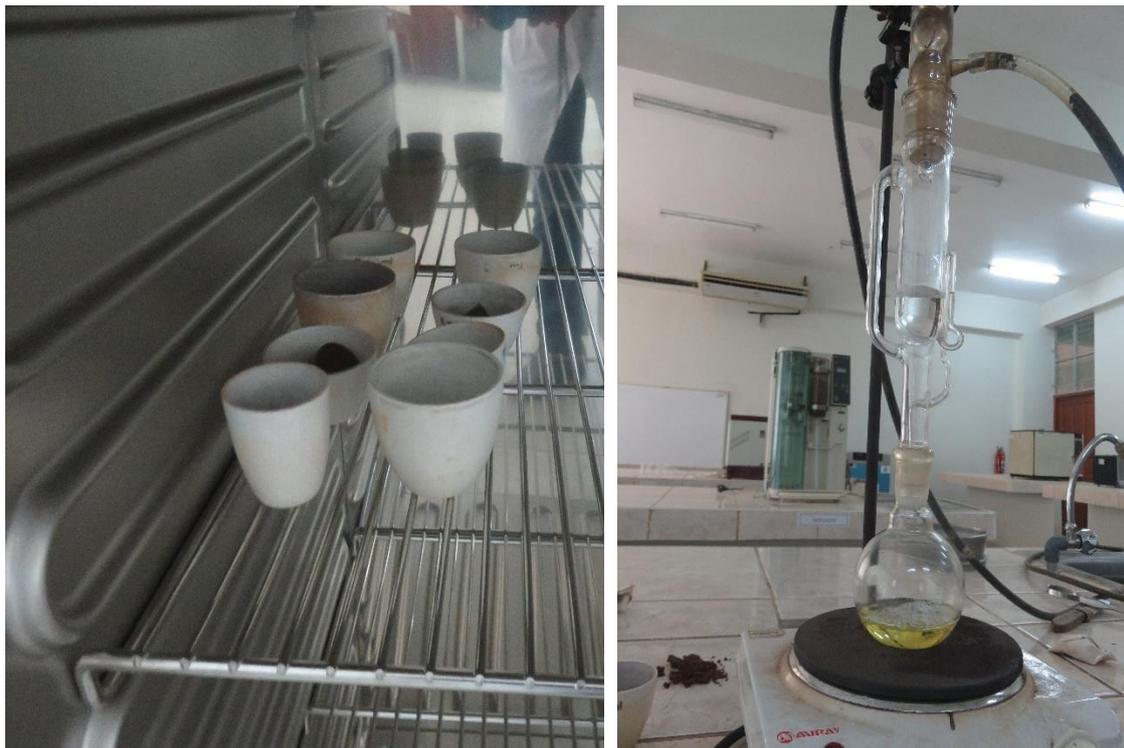


Figura 18A. Determinación de humedad (estufa) y grasa por (Soxhlet).



Figura 19A. Determinación de acidez titulable y fineza.

Análisis sensorial de los bombones.



Figura 20A. Análisis sensorial en la I.E. N° 64935 Ricardo Bentin Grande.