

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ELABORACIÓN DE UN CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON
HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca*) Y EDULCORADO CON PANELA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTORES : Bach. Gladys Maritza Marlo Bautista.

Bach. Milagros Sadith Granda Santos.

ASESOR : Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva.

CO-ASESOR : Ms.C. Elias Alberto Torres Armas.

CHACHAPOYAS – PERÚ

2015



24 AGO 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ELABORACIÓN DE UN CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON
HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca*) Y EDULCORADO CON PANELA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTORES : Bach. Gladys Maritza Marlo Bautista.

Bach. Milagros Sadith Granda Santos.

ASESOR : Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva.

CO-ASESOR : Ms.C. Elias Alberto Torres Armas.

CHACHAPOYAS – PERÚ

2015



24 AGO 2015

DEDICATORIA

A Dios; por iluminar mi camino en cada momento y brindarme la fuerza necesaria para triunfar y disfrutar de lo hermoso de la vida.

A mi madre María Catalina Santos Jiménez y hermanos Cesar y Karina; por confiar en mí, por su comprensión y ánimo en momentos difíciles, por el amor y el cariño que me han brindado para poder cumplir mis sueños, y porque han sido un motivo más para poder alcanzar un ideal.

A mis amigos, personas que han permitido desarrollar los conocimientos y con quienes he podido aprender.

MILAGROS GRANDA.

DEDICATORIA

A Dios; por la vida, y fuente de inspiración para el logro de mis objetivos.

A mis padres: Andrés y Teresa con amor y cariño por su incondicional apoyo, enseñándome que todo se puede con esmero, esfuerzo y por su confianza puesta en mí.

A mis hermanos: por su comprensión y confianza.

A beca la Alianza: por su apoyo espiritual, moral y económico durante mi formación académica.

GLADYS MARCO

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios, por guiarnos y por mantener nuestra fe puesta en Él para afrontar inconvenientes y permitimos concluir este trabajo de investigación, quien nos sigue dando fuerzas para alcanzar nuevas metas trazadas.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas en especial a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial por la calidad educacional que nos entregaron en nuestro periodo de formación, así mismo a los docentes y técnicos encargados de los laboratorios que nos facilitaron la ejecución de nuestro proyecto de tesis, sin ellos los logros en nuestra vida universitaria no hubiesen sido posibles.

A nuestro asesor, Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva, y co-asesor, Ms. C. Elias Alberto Torres Armas, Docentes de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, por ser grandes educadores y sus valiosas sugerencias para realizar el presente trabajo de investigación.

A la Asociación de Productores Cacaoteros y Cafetaleros de Amazonas “APROCAM”, la Junta Directiva, trabajadores y técnico de la mini planta de producción, los mismos que nos abrieron las puertas y nos facilitaron los equipos y maquinaria para la ejecución de nuestro proyecto de tesis.

GLADYS y MILAGROS

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE
MENDOZA DE AMAZONAS**

Ph. D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA

RECTOR

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Ing. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ

DECANO DE FACULTAD DE INGENIERIA Y

CIENCIAS AGRARIAS

VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo, Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva, identificado con DNI N°32904948, con domicilio legal en Ciudad Higos Urco S/N, docente auxiliar a tiempo completo de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, asesor de la tesis titulada **“ELABORACIÓN DE UN CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca*) Y EDULCORADO CON PANELA”** presentada por las tesis egresadas de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta Casa Superior de estudios;

- Bach. Gladys Maritza Marlo Bautista.
- Bach. Milagros Sadith Granda Santos.

El suscrito da su visto bueno al informe de la mencionada tesis, dándole pase para ser sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones que formulen, para su posterior sustentación.



Ing. Erick Aldo Auquiñivin Silva

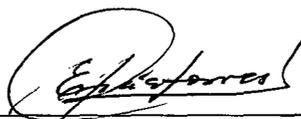
DNI N°32904948

VISTO BUENO DEL CO - ASESOR

Yo, M.s.C. Elias Alberto Torres Armas, identificado con DNI N°18033004, con domicilio legal en Ciudad Higos Urco S/N, docente asociado de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Co- asesor de la tesis titulada “**ELABORACIÓN DE UN CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON HARINA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca*) Y EDULCORADO CON PANELA**” presentada por las tesis egresadas de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de esta Casa Superior de estudios;

- Bach. Gladys Maritza Marlo Bautista.
- Bach. Milagros Sadith Granda Santos.

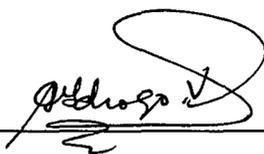
El suscrito da su visto bueno al informe de la mencionada tesis, dándole pase para ser sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de las observaciones que formulen, para su posterior sustentación.



Ms.C. Elias Alberto Torres Armas

DNI N°18033004

JURADO EVALUADOR DE TESIS



Ing. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ

Presidente



Ing. SEGUNDO VÍCTOR OLIVARES MUÑOZ

Secretario



Ing. LIZETTE DANIANA MÉNDEZ FASABI

Vocal



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 30 de abril del año 2015, siendo las 15:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Ing. Guillermo Idrogo Vasquez

Secretario: Ing. Segundo Víctor Olivares Muñoz

Vocal: Ing. Lizette Dariana Hernández Fasabi

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) Gladys Maritza Marlo Bautista, titulado Elaboración de un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano (Musa paradisiaca) y edulcorado con panela.

Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN (), DESAPROBACIÓN () por mayoría (); por unanimidad (); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 16:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

[Firma]
SECRETARIO

[Firma]
PRESIDENTE



Form6- T



UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 30 de abril del año 2015, siendo las 15:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: Ing. Guillermo Idrogo Vázquez

Secretario: Ing. Segundo Víctor Olivares Muñoz

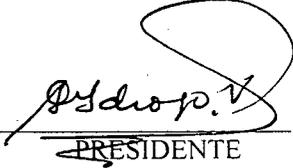
Vocal: Ing. Lizette Daniana Méndez Fasabi

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) Milagros Sadith Granda Santos, titulado Elaboración de un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y edulcorado con panela.

Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN (), DESAPROBACIÓN () por mayoría (), por unanimidad (); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 16:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.


SECRETARIO


PRESIDENTE


VOCAL



INDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	vi
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	vii
VISTO BUENO DEL CO - ASESOR.....	viii
JURADO EVALUADOR DE TESIS.....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN	x
ACTA DE SUSTENTACIÓN	xi
INDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
RESUMEN	xvi
ABSTRACT.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	3
1.2. Harina de plátano (<i>Musa paradisiaca</i>)	7
1.3. Panela.....	9
1.4. Chocolate.....	12
II. MATERIAL Y MÉTODO	15
2.1. Lugar de ejecución.....	15
2.2. Materia prima.....	15
2.3. Métodos.....	15
2.3.1. Metodología de elaboración.....	15

2.3.2.	Análisis del producto final	25
2.4.	Diseño experimental	27
2.5.	Determinación del rendimiento	30
2.6.	Determinación de costos	30
III.	RESULTADO	31
3.1.	Características fisicoquímicas del Chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela.....	31
3.1.1.	Carbohidratos	31
3.1.2.	Ceniza	32
3.1.3.	Energía total.....	33
3.1.4.	Grasa	34
3.1.5.	Humedad.....	35
3.1.6.	Proteínas.....	36
3.2.	Análisis sensorial del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	38
3.3.	Determinación de costos variables	43
IV.	DISCUSIÓN.....	45
V.	CONCLUSIÓN	48
VI.	RECOMENDACIÓN.....	49
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	50
VIII.	ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. División taxonómica del cacao.....	3
Tabla 2. Composición física del grano de cacao	5
Tabla 3. Composición química de los granos de cacao por cada 100g	6
Tabla 4. Características físicas y morfológicas del plátano.....	7
Tabla 5. Valor nutricional de la harina de plátano.....	8
Tabla 6. Composición de la panela por cada 100g.	11
Tabla 7. Composición del chocolate por cada 100g.....	14
Tabla 8. Formulación de los insumos.....	23
Tabla 9. Escala hedónica	26
Tabla 10. Grado de satisfacción.....	29
Tabla 11. Características fisicoquímicas de las muestras de chocolate.....	31
Tabla 12. Evaluación sensorial (color, sabor, aroma y aceptación general) del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.....	40
Tabla 13. Costos variables para la muestra 1 de un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.....	43
Tabla 14. Costos variables para la muestra 2 de un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.....	43
Tabla 15. Costos variables para la muestra 3 de un chocolate para taza con harina de plátano y panela.	44
Tabla 16. Costos variables para la muestra 4 de chocolate para taza 100% pasta de cacao.	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma para producción de panela.	18
Figura 2. Flujograma para la obtención de harina de plátano	21
Figura 3. Flujograma para la obtención de los tratamientos	24
Figura 4. Porcentaje de carbohidratos por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	32
Figura 5. Porcentaje de ceniza por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	33
Figura 6. Porcentaje de carbohidratos por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	34
Figura 7. Porcentaje de grasa por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	35
Figura 8. Porcentaje de humedad por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	36
Figura 9. Porcentaje de proteínas por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.	37
Figura 10. Valoración respecto al color.	41
Figura 11. Valoración respecto al aroma.	41
Figura 12. Valoración respecto al sabor.	42
Figura 13. Valoración respecto a la aceptación general.	42

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo elaborar un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y edulcorado con panela, para lo cual se formuló cuatro muestras de pasta de cacao, harina de plátano (*Musa paradisiaca*) y panela, para obtener un nuevo producto con aceptación del público consumidor y valor nutricional. El cacao fue sometido al proceso de tostado por 20 minutos a 140°C, se efectuó el descascarillado, la trituration y la molienda de los nibs para obtener pasta de cacao; luego se realizó las formulaciones con la pasta de cacao, harina de plátano y panela respectivamente, teniendo M1: (70%; 15%; 15%), M2: (75%; 12,5%; 12,5%) y M3: (80%; 10%; 10%), y un M4: (100% pasta de cacao) como testigo, se realizó el mezclado por 35 minutos de cada muestra, se llevó a la Conchadora durante 45 minutos por separado a cada formulación, se moldeó y se empacó con peso de 50 g. Se realizó la evaluación sensorial y el análisis físico químico, mediante calificación hedónica en función del Aroma, Color, Sabor y Aceptación general y estudios de laboratorio para determinar carbohidratos, cenizas, energía total, grasa, humedad y proteínas. Se empleó un experimento con un factor bajo un Diseño en Bloques Completamente al Azar DBCA con tres repeticiones y un tratamiento, se efectuó el análisis de Friedman y la prueba de comparación múltiple C-Dunnett al 95% de confianza, cuyos datos experimentales se procesaron en el software SPSS 15.0. La formulación más aceptada fue la M1: 70%, de pasta de chocolate, 15% de harina de plátano y 15% de panela con una calificación promedio de 6.70: Moderadamente agradable de los 33 panelistas. De las cuatro muestras se realizó el análisis fisicoquímico cuyas gráficas y los cuadros se muestran en los resultados.

Palabras claves: Formulación, pasta de cacao, harina plátano, panela, conchadora.

ABSTRACT

The research aimed to develop a chocolate cup enriched flour banana (*Musa paradisiaca*) and sweetened with brown sugar, for which four samples of chocolate paste, flour banana (*Musa paradisiaca*) and panela was obtained for chocolate cup with acceptance and nutritional value, for which the banana flour, brown sugar and cocoa with 7% moisture was obtained. Cocoa was subjected to roasting for 20 minutes at 150, peeling, crushing and grinding the nibs for cocoa paste was made; then paste formulations cocoa, banana flour and brown sugar respectively, having performed M1 (70%; 15%; 15%), M2 (75%; 12.5%; 12.5%) and M3: (80%; 10%; 10%) and M4 (100% cocoa mass) as a control, mixing for 35 minutes each sample was performed, it was brought to a conch for 45 minutes separately with each formulation, was molded and was packed with 50 g weight. Color, flavor and overall acceptance and laboratory studies to determine carbohydrate, ash, total energy, fat, moisture and protein sensory evaluation and physicochemical analysis was performed using hedonic score depending on Aroma,. An experiment with low Design factor in DBCA randomized complete block with three replications was used treatment, Friedman analysis and multiple comparison test C-Danett 95% confidence was performed, whose experimental data were processed SPSS 15.0 software. The most accepted formulation was the M1: 70%, chocolate paste, 15% of banana flour and 15% of panela with an average rating of 6.70: Moderately enjoyable of the 33 panelists. Of the four samples whose physicochemical analysis graphs and tables shown in the results was performed.

Keywords: Formulation, cocoa paste, banana flour, brown sugar, conch.

I. INTRODUCCIÓN

La región Amazonas al estar considerada como una Región con alta pobreza que necesita que se consolide la actividad agroindustrial como parte fundamental para contribuir con desarrollo, es allí donde sobresale este estudio, ya que se pretende demostrar una vez más que es posible generar nuevos productos con alta innovación tecnológica y producción sostenible con respecto al medio ambiente, que en el futuro anhelado se convierta en la base o el producto estrella de una empresa agroindustrial en esta Región.

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en la región Amazonas, es de gran importancia para la economía familiar del ámbito rural, pues los pequeños productores, además de café y otros frutales, lo incluyen como parte integrante de la unidad productiva diversificada. En la actualidad, a nivel de la Región, se estima que existen alrededor de 5,110 has de cacao, obteniendo rendimientos que oscilan de 550 kg a 650 Kg/Ha. (Ministerio de Agricultura, 2013)

El cacao (*Theobroma Cacao L*), pertenece a la familia Sterculiaceae y es la única especie del género *Theobroma* que se explota comercialmente. Lo que se comercializa del árbol de cacao son sus almendras o granos y lo que determina su calidad son las características físicas del grano y su sabor (Braudeau J. 2001).

El chocolate es una matriz alimenticia muy apreciada por el consumidor a través de la cual se puede suministrar componentes benéficos para la salud. Asimismo constituye un alimento funcional gracias a la presencia de compuestos antioxidantes llamados polifenoles (Moreno, C. 2009).

Los flavonoides del cacao son una categoría de polifenoles que constituyen un potente antioxidante para las células y que podrían llegar a prevenir la aparición de determinados tipos de cáncer, retardar el envejecimiento a través de la reducción en la oxidación del colesterol bueno (Engler, 2007).

La panela es un producto natural obtenido de la concentración del jugo de caña de azúcar, mediante un proceso artesanal. Se caracteriza por una alta proporción de sacarosa, además de glucosa y fructosa, dispone de un excelente contenido de minerales y se le reconoce la presencia de las vitaminas E y C. (Hernández y Amaya, 2003).

La harina de plátano es uno de los alimentos más equilibrados ya que contiene todos los grupos de vitaminas y nutrientes. Es muy rica en hidratos de carbono y sales minerales, como: calcio orgánico, potasio, fósforo, hierro, cobre, flúor, yodo y magnesio. También posee muchas vitaminas, como la Vitamina A, del complejo B, como la tiamina, riboflavina, pirodoxina y ciancobalamina y, vitamina C. Su gran riqueza en vitamina C, combinada con la del fósforo, resulta ideal para el fortalecimiento de la mente. Es decir, es remineralizante y energético. (INIA, 2008).

Los productos alimenticios siempre han sido elaborados con el objeto de satisfacer las exigencias del consumidor en cuanto a sabor, aroma, color y aceptación en general. El presente trabajo de investigación se ha contextualizado en el marco de la generación de un nuevo producto alimenticio basado en la formulación de tres componentes principales producido en la región Amazonas para la obtención de un chocolate para taza enriquecida con harina de plátano y edulcorado con panela, de calidad y apta para el consumo.

En esta investigación se elaboró un nuevo producto que contiene pasta de cacao, panela y harina de plátano, como una alternativa alimenticia para disminuir el índice de desnutrición que es un problema existente en nuestra Región, con características nutricionales, energéticas y organolépticas aceptables y requeridas por el organismo; además de incentivar a los agricultores a darle un valor agregado a sus cultivos, ya que no son aprovechados realizando productos innovadores, ricos y nutritivos.

Con ello se desea aprovechar las nuevas tendencias de mercado sabiendo que cada vez son más exigentes y consientes de pagar por productos de calidad, apuntando al consumo de un chocolate tipo gourmet, ante esto se tiene la iniciativa de darle un valor agregado a estas materias primas y de forma innovadora sacar al mercado un chocolate para taza orgánico en una nueva presentación el cual será enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

1.1.El cacao (*Theobroma cacao*)

Es un árbol generalmente de porte bajo, alcanzando alturas de 2 a 6 metros; sin embargo, ha llegado hasta los 25 metros en estado silvestre (Lachenaud et al., 2007). Crece en el sotobosque ya que requiere de sombra en los primeros años de su cultivo, necesita protección del viento y un suelo rico y poroso. La altitud ideal para su desarrollo es de 400 m.s.n.m. Sin embargo, se le encuentra en altitudes que varían desde el nivel del mar hasta los 1000 m.s.n.m. El terreno debe ser rico en nitrógeno y en potasio. El clima debe ser húmedo tropical, una gran humedad y con temperatura que varía entre los 20 °C y los 30 °C, con una mínima de 16 °C (Braudeau, 1981).

La clasificación de *Theobroma cacao* según Cronquist, es la siguiente (Arca, 2000):

Tabla 1. División taxonómica del cacao.

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Malvales
Familia	: Sterculiaceae
Sección	: Theobroma
Género	: Theobroma
Especie	: Theobroma cacao L.

Fuente: Arca, 2000.

El cultivo de cacao tuvo su origen en América, pero aún no se ha podido identificar con exactitud el lugar puntual ni su distribución, algunos autores señalan que el cultivo de cacao inicio en México y América Central, más de mil años antes del descubrimiento de América por Colón. La forma originaria de preparación, como pasta de granos tostados con maíz, especiada con vainilla o canela, encontró en Europa escasa aceptación. Los granos de cacao llegaron a Alemania en la primera mitad del siglo XVII. Sólo la preparación del chocolate adicionando azúcar respondió al gusto del viejo continente. Al principio era un costoso artículo de lujo, hasta que

más tarde en el siglo XIX, la fabricación industrial de chocolate y de polvo de cacao desengrasado contribuyó a la amplia difusión de estos alimentos. (Wong D., 2000).

Nos complace saber de buena fuente que el cacao es peruano. Su lugar de origen se encuentra en Montegrande y San Isidro provincias de Jaén cuenca del río Chinchipe, Cajamarca. El arqueólogo e historiador Quirino Olivera Núñez ha encontrado allí evidencias que le dan una antigüedad de 5, 200 años, o sea que es el cacao más antiguo de América y del Mundo. El camino natural de su salida hacia los bosques de Veracruz habría sido a través del Ecuador. Los hallazgos arqueológicos hechos en la cabecera amazónica, donde se permaneció inédito durante más de cinco milenios, merecieron ser considerados entre los diez descubrimientos más importantes del mundo en el Foro de Arqueología del 2013, efectuado en Shanghai, China. Se trata de sorprendentes monumentos, templos y recintos con murales de pintura policroma sofisticada, comentó el distinguido especialista Ricardo Morales Gamarra. (Barrionuevo, 2015)

Variedades

En el mundo existe una gran cantidad de variedades, la riqueza genética con la que se encuentra es muy amplia; aunque originalmente existían dos tipos: el criollo y el forastero, el cruce de estas dos especies ha dado origen al trinitario.

- ✓ **Cacao criollo o dulce:** su origen se centra principalmente en Centroamérica, Colombia y Venezuela, entre las características más sobresalientes se menciona que el fruto posee una cáscara suave, con diez surcos profundos con otro de menor profundidad, su curvatura es borroñosa y termina en una punta delgada. La cáscara es de color blanco o violeta, las semillas son dulces y de ellas se elabora el cacao denominado fino. (Manifie, B., 2000).

- ✓ **Cacao forastero o amargo:** su principal centro de origen limita a la zona de América del Sur y es el más cultivado tanto en África como Brasil. Entre sus características se cita que posee una cáscara dura y más o menos lisa, de apariencia redondeada y la cáscara suele ser de color verde a amarillo. Las semillas son aplanadas de color morado y sabor amargo (Uncted, 2003).

- ✓ **Cacao trinitario:** esta variedad surge del cruce de la variedad criolla y forastero las mazorcas por lo general son de muchas formas y colores; las semillas son más grandes que el de las otras variedades: las plantas son fuertes, de tronco grueso y hojas grandes. Actualmente es la variedad más cultivada en el mundo. (Manifie, B., 2000)

Frutos y semillas

El fruto se considera botánicamente como baya, tiene forma de pepino y mide de 15 - 25 cm de largo por 7 - 10 cm de grosor; está rodeado por un mesocarpio de 10 - 15 mm de espesor y contiene, insertas en una pulpa viscosa con el 10% de glucosa y fructosa, entre 25 - 50 semillas (granos). (Wong D., 2000).

En cuanto al grano, exhibe forma oval aplanada, tiene unos 2 cm de longitud, y 1 cm de anchura y, después de la desecación, pesa alrededor de 1 g. Bajo una envoltura delgada y quebradiza se encuentra el embrión con dos gruesos cotiledones (nibs) y la radícula embrionaria de 5 mm de longitud y 1 mm de grosor. Los granos bastante lisos y estriados longitudinalmente exhiben en su sección transversal color blanco, castaño y gris, o violeta pardo hasta violeta profundo. (Wong D., 2000).

Composición

Tabla 2. Composición física del grano de cacao

Parte Integrante	Porción (%)
Cáscara	12 - 15
Radícula	1
Núcleo	84 - 87

Fuente: Wong D., 2000.

Tabla 3. Composición química de los granos de cacao por cada 100g

Componentes	Núcleo	Cáscara	Germen o radícula
Agua	5,0	4,5	8,5
Grasa	54,0	1,5	3,5
Cafeína	0,2		
Teobromina	1,2	1,4	
Polihidroxifenoles	6,0		
Proteína bruta	11,5	10,9	25,1
Mono y oligosacáridos	1,0	0,1	2,3
Almidón	6,0		
Pentosas	1,5	7,0	
Celulosa	9,0	26,5	4,3
Ácidos carboxílicos	1,5		
Otras sustancias	0,5		
Cenizas	2,6	8,0	6,3

Fuente: Wong D, 2000.

Siendo el cacao la materia prima del chocolate, la calidad corresponde las características físicas que se refiere al tamaño y presentación organoléptica (sabor y aroma) que posea una determinada muestra de cacao. (Cros et. al., 1994).

Un punto dominante en la calificación del cacao de exportación se basa en las características organolépticas (sabor y aroma), tales como amargor y la astringencia, que están intrínsecas en los granos de cacao, requisito fundamental para la calidad del cacao, las cuales dependen de las exigencias de cada mercado y del fin que se lo destine. (Graziani, 2003)

1.2. Harina de plátano (*Musa paradisiaca*)

Producto elaborado a partir de trozos de plátano verde, desarrollado fisiológicamente, coloración verde de la cáscara y firmeza del producto.

Tabla 4. Características físicas y morfológicas del plátano

Especie	Plátano
Variedad	Dominico
Largo (cm)	23,0
Diámetro (cm)	3,8
Relación (pulpa/agua)	1,3

Fuente: Cheesman, E., 1948

La harina de plátano elaborado a partir del plátano de freír, es un polvo blanco, parduzco de fácil digestión y susceptible a la humedad.

Contiene todo los grupos de vitaminas y nutrientes. Tiene fácil cocción (90 °C en 8 minutos), contiene considerables valores en energía, carbohidratos y potasio. (Wotson, 1987).

Es muy indicado para la dieta de los niños, que requieren muchas veces de un alimento que sacie su hambre rápidamente. Igualmente de los deportistas o para cualquier persona que requiera un sano energético en algún momento, ya que su contenido de potasio, previene los calambres y regula los líquidos en el cuerpo constituyendo una fuente energética de rápida asimilación.

La harina de plátano tiene lo que se denomina almidón resistente, es decir que este tipo de almidón no es absorbido por el intestino delgado sino por el grueso lo que la hace interesante para el combate de inflamaciones y cáncer de colon. (FAO, 2006).

La harina de plátano es uno de los alimentos más equilibrados ya que contiene todos los grupos de vitaminas y nutrientes. Es muy rica en hidratos de carbono y sales minerales, como: calcio orgánico, potasio, fósforo, hierro, cobre, flúor, yodo y magnesio. También posee muchas vitaminas, como la Vitamina A, del complejo B, como la tiamina, riboflavina, pirodoxina y ciancobalamina y, vitamina C. Su gran riqueza en vitamina C, combinada con la del fósforo, resulta ideal para el

fortalecimiento de la mente. Es decir, es remineralizante y energético. Consumir la harina de plátano, es muy beneficioso para niños, ancianos, enfermos y atletas, constituyéndose como una de las mejores maneras de nutrir de energía vegetal nuestro organismo (Wotson, 1987)

Tabla 5. Valor nutricional de la harina de plátano.

Composición de la Harina de plátano por cada 100 g.			
Agua	74, 2 g.	Magnesio	29 mg
Energía	92 kcal.	Calcio	6 mg
Grasa	0, 48 g.	Cinc	0,16 mg
Proteína	1. 03 g.	Selenio	1,1 mg
Hidratos de carbono	23, 43 g.	Vitamina C	9,1 mg
Fibra	2, 4 g.	Vitamina A	81 IU
Potasio	396 mg	Vitamina B1 (Tiamina)	0, 045 mg.
Fósforo	20 mg	Vitamina B2 (Riboflavina)	0,10 mg
Hierro	0, 31 mg	Vitamina E	0,27 mg
Sodio	1 mg	Niacina	0.54 mg

Fuente: Wotson, 1987.

La harina de plátano se emplea para bebidas, malteadas, y hasta para comerlo como pan integral. En los trópicos la harina se usa ampliamente para hacer galletas y pasteles. Se hacen papillas de harina de plátano, para desayunos de niños, ya que les mantiene activos por sus calorías y carbohidratos presente en esta materia prima. Una alternativa de transformación del plátano verde en harina cocida tipo instantánea apta para la preparación de masas, empanadas, pizzas y fideos.

Las características de la harina varían con cada cosecha está sometida a cambios continuos y a veces dramáticos. La calidad depende de las condiciones de cultivo, lluvias, temperaturas y presencia de plagas. El secado de la pulpa de plátano es otro factor muy importante para obtener harina con buen aspecto y color. La harina por ser higroscópica debe almacenarse en lugares limpios y secos

1.3. Panela.

La panela se define como un producto sólido obtenido de la evaporación de los jugos de la caña de azúcar hasta una humedad menor o igual al 3 %. La panela granulada o pulverizada se obtiene por batido y deshidratación de las mieles en el momento de alcanzar el punto de panela. Su presentación final es en forma de polvo o granos ligeramente esféricos, cuyos diámetros pueden variar desde casi 1 mm hasta terrones de 2,5 mm, que se pueden clasificar con cribas en diferentes tamaños y/o triturar los terrones más grandes hasta alcanzar el tamaño de grano requerido y que dependiendo de ello, se puede catalogar como de uso instantáneo por su facilidad de dilución (CORPOICA – FEDEPANELA, 2000).

La panela se caracteriza por un alto contenido de sacarosa, glucosa y fructosa, dispone de un excelente contenido de minerales y se le reconoce la presencia de las vitaminas E y C (Hernández y Amaya, 2003).

De acuerdo a numerosos estudios, el azúcar elaborado de manera orgánica (panela) tiene a la vez niveles más altos de nutrientes beneficiosos que su equivalente convencional. Esto se explica en gran medida, por un lado, el cultivo orgánico. Por el otro lado, el hecho de no realizar un refinado y blanqueado y de no recurrir al uso de químicos como azufre o ácido fosfórico en el proceso de industrialización del producto, hacen que se conserven mejor los nutrientes naturales del azúcar.

La panela es un producto 100% natural. El proceso de elaboración no afecta al medio ambiente, además contiene sacarosa, posee un alto valor nutritivo, diversas vitaminas del grupo y minerales, aunque no en cantidades nutricionalmente apreciables. (FAO, 2006).

Proporciona energía y ayuda a fortalecer el sistema inmunológico de los niños, previniendo enfermedades del sistema respiratorio, la anemia y el raquitismo. Es un excelente cicatrizante, produce una acción bacteriana contribuyendo al restablecimiento de los tejidos. También es considerado como hidratante; tiene un efecto balsámico y expectorante en casos de resfriados y en cantidades moderadas pacientes con diabetes y colesterol alto. No desgata el esmalte dental.

Cabe resaltar que debido a las propiedades medicinales que se ha dado a la panela, esta se emplea en la medicina tradicional como cicatrizante natural de úlceras periféricas para controlar y aliviar los resfriados, para curar la indigestión e incluso el estreñimiento. (FAO, 2006)

La panela está compuesta por un 83% de sacarosa, 6% de glucosa y 6% de fructosa, constituyendo así un 85 – 95% hidratos de carbono, fuente energética principal. El aporte proteico constituye un 1%, el mineral un 0,5% y de grasa menos a 0.9%. Aporta 15% de la cantidad diaria requerida en vitaminas y minerales por cada 10 g.; contiene 50 veces más minerales que los azúcares refinados; en vitaminas, encontramos las A, B, C, D y E, especialmente las pertenecientes a la del grupo B, como la B1, B2, B3, B5, B6, B8 y B9, esenciales para el correcto funcionamiento del organismo y fundamentales para la absorción de minerales. (CORPOICA – FEDEPANELA, 2000).

Tabla 6. Composición de la panela por cada 100g.

Componente	Contenido
Sólidos solubles	94 - 97° Brix
Sacarosa	83 - 89 %
Azúcar reductor	0,50%
Proteínas (N x 6,25)	2,5 - 12 %
Humedad	3,00%
Sólidos sedimentables	0,1 - 1 %
Cenizas	0,8 - 1,9 %
Nitrógenos	0,12%
Grasa	0,90%
Magnesio	50 - 90 mg
Fósforo	50 - 65 mg
Sodio	2 -7 mg
Potasio	150 - 230 mg
Calcio	80 - 150 mg

Fuente: Corpoica, 2004.

Se suele utilizar en confitería, pastelería, para hacer diferentes dulces, postres, infusiones, café, chocolate, leche, batidos, zumos, mermeladas, almíbares, es valorado por su pureza y carácter natural

La calidad del producto final o panela se mide por su color, la claridad es símbolo de un buen producto y su textura a mayor dureza mejor durabilidad (Corpoica, 2004)

1.4. Chocolate.

El chocolate es un alimento cuya ingestión produce sensación de bienestar en el organismo. Esto ocurre porque este alimento contiene una serie de componentes con propiedades euforizantes y estimulantes. De entre todos ellos destaca la feniletilamina, un componente que, en realidad, pertenece a la familia de las enfetaminas (Botánicos Mundiales, 1999).

El chocolate es un alimento que se obtiene mezclando cacao, azúcar, vainilla, lecitina, manteca de cacao, edulcorantes. También se le puede añadir una gran variedad de ingredientes como frutos secos enteros (almendras y avellanas principalmente), frutos secos en pasta, frutos desecados (pasas), café, cereales, así como edulcorantes (miel, fructosa, edulcorantes artificiales) y otros productos semi elaborados (cremas aromatizadas) (Gonzales, 2007)

Estudios han demostrado los beneficios que el cacao y el chocolate producen para la salud dentro de una dieta sana. Diversos estudios afirman que este alimento induce directamente en la prevención de enfermedades coronarias y contribuye al control del colesterol. El chocolate es hoy en día uno de los productos más valorados en la gastronomía y nutrición pues contiene excelentes propiedades energéticas. Lo cierto es que 100 g. de chocolate aportan aproximadamente un cuarto de la cantidad diaria de calorías necesarias, una fuente de energía muy efectiva para el organismo (El Nuevo Diario, 2008).

Entre otros beneficios se puede contar que contiene entre 18 - 20% de proteínas, 10 - 12% de almidón, grandes cantidades de azúcar y ciertos nutrientes como teobromina, cafeína y fenetilamina, que lo convierten en un recuperador de energía casi instantáneo, resultado ideal para después de un trabajo físico intenso (El Nuevo Diario, 2008).

El chocolate a base de cacao orgánico es un alimento de alto poder energético, posee 500 calorías por 100g. es decir, el doble que el pan y mucho más que la carne de vacuno, que proporciona 170 calorías. Además el chocolate aporta hidratos de carbono, lípidos y proteínas, vitaminas A, B1, B2, D, E; minerales: calcio, fósforo, magnesio y hierro (Organicochocolate, 2006).

El cacao puro es muy amargo y sin azúcar no podría disfrutarse, el chocolate de la misma manera, esta es la razón por la cual se le agrega a la mezcla hasta un 50% de azúcar, o se puede utilizar otras féculas que apoyan a espesar la muestra como la harina de maíz, de trigo o algarrobo, todos estos condimentos componen un alimento energizante, ya que un chocolate de 40g. contiene más de 200 calorías (Botanical-online, 2009).

La ingesta de 6 g. /día de chocolate durante 2 semanas reduce la presión arterial y mejora la función el endotelio de las arterias, la formación de ácido nítrico favorece la dilatación de las arterias, este produce además inhibición de la función de las plaquetas, estas tienen un papel importante en la formación del trombo dentro de las arterias. El efecto debido, probablemente a la acción de los polifenoles del cacao (Knight, 1998).

Existe una dieta llamada Polymeal que puede reducir hasta un 76% el riesgo de enfermedad coronaria e incrementar la expectativa de vida en 5 años para las mujeres, y 6,6 años para los hombres. Esa contempla el consumo de 100 g. diarios de chocolate, con un 70% de cacao mínimo, pescado 114 g. (4 veces por semana), vino menos de 150 mm por día, frutas y vegetales 400 g. /día, almendras 68 g. /días y ajo 2,7 g. /día (Departamento de la Salud Pública del Centro Médico Universitario de Róterdam, 2006)

Los polifenoles son fitoquímicos caracterizado por la presencia de más de un grupo de fenol por molécula. Los polifenoles son generalmente subdivididos en taninos hidrolizables y fenilpropanoides. Actúan como antioxidantes protegiendo las células de radicales libres; por ejemplo cuando LDL colesterol es oxidado causando enfermedades cardiovasculares (Dewick, 2005).

Las células de cacao contienen entre un 65 a 70% de polifenoles y un 3% de antocianinas, expresados en peso seco. Durante la fermentación los polifenoles sufren reacciones, como la autocondensación con las proteínas y los péptidos. Al finalizar la fermentación queda un 20%(p/p) de estos. Cabe mencionar que el tostado y otros tratamientos en el procesamiento del cacao son causa de cambio en los niveles de polifenoles. Es importante saber que el nivel de los polifenoles cambia con las variedades y grados de fermentación (Zumbe 1990).

Composición fisicoquímica del chocolate

En la siguiente tabla se muestra la composición química del chocolate.

Tabla 7. Composición del chocolate por cada 100g.

Componente	Contenido	Componente	Contenido
Agua	1,30 g	Cobre	2,1 mg
Calorías	522 Kcal	Zinc	4,0 mg
Grasa	55,30 g	Selenio	7,5 mg
Proteínas (N x 6,25)	10,30 g	Manganeso	1,918 mg
Hidratos de carbono	28,30 g	Vitamina A	98 UI
Fibra	15, 4 g	Vit. B1 (Tiamina)	0,080 mg
Potasio	833 mg	Vit B2 (Riboflavina)	0,167 mg
Fósforo	417 mg	Vit. B3 (Niacina)	1,114 mg
Hierro	6,32 mg	Vit. B6 (Piridoxina)	0,095 mg
Magnesio	50 - 90 mg	Vitamina E	1,230 mg
Calcio	80 - 150 mg	Ácido Fólico	7 mcg

Fuente: Botanical-online 2009.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Lugar de ejecución.

Los procesos tecnológicos de esta investigación se realizó en la Provincia de Bagua, en la Mini-planta de chocolate de la Asociación de Productores Cacaoteros y Cafetaleros de Amazonas. Los análisis fisicoquímicos se realizaron en laboratorios SAT "Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C." acreditado por INDECOPI y, el análisis sensorial en el Laboratorio de Tecnología de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

2.2. Materia prima.

- a. Fruto del cacao (*Theobroma cacao*) de variedad criollo, de donde se extrañen los granos de cacao los cuales con fermentados, secos al 7% de humedad, y selectos buen aspecto, libre de materias extrañas, mohos, insectos, entre otros, proveniente de la provincia de Bagua, región Amazonas; de la Asociación de Productores Cacaoteros y Cafetaleros de Amazonas - APROCAM, con certificación orgánica y comercio justo por IMO-Control y Flo-cert.
- b. Panela, de 5% de humedad, de color amarillo oscuro, en polvo, sin materias extrañas; de olor y sabor agradable, procesada en el distrito de Santa Rosa por la Asociación de Productores Agropecuarios Santa Rosa, de la Provincia de Rodríguez de Mendoza- Amazonas.
- c. Harina de plátano, de 5% de humedad, polvo de color blanco parduzco, limpia, de olor y sabor característico, obtenida del distrito de Naranjitos.

2.3. Métodos.

2.3.1. Metodología de elaboración.

En el presente trabajo de investigación se realizó en tres partes:

Parte N° 1: Obtención de la Panela.

Se utilizó un brixómetro para medir los °Brix del jugo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), un molino horizontal, decantador con 3 separaciones, 4 pailas para concentrar el jugo, tanque de acero inoxidable, palas de acero inoxidable y tamices para darle homogeneidad, buena presentación y textura al producto final.

- 1. Apronte:** se determinó los °Brix de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) siendo de 22 °Brix, el apronte corresponde a un conjunto de operaciones: corte, alcance y transporte (CAT) y almacenamiento de la caña en el trapiche. Se dejó en reposo por 10 horas.
- 2. Extracción:** por compresión de la caña por los rodillos, se extrajo los jugos de los tallos; como productos finales el jugo crudo (45%) y bagazo (55%), se midió el °Brix siendo de 22.
- 3. Decantación o limpieza:** se retiraron las impurezas gruesas de carácter no nutricional, en este caso por decantación efecto de la gravedad, por un tiempo de 3 - 4 horas. En seguida se alimentó el horno para que se dé inicio a los siguientes procesos.
- 4. Pre limpieza:** tuvo lugar en la paila recibidora, y consistió en la eliminación de las cachazas, que son sólidos en suspensión, tales como bagacillos, hojas, arenas, tierra o sustancias coloidales y sólidos solubles presente en el jugo de la caña. La limpieza de los jugos ocurrió gracias a la acción del calentamiento suministrada por la hornilla a 70° C.
- 5. Encalado:** en la última parte de la limpieza se adicionó una lechada de cal que se preparó a partir de ceniza, y se reguló la acidez de los jugos a un pH de 5,8 para prevenir la formación de azúcares reductores (panela ceruda) y ayuda a la clarificación de los jugos.

- 6. Evaporación y concentración:** se concentró los azúcares de los jugos, cuando los sólidos solubles alcanzaron alrededor de 70° Brix adquiriendo el nombre de mieles, donde se inició la concentración. La evaporación contenida en los jugos a 96° C permitió alcanzar la concentración de sólidos apropiados para obtener la panela.

- 7. Punteo y batido:** mediante el paleo manual se incorporó el aire a las mieles en presencia de calor, esta operación se llevó a cabo en la paila puntera; una vez que las mieles llegaron a 82 °Brix, se depositaron en una batea y, por acción del batido intensivo e intermitente se enfrió, perdiendo la capacidad de adherencia, y se apreció la cristalización, y proceso en donde se obtuvo la panela.

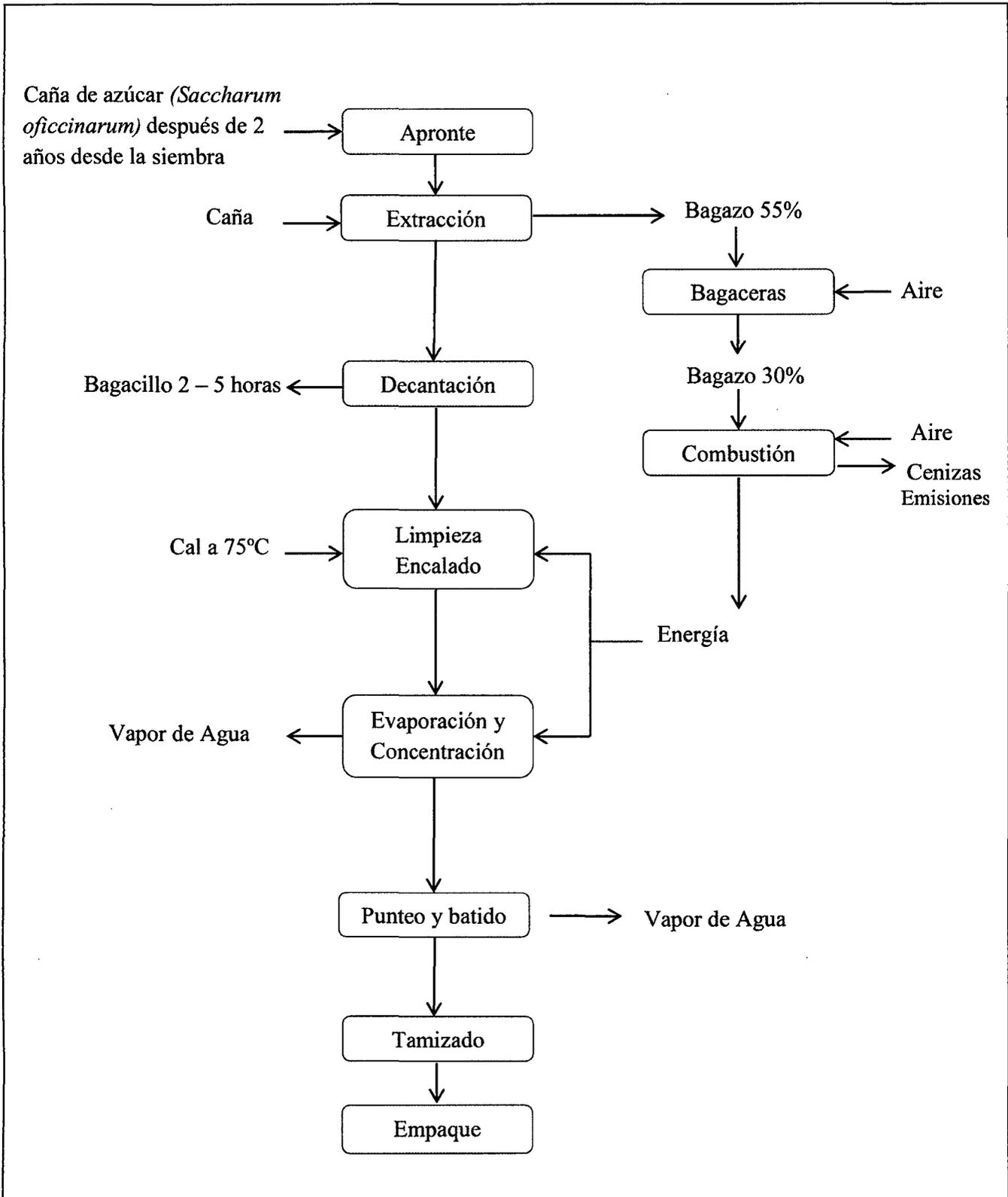


Figura 1. Flujograma para producción de panela.

Parte N° 2: Obtención de la harina de plátano (*Musa paradisiaca*).

- 1. Recepción:** se recibieron los plátanos verdes en racimos de la variedad dominico, provenientes de la Selva y de las provincias de Bagua y Bagua Grande.
- 2. Separación de manos y dedos:** de los racimos se separaron las manillas y luego los dedos de los plátanos y de la misma forma se seleccionó eliminando los que tenían defectos.
- 3. Lavado:** es fundamental ya que se eliminaron impurezas como tierra, materias extrañas de la fruta verde, este tuvo lugar en un tanque con agua caliente a temperatura de 40 °C el que ayudó a eliminar la lágrima o mucílago.
- 4. Enjuague:** se enjuagó los plátanos, lo que nos cercioró que estén limpios.
- 5. Pelado:** se utilizó cuchillos para eliminar la cáscara de los plátanos.
- 6. Inmersión en solución ácida:** Se hizo la inmersión en ácido cítrico al 0.5% para evitar el pardeamiento enzimático y obtener harina más blanca, lo que le da mejor aspecto.
- 7. Cortado:** se cortó en rodajas los plátanos pelados, con la finalidad de acelerar el proceso de secado y lo más importante evitar pardeamiento enzimático eso permite moler con más rapidez.
- 8. Secado:** se colocaron en mallas para facilitar el secado, se dejó dos días expuestos al sol. Se debe tener mucho cuidado, ya que es un proceso donde la harina se puede contaminar.
- 9. Molienda:** ya secado las hojuelas, se molieron las rodajas del plátano y se pulverizó. En esta etapa también se debe tener cuidado con la contaminación de nuestra harina.

10. Tamizado: se tamizó el plátano ya molido. La malla presenta orificios de 180 micras de diámetro.

11. Empacado y almacenado: se envasó en bolsas de polietileno de 1 kg y también para vender a granel en sacos de polietileno. Cuando se utiliza las bolsas de 1 kg se envasa al vacío, este producto se lleva a almacén, lugar acondicionado con tarimas para evitar que la muestra se humedezca.

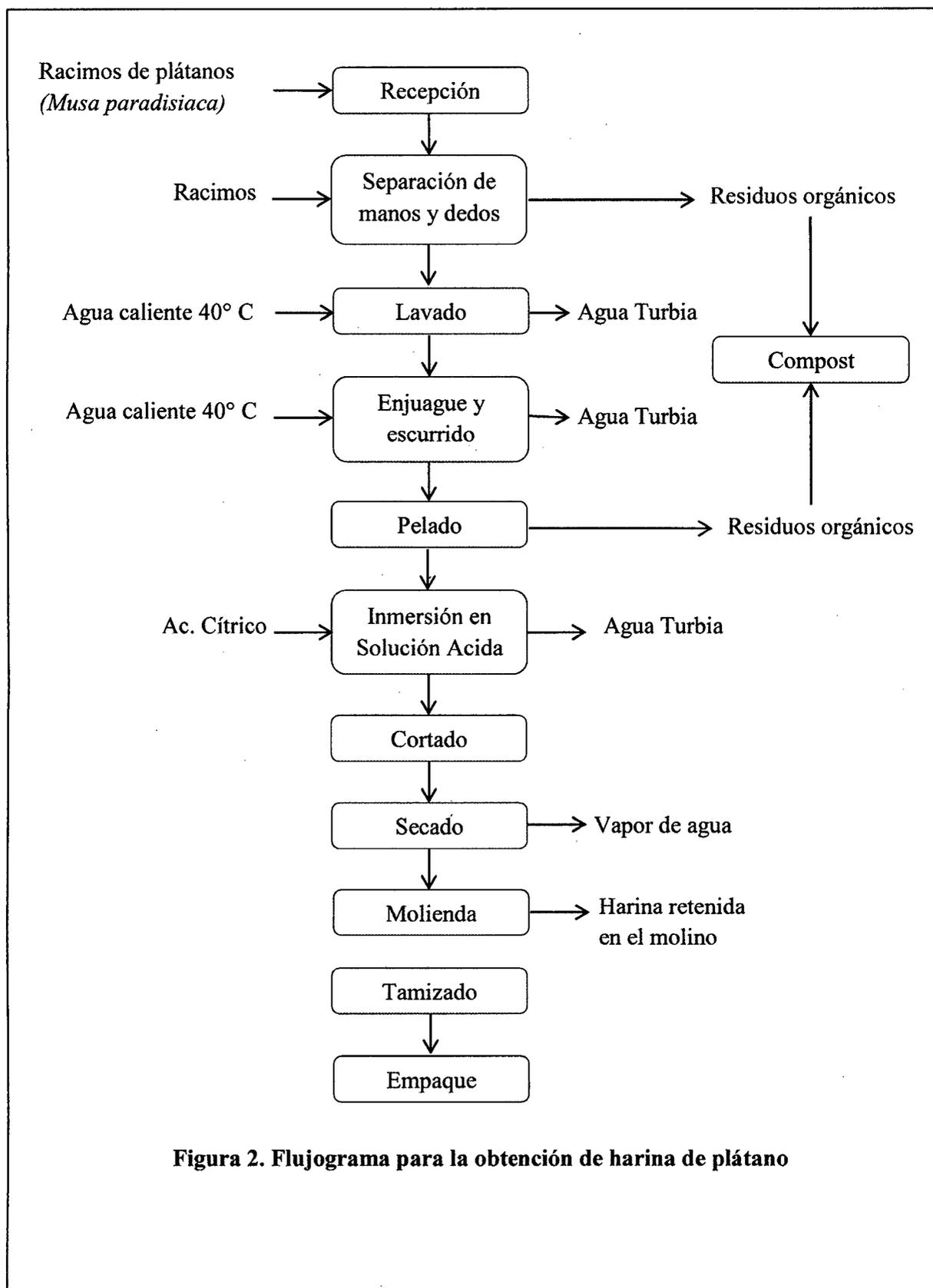


Figura 2. Flujograma para la obtención de harina de plátano

Parte N° 3: Obtención del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

Se utilizó un tostador con capacidad de 5 kg/bach, un descascarillador con capacidad de 30 kg/h, un molino con capacidad de 1 kg/min, mezcladora de 40 revoluciones por minuto, conchadora de 40 revoluciones por minuto, una refrigeradora, moldes de 50 g., utensilios, tenedores, espátulas y cucharas. El procedimiento fue el siguiente:

1. Se seleccionaron los granos de cacao de materias extrañas y granos defectuosos, previamente fermentados y secados al 7% de humedad.
2. Se pesó 12 kg de cacao y se separó en tres partes de 4 kg cada una, por la capacidad del tostador de 5 kg/bach.
3. Cuando la tostadora estuvo a 140° C se alimentó la tolva de grano de cacao, cada lote de 4 kg de granos de cacao se dejó un lapso de 20 minutos por Bach, para lograr un tostado óptimo y homogéneo.
4. Se pesó los granos de cacao tostados a 2% de humedad.
5. Se descascarilló el lote de cacao tostado obteniendo los nibs de cacao, esto se realizó en la maquina descascarilladora.
6. Se pesó los nibs de cacao, después del descascarillado.
7. Se trituro los nibs de cacao en el molino, para obtener la pasta de cacao al 100%.
8. Se pesó la pasta de cacao, la harina de plátano y la panela, como indica la tabla 8 de formulación de insumos.

Tabla 8. Formulación de los insumos

Insumos	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	%	Peso en kg						
Pasta de cacao	70	2.0	75	2.0	80	2.0	100	2.2
Harina de plátano	15	0,4285	12.5	0.3333	10	0.3125	0	0
Panela	15	0,4285	12.5	0.3333	10	0,3125	0	0

Fuente: Elaboración propia

9. Se mezcló las formulaciones en la máquina mezcladora encargada de homogenizar la mezcla mediante un batido con hélice a una temperatura de 40 °C por un tiempo de 35 minutos.
10. Se llevó al conchado - refinado a la mezcla en esta etapa se optimiza el proceso por un tiempo de 45 minutos a temperatura de 60° C en el que se pasan por separado las mezclas de las diferentes formulaciones para obtener un producto de 25 micras para su fácil disolución con características organolépticas aceptables, ya que la manteca de cacao se diluye y se integra con los demás componentes del producto final.
11. Pasamos al moldeado en la cual se tuvo sumo cuidado por el contacto directo con el producto final, ya que se desarrolló de manera manual empleando los utensilios de moldeado como son las cucharas de medida, el kit de tenedores, los cuchillos de diferentes tamaños, las espátulas chocolateras y los moldes de 50 gramos para dale una presentación rectangular con separaciones en cuadrículas, todo el menaje estuvo previamente esterilizado.
12. Se refrigero por un tiempo de 20 minutos a temperatura de 5 °C, así facilitar la solidificación, evitar la cristalización de la grasa y obtener un chocolate con buen aspecto.
13. Se empaco en papel manteca y luego se colocó en bolsas de aluminio previamente rotulados según tratamientos.



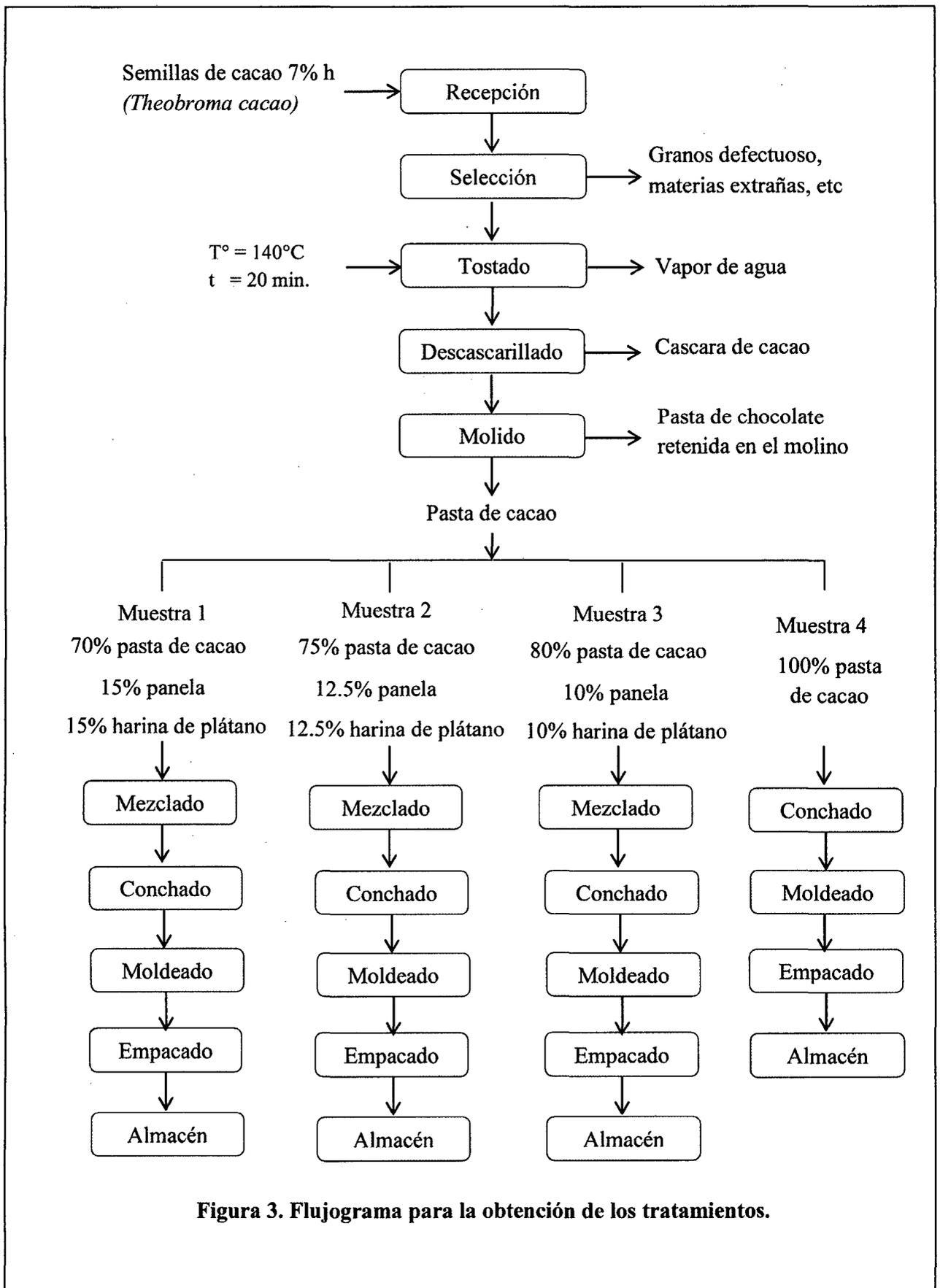


Figura 3. Flujograma para la obtención de los tratamientos.

2.3.2. Análisis del producto final

Se evaluó las características fisicoquímicas mediante un análisis proximal y las características organolépticas mediante una prueba afectiva de medición del grado de satisfacción con nueve escalas hedónicas verbales de los tratamientos.

a) Análisis fisicoquímico

Para la caracterización fisicoquímica del chocolate se realizó en un laboratorio acreditado por INDECOPI “Sociedad de Tratamiento Técnico S.A.C.” para ello, se recolectó al azar muestras de 200 g. de cada muestra. Ver anexo C.

- **Determinación de carbohidratos.** Por cálculo. Se obtuvo por diferencia después de haber completado los análisis de cenizas, fibra, grasa total, proteína total y humedad.
- **Determinación de cenizas.** (AOAC 972.15 (2005) Cap. 31, Ed. XVIII, Pag. 1. Ash of cacao product). El método se basa en obtener el residuo inorgánico mediante la calcinación a temperaturas entre 550 – 600° C de la muestra.
- **Determinación de grasa.** (AOAC 963.15 (2005) Cap. 31, Ed. XVIII, Pag. 10 Fat in Cacao Products, Soxhlet Extraction Method). Se realizó mediante el método de extracción Soxhlet, en el cual la grasa contenida en la muestra por disolventes orgánicos como éter de petróleo o hexano, depositándola en un balón previamente pesado y por diferencia se obtiene la cantidad de grasa de la muestra.
- **Determinación de humedad.** (AOAC 931.04, 19th, Ed. (2012). Loss on Dryin (Moisture) in Cacao Products). Consistió en evaporar mediante secado, el agua contenida en la muestra, en una estufa de 105°C-130°C hasta obtener peso constante.
- **Determinación de proteínas:** (AOAC 970.22 (2005) Cap. 31, Ed. XVIII, Pág. 2. Nitrogen (total) in cacao products. Por el método Kjeldahl
- **Energía total.** Por cálculo.

b) Análisis organoléptico

La caracterización sensorial se realizó mediante una prueba afectiva, para evaluar Aroma, Sabor, Color y Aceptación general utilizando una escala hedónica verbal de nueve puntos, donde, los jueces (33) personas del público consumidor, indicaron el grado de satisfacción de las muestras. Esta evaluación se realizó en el Laboratorio de Tecnología de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

1. Determinación de la escala hedónica

Se eligieron 9 atributos cada uno con su puntaje respectivo, de esa manera hacer una evaluación más exacta.

Tabla 9. Escala hedónica

Puntaje	Atributos
9	Extremadamente agradable
8	Muy agradable
7	Moderadamente agradable
6	Un poco agradable
5	Ni agradable/Ni desagradable
4	Un poco desagradable
3	Moderadamente desagradable
2	Muy desagradable
1	Extremadamente

Fuente: Elaboración propia

2. Preparación de taza

- En un litro de agua hirviendo, se colocó 50 g. de chocolate, se dejó hervir por un tiempo de 5 minutos, luego se agregó 50 g. de azúcar a la dilución. Este procedimiento se hizo para las 4 muestras por separado.

- Se dejó enfriar por 3 minutos y se sirvió en vasos previamente rotulados de la siguiente manera para su identificación.

Tratamiento T1: M1

Tratamiento T2: M2

Tratamiento T3: M3

Tratamiento T4: M4

3. Recolección de datos

- A los evaluadores se les explicó sobre este método descriptivo cuantitativo, y se les entregó las cuatro muestras para evaluarlos según el grado de satisfacción.
- Los panelistas, indicaron el grado de satisfacción para cada una de las muestras, datos obtenidos con las que se trabajó.

2.4. Diseño experimental

Para la presente investigación se empleó un experimento con un factor bajo un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA) y para las comparaciones múltiples se usó la prueba de C-Dunnett y Friedman. Para el procesamiento de los datos experimentales se utilizó el software SPSS 15.0 para Windows.

Factor:	Niveles
	M ₁ : 70%, 15%, 15%
A. Concentraciones de pasta de cacao,	M ₂ : 75%, 12.5%, 12.5%
harina de plátano y panela.	M ₃ : 80%, 10%, 10%.
	M ₄ : 100% Pasta de cacao

Variable respuesta: Grado de satisfacción (Aroma, Color, Sabor, Aceptación general)

Unidad Experimental: Chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela en dilución.

Modelo aditivo lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

- $i = 1, 2, 3$ (Nivel del factor A)
- $j = 1, 2, \dots, 33$ (Bloques)

Además:

- Y_{ij} : Aceptabilidad (Aroma, Color, Sabor, Aceptación general), con la i -ésima formulación y la j -ésima repetición.
- μ : Efecto de la media general.
- T : Efecto de la i -ésima formulación.
- B_j : Efecto del j -ésimo bloque.
- ε_{ijk} : Error experimental en la i -ésima formulación y j -ésima repetición.

Tabla 10. Grado de satisfacción.

Panelistas (Bloques)	Formulación (Cacao, Harina de plátano y Panela)			Testigo
	70%, 15%, 15%	75%, 12.5%, 12.5%	80%, 10%, 10%.	100% de pasta de cacao
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Friedman

Se realizó la evaluación de supuestos del modelo, y se determinó que no se cumple la igualdad de varianzas (Prueba de Levene $p > 0.05$) y la normalidad (Prueba de Kolmogorov-Smirnov, $p > 0.05$); por tanto, el ANOVA fue reemplazado por la prueba Friedman para determinar si existe diferencias significativas entre las 4 formulaciones de chocolate propuestas.

Comparaciones múltiples

Además, se utilizó la prueba C-Dunnnett para las comparaciones múltiples de promedios de tratamientos (formulaciones).

2.5. Determinación del rendimiento

Se determinó los rendimientos de cada muestra a través de la siguiente ecuación:

$$\% \text{Rendimiento} = (\text{Salida}) / (\text{Entrada}) * 100 \text{ (Porcentual)}$$

2.6. Determinación de costos

Se determinó los costos variables del procesamiento de las muestras, considerando únicamente los ingredientes.

Se calcularon los costos de la elaboración de chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela a nivel laboratorio en función a 15 tabletas en presentación de 50g. del producto final, tanto para costos directos y para costos indirectos del mejor tratamiento.

III. RESULTADO

3.1. Características fisicoquímicas del Chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela.

En la Tabla 11, se muestra los análisis que se realizaron a los tratamientos de chocolate, cuyos resultados son promedios de dos repeticiones por análisis.

Tabla 11. Características fisicoquímicas de las muestras de chocolate

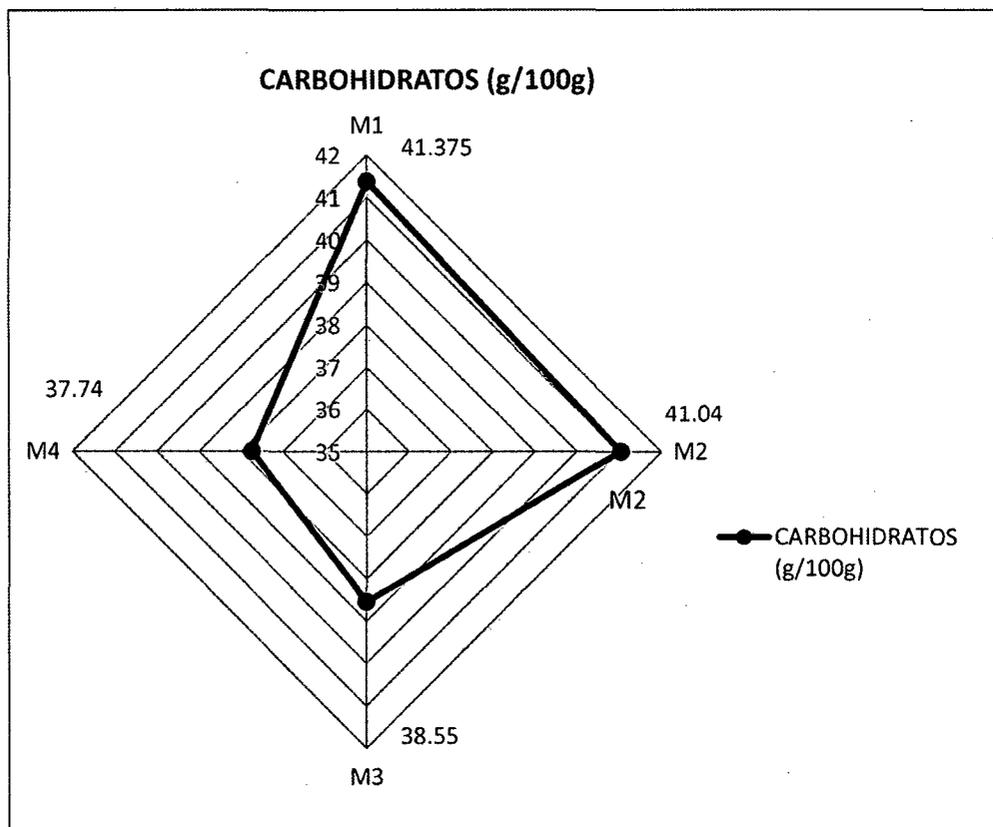
VALOR NUTRICIONAL DE LAS MUESTRAS				
DESCRIPCIÓN	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Carbohidratos %	41,375	41,04	38,55	37,74
Ceniza %	2,73	2,68	2,75	2,97
Energía Total %	592,285	589,365	597,76	599,31
Grasa %	42,885	42,725	44,58	45,17
Humedad %	2,805	3,385	3,535	3,665
Proteína %	10,205	10,17	10,585	10,455

Fuente: Laboratorios SAT S.A.C."

3.1.1. Carbohidratos

La Figura 4 indica un alto contenido de carbohidratos para el tratamiento de la Formulación M1; con 70% de pasta de cacao, 15% de harina de plátano y 15% de panela.

Figura 4. Porcentaje de carbohidratos por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

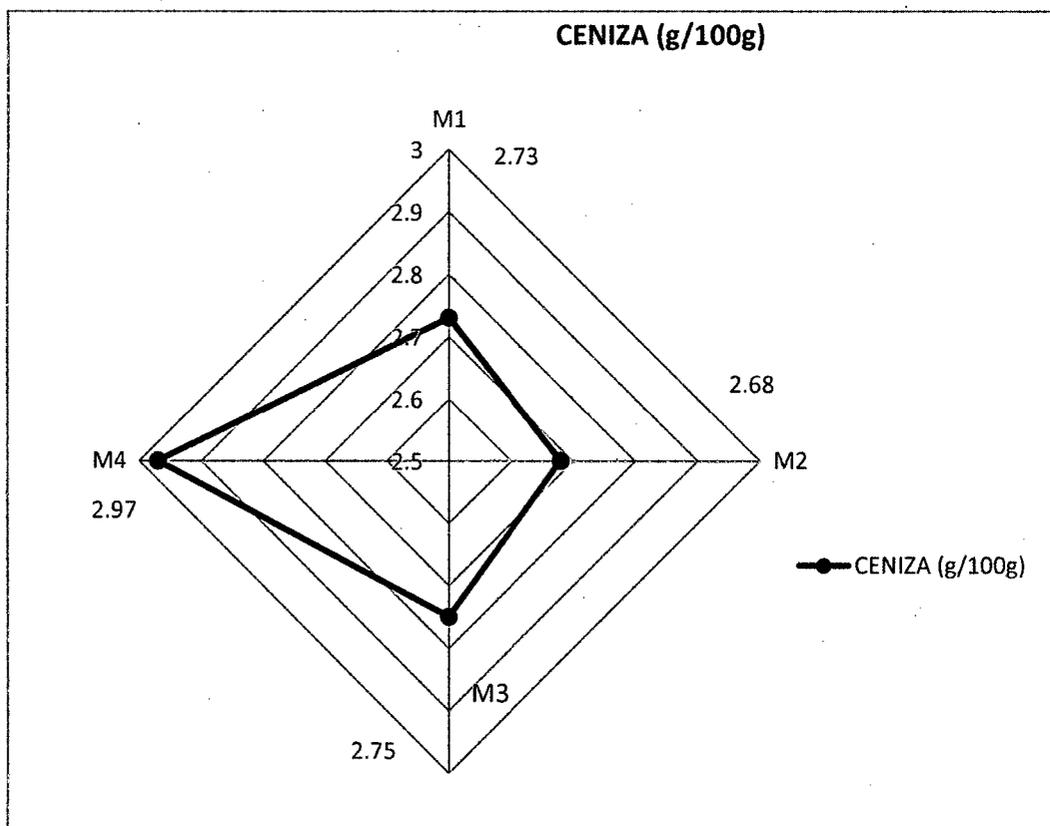


Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Ceniza

La Figura 5 indica un alto contenido de ceniza para el tratamiento de la Formulación M4 con 100% de pasta de cacao, seguida por la Formulación M1 con 70% de pasta de cacao, 15% de harina de plátano y 15% de panela.

Figura 5. Porcentaje de ceniza por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

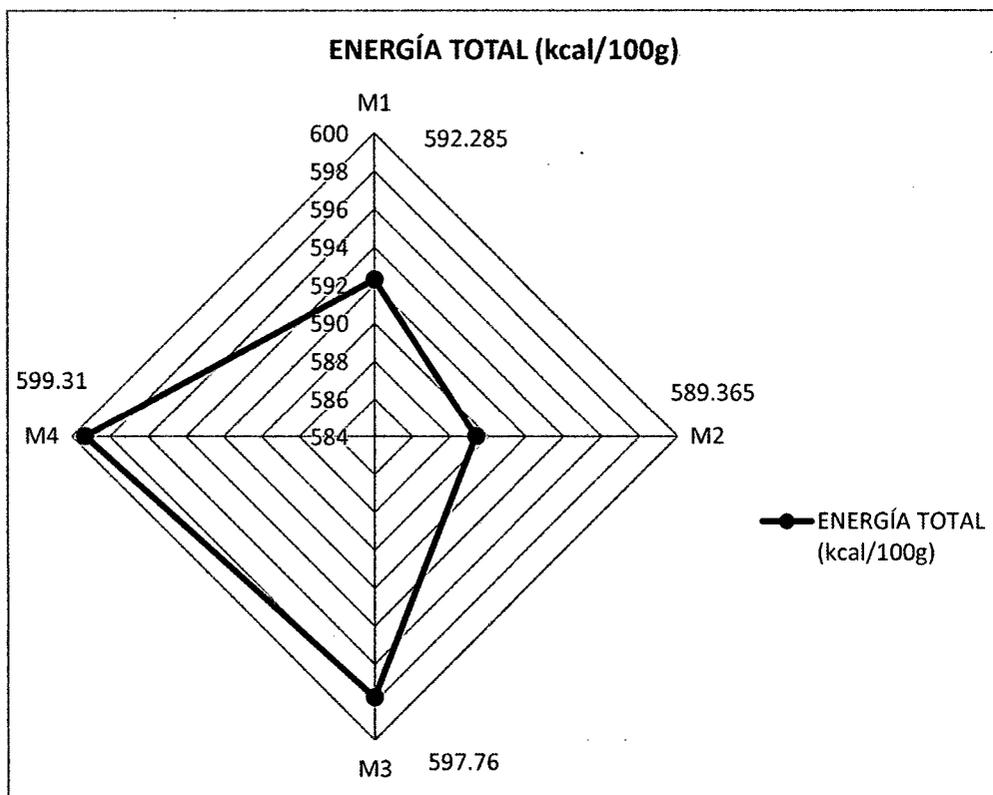


Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Energía total

Según la Figura 6, el tratamiento con menor cantidad de Energía total, lo tiene el tratamiento de la Formulación M2 con concentraciones de 75% pasta de cacao, 12.5 panela y 12,5 harina de plátano y el tratamiento con mayor porcentaje es la Formulación M4 100% pasta de cacao.

Figura 6. Porcentaje de energía total por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

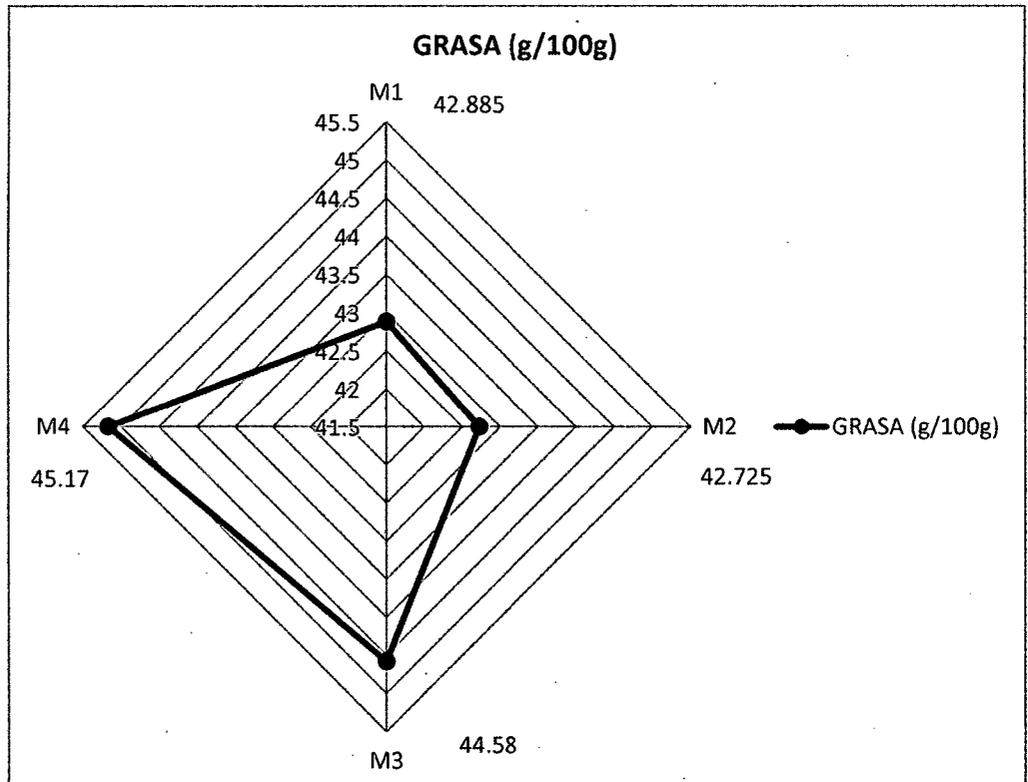


Fuente: Elaboración propia

3.1.4. Grasa

El mayor porcentaje de grasa según la Figura 7, lo tiene el tratamiento de la Formulación M4 con 100% pasta de cacao, seguido del tratamiento de la Formulación M3 con 80% de pasta de cacao, 10% panela y 10% de harina de plátano. Mientras que los tratamientos M2 y M1 son las que tienen menos concentración de grasa en su composición. Las que contienen 75% pasa de cacao, 12,5 panela y 12,5 harina de plátano; 70% pasta de cacao, 10% panela y 10 de harina de plátano respectivamente.

Figura 7. Porcentaje de grasa por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

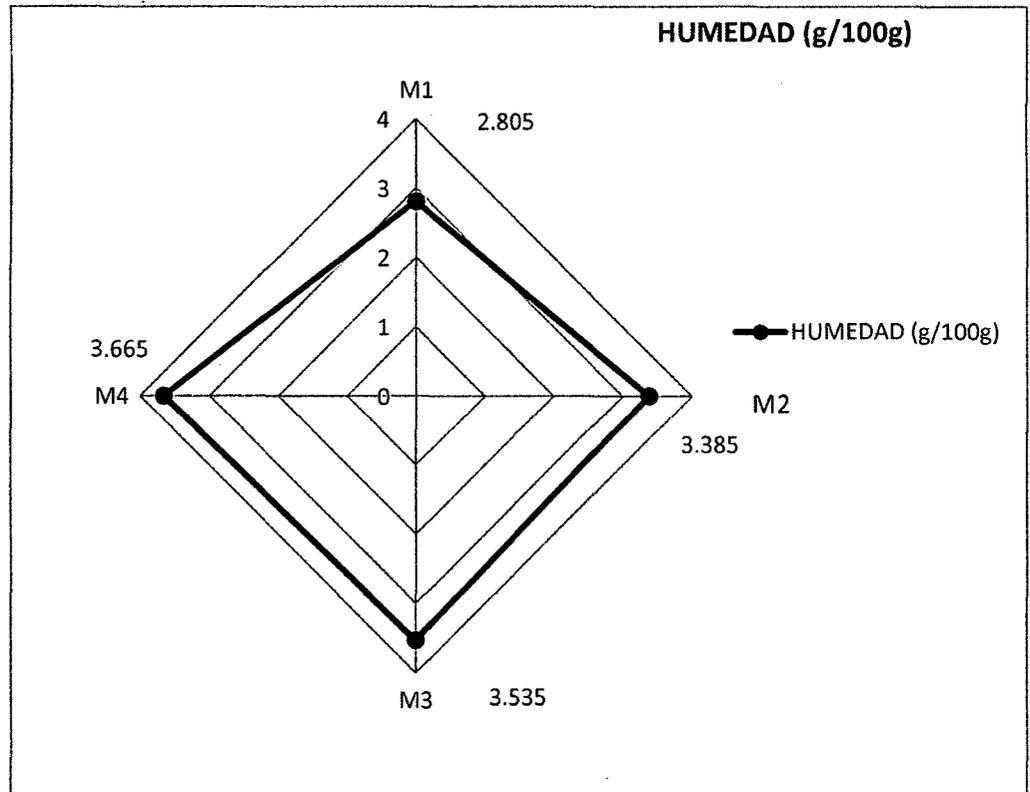


Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Humedad

Como indica en la Figura 8 se observa la cantidad de humedad para cada tratamiento, siendo el tratamiento de la Formulación M1, con menor cantidad de humedad, con porcentajes de 70% pasta de cacao, 15% panela y 15% harina de plátano.

Figura 8. Porcentaje de humedad por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

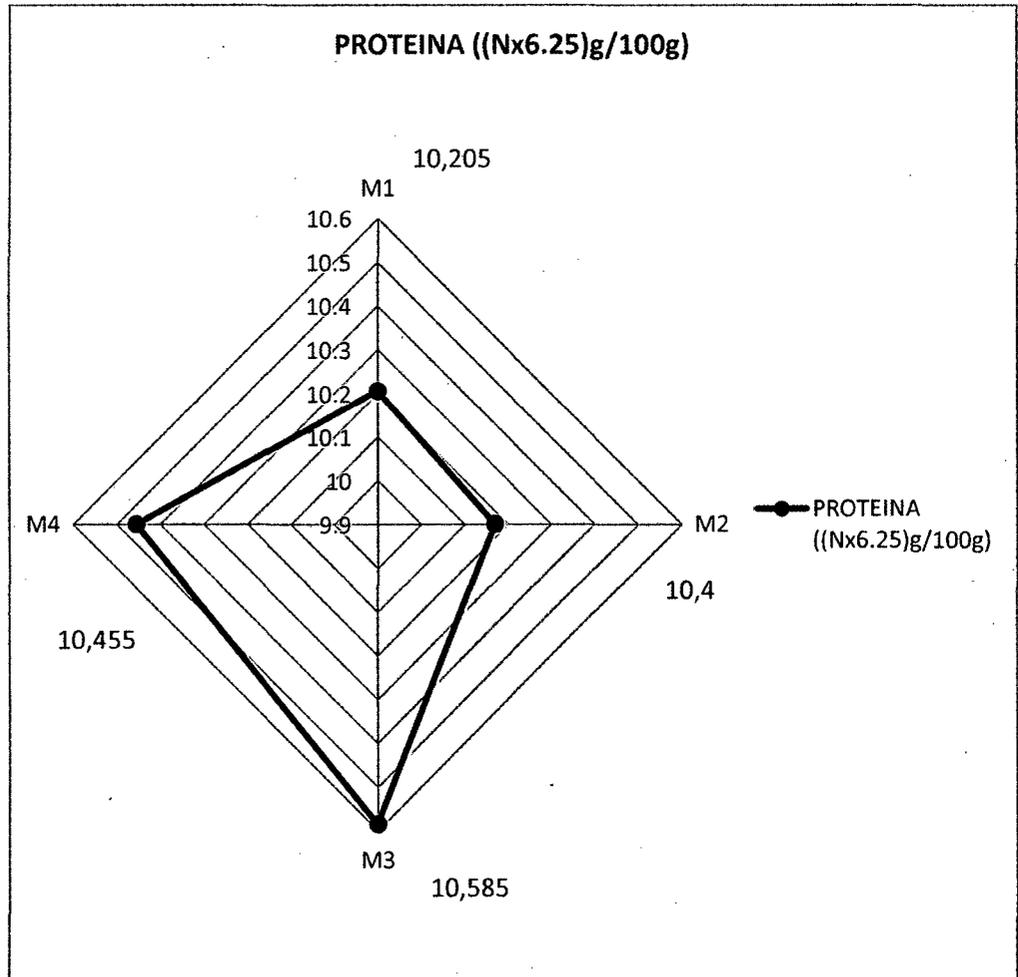


Fuente: Elaboración propia

3.1.6. Proteínas

La Figura 9, nos representa la cantidad de proteínas por tratamiento, siendo el tratamiento de la Formulación M3 con mayor cantidad de proteínas.

Figura 9. Porcentaje de proteína por cada tratamiento para un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.



Fuente: Elaboración propia

3.2. Análisis sensorial del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

En la Tabla 12 se muestran los atributos sensoriales: color, aroma, sabor y aceptación general del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela. En el color no hubo diferencia significativa entre las muestras (M1, M2, M3, M4), esto quiere decir que para los jueces del público consumidor no hubo ninguna diferencia en color que distinga una muestra de la otra (Figura 10). En cuanto al aroma se observa que existe una diferencia significativa entre los promedios de las cuatro muestra (M1, M2, M3, M4), teniendo así que la de mayor calificación se registró en los tratamientos (M4: 7.52, M1:6.67); los demás tratamientos (M2, M3) presentaron similares resultados no significativos (M2:6.61, M3:6.30) (Figura 11). Para el sabor del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela, existe diferencia significativa entre los tratamientos, siendo las muestras de mayor calificación (M1:7.03, M4: 6.91) y las demás presentaron similares resultados no significativas (M2:6.00, M3:6.55) (Figura 12). Asimismo, se determinó el atributo sensorial aceptación general del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela, que es la impresión global o preferencia que permite valorar las muestras, teniendo en cuenta atributos anteriormente mencionados, encontrándose que existe diferencia significativa para los tratamientos (M4: 7.48 y M1: 6.70) y no existe diferencia significativa para los tratamientos (M2:6:33 Y M3: 6.48) (Figura 13).

En la evaluación sensorial del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela, se determinó que no hubo diferencia alguna en cuanto en color, debido a que todas las muestras evaluadas poseen mayor cantidad de pasta de cacao a comparación de los otros insumos, por lo que adquiere el atributo de color del mismo.

La mejor aceptación en aroma de nuestro producto, fue para el Testigo el cual está elaborado con 100% de pasta de cacao, pero muy similar a este es el M1 (6:67 moderadamente agradable) en la formulación de 70% de pasta de cacao, 15% de harina de plátano y 15% de panela, estadísticamente no hay diferencia significativa con las demás muestras M2 y M3.

La mejor aceptación para sabor, fue para M1 (7.03: Moderadamente agradable) teniendo una formulación de 70% de pasta de cacao, 15% de harina de plátano y 15% de panela, estadísticamente no hay diferencia significativa con las demás muestras M2 y M3, siendo M2 la de más baja valoración (6.00: Un poco agradable).

La mejor aceptación general del producto a comparación de nuestro testigo (100% de pasta de cacao) que tuvo la mejor calificación (7.48: Muy agradable), fue para M1 (6.70: Moderadamente agradable) teniendo una formulación de 70% de pasta de cacao, 15% de harina de plátano y 15% de panela, estadísticamente no hay diferencia significativa con las demás muestras M2 y M3, siendo M2 la de más baja valoración (6.33: Un poco agradable).

Tabla 12. Evaluación sensorial (color, sabor, aroma y aceptación general) del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

TRATAMIENTOS	FORMULACIÓN			COLOR ¹		SABOR ¹		AROMA ¹		ACEPTACIÓN ¹	
	Pasta de cacao	Harina de plátano	Panela	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.	Media	Desv.
M1	70%	15%	15%	6.91 a	1.308	7.03 ab	1.237	6.67 bcd	1.555	6.70 abc	1.667
M2	75%	12.5%	12.5%	6.55 a	1.543	6.00 c	1.541	6.61 d	1.368	6.33 c	1.614
M3	80%	10%	10%	6.85 a	1.372	6.55 bc	1.804	6.30 cd	1.686	6.48 bc	1.372
M4	100%	-	-	7.18 a	0.846	6.91 ab	1.071	7.52 a	0.870	7.48a	1.093

¹Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos para $p=0.05$ de acuerdo a la prueba C-Dunnett al 95% de confianza.

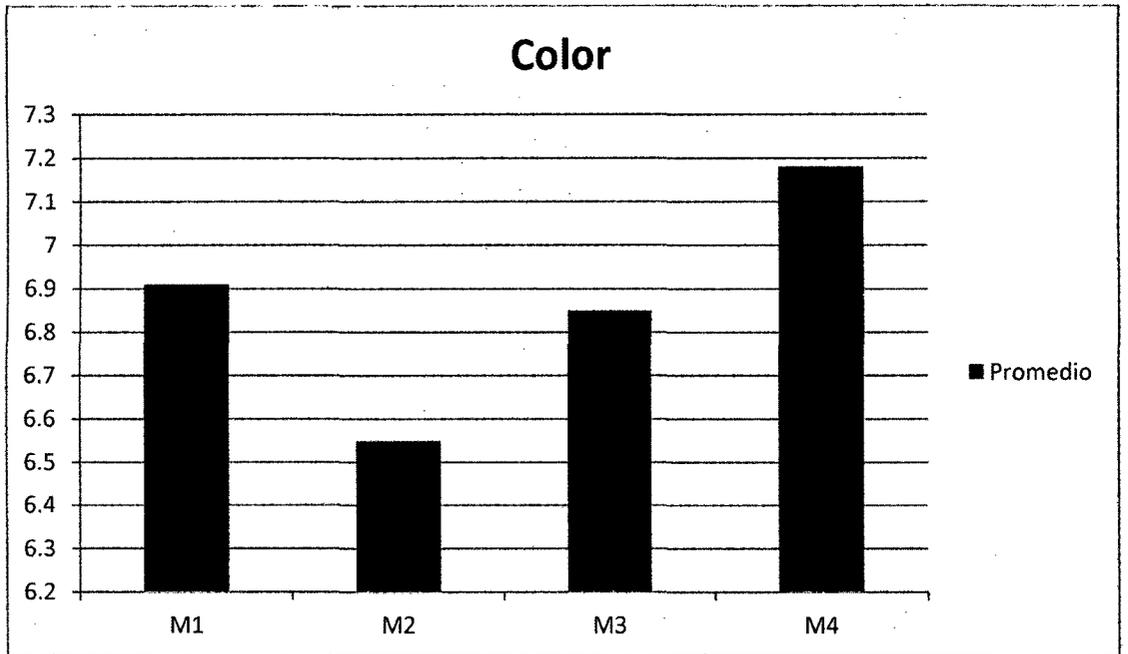


Figura 10. Valoración respecto al color.

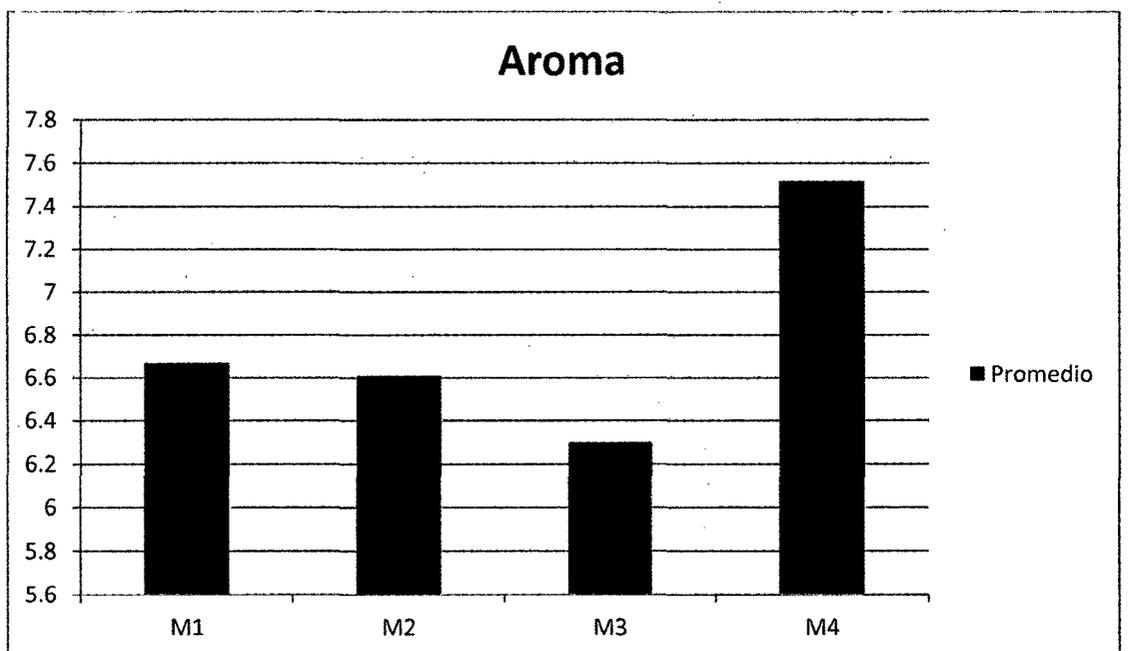


Figura 11. Valoración respecto al aroma.

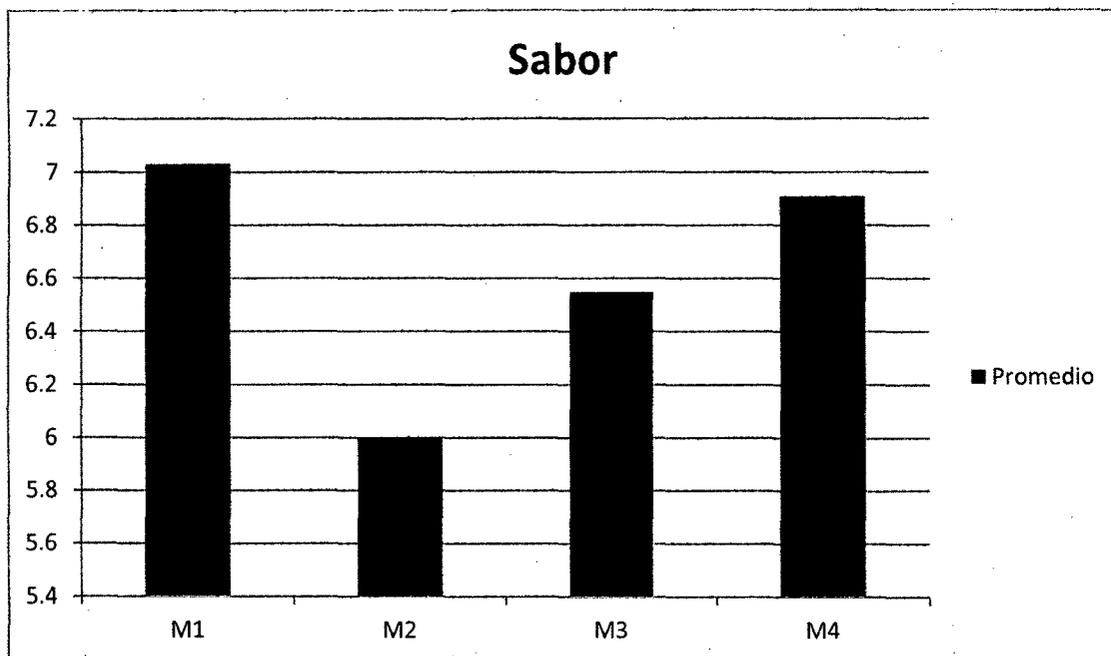


Figura 12. Valoración respecto al sabor.

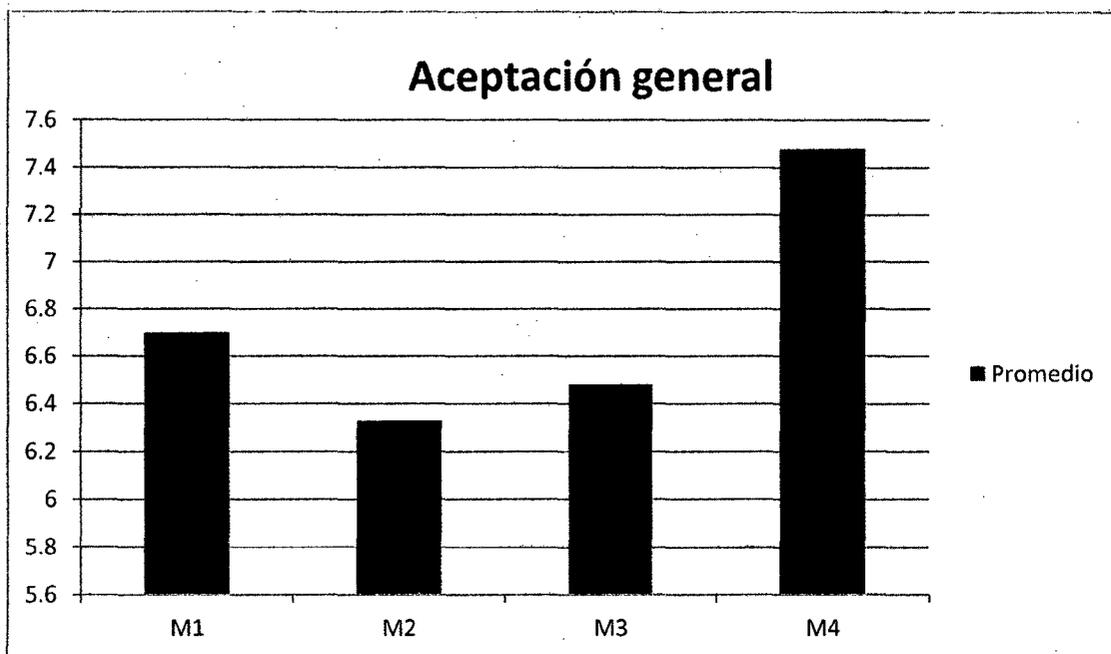


Figura 13. Valoración respecto a la aceptación general.

3.3. Determinación de costos variables

Para el análisis de costos, de las cuatro muestras, se calculó los costos de materia prima y se trabajó solo con los costos de los ingredientes, las que se indican en las Tablas 13, 14, 15 y 16.

Tabla 13. Costos variables para la muestra 1 de un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

Muestra 1: 70% pasta de cacao, 15% harina de plátano y 15% de panela			
Ingredientes	%	Peso en Kg	Precio (S/.)
Pasta de cacao	70	2	23,41
Harina de plátano	15	0,4285	1,714
Panela	15	0,4285	1,2855
Total	100	2,857	26,4095

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Costos variables para la muestra 2 de un chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

Muestra 2: 75% pasta de cacao, 12,5% harina de plátano y 12,5% de panela			
Ingredientes	%	Peso en Kg	Precio (S/.)
Pasta de cacao	75	2	23,41
Harina de plátano	12,5	0,333	1,714
Panela	12,5	0,333	1,332
Total	100	2,666	26,456

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Costos variables para la muestra 3 de un chocolate para taza con harina de plátano y panela.

Muestra 3: 80% pasta de cacao, 10% harina de plátano y 10% de panela			
Ingredientes	%	Peso en Kg	Precio (S/.)
Pasta de cacao	80	2	23,41
Harina de plátano	10	0,3125	1,25
Panela	10	0,3125	0,93
Total	100	2,625	25,59

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Costos variables para la muestra 4 de chocolate para taza 100% pasta de cacao.

Muestra 4: 100% pasta de cacao			
Ingredientes	%	Peso en Kg	Precio (S/.)
Pasta de cacao	100	2	25,75
Harina de plátano	0	0	0
Panela	0	0	0
Total	100	2	25,75

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

El insumo principal trabajado en la investigación fue la pasta de cacao obtenida de granos selectos, secos y fermentados, para posteriormente ser tostados, descascarillados y triturados, lo cual nos ha permitido obtener un producto con aceptable calidad organoléptica y físico química. Lo manifestado concuerda con CODEX STAN 141-1983, en el cual se manifiesta que el cacao en pasta o licor de cacao/chocolate es el producto obtenido del cacao sin cáscara ni germen que se obtiene de vainas de cacao de calidad comerciable, que ha sido limpiado y liberado de la cáscara del modo técnicamente más completo posible, sin quitar ni añadir ninguno de sus elementos constituyentes.

En la tabla 12 de la presente investigación se observa las diferencias significativas que se encontraron para el sabor entre los tratamientos, en donde la formulación M1 con 15% de panela, 15% de harina de plátano y 70% de pasta de cacao, obtiene la calificación más alta, lo que indica que los panelistas tuvieron una inclinación por la formulación con mayor cantidad de harina de plátano y panela, esto podría deberse a que hubo un realce de los componentes volátiles de los mismos, los cuales influenciaron en la determinación del sabor del producto final. Los resultados encontrados son discutidos por Stark y Hoffman, 2006, quienes mencionan que el sabor característico a chocolate le dan los alcaloides como la teobromina y la fenetilamina, estos tienen un efecto sinérgico con ácidos orgánicos (como los de harina de plátano y la panela presentes en la nariz), al combinarse con otro ingrediente de sabor fuerte, existen dos posibilidades, realce de los componentes volátiles del chocolate o pérdida de los mismos por esta razón recomiendan emplear una nariz electrónica para lograr un perfil de sabor e identificar los ingredientes más idóneos para un chocolate para taza.

Para la elaboración del nuevo chocolate para taza se consideró un proceso para disminuir la astringencia y acidez del producto mediante el conchado, empleando la Conchadora a una temperatura de 60 °C, en un tiempo medio recomendado 45 minutos para no perder las características sensoriales que se atribuyen a un buen chocolate para taza tipo gourmet, además de ello, en esta etapa se encontró que la muestra M1 obtuvo el menor contenido de humedad con 2,805%, lo cual podría contribuir a mejorar la conservación del chocolate. Al respecto Beckett, 2002., menciona que en 1880,

Rodolphe Lindt, en su fábrica de Berna (Suiza) invento una máquina que producía un chocolate más suave y de un mejor sabor. A esta máquina se le conocía como concha, porque su forma era bastante similar a las conchas con ese nombre. La conchadora consistía en una artesa de granito con un rodillo, normalmente construido del mismo material que impulsaba el chocolate caliente líquido hacia delante y hacia atrás durante varios días. Con esto se rompía los aglomerados y algunas de las partículas de mayor tamaño y se recubría todas ellas con la grasa. Al mismo tiempo se evaporaba la humedad y parte de los compuestos químicos de naturaleza acida, con lo que se obtenía un chocolate más suave y de sabor menos astringente.

Los resultados en las pruebas de aceptabilidad organoléptica del presente trabajo, muestran que no hubo diferencia significativa en el color del producto lo cual compromete a la pigmentación característica que proporciona un buen tostado de cacao, en cuanto al sabor desataco la formulación M1 debido al aporte de ácidos orgánicos resaltantes proporcionados por la harina de plátano y la panela en mayor cantidad, siendo semejante a la formulación M4 con 100% pasta de cacao; en aroma se encontró que la formulación M1 es la más aceptada por el jurado calificador, esto podría deberse a la optimización de los parámetros establecidos en todo el proceso de elaboración del producto y por lo definido anteriormente. Para finalizar, evaluamos la aceptación general, se encontró que la muestra más aceptada es la formulación M4, seguido por la formulación M1; sin embargo debido a que hoy en día los consumidores prefieren optar por productos más palatables antes que por los más nutritivos, podemos concluir, según nuestro trabajo de investigación, que el tratamiento M1, sería la más calificada para su producción y comercialización.

De lo encontrado en los resultados de la investigación, podemos mencionar que la formulación de chocolate para taza enriquecida con harina de plátano edulcorado con panela, más aceptada fue el tratamiento M1, cuyos análisis fisicoquímicos realizados en el Laboratorio SAT, acreditado por INDECOPI, muestran la siguiente composición: Carbohidratos 41,375%; Ceniza 2,73%; Energía Total 592,285 %; Grasa 42,885%; Humedad 2,805% y Proteína 10,205%; estos componentes esenciales hacen del producto un alimento sobresaliente para el consumo humano; lo cual es corroborado con lo descrito por Beckett, 2002., quien manifiesta que los alimentos nos proporcionan energía y el chocolate es capaz de hacerlo de un modo relativamente

rápido. Por esto, con frecuencia ha sido incluido en los suplementos para los exploradores del polo o en las raciones de supervivencia para los barcos, etc. También contienen los tres componentes esenciales de los alimentos; proteínas, carbohidratos y grasas, junto con algunos minerales esenciales.

La bebida obtenida posee alta viscosidad gracias a la influencia que tuvieron la mezcla de la harina de plátano y la pasta de cacao, de lo cual se concluye que el alto rendimiento en taza de debe a esta afirmación; por lo cual debe emplear una mínima fracción de chocolate en su preparación. Con respecto a lo encontrado, Beckett, 2002., menciona que al preparar el chocolate para taza se tiene que diluir en un líquido como lo es el agua, la leche, etc., al mezclarse el resultante tuviese una viscosidad entre la del agua y del chocolate. Esto está muy lejos de este caso y la adición de un 3 o 4 % del peso en agua convertirá al chocolate en una pasta muy espesa. De modo muy aproximado, por cada 0.3% de humedad extra que queda en el chocolate final del proceso de conchado, el fabricante debe añadir 1% de grasa extra.

En la investigación se creó por conveniente no realizar la evaluación microbiológica por considerarla relativa y variable, condicionalmente es dependiente del cumplimiento o no de reglas y normas que posibiliten la inocuidad, sabiendo que la mayor parte de los alimentos se convierten en peligrosos sólo cuando no son consideradas las reglas de higiene, limpieza y desinfección; a lo cual contradice el ICMSF, 2000; donde se menciona que el análisis microbiológico es una evaluación muy importante pues en ella se puede determinar posibles contaminantes del producto que serían nocivos para los consumidores.

Adicionalmente, uno de los objetivos de la investigación es de contribuir con la generación de nuevos productos, empleando para ello materias primas de la Región, no solo para dar un valor agregado y prolongar la vida útil; sino contribuir con la generación de mano de obra como una alternativa que podría conllevar al desarrollo socioeconómico de Amazonas, con respecto a lo discutido anteriormente, Vásquez, 2009, menciona que la industria del chocolate en el Perú cuenta con capacidad instalada importante en el país, la cual es altamente dinámica e innovadora y dispuesta a apostar por el cambio, genera además importantes niveles de empleo y es una industria fuertemente ligada a otras actividades económicas de relevancia estratégica como la del azúcar, lácteos, entre otras.

V. CONCLUSIÓN

1. Se determinó que las concentraciones de harina de plátano y panela, influyen de manera significativa en las propiedades fisicoquímicas y organolépticas del chocolate para taza en su nueva presentación.
2. Según el diseño estadístico aplicado en la presente investigación, después de los análisis sensoriales de los cuatro tratamientos, se logró determinar que la formulación M1 (70% de pasta de cacao, 15% de harina de plátano y 15% de panela) fue la más aceptada por el consumidor, porque conservo mejor su sabor, ya que las concentraciones de harina de plátano y panela en combinación con la pasta de cacao fueron aceptadas por el público consumidor.
3. Las características fisicoquímicas del chocolate para taza de los tratamientos 1, 2, 3 y 4 son: Carbohidratos 41,375 %; 41,04%; 38,55% y 37,74 % ; Cenizas 2,73%; 2,68%; 2,75% y 2,97%; Grasa 42,885%; 42,725%; 44,58% y 45,17%; Humedad 2,805%; 3,385%; 3,535% y 3,665%; Proteína 10,205%; 10,17%; 10,585% y 10,255%; y Energía total 10,205%; 10,17%, 10,585% y 10,455% respectivamente para cada muestra. Siendo la de mayor contribución nutricional la formulación 1, por su equilibrio en componentes nutricionales y su menor humedad lo que facilita su conservación.
4. El chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela elegido como el más representativo es el de la formulación (M1).

VI. RECOMENDACIÓN

1. Elaborar un proyecto productivo, que enmarque el aspecto técnico y económico para producir chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela, el cual permita la transformación de materias primas propias de la región Amazonas, generando ingresos económicos a las familias agricultoras con la búsqueda de nichos de mercado.
2. Se debe seguir las buenas prácticas de manufactura (BPM) durante el proceso de obtención de la harina para evitar contaminaciones y en consecuencia evitar su posterior deterioro.
3. Adquirir maquinaria específica para elaboración de chocolates con insumos como harinas y panela, que permitan desarrollar prototipos de mejor calidad e innovación.
4. Contar con panelistas capacitados (catadores expertos) para futuras investigaciones en el rubro de cacao y chocolate.
5. No desperdiciar los desechos (cachaza, cáscara de plátano y cáscara de cacao) ya que se puede utilizar para la alimentación del ganado, animales menores y mascotas como alimento balanceado (deshidratándola), recuperando así gran porcentaje de pérdida.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Vázquez Olaechea, 2009. “Plan Estratégico de Mercado para la Promoción del Consumo Interno de Derivados del Cacao Nacional”.
- Martínez, J. (2007). Reporte Comercial de Productos Orgánicos, Cacao Orgánico del Perú. Lima: PromPeru.
- Real Academia Español. 2013. Citado el: 20/04/2014. Disponible en: <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=chocolate>
- Beckett, Stephen (2000). La Ciencia del Chocolate. Editorial Acribia. Mexico.
- NTP 208.002, INDECOPI. Lima 2008. Perú.
- Norma Técnica Colombiana NTC 1252:2013. Cacao en grano. Instituto colombiana de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Bogotá, 2013.
- Enciclopedia de salud, dietética y psicología. (31 de Julio de 2012). Enciclopedia de salud, dietética y psicología. Recuperado el 15 de Octubre de 2012, Disponible en: <http://www.encyclopediasalud.com/definiciones/cacao/>
- CORETTI, Kornet. (2004) “Tecnología de los Alimentos”, Editorial ACRIBIA, Zaragoza – España, Tercera Edición.
- CONABIO. 2009. Catálogo taxonómico de especies de México. 1. In Ca. nat. México. CONABIO, México City.
- Epcocache. (2011). Epcocache. Recuperado el 17 de Septiembre de 2012, de Disponible en: http://www.epcotocache.com/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=37

- Collazos, C. (1996). Tablas Peruanas de Composición de Alimentos.
- Cheesman, E. E. (1948). "Classification of the Bananas. III. Critical Notes on Species. c. *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.". *Kew Bulletin* 2 (3). pp. 145–153
- Montgomery D., 2004. "Diseño de análisis de experimentos", Limusa, México.
- APPCACAO. (s.f.). Disponible de: <http://www.appcacao.org/>
- Manual de caña de azúcar para la producción de panela. Palmira: Fedepanela, 2000. 24 p. y FEDERACIÓN NACIONAL DE PRODUCTORES DE PANELA. Manual de caña de azúcar para la producción de panela. Bucaramanga: CORPOICA, 2000. p. 154.
- DUFF, D. 2002. Plants monocotyledons (en línea). Taxonomy. Consultado 22 sept. 2002. Disponible en: <http://www.innvista.com/taxonomy/plantsmonocot/default.htm>
- Ministerio de Agricultura de la Región Amazonas, 2013. Disponible en: http://www.minag.gob.pe/portal//download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/estudio_cacao/4_3_1amazonas_informefinal.pdf
- Cros, E.; Mermet G.; Jeanjean N.; y Georges G. 1994. Relation précurseurs développement de l'arôme cacao. In 11^o Conferencia Internacional de Investigación en Cacao, (11, 1993, Coted' Ivoire) Memorias, Lagos, Nigeria, Cocoa Producer's Alliance.
- Graziani, L. F. 2003. Calidad del cacao, Memorias del Primer Congreso Venezolano del Cacao y su Industria, Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía. UCV. Consultado el 18 de Enero del 2005 disponible en www.Cacao.sian.info.ve/memorias/html/18html

- FAO. 2006. Inocuidad y Calidad de los alimentos en relación con la agricultura orgánica, 22º Conferencia Regional de la FAO para Europa, oporto Portugal. Consultado el 30 de septiembre del 2005 disponible en www.fao.org/docrep/meeting/x49835.htm
- Botánicos Mundiales, (1999). Revista “El mundo de las Plantas” Artículo N° 4.
- González Julieta (2007). Disponible en:
<http://www.monografias.com/trabajos48/chocolate/chocolate2.shtml>.
- El Nuevo Diario. (2008). Salud y Sexualidad, Managua, Nicaragua 08 de Agosto del 2008.
- Botanical-online 2009 Propiedades del chocolate. <http://www.botanical-online.com/propiedadeschocolate.htm>
- Braudeau, J. 1970. El Cacao, Traducido por A. Hernández C., Barcelona, España, Editorial Blumé,
- Moreno, L. J. y Sánchez, J. A. 2009. Beneficio del Cacao. Fundación Hondureña de Investigaciones Agrícolas. Fascículo N° 6.
- Engler, H. 2007. Alimentos Funcionales en el Mundo Actual, Editorial Meléndez, Carácas- Venezuela.
- Barrionuevo, 2015. Cacao Milenario. Revista Agro noticias. Año XXXVII. Edición N°408. Lima – Perú.

VIII. ANEXOS

ANEXO A. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Muestra		Color	Sabor	Aceptación	Aroma
1	Media	7.18	6.91	7.48	7.52
	N	33	33	33	33
	Desv. típ.	0.846	1.071	1.093	0.870
2	Media	6.91	7.03	6.70	6.67
	N	33	33	33	33
	Desv. típ.	1.308	1.237	1.667	1.555
3	Media	6.55	6.00	6.33	6.61
	N	33	33	33	33
	Desv. típ.	1.543	1.541	1.614	1.368
4	Media	6.85	6.55	6.48	6.30
	N	33	33	33	33
	Desv. típ.	1.372	1.804	1.372	1.686
Total	Media	6.87	6.62	6.75	6.77
	N	132	132	132	132
	Desv. típ.	1.298	1.480	1.505	1.460

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

Muestra		Color	Sabor	Aceptación	Aroma
1	N	33	33	33	33
	Parámetros Media	7.18	6.91	7.48	7.52
	normales(a,b) Desviación típica	0.846	1.071	1.093	0.870
	Diferencias Absoluta	0.233	0.200	0.257	0.226
	más extremas Positiva	0.221	0.135	0.167	0.208
	Negativa	-0.233	-0.200	-0.257	-0.226
	Z de Kolmogorov-Smirnov	1.339	1.152	1.476	1.301
Sig. asintót. (bilateral)	0.055	0.141	0.026	0.068	
2	N	33	33	33	33
	Parámetros Media	6.91	7.03	6.70	6.67
	normales(a,b) Desviación típica	1.308	1.237	1.667	1.555
	Diferencias Absoluta	0.225	0.157	0.239	0.191
	más extremas Positiva	0.172	0.146	0.126	0.131
	Negativa	-0.225	-0.157	-0.239	-0.191
	Z de Kolmogorov-Smirnov	1.291	0.901	1.372	1.097
Sig. asintót. (bilateral)	0.071	0.391	0.046	0.180	
3	N	33	33	33	33
	Parámetros Media	6.55	6.00	6.33	6.61
	normales(a,b) Desviación típica	1.543	1.541	1.614	1.368
	Diferencias Absoluta	0.222	0.167	0.175	0.179
	más extremas Positiva	0.143	0.136	0.097	0.126
	Negativa	-0.222	-0.167	-0.175	-0.179
	Z de Kolmogorov-Smirnov	1.275	0.957	1.008	1.030
Sig. asintót. (bilateral)	0.078	0.318	0.262	0.240	
4	N	33	33	33	33
	Parámetros Media	6.85	6.55	6.48	6.30
	normales(a,b) Desviación típica	1.372	1.804	1.372	1.686
	Diferencias Absoluta	0.241	0.214	0.168	0.175
	más extremas Positiva	0.123	0.168	0.163	0.128
	Negativa	-0.241	-0.214	-0.168	-0.175
	Z de Kolmogorov-Smirnov	1.384	1.230	0.967	1.008
Sig. asintót. (bilateral)	0.043	0.097	0.307	0.261	

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: color

C de Dunnett

(I) Muestra	(J) Muestra	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite superior	Límite inferior
T	M1	0.27	0.271	-0.46	1.01
	M2	0.64	0.306	-0.19	1.47
	M3	0.33	0.281	-0.43	1.09
M1	T	-0.27	0.271	-1.01	0.46
	M2	0.36	0.352	-0.59	1.32
	M3	0.06	0.330	-0.83	0.95
M2	T	-0.64	0.306	-1.47	0.19
	M1	-0.36	0.352	-1.32	0.59
	M3	-0.30	0.359	-1.28	0.67
M3	T	-0.33	0.281	-1.09	0.43
	M1	-0.06	0.330	-0.95	0.83
	M2	0.30	0.359	-0.67	1.28

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: sabor

C de Dunnett

(I) Muestra	(J) Muestra	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite superior	Límite inferior
T	M1	-0.12	0.285	-0.89	0.65
	M2	.91(*)	0.327	0.02	1.79
	M3	0.36	0.365	-0.63	1.35
M1	T	0.12	0.285	-0.65	0.89
	M2	1.03(*)	0.344	0.10	1.96
	M3	0.48	0.381	-0.55	1.52
M2	T	-.91(*)	0.327	-1.79	-0.02
	M1	-1.03(*)	0.344	-1.96	-0.10
	M3	-0.55	0.413	-1.66	0.57
M3	T	-0.36	0.365	-1.35	0.63
	M1	-0.48	0.381	-1.52	0.55
	M2	0.55	0.413	-0.57	1.66

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: aceptación

C de Dunnett

(I) Muestra	(J) Muestra	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite superior	Límite inferior
T	M1	0.79	0.347	-0.15	1.73
	M2	1.15(*)	0.339	0.23	2.07
	M3	1.00(*)	0.305	0.17	1.83
M1	T	-0.79	0.347	-1.73	0.15
	M2	0.36	0.404	-0.73	1.46
	M3	0.21	0.376	-0.81	1.23
M2	T	-1.15(*)	0.339	-2.07	-0.23
	M1	-0.36	0.404	-1.46	0.73
	M3	-0.15	0.369	-1.15	0.85
M3	T	-1.00(*)	0.305	-1.83	-0.17
	M1	-0.21	0.376	-1.23	0.81
	M2	0.15	0.369	-0.85	1.15

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: aroma

C de Dunnett

(I) Muestra	(J) Muestra	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite superior	Límite inferior
T	M1	.85(*)	0.310	0.01	1.69
	M2	.91(*)	0.282	0.14	1.67
	M3	1.21(*)	0.330	0.32	2.11
M1	T	-.85(*)	0.310	-1.69	-0.01
	M2	0.06	0.360	-0.92	1.04
	M3	0.36	0.399	-0.72	1.45
M2	T	-.91(*)	0.282	-1.67	-0.14
	M1	-0.06	0.360	-1.04	0.92
	M3	0.30	0.378	-0.72	1.33
M3	T	-1.21(*)	0.330	-2.11	-0.32
	M1	-0.36	0.399	-1.45	0.72
	M2	-0.30	0.378	-1.33	0.72

Prueba de Friedman

Rangos

	Rango promedio
AROMA_T	3.23
AROMA_M1	2.48
AROMA_M2	2.17
AROMA_M3	2.12

Estadísticos de contraste(a)

N	33
Chi-cuadrado	19.108
Gl	3
Sig. asintót.	0.000

Prueba de Friedman**Rangos**

	Rango promedio
COLOR_T	2.79
COLOR_M1	2.45
COLOR_M2	2.26
COLOR_M3	2.50

Estadísticos de contraste(a)

N	33
Chi-cuadrado	5.556
Gl	3
Sig. asintót.	0.135

Prueba de Friedman**Rangos**

	Rango promedio
SABOR_T	2.83
SABOR_M1	2.83
SABOR_M2	1.85
SABOR_M3	2.48

Estadísticos de contraste(a)

N	33
Chi-cuadrado	15.371
Gl	3
Sig. asintót.	0.002

Prueba de Friedman**Rangos**

	Rango promedio
ACEPTACION_T	3.15
ACEPTACION_M1	2.45
ACEPTACION_M2	2.29
ACEPTACION_M3	2.11

Estadísticos de contraste(a)

N	33
Chi-cuadrado	17.278
Gl	3
Sig. asintót.	0.001

ANEXO B. CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS PROXIMAL QUÍMICO DEL CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON HARINA DE PLÁTANO EDULCORADO CON PANELA

Parámetros	M1		M2		M3		M4	
	A	B	A	A	A	B	A	B
Carbohidratos (g/100g)	41,36	41,39	37,70	37,70	38,39	38,71	37,70	37,78
Cenizas (g/100g)	2,74	2,72	2,98	2,98	2,76	2,74	2,98	2,96
Energía total (Kcal/100g)	591,93	592,64	599,63	599,63	598,03	597,59	599,63	598,99
Grasa (g/100g)	42,81	42,96	45,23	45,23	44,67	44,49	45,23	45,11
Humedad (g/100g)	2,79	2,82	3,65	3,65	3,57	3,50	3,65	3,68
Proteína ((Nx6.25)/100g)	10,30	10,11	10,44	10,44	10,61	10,56	10,44	10,47

Fuente: Laboratorio SAT

ANEXO C. INFORME DE ENSAYO DEL ANALISIS PROXIMAL QUÍMICO DEL CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON HARINA DE PLATANO Y EDULCORADO CON PANELA

ANEXO C1. Informe de ensayo del análisis proximal químico de la Muestra 1.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2520 - 2523 / LIMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-9220
E-mail: setperu@setperu.com / Página web: www.setperu.com

INFORME DE ENSAYO Nº DT-00381-01-2015

PRODUCTO : Chocolate para taza.
SOLICITADO POR : Mario Bautista Gladys Maritza
DIRECCIÓN : Jr. Grau Nº 653 - Santo Domingo - Chochapoyos - Chachapoyos - Amazonas - Amazonas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2015-01-26
FECHA DE ANÁLISIS : 2015-01-26
FECHA DE INFORME : 2015-01-29
SOLICITUD Nº : SDT-00542-2015

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Muestra 01
ESTADO / CONDICIÓN : Producto moldeado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bolsa de polietileno transparente sellada sin etiquetar
CANTIDAD DE MUESTRA : 300 Gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Via / Resultado
(*) Carbohidratos (g/100g)	A = 41,36 B = 41,29
(*) Ceniza (g/100g)	A = 2,74 B = 2,72
(*) Energía total (kcal/100g)	A = 591,93 B = 592,44
(*) Físico organoléptico (-)	Aspecto: Chocolate en tableta de forma rectangular, libre de materias extrañas. Color: Marrón. Olor: Agradable y a chocolate. Sabor: Agradable y a chocolate. Textura: Firme.
(*) Grasa (g/100g)	A = 42,81 B = 42,94
(*) Humedad (g/100g)	A = 2,79 B = 2,82
(*) Proteína ((Nx6.25) g/100g)	A = 10,30 B = 10,11

(*) LOS METODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INDECOPI-SNA

MÉTODOS

(*) Colorímetros : Per Cálculo
(*) Cenizas : AOAC 972.15 (2004) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 1, An. of Cocoa Products
(*) Energía total : Per Cálculo
(*) Físico organoléptico : SAT-01-02 (2008), Evaluación Sensorial: Ensayo Físico Organoléptico
(*) Grasa : AOAC 943.18 (2008) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 40, Fat In Cocoa Products, Fat and Emulsification
(*) Humedad : AOAC 931.04 1995, Ed. (2012), Loss on drying (moisture) in cocoa products
(*) Proteína : AOAC 970.07 (2005) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 2, Nitrogen Percent in cocoa products

* Este informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. No se garantiza la exactitud de los resultados obtenidos en la cuantificación de los componentes de la muestra. Este documento es válido solo en original.

QUIM. CLOTLIDA HUAPAYA HEREDIA
JEFE DIVISIÓN TÉCNICA
C.Q.P. Nº 294



Se prohíbe toda reproducción parcial del presente informe.

ANEXO C2. Informe de ensayo del análisis proximal químico de la Muestra 2.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISE Nº 2500 - 2506 / LIMA 14 - PERÚ . TELÉFONO: 206-0280
E-mail: satperu@satperu.com / Página web: www.satperu.com

INFORME DE ENSAYO Nº DT-00381-02-2015

PRODUCTO : Chocolate para taza,
SOLICITADO POR : Mario Bauista Gladys Maritza
DIRECCIÓN : Jr. Grau Nº 653 - Santo Domingo - Chochapoyas - Chachapoyas - Amazonas - Amazonas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2015-01-26
FECHA DE ANÁLISIS : 2015-01-26
FECHA DE INFORME : 2015-01-29
SOLICITUD Nº : SDI-00542-2015

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Muestra 02
ESTADO / CONDICIÓN : Producto moldeado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bolsa de polietileno transparente sellada sin etiquetar
CANTIDAD DE MUESTRA : 300 Gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Via / Resultado
(*) Carbohidratos (g/100g)	A = 41,08 B = 41,00
(*) Ceniza (g/100g)	A = 2,49 B = 2,47
(*) Energía total (kcal/100g)	A = 589,04 B = 589,67
(*) Físico organoléptico (-)	Aspecto: Chocolate en tableta de forma rectangular, libre de materias extrañas. Color: Marrón. Olor: Agradable y a chocolate. Sabor: Agradable y a chocolate. Textura: Firme.
(*) Grasa (g/100g)	A = 42,44 B = 42,79
(*) Humedad (g/100g)	A = 3,37 B = 3,40
(*) Proteína ((Nx6.25) g/100g)	A = 10,20 B = 10,14

(*) LOS MÉTODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INDECOPI-SNA

MÉTODOS	1
(*) Carbohidratos	Per Cálculo
(*) Cenizas	ADAC 972.15 (2008) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 1, Ash of Cocoa Products
(*) Energía total	Per Cálculo
(*) Físico organoléptico	141-GR-02 (2008), Evaluación Sensorial. Ensayo Físico Organoléptico
(*) Grasa	ADAC 948.15 (2008) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 10, Fat In Cocoa Products, Juntas de
(*) Humedad	ADAC 921.04, 179A, Ed. (2012), Loss on drying (moisture) in cocoa products
(*) Proteína	ADAC 970.17 (2008) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 17, Nitrogen (total) in cocoa prod.

- Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. No debe ser objeto de muestra preservada. No se permite toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

Clotilde Huapaya Berrios
QUIM. CLOTILDE HUAPAYA BERRIOS
JEFE DIVISIÓN TÉCNICA
C.C.P. Nº 276



ANEXO C3. Informe de ensayo del análisis proximal químico de la Muestra 3.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2588 / LIMA 14 - PERÚ TELEFONO: 206-6280
E-mail: saiperu@saiperu.com / Página web: www.saiperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-00381-03-2015

PRODUCTO : Chocolate para taza,
SOLICITADO POR : Mario Boultista Gladys Moritza
DIRECCIÓN : Jr. Grau N° 653 - Santo Domingo - Chachapoyas - Chachapoyas - Amazonas - Amazonas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2015-01-26
FECHA DE ANÁLISIS : 2015-01-26
FECHA DE INFORME : 2015-01-29
SOLICITUD N° : SDI-00542-2015

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Muestra 03
ESTADO / CONDICIÓN : Producto moldeado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bata de polietileno transparente sellada sin litografiar
CANTIDAD DE MUESTRA : 300 Gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIGENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Via / Resultado
(*) Carbohidratos (g/100g)	A = 38,37 B = 38,71
(*) Ceniza (g/100g)	A = 2,74 B = 2,74
(*) Energía total (kcal/100g)	A = 598,03 B = 597,49
(*) Físico organoléptico (-)	Aspecto: Chocolate en tableta de forma rectangular, libre de materias extrañas. Color: Marrón. Olor: Agradable y a chocolate. Sabor: Agradable y a chocolate. Textura: Firme.
(*) Grasa (g/100g)	A = 44,47 B = 44,47
(*) Humedad (g/100g)	A = 3,57 B = 3,50
(*) Proteína ((Nx4.25) g/100g)	A = 10,61 B = 10,54

(*) LOS MÉTODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INDECOPI-SNA

MÉTODOS
 (*) Carbohidratos : Por Cálculo
 (*) Ceniza : AOAC 972.15 (2005) Cap. 31, Ed. IVth, Pág. 1, Ash of Cocoa Products
 (*) Energía total : Por Cálculo
 (*) Físico Organoléptico : SAT-02 (2006), Evaluación Sensorial. Inocuo Físico Organoléptico
 (*) Grasa : AOAC 933.18 (2005) Cap. 31, Ed. IVth, Pág. 16 Fat in Cocoa Products. Same
 (*) Humedad : AOAC 931.04 (1996) Ed. (2012), Test for drying (moisture) in cocoa products
 (*) Proteína : AOAC 970.29 (2005) Cap. 31, Ed. IVth, Pág. 2, Nitrogen (total) in cocoa products

Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. Valido únicamente para el cliente que lo solicitó. No se garantiza la reproducción parcial del presente informe en la computadora de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

Maria Guadalupe
 GUMI. CLOTILDE HUAPAYA HEREDIA
 JEFE DIVISIÓN TÉCNICA
 C.Q.P. N° 296



ANEXO C4. Informe de ensayo del análisis proximal químico de la muestra 4.



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

JR. ALMIRANTE GUISSÉ N° 2580 - 2586 / DMA 14 - PERÚ TELÉFONO: 206-9280
E-mail: sasperu@sasperu.com / Página web: www.sasperu.com

INFORME DE ENSAYO N° DT-00381-04-2015

PRODUCTO : Chocolate para taza.
SOLICITADO POR : Mario Bautista Gladys Maritza
DIRECCIÓN : Jr. Grau N° 653 - Santo Domingo - Chachapoyas - Chachapoyas - Amazonas - Amazonas
FECHA DE RECEPCIÓN : 2015-01-26
FECHA DE ANÁLISIS : 2015-01-26
FECHA DE INFORME : 2015-01-29
SOLICITUD N° : SDT-00542-2015

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : Muestra 04
ESTADO / CONDICIÓN : Producto moldeado / Temperatura Ambiente
PRESENTACIÓN : Bolsa de polietileno transparente sellada sin litografiar
CANTIDAD DE MUESTRA : 300 Gramos
CANTIDAD DE MUESTRA DIRIMIENTE : Ninguna (A solicitud del cliente)

Servicio	Via / Resultado
(*) Carbohidratos (g/100g)	A = 37,70 B = 37,70
(*) Ceniza (g/100g)	A = 2,98 B = 2,98
(*) Energía total (kcal/100g)	A = 579,43 B = 579,99
(*) Fibra organoléptica (-)	Aspecto: Chocolate en tableta de forma rectangular, libre de materias extrañas. Color: Marrón. Olor: Agradable y a chocolate. Sabor: Agradable y a chocolate. Textura: Firme.
(*) Grasa (g/100g)	A = 45,23 B = 45,11
(*) Humedad (g/100g)	A = 3,65 B = 3,68
(*) Proteína ((N x 6,25) g/100g)	A = 10,44 B = 10,47

(*) LOS MÉTODOS INDICADOS NO HAN SIDO ACREDITADOS POR INDECOPI-SNA

MÉTODOS

- (*) Carbohidratos : Por Cálculo
- (*) Cenizas : AOAC 979.15 (2008) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 1, Ash of Cocoa Products
- (*) Energía total : Por Cálculo
- (*) Fibra organoléptica : SAT-01-02 (2008). Evaluación sensorial. Ensayo Fibra Organoléptica
- (*) Grasa : AOAC 943.15 (2008) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 10, Total Fat in Cocoa Products, Tartrate Esterification Method
- (*) Humedad : AOAC 931.04, 1996, Ed. (2013). Loss on Drying (Moisture) in cocoa products
- (*) Proteína : AOAC 978.22 (2004) Cap. 31, Ed. XVII, Pág. 7, Nitrogen (Kjeldahl) in cocoa

Informe de ensayo emitido en base a resultados obtenidos en nuestro laboratorio. No se garantiza la exactitud de los datos presentados. Queda prohibida toda reproducción parcial del presente informe sin la autorización escrita de SAT S.A.C. Este documento es válido solo en original.

QUIM. CLOTILDE HUAYATA HEREDIA
JEFE DIVISIÓN TÉCNICA
C.Q.P.N° 276



ANEXO D. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL CHOCOLATE PARA TAZA ENRIQUECIDO CON HARINA DE PLÁTANO EDULCORADO CON PANELA.

ANEXO D1. Color del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

EVALUACIÓN SENSORIAL COLOR				
PANELISTA	TRATAMIENTOS			
	M1	M2	M3	M4
1	8	5	7	6
2	7	4	8	7
3	8	6	4	7
4	7	7	5	7
5	8	3	5	7
6	8	8	5	8
7	7	7	7	7
8	5	4	4	5
9	6	7	7	7
10	6	4	5	7
11	8	8	8	8
12	6	7	8	6
13	8	8	8	8
14	9	9	9	9
15	6	6	7	6
16	7	7	7	7
17	7	6	5	7
18	6	6	6	6
19	8	8	8	8
20	8	8	8	8
21	7	7	8	8
22	7	7	7	7
23	5	6	6	6
24	8	8	8	8
25	7	8	7	8
26	7	7	6	7
27	2	3	9	8
28	8	8	7	8
29	7	6	7	7
30	8	8	9	8
31	6	7	7	7
32	6	6	7	7
33	7	7	7	7
TOTAL	228	216	226	237
PROMEDIO	6.90	6.54	6.84	7.18

ANEXO D2. Aroma del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

EVALUACIÓN SENSORIAL AROMA				
PANELISTAS	TRATAMIENTOS			
	M1	M2	M3	M4
1	9	8	9	6
2	5	7	5	8
3	5	5	5	8
4	5	5	5	7
5	7	4	3	8
6	6	8	5	6
7	5	4	6	7
8	6	5	4	7
9	6	6	8	7
10	2	8	6	9
11	7	8	7	7
12	8	7	7	6
13	8	7	7	8
14	9	9	9	9
15	5	4	7	7
16	5	5	6	6
17	7	6	5	7
18	5	8	4	7
19	8	7	9	8
20	8	7	7	8
21	7	8	8	8
22	7	6	3	7
23	5	6	4	8
24	8	8	9	9
25	9	8	7	9
26	8	6	5	8
27	6	8	7	7
28	7	7	8	8
29	7	6	6	8
30	8	8	7	8
31	8	7	6	8
32	7	6	7	7
33	7	6	7	7
TOTAL	220	218	208	248
PROMEDIO	6.66	6.60	6.30	7.51

ANEXO D3. Sabor del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

EVALUACIÓN SENSORIAL SABOR				
PANELISTAS	TRATAMIENTOS			
	M1	M2	M3	M4
1	9	5	9	5
2	7	3	8	7
3	9	6	5	8
4	8	6	8	7
5	8	8	5	8
6	8	6	5	7
7	4	8	7	7
8	6	5	5	7
9	6	6	8	7
10	9	8	9	6
11	7	8	6	6
12	8	6	7	6
13	8	7	8	7
14	9	5	3	5
15	6	6	5	7
16	7	7	8	6
17	7	6	5	7
18	6	8	5	6
19	8	7	8	8
20	8	6	7	8
21	7	8	8	8
22	7	6	8	8
23	7	2	2	7
24	7	8	9	9
25	6	7	8	8
26	7	6	7	7
27	7	4	8	8
28	5	4	5	5
29	6	5	5	6
30	8	7	7	8
31	6	5	8	8
32	5	4	4	5
33	6	5	6	6
TOTAL	232	198	216	228
PROMEDIO	7.03	6	6.54	6.90

ANEXO D4. Aceptación general del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano y edulcorado con panela.

EVALUACIÓN SENSORIAL ACEPTACIÓN GENERAL				
PANELISTAS	TRATAMIENTOS			
	M1	M2	M3	M4
1	7	2	6	8
2	5	7	8	8
3	8	6	5	8
4	6	7	6	7
5	9	6	5	9
6	7	7	5	7
7	4	7	6	7
8	7	6	5	7
9	2	4	8	8
10	8	7	6	9
11	7	8	7	8
12	8	7	7	8
13	7	8	8	7
14	9	9	9	9
15	6	7	6	6
16	7	7	7	6
17	7	6	5	7
18	8	9	7	9
19	8	7	8	8
20	8	6	7	8
21	7	8	8	8
22	7	6	7	7
23	6	4	4	6
24	7	8	8	8
25	8	8	8	8
26	7	6	6	7
27	4	5	8	8
28	6	5	5	6
29	5	5	5	5
30	8	8	7	8
31	6	4	8	8
32	9	4	4	9
33	3	5	5	5
TOTAL	221	209	214	247
PROMEDIO	6.69	6.33	6.48	7.48

ANEXO E. FORMATO PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Análisis sensorial de del chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela

Nombre:.....Fecha:.....

Producto: Chocolate para taza enriquecido con harina de plátano edulcorado con panela.

Evalué las muestras o tratamientos según la escala hedónica siguiente:

9 = Extremadamente agradable.

8 = Muy agradable.

7 = Moderadamente agradable.

6 = Un poco agradable.

5 = Ni agradable/ Ni desagradable.

4 = Un poco desagradable.

3 = Moderadamente desagradable.

2 = Muy desagradable.

1 = Extremadamente desagradable.

Nota: escribir en el cuadro el número de la calificación correspondiente.

ASPECTOS	T	M1	M2	M3
Aroma:				
Color:				
Sabor:				
Aceptación General:				
Observaciones:				

Gracias por su cooperación.

DNI:

ANEXO F. GALERIA DE FOTOGRAFIAS

Figura 01. Harina de plátano.



Figura 02. Panela.



Figura 03. Nibs de cacao (*Theobroma cacao*)

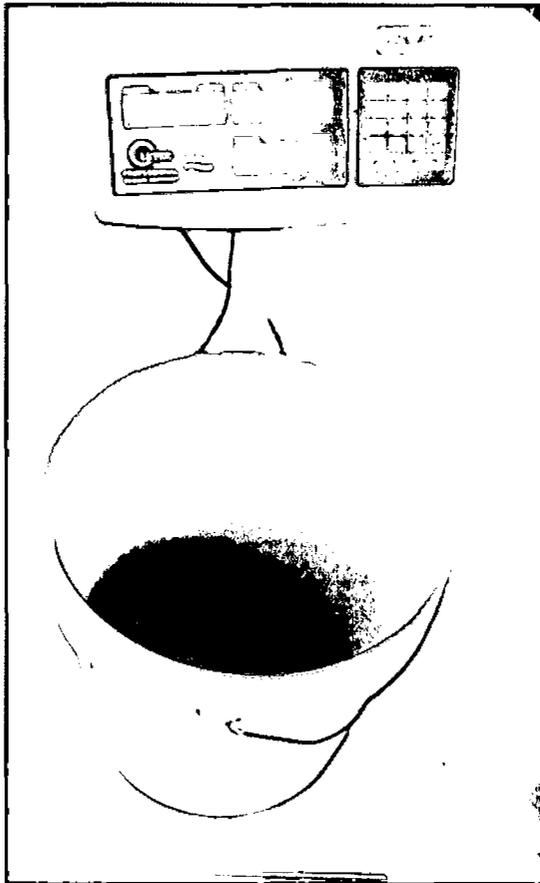


Figura 04. Pesado de granos de cacao.

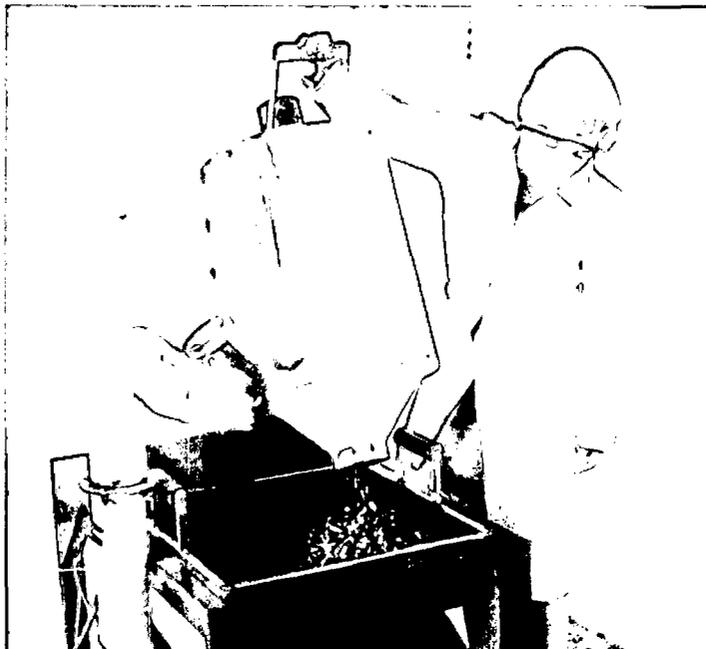


Figura 05. Tostado de los granos de cacao.

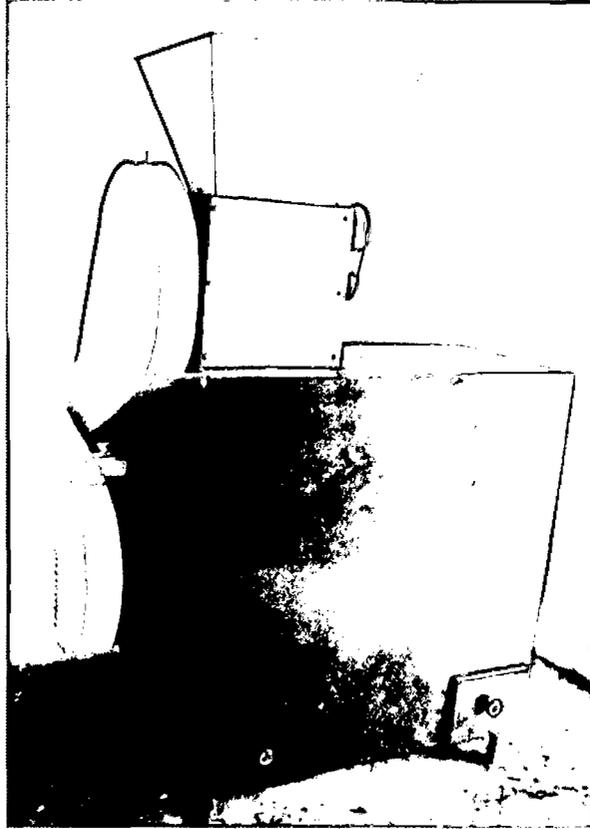


Figura 06. Descascarillado de los granos de cacao.

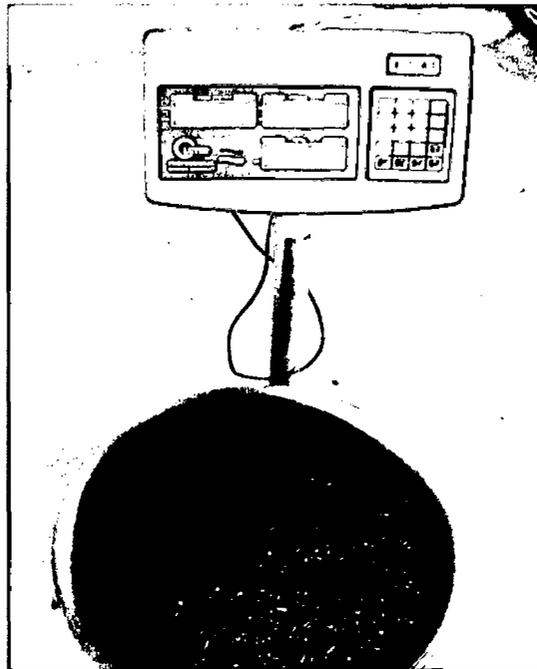


Figura 07. Pesado de los nibs de cacao.



Figura 08. Molido, se obtiene la pasta de cacao.



Figura 09. Mezclado de los insumos.

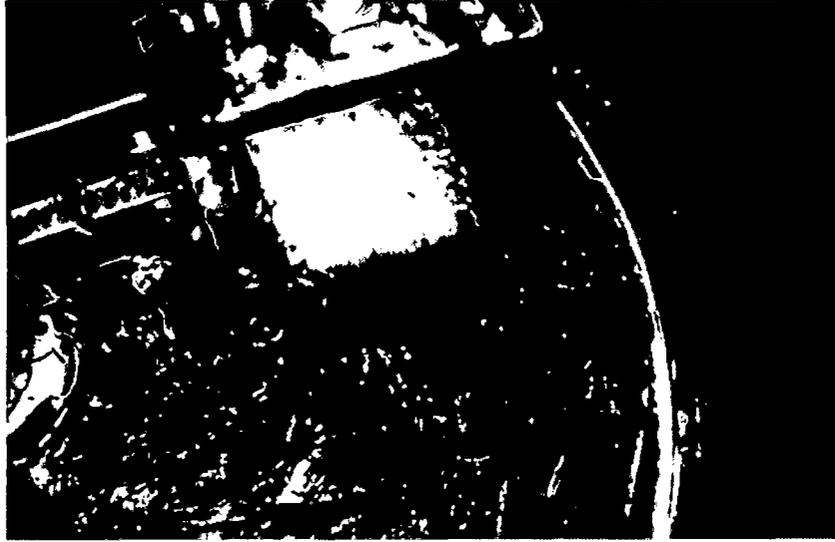


Figura 10. Conchado de la mezcla.



Figura 11. Moldeado



Figura 12. Análisis sensorial.