



UNAP



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE BROMATOLOGÍA Y
NUTRICIÓN HUMANA**

TESIS

**“BARRAS NUTRICIONALES A BASE DE FARIÑA DE *Manihot esculenta*
(YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia
excelsa* (CASTAÑA)”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN HUMANA**

PRESENTADO POR:

**KAREN THALÍA SILVA HIDALGO
JESÚS CRISTIAN GIL CASANOVA**

ASESORES:

Ing. ALENGUER GERÓNIMO ALVA ARÉVALO, Dr.

Lic. MIRIAM RUTH ALVA ANGULO, Mg.

IQUITOS, PERÚ

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Escuela de Formación Profesional de Bromatología y
Nutrición Humana

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 005-CGT-FIA-UNAP-2020

En Iquitos, en la Sala de Reuniones de la Decanatura, ubicado en el Campus SL11 Puerto Almendra de la Facultad de Industrias Alimentarias sito al margen derecho del río Nanay, Distrito de San Juan, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, a los 21 días del mes de febrero de 2020, a horas 11:10 AM, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada : **“BARRAS NUTRICIONALES A BASE DE FARIÑA DE *Manihot esculenta* (YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA)”**, aprobado con Resolución Decanal N° 059-FIA-UNAP-2018 presentado por los Bachilleres: **KAREN THALIA SILVA HIDALGO y JESUS CRISTIAN GIL CASANOVA**, para optar el Título Profesional de Licenciados en Bromatología y Nutrición Humana, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 414-FIA-UNAP- 2019 del 20 de diciembre de 2019, está integrado por:

**WILSON GUERRA SANGAMA
ELMER ALBERTO BARRERA MEZA
JESSY PATRICIA VÁSQUEZ CHUMBE**

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El Jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis ha sido: APROBADA Con la calificación DE BUENA

Estando los bachilleres aptos para obtener el Título Profesional de Licenciados en Bromatología y Nutrición Humana Siendo las 12:00 PM se dio por terminado el acto de sustentación.

Presidente

Wilson Guerra Sangama
ING. DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
CIP: 32174

Miembro

Elmer Alberto Barrera Meza
Ingeniero en Industrias Alimentarias
CIP: 116643

Miembro

Blga. Jessy Vásquez Chumbe
GBP: 2584

Asesor

Alenquer Gerónimo Alva Arévalo
Ingeniero en Industrias Alimentarias
CIP: 43107

Asesor

Miriam Flith Alva Angulo
Licenciada en Nutrición
CIP: 21214



MIEMBROS DEL JURADO

El jurado calificador asignado certifica que la tesis "**BARRAS NUTRICIONALES A BASE DE FARIÑA DE Manihot esculenta (YUCA), Physalis peruviana (AGUAYMANTO) y Bertholletia excelsa (CASTAÑA)**", de responsabilidad de los Bachilleres **KAREN THALÍA SILVA HIDALGO** y **JESÚS CRISTIAN GIL CASANOVA**; ha sido detalladamente revisado por los miembros del jurado, quedando autorizada para la presentación.



PRESIDENTE

Wilson Guerra Sangama
ING. DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
CIP 32174



MIEMBRO

Elmer Alberto Barrera Meza
Ingeniero de Industrias Alimentarias
CIP: 116648



MIEMBRO

Blga. Jessy Vásquez Chumbe
CBP: 2584

AUTORIZACIÓN DE LOS ASESORES

Ing. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo Dr., docente principal del Departamento de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Lic. Miriam Ruth Alva Angulo Mg., docente de la Escuela de Bromatología y Nutrición Humana de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

INFORMAMOS:

Que los bachilleres **KAREN THALÍA SILVA HIDALGO y JESÚS CRISTIAN GIL CASANOVA**, han realizado bajo nuestra dirección, el trabajo de tesis "**BARRAS NUTRICIONALES A BASE DE FARIÑA DE *Manihot esculenta* (YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA)**", y considerando que el mismo reúne los requisitos necesarios para ser presentado ante el jurado calificador a tal efecto para la obtención del título de Licenciados en Bromatología y Nutrición Humana.

AUTORIZAMOS: A los bachilleres a presentar la tesis, para proceder a su sustentación cumpliendo así con la normativa vigente que regula los Grados y Títulos de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.


Alenguer Gerónimo Alva Arévalo
Ingeniero en Industrias Alimentarias
CIP: 45167


Miriam Ruth Alva Angulo
Licenciada en Nutrición
CNP: 0130

A mi madre, **Karim Elsa Hidalgo Chuquimbalqui**, por todo el apoyo y la confianza brindada durante mi formación profesional.

A mi padre, **Roger Silva López**, por su apoyo y orientación en la consecución de mis objetivos profesionales.

A mi hermano, **Roger Anthony Bryan Silva Hidalgo**, por su granito de arena de apoyo en los momentos que más necesitaba.

KAREN THALÍA

A **Jehová** nuestro dios en primer lugar por permitirme desarrollar y avanzar como profesional y ser humano.

A mi madre, **Yola Lucy Casanova Bardales** por guiarme e inculcarme buenos valores para desarrollarme como profesional y ser humano.

Y por último a toda mi familia en general y los buenos colegas y amigos que siempre estuvieron deseándome lo mejor.

JESÚS CRISTIAN

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, A Dios, por darme la salud y la fortaleza para concluir con la meta de ser profesional.

A mi alma mater la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana; Facultad de Industrias Alimentarias, Escuela de Bromatología y Nutrición Humana, por todos los años de formación académica.

A mis asesores Dr. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo y Lic. Miriam Ruth Alva Angulo por su apoyo en la consecución del presente trabajo de investigación.

A todos los amigos, familiares y aquellas personas que de una y otra manera me brindaron apoyo para culminar con mi objetivo profesional.

Karen Thalía

A Jehová nuestro Dios por bendecirme, cuidarme y ser parte de la vida profesional.

A mi madre, Yola Lucy Casanova Bardales por ser mi todo en esta vida.

A mis asesores Dr. Alenguer Gerónimo Alva Arévalo y Lic. Miriam Ruth Alva por guiarnos en toda la etapa de nuestra Investigación.

Jesús Cristian

INDICE DE CONTENIDO

	Páginas
Portada	i
Acta de sustentación	ii
Miembros del jurado	iii
Autorización de los asesores	iv
Dedicatoria	v
Agradecimientos	vii
Índice de contenido	viii
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xv
Resumen	xvi
Abstract	xvii
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	03
1.1. Antecedentes	03
1.2. Bases teóricas	06
1.2.1. La yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	06
1.2.1.1. Clasificación taxonómica	08
1.2.1.2. Valor nutricional	09
1.2.1.3. Uso	10
1.2.2. La Castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>)	11
1.2.2.1. Clasificación taxonómica	12
1.2.2.2. Valor nutricional	13
1.2.2.3. Utilización y beneficios	13
1.2.3. El Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	14
1.2.3.1. Clasificación taxonómica	15
1.2.3.2. Valor nutricional	16
1.2.3.3. Uso y beneficios	17
1.2.4. Chancaca	17

1.2.5. La Miel	19
1.2.5.1. Características fisicoquímicas de la miel	20
1.2.6. Barras Nutricionales o Energéticas	22
1.2.6.1. Características de las barras nutricionales	23
1.2.6.2. Tipos de barritas nutricionales o energéticas	24
1.2.6.3. Ventajas de las barras nutricionales o energéticas	24
1.2.6.4. Composición de alimentos	25
1.3. Definición de términos básicos	28
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	29
2.1. Formulación de la Hipótesis	29
2.2. Variables y su operacionalización	30
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	31
3.1. Tipo y diseño	31
3.2. Diseño muestral	32
3.2.1. Población y muestra	33
3.2.2. Criterios de inclusión y exclusión	33
3.2.3. Equipos y materiales	33
3.3. Procedimientos de recolección de datos	35
3.3.1. Flujograma del procedimiento para la obtención de la Barra nutricional	35
3.3.1.1. Descripción de cada una de las etapas	37
3.3.2. Análisis de la materia prima	40
3.3.3. Análisis del producto final (barra nutricional)	46
3.3.3.1. Fisicoquímicos	46
3.3.3.2. Índice de peróxidos	46
3.3.3.3. Microbiológicos	47
3.3.3.4. Sensorial	47
3.3.4. Estabilidad del producto final	48
3.3.5. Control de calidad y bioseguridad	48
3.4. Procesamiento y análisis de datos	48
3.5. Aspectos éticos	49

CAPÍTULO IV: RESULTADOS	50
4.1. Análisis fisicoquímicos	50
4.1.1. Materia prima	50
4.1.2. Elaboración de la barra nutricional a base de fariña de <i>Manihot esculenta</i> (Yuca), <i>Physalis peruviana</i> (Aguaymanto), y <i>Bertholletia excelsa</i> (Castaña)	52
4.1.3. Barra nutricional	54
4.2. Análisis microbiológicos	55
4.3. Análisis sensorial	56
4.4. Análisis estadístico	57
4.4.1. Prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: Sabor	57
4.4.1.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de barra nutritiva (atributo sabor)	57
4.4.1.2. Prueba de normalidad	58
4.4.1.3. Prueba de Friedman	61
4.4.2. Prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: Color	61
4.4.2.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de barra nutritiva. Atributo: Color	61
4.4.2.2. Prueba de normalidad.	62
4.4.2.3. Prueba de Friedman	65
4.4.3. Prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: Consistencia	65
4.4.3.1. Análisis estadístico descriptivo de la aceptabilidad de barra nutritiva. Atributo: Consistencia	65
4.4.3.2. Prueba de normalidad.	67
4.4.3.3. Prueba de Friedman	69
4.4.4. Prueba de Wilcoxon	69
4.5. Estabilidad de la barra nutritiva	71
4.6. Costo aproximado de la producción de la barra nutritiva	72

CAPÍTULO V: DISCUSION	74
5.1. Discusiones	74
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	80
6.1. Conclusiones	80
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	81
7.1. Recomendaciones	81
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	82
8.1. Referencias Bibliográficas	82
8.2. Webgrafía	86
ANEXOS	
Anexos N° 1: Descripción de cada una de las etapas	
Anexos N° 2: Prueba sensorial	

INDICE DE TABLAS

		Páginas
Tabla N° 1	Clasificación Taxonómica de la Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	08
Tabla N° 2	Composición nutricional de la yuca	09
Tabla N° 3	Clasificación taxonómica de la castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>)	12
Tabla N° 4	Composición nutricional de La Castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>)	13
Tabla N° 5	Clasificación taxonómica del Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	15
Tabla N° 6	Composición nutricional del Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	16
Tabla N° 7	Tabla De Composición De Nutrientes	27
Tabla N° 8	Tratamientos a realizarse en la investigación	32
Tabla N° 9	Equipos, materiales y otros	34
Tabla N° 10	Formulaciones para la preparación del jarabe utilizando chanchaca	38
Tabla N° 11	Formulaciones para la preparación del jarabe utilizando miel	39
Tabla N° 12	Indicadores de calidad realizados al producto final	47
Tabla N° 13	Resultados de los analisis fisicos quimicos de la Manihot esculenta (FARIÑA DE YUCA)	50
Tabla N° 14	Resultados de los análisis fisicos quimicos del Physalis peruviana (AGUAYMANTO DESHIDRATADO)	51
Tabla N° 15	Resultados de los analisis fisicos quimicos del Bertholletia excelsa (CASTAÑA DESHIDRATADA)	51
Tabla N° 16	Composicion fisicoquimica de la barra nutritiva (100 g)	54

Tabla N° 17	Composicion fisicoquimica de la barra nutritiva (30 g)	55
Tabla N° 18	Resultados de los análisis microbiológicos de la barra Nutricional	56
Tabla N° 19	Valores de la escala hedónica de la barra nutritiva	56
Tabla N° 20	Aceptabilidad de barra nutritiva – atributo: Sabor	57
Tabla N° 21	Pruebas de normalidad – atributo: Sabor	58
Tabla N° 22	Rangos, atributo: Sabor	61
Tabla N° 23	Prueba de Friedman, Atributo: Sabor	61
Tabla N° 24	Aceptabilidad de barra nutritiva – atributo: Color	62
Tabla N° 25	Pruebas de normalidad-atributo: Color	63
Tabla N° 26	Rangos, atributo: Color	65
Tabla N° 27	Prueba de Friedman, Atributo: Color	65
Tabla N° 28	Aceptabilidad de barra nutritiva – atributo: Consistencia	66
Tabla N° 29	Pruebas de normalidad-atributo: Consistencia	67
Tabla N° 30	Rangos, atributo: Consistencia	69
Tabla N° 31	Prueba de Friedman, Atributo: Consistencia	69
Tabla N° 32	Prueba de Wilcoxon para el atributo consistencia	70
Tabla N° 33	Resultados del índice de peróxido de la barra nutritiva	72
Tabla N° 34	Costo aproximado de la producción de la Barra Nutritiva	73
Tabla N° 35	Resultado comparativo del <i>Physalis peruviana</i> (AGUAYMANTO DESHIDRATADO)	74
Tabla N° 36	Resultado comparativo de <i>Manihot esculenta</i> (FARIÑA DE YUCA)	75
Tabla N° 37	Resultado comparativo de <i>Bertholletia excelsa</i> (CASTAÑA)	76

Tabla N° 38	Resultados comparativo de la barra nutritiva a base de <i>Manihot esculenta</i> (yuca), <i>Physalis peruviana</i> (aguaymanto) y <i>Bertholletia excelsa</i> (castaña) con otras barras con productos similares	77
-------------	---	----

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura N° 1 Yuca (<i>Manihot esculenta</i>)	6
Figura N° 2 La Castaña (<i>Bertholletia excelsa</i>)	11
Figura N° 3 Aguaymanto (<i>Physalis peruviana</i>)	14
Figura N° 4 Chancaca	17
Figura N° 5 La Miel	19
Figura N° 6 Barras Energéticas	22
Figura N° 7 Flujograma de elaboración de Barra Nutricional	36
Figura N° 8 Flujograma definitivo del procedimiento para la obtención de la barra nutricional	53
Figura N° 9 Distribución de los puntajes para la prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: sabor	60
Figura N° 10 Distribución de los puntajes para la prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: color	64
Figura N° 11 Distribución de los puntajes para la prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: Consistencia	68
Figura N° 12 Intervalos de confianza de las medias de los puntajes asignados por los jueces	70
Figura N° 13 Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces	71
Figura N° 14 índice de peróxido de la barra nutritiva	72

“BARRAS NUTRICIONALES A BASE DE FARIÑA DE *Manihot esculenta* (YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA)”

KAREN THALIA SILVA HIDALGO ⁽¹⁾ Y JESUS CRISTIAN GIL CASANOVA ⁽¹⁾

1: Bachiller en Bromatología y Nutrición Humana. FIA-UNAP-IQUITOS

RESUMEN

La presente investigación fue para obtener parámetros tecnológicos de la elaboración de una barra nutricional a base de fariña de *Manihot esculenta* (yuca), *Physalis peruviana* (aguaymanto) y *Bertholletia excelsa* (castaña) apto para el consumo humano. La investigación fue de tipo experimental, con un diseño completamente experimental aleatorizado con 02 factores, donde el factor 1 es el tipo de jarabe con 2 niveles y factor 2 es la formulación de la mezcla con 3 niveles; siguiendo el flujograma elaborado para obtener la barra nutricional, una vez obtenida el producto final se realizaron las diferentes pruebas planteadas en la metodología, obteniendo como resultados, de un contenido de Humedad de 10.12 %, Ceniza 2.05, proteínas 1.36%, grasa 0.87 %, Fibra 4.28 %, carbohidratos 81.32%, calorías totales 338.55 kcal, calcio 122 mg, hierro 2.94 mg, fósforo 67 mg, magnesio 89.90 mg, potasio 280 mg, sodio 5.05 mg, y zinc 1.26 mg; la prueba de aceptación dice que el color, sabor y textura es la adecuada y la prueba microbiológica determinó que es apto para el consumo humano. La prueba de la estabilidad del producto indica que su consumo puede ser hasta 150 días después de su producción.

Palabras claves: *Manihot esculenta*, *Physalis peruviana* y *Bertholletia excelsa*, barra nutricional, valor nutricional.

"NUTRITIONAL BARS BASED ON FARIÑA DE MANIHOT ESCUELA (YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) AND *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA)"

KAREN THALIA SILVA HIDALGO y JESUS CRISTIAN GIL CASANOVA ⁽¹⁾

1: Degree in Bromatology and Human Nutrition; FIA-UNAP-IQUITOS

ABSTRACT

The present investigation was to obtain technological parameters of the elaboration of a nutritional bar based on *fariña* from *Manihot esculenta* (cassava), *Physalis peruviana* (aguaymanto) and *Bertholletia excelsa* (chestnut) suitable for human consumption. The research was experimental, with a completely experimental design randomized with 02 factors, where factor 1 is the type of syrup with 2 levels and factor 2 is the formulation of the mixture with 3 levels; Following the flow chart prepared to obtain the nutritional bar, once the final product was obtained, the different tests proposed in the methodology were performed, obtaining as a result, a moisture content of 10.12%, Ash 2.05, proteins 1.36%, fat 0.87%, Fiber 4.28%, carbohydrates 81.32%, total calories 338.55 kcal, calcium 122 mg, iron 2.94 mg, phosphorus 67 mg, magnesium 89.90 mg, potassium 280 mg, sodium 5.05 mg, and zinc 1.26 mg; The acceptance test says that the color, taste and texture are adequate and the microbiological test determined that it is suitable for human consumption. The product stability test indicates that its consumption can be up to 150 days after its production.

Key words: *Manihot esculenta*, *Physalis peruviana* and *Bertholletia excelsa*, nutritional bar, nutritional value.

INTRODUCCIÓN

En el Perú hoy en día está teniendo grandes problemas de salud pública siendo los problemas nutricionales que afectan a los niños en edad preescolar como la Anemia Nutricional (AN) y la Deficiencia de la Vitamina A (DVA) que han venido causando un desconcierto y preocupación por parte de la población. Entre los factores asociados está la deficiente alimentación en los hogares, y con mayor frecuencia en la zona rural y en lo que respecta a la selva, se suma factores asociados a la presencia de procesos infecciosos. Pese a experimentar un ligero progreso en la disminución de la AN, estos progresos resultan aún insuficientes y en lo que respecta a la DVA el problema se mantiene constante. (ENDES, 2016)

Asimismo, en la carpeta de prensa de UNICEF en el 2013, los niños, niñas y adolescentes de Loreto” se pone de manifiesto que, el 32.3% de niños menores de 5 años padecen de desnutrición crónica y el 49.5% de niños y niñas cuyas edades van de 6 a 59 meses padecen de anemia. Existen diversos factores como el que la madre se haya encontrado en buenas condiciones físicas a la hora de quedar embarazada, y que a la hora del nacimiento se priorice la lactancia materna exclusiva desde el nacimiento hasta los 6 meses consecutivos, que van a influenciar el buen estado nutricional de un niño. Las escasas condiciones de higiene sanitaria en el cual viven muchos niños de nuestra nación contribuyen y son focos a que estos niños padezcan enfermedades como las parasitosis intestinales, perjudicando de este modo su estado nutricional, el 30% de las viviendas carecen de electricidad; sólo el 29% se abastece de agua de la red pública y el 25.9% no tiene ningún tipo de servicio sanitario con desagüe. (UNICEF, 2013)

El Ministerio de Salud en la búsqueda de mejorar las condiciones de salud de la población infantil y la población en general para zonas críticas promueve el desarrollo de productos fortificados ricos en hierro y micronutrientes para la alimentación como parte de la política de la lucha contra la anemia.

La Amazonía peruana cuenta con una diversidad de frutos con alto valor nutritivo que pueden complementar la dieta diaria, y en este afán de aprovechar dichas bondades, el proyecto de elaboración de barras nutricionales a base de fariña, aguaymanto y castaña, enriquecidas y fortificadas, surge como un alimento complementario que proporcione sustancias nutritivas para que el cuerpo humano pueda asegurar un metabolismo normal, y por ende un normal desarrollo orgánico y estado de salud favorable.

Siendo objetivo principal de nuestra investigación el de obtener parámetros tecnológicos para la elaboración de un producto a base de fariña de *Manihot esculenta* (yuca), *Physalis peruviana* (aguaymanto) y *Bertholletia excelsa* (castaña) con alto valor nutricional para el consumo humano, determinando mediante análisis fisicoquímicos, microbiológico y sensorial; asimismo que el cultivo de dichas especies se muestran como una alternativa para desarrollar la agricultura orgánica y su industrialización en la región Loreto, generando fuentes de trabajo tanto para el agricultor, el empresario dedicado a la fabricación y comercialización de las barras nutricionales, posibilitando mejorar sus condiciones de vida y por ende promover el desarrollo económico de la región. A su vez otorgar el valor agregado a dichas especies, mediante la elaboración de una barra nutricional como parte de una dieta equilibrada que requiere el organismo para su desarrollo y bienestar general.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Lavi Pacaya Patty, 2018, Realizó un estudio que tuvo como objetivo elaborar una barra nutritiva a base de tapioca que se obtiene de la *Manihot esculenta* “yuca”, almendra del *Anacardium occidentale* L “casho” y *Physalis peruviana* L “aguaymanto”, donde determinaron los parámetros tecnológicos de temperatura, tiempo y grado °Brix del jarabe. El proceso consto de la formulación, mezclado y dimensiones para la elaboración de la barra, con un diseño completamente aleatorizado y se aplicó el siguiente flujograma: materia prima → tamizado /cortado → formulación → pesado→ preparación del jarabe → mezclado → moldeado→ enfriado → empaquetado/almacenado, se determinó que es apto para su consumo humano.

Hernández Guardia Erika, 2018, Realizó un estudio con el objetivo de encontrar nuevos parámetros tecnológicos para la producción de una Barra nutricia a base de *Theobroma bicolor* (macambo) y *Bertholletia excelsa* (castaña). La cual utilizo un método con enfoque cuantitativo, experimental factorial, con dos factores: F1 con dos variables (miel y chancaca) y F2 con tres variables siendo Formulación A: 50% macambo, 50% castaña deshidratada; Formulación B: 60% Macambo y 40% de castaña; Formulación C: 30% Macambo y 70% de castaña. Se realizó un pre-secado a la semilla del “Macambo” mediante el método de secado de bandeja también se realizó una prueba afectiva de grado de satisfacción para determinar cuánto gusta o disgusta los productos, con una prueba hedónica de 5 puntos.

Pillajo, E., 2017, en su investigación logro producir una barra nutricional utilizando como materia prima la quinua y el chocho. Este producto ayuda a cubrir el 15% de nutrientes del total que se consume en una persona que practica el crossfit, ya que al utilizar granos de alto valor

nutricional como la quinua con un 13,81%, y el chocho con un 15, 57%. La validación del producto fue desarrollado a través de focus group, en la cual se realizó la evaluación sensorial, en la que participaron 10 personas que practica crossfit, mediante el juicio de expertos. En el cual se concluyó que el producto obtenido aporta una importante cantidad de nutrientes esenciales, que van a permitir cuidar la salud de las personas.

Cappella, A., 2016, En su estudio que tuvo como objetivo el desarrollo de una barra de cereal nutricionalmente saludable, se practicó 3 pruebas o formulaciones, llegando a obtener una barra de cereal con las características organolépticas óptimas. El aporte nutricional de la barra se determinó mediante análisis químico proximal, determinando la humedad, porcentaje de proteína, carbohidratos, grasa, fibra, sodio y cenizas, realizando cinco repeticiones de cada prueba, para poder obtener datos más fiables; Los carbohidratos fueron determinados por diferencia, y con respecto a la fibra se utilizó la tabla de composición de los alimentos. Se calculó el valor energético en base a su composición proximal: porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos, utilizando los factores de Atwater (Proteínas: 4 Kcal/g – Grasas: 9 Kcal/g – Carbohidratos: 4 Kcal/g). El mismo, resultó ser de 127,48 Kcal / 535,41 KJ por porción. El producto se envasó en bolsa de polipropileno, y también se evaluó su el tiempo de estabilidad por 2 meses, el producto se encuentra libre de conservantes químicos, por lo cual la única barrera para evitar su deterioro es el envase y su bajo contenido de humedad (10,5%).

Días, R. y Rosas, M., 2015, Realizaron un trabajo de investigación con el fin de elaborar barras con un alto valor energético utilizando kiwicha pop (*Amaranthus caudatus*) y arroz inflado (*Oryza sativa*) enriquecida con harina de yuyo (*Chondracanthus chamissoi*). Dichas barras, se dicen que son ricos en antioxidantes, y esto se comprobó al realizarse los análisis de colorimetría que presentó un color verde intenso, demostrando su óptima concentración de carotenos y clorofila a y b. El análisis proximal arrojó resultados tales como 10% de proteína, 11,73%

de contenido graso, 67.12% de carbohidratos, 2.10% de fibra cruda, 7.02% de fibra dietaría, 2.65% de cenizas, 9.30% de humedad, también realizaron el análisis de la calidad microbiológica del producto, cuyos resultados nos dicen que estos no superan a los valores reportados por la barra "control" (100% de Kiwicha pop). También se determinó la estabilidad del producto utilizando dos parámetros sensoriales (sabor y textura), los cuales determinaron que el producto puede durar 43 y 36 días respectivamente.

Báez, L. y Borja, A., 2013, realizó un trabajo con el fin de obtener una barra energética a base de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) como fuente de Omega 3 y 6; obteniendo los mejores tratamientos 7 (21% Sacha Inchi y 15% glucosa) y 8 (21% Sacha Inchi y 20% glucosa), los cuales reportaron buenos resultados con respecto a grasa, proteína, humedad y penetrabilidad. Luego fueron analizados sensorialmente (triangular y preferencia), siendo el tratamiento 7 el escogido. Logrando de este modo obtener un producto snack con una alternativa nueva y saludable como fuente de proteínas, fibra dietética y omega 3 y 6 dentro del mercado ecuatoriano.

Hernández, M., 2011, en su trabajo realizado, formulo y diseño una barra alimenticia utilizando frutos secos, avena y miel, para saber el contenido de avena, uvas, pasas, y nueces, se utilizó la metodología de mezclas simplex, determinando que estas constituyen un 80% de todo el producto y el otro 20% miel, el cual fue utilizado como aglutinante. Se optimizaron las variables contenido de polifenoles, capacidad antioxidante y aceptabilidad sensorial y se obtuvo una región óptima de formulación, se incorporó el factor costo de formulación mediante programación lineal, el aporte energético del producto final es de 396 kcal. por 100 gramos, también se determinó el contenido de proteínas y grasas, predominando los ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados, también se realizó el análisis de fibra dietética. La concentración de compuestos antioxidantes en los ingredientes de este

producto lo hacen contribuir a disminuir el riesgo de mortalidad e incidencia de muchas enfermedades.

Fernández, T. y Fariño, M., 2011, realizó un trabajo con el objeto de elaborar una barra nutritiva con abundante concentración de macronutrientes. Hoy en día se les considera alimentos funcionales a los cereales pre cocidos que se consumen en el desayuno. Con el análisis del laboratorio se determinó proteína que es equivalente o superior al contenido proteico de la leche líquida según Norma INEN 0010:09, lo cual se lo podría considerar como un alimento nutritivo para los niños. Con la adición de aceite de soya en la barra nutritiva, se mejoró el perfil de ácidos grasos.

1.2. BASES TEÓRICAS

1.2.1. LA YUCA (*Manihot esculenta*).



Figura N° 1: Yuca (*Manihot esculenta*)

Fuente: Wikimedia.org (2004)

La yuca -*Manihot esculenta*- es un tubérculo perteneciente a la familia *Euphorbiaceae*. Esta familia cuenta con más de 7200 especies que se caracterizan por el desarrollo de vasos laticíferos compuestos por células secretoras o galactocitos. Se dice que su

origen está por la cuenca Amazónica. El caucho, *Hevea brasiliensis*, ricina o higuera, *Ricinus communis*, así mismo numerosas plantas ornamentales al igual que el *Manihot* forman parte de esta familia. (FAO, 2007a)

En 1766, Crantz le dio el nombre científico a este tubérculo, años después fue clasificada por Pohl en 1827 y Pax en 1910 en dos especies diferentes: yuca amarga *Manihot utilissima* y yuca dulce *M. aipi*. Por lo contrario, Ciferri en 1938 reconoció el aporte de Crantz en el que se propone el nombre que se utiliza en la actualidad. (FAO, 2007a)

Este arbusto alcanza de altura hasta dos metros, y es conocida como mandioca en algunos países de latino américa, y crece en zonas tropicales, por lo que es común que no crece en zonas heladas, también se dice que requiere mucha actividad de agua, aunque no anegamiento y de sol para crecer. En su uso normal, la planta mientras más edad tenga la raíz llega a ser no comestible. La raíz de la yuca o mandioca es cilíndrica y oblonga, y alcanza el metro de largo y los 10 cm de diámetro, y es lo que la población utiliza como alimento. La pulpa de la yuca, tiene una consistencia rígida o dura, incluso después de la cocción, es rica en carbohidratos, sufre oxidación muy rápida, se caracteriza también por ser de color blanca o amarillas, y eso va depender mucho de la variedad. (FAO, 2007a)

1.2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Tabla N° 1: Clasificación Taxonómica de la Yuca (*Manihot esculenta*)

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Malpighiales
Familia:	Euphorbiaceae
Subfamilia:	Crotonoideae
Tribu:	Manihoteae
Género:	Manihot
Especie:	Manihot esculenta

Fuente: FAO, 2007

1.2.1.2. VALOR NUTRICIONAL

Tabla N° 2: Composición nutricional de la yuca

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 160 kcal (670 Kj)	
Carbohidratos	26.9
Azúcares	1.7
Fibra alimentaria	1.8
Grasas	0.4
Proteínas	3.2
Agua	60
Retinol (vit. A)	13 µg (1%)
β-caroteno	8 µg (0%)
Tiamina (vit. B ₁)	0.09 mg (7%)
Riboflavina (vit. B ₂)	0.05 mg (3%)
Niacina (vit. B ₃)	0.85 mg (6%)
Ácido pantoténico (vit. B ₅)	0.11 mg (2%)
Vitamina B ₆	0.3 mg (23%)
Vitamina C	48 mg (80%)
Calcio	16 mg (2%)
Cobre	0.10 mg (0%)
Hierro	0.27 mg (2%)
Magnesio	21 mg (6%)
Manganeso	0.38 mg (19%)
Fósforo	27 mg (4%)
Potasio	271 mg (6%)
Sodio	14 mg (1%)
Zinc	0.34 mg (3%)

Cantidad diaria recomendada para adultos en porcentaje.

Fuente: Base de datos de nutrientes de USDA (2018)

1.2.1.3. USO

La industria hoy en día ha venido utilizando a este tubérculo en la rama alimenticia, química y papelera. (FAO, 2012b)

En la rama de la panificación también es un ingrediente muy importante en la preparación de queso, tortas, pudines, cremas, confites, también se utiliza como aglutinantes en la elaboración de embutidos, como espesante para alimentos cocidos, también para aumentar el espesor en las sopas, helados, conservas de frutas, etc. (FAO, 2012b)

En el farmacéutico es muy utilizado también como excipiente de pastillas, grajeas y jarabes, también es utilizado como detergente, pastas dentífricas, gomas tintas, jabones, etc. (FAO, 2012b)

En la química fina se utiliza para la obtención de sorbitol, manitol, dextrosa y otros. (FAO, 2012b)

La industria papelera la utiliza como blanqueador, ya que es mejorador de textura y resistencia, también la usan como aglomerante de fibras de celulosa en la producción de cartón ondulado. (FAO, 2012b)

La fariña

La fariña es un derivado de la yuca, la fariña en algunas partes de la región es considerada un alimento importante en la mesa familiar, puesto que es tan fácil de obtener que puede llegar a sostener a una población en época de escasez, también cabe recalcar que es un alimento incorporado ancestralmente por los pobladores indígenas.

En la cultura amazónica nuestros ancestros tienen a utilizar a la fariña como acompañante en casi todas las comidas, las cuales complementan el sabor de estas. Un gran ejemplo es comer el caldo de pescado con fariña. (FAO, 2012b)

La preparación de la fariña es tan fácil y sencilla, su forma de preparación es la siguiente:

- Se empieza cosechando la yuca de la chacra o huerta de casa.
- Luego, se procede a la maceración o fermentación de la yuca en agua, sobre una canasta o algún recipiente, este proceso sirve para quitar todos los compuestos tóxicos que esta pueda tener.
- Después de un tiempo de maceración, cuando la yuca se suelta, se le quita la cascara o se pela, y la esparce en un manto o tapiti, y se empieza a envolverse en forma cilíndrica, se le cuelga al extremo de un árbol y desde el otro extremo se da vuelta para extraer toda el agua.
- Después de realizar el paso anterior la yuca semi húmeda y en trozos se coloca en una lata encima de algún fogón y se va volteando hasta que se encuentre completamente seca.
- Llegando a obtener el producto final, llamado fariña. (FAO, 2012b)

1.2.2. LA CASTAÑA (*Bertholletia excelsa*)



Figura N° 2: La Castaña (*Bertholletia excelsa*)

Fuente: Wikimedia.org, (2015).

El árbol de castaño da como fruto a la famosa castaña, un fruto de forma redondeada, y plana por uno de sus caras, tiende a ser de color marro brillante por el exterior e internamente un color blanco amarillento y con sabor dulce. Suelen comerse asadas, aunque hay muchos más usos y formas de presentación en el mercado. La castaña se puede consumir en fresco, asada o cocida; pelada o congelada para su utilización culinaria o posterior transformación industrial, en confiterías, fabricación de harinas apreciadas por su aroma y bajo contenido en gluten; en vino o licor; purés y mermeladas o castañas escarchadas, es decir, preparadas como confituras, con azúcar cristalizado en el exterior. (Astryd S., 2010)

El árbol de castaño para que crezca, necesita un clima suave y húmedo para su adecuado crecimiento y desarrollo. Es muy sensible a climas secos, y a climas helados. (Astryd S., 2010)

1.2.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Tabla N° 3: Clasificación taxonómica de la castaña (*Bertholletia excelsa*)

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fagales
Familia:	Fagaceae
Subfamilia:	Quercoideae
Género:	Castanea
Especie:	Sativa

Fuente: mujerhoy, (2014)

1.2.2.2. VALOR NUTRICIONAL

Tabla N° 4: Composición nutricional de La Castaña (*Bertholletia excelsa*)

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 197 kcal 824 kJ	
Carbohidratos	44.17 g
Grasas	1.25 g
Proteínas	1.63 g
Agua	52.00 g
Retinol (vit. A)	1 µg (0%)
Tiamina (vit. B1)	0.144 mg (11%)
Riboflavina (vit. B2)	0.016 mg (1%)
Niacina (vit. B3)	1.102 mg (7%)
Vitamina B6	0.352 mg (27%)
Vitamina C	40.2 mg (67%)
Calcio	19 mg (2%)
Hierro	0.94 mg (8%)
Fósforo	38 mg (5%)
% de la cantidad diaria recomendada para adultos.	
Fuente: Castañas, crudas en la base de datos de nutrientes de USDA (2018).	

1.2.2.3. UTILIZACIÓN Y BENEFICIOS

La castaña en el mundo actual tiene un sin número de usos, a continuación, destacamos unas cuantas:

- Es un fruto seco bajo en calorías, rico en grasas poliinsaturadas, que puede ser utilizado en personas que quieran perder peso, y personas con algún problema cardiovascular.
- Es una importante fuente de energía para deportista, y personas de alto rendimiento físico, por su alto contenido en carbohidratos, puesto que favorece a la conversión de los hidratos de carbono en glucógeno.

- También tiene gran cantidad de calcio, que ayuda al fortalecimiento de los huesos y los cartílagos.
- Se dice que es un alimento que ayuda a saciar el hambre, puesto que en el organismo su asimilación es lenta, permitiendo de esta manera equilibrar los niveles de azúcar en el organismo.
- Favorece la diuresis, por su alto contenido en agua. Ayuda a combatir los edemas y la retención líquidos, controla el sobrepeso.
- Contribuye a mantener a raya el estrés al aportarnos vitamina C y grasas poliinsaturadas, que inciden ligeramente sobre el funcionamiento de los neurotransmisores.

Es muy bueno para prevenir el estreñimiento, también tiene beneficios galactogénicos, ayudan a aumentar la secreción de leche de las mujeres que dan de lactar. (Astryd S., 2010)

1.2.3. EL AGUAYMANTO (*Physalis peruviana*)



Figura N° 3: Aguaymanto (*Physalis peruviana*).

Fuente: Wikimedia.org, (2005)

El aguaymanto, es una fruta que se caracteriza por ser de forma redonda, con un color amarillo, con sabor dulce y muy pequeña, con diámetros de 1 a 2 centímetros. La población la consume de forma sola, muchas veces en almíbar, o en postres, o en una

mezcla de frutas dulces. La estructura interna del aguaymanto es idéntica al de tomate, solo que en forma pequeña. El árbol de esta fruta se caracteriza por tener muchas ramas, y tienden a crecer hasta un metro de altura, pero eso va depender de como la persona que siembra este fruto trate a la planta, puesto que, si la podan constantemente, puede llegar a crecer hasta dos metros, cuando florece se caracteriza por tener flores en forma de campanas y color amarillas, las cuales son polinizadas por insectos y el viento fácilmente. (Bioterapia, 2015)

El aguaymanto se caracteriza por tener un cáliz que cubre todo el fruto, y va creciendo a la par con el fruto. El fruto es una baya de forma esférica, tiene un aroma y color que va variar dependiendo el ecotipo en el que se encuentra, encontrándose variedades desde color verde limón, hasta amarillo dorado cuando alcanza el grado de madures. Su pulpa es jugosa, y muy agradable por el dulzor que esta tiene. (Bioterapia, 2015)

1.2.3.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Tabla N° 5: Clasificación taxonómica del Aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Taxonomía	
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Género:	Physalis
Especie:	Physalis peruviana

Fuente: Bioterapia, (2015)

1.2.3.2. VALOR NUTRICIONAL

Tabla N° 6: Composición nutricional del Aguaymanto (*Physalis peruviana*)

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 26 kcal 110 kJ	
Hidratos de Carbono	11.20 g
Grasas	0.70 g
Proteínas	1.90 g
Agua	85.40 g
Retinol (vit. A)	36 µg (4%)
Tiamina (vit. B ₁)	0.110 mg (8%)
Riboflavina (vit. B ₂)	0.040 mg (3%)
Niacina (vit. B ₃)	2.800 mg (19%)
Vitamina C	11.0 mg (18%)
Calcio	9 mg (1%)
Hierro	1.00 mg (8%)
Fósforo	40 mg (6%)
Cantidad diaria recomendado en adultos en porcentaje.	
Fuente: Base de dato de USDA (2018).	

1.2.3.3. USO Y BENEFICIOS

El aguaymanto es una fruta que nuestros ancestros le atribuyen un sin número de propiedades terapéuticas, puesto que dicen que ayuda a purificar la sangre, aliviar infecciones, ayuda a fortalecer al nervio de la visión, es recomendable también para personas diabéticas, a sus atributos diuréticos le dan vital importancia en el tratamiento de enfermedades de la próstata. (Bioterapia, 2015)

También le atribuyen el efecto antiparasitario que este tiene frente a parásitos como las amebas, Así mismo, le atribuyen un gran antioxidante para prevenir cáncer de estómago, colon e intestino. (Bioterapia, 2015)

Por su poder antioxidante contribuye a alargar el envejecimiento celular.

Es un buen regulador de las concentraciones de colesterol en sangre, es un fuerte cicatrizante, ayuda a combatir el cansancio mental, etc. (Bioterapia, 2015)

Dentro de sus propiedades nutricias se dice que tiene grandes concentraciones de vitaminas A, B y C, hierro, y fosforo. (Bioterapia, 2015)

1.2.4. CHANCACA



Figura N° 4: Chancaca
Fuente: Panelablocks (2008).

La chancaca es un alimento de alto valor nutricional y a comparación del azúcar este no pierde sus vitaminas y minerales durante algún proceso de tratamiento. (Albert S., 2013)

El jugo de la caña de azúcar, después de pasar por un proceso de evaporación, donde se transforma en un líquido viscoso denominado melaza y ser sometido a un proceso de solidificación se convierte en un tipo de azúcar llamada chancaca, que la población latinoamericana la consume a diario, y es utilizada para endulzar sus refrescos, infusiones, zumos, y hasta en productos de panificación. (Albert S., 2013)

La elaboración de la chancaca, en nuestra región se elabora en pequeñas fábricas llamadas trapiches. En Colombia la agroindustria panelera es una de las principales actividades económicas de las áreas rurales andinas, por su gran importancia socioeconómica en la generación de ingresos y empleo y el aporte a la dieta alimenticia de la población, en los mercados lo utilizan para elaborar el famoso refresco de panela. Como costumbre en el proceso de elaboración se utilizan vasijas de cobre, exactamente se utiliza 3 recipientes, en la cual la primera vasija sirve para la cocción del líquido que proviene de la caña de azúcar (no fermentado), la segunda vasija se utiliza para traspasar toda la espuma y otras impurezas del hervor de la cocción, y así de la misma forma en forma consecutiva desde la segunda a la tercera. (Albert S., 2013)

1.2.5. LA MIEL



Figura N° 5: La Miel

Fuente: wikimedia.org, (2010)

La miel, es una de esas sustancias naturales producida por la abeja *Apis mellifera* o por sus subespecies, dicha sustancia tiene una característica peculiar que es el dulzor que esta tiene, esta sustancia es producida a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales que las abejas liban, tienden a transportar, transformar, y combinar con otras sustancias, a estas las deshidratan, concentran y las almacenan en los famosos panales. (Bogdanov et al, 2008)

La miel forma parte de los alimentos que nuestros ancestros utilizaban para nutrirse, tiene una composición compleja, en la cual la mayor proporción de esta, está compuesta por carbohidratos, específicamente en mayor cantidad la glucosa y fructuosa, también contiene en menores cantidades, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, compuestos antioxidantes minerales y muchas vitaminas. (Sánchez, 2001)

La composición y propiedades que la miel puede poseer, va depender de muchos factores como, el clima, el suelo, las condiciones ambientales. A la miel también se les atribuye el

poder curativo frente a diversas enfermedades. (Viuda-Martos, 2008)

1.2.5.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA MIEL

La fuente de la cual se obtiene el néctar va hacer que la composición de la miel varíe, así mismo las diferentes prácticas de apiculturas, el clima y las condiciones ambientales, interfieren en la misma. (Iñarrute, 2001)

Hidratos de Carbono. Es el componente en abundancia dentro de la composición de la miel. Los principales hidratos de carbono presente en la miel son la glucosa y fructuosa, estos azúcares representan el 85% de la miel. Dentro de su composición también existen muchos azúcares complejos, pero todos ellos están formados de glucosa y fructuosa en diferentes combinaciones. (Iñarrute, 2001)

El agua. Es una de los compuestos que dan la característica más importante a la miel, y esta como todos los otros componentes de la miel va depender de los factores ambientales. La miel tiende a tener un 18.5% de humedad. Así mismo, el contenido de agua, va ayudar en la viscosidad, el peso específico, y el color de la miel, influyendo de este modo la conservación y las características organolépticas de esta. Esta concentración de humedad va cambiar después de la extracción de la miel de la colmena, y va depender mucho del almacenamiento. (Iñarrute, 2001)

Las enzimas. Las enzimas que la miel presenta son fruto de la adición por parte de las abejas, son pocas las que proceden de las plantas. El proceso de maduración del néctar a miel, se da gracias a la adición de las enzimas por parte de las abejas, y estas son las que ayudan en la complejidad de la composición de la miel. Una de las enzimas más importante de la miel se le conoce como invertasa o sucrasa, la cual tiene la capacidad de convertir

a la sacarosa en monosaridos como fructosa y glucosa, se le conoce también como la α -glucosidasa. (Iñarrute, 2001)

Proteínas y aminoácidos. La composición de la miel con respecto a proteínas es de un aproximado de 0.5%, como enzimas y aminoácidos. El contenido de nitrógeno en la miel, son lo que van a determinar los niveles de aminoácidos y proteínas, los cuales van a variar, pero no superaran el 0.04%. Entre el 40-80% del nitrógeno total de la miel es proteína. No todas las mieles van a tener la misma cantidad o tipo de proteínas en su composición, cerca de 20 proteínas no enzimáticas se han identificado en la miel, pero va variar de acuerdo al lugar, clima, etc. (Iñarrute, 2001)

Vitaminas y minerales. El potasio es uno de los micronutrientes más abundante en la miela diferencia del sodio, calcio y magnesio. Los minerales menos abundantes en la miel son hierro, manganeso, cobre, cloro, fósforo, azufre y sílice. (Iñarrute, 2001)

Componentes del aroma, color y sabor. El aroma, el color y el sabor de la miel va depender del origen botánico, eso quiere decir que existe una gran variedad de mieles; los diferentes tipos de azucares que posee la miel le dan el sabor característico, por ejemplo, las mieles que tienen mayor concentración de fructuosa dentro de su composición tienden a ser más dulces, a diferencia de una miel con altos niveles de glucosa. Las proteínas y los aminoácidos darán el aroma característico de la miel. Las concentraciones de minerales, compuestos fenólicos y polen son los que darán el color a la miel, pudiendo ser desde extra claras, tonos ámbar, y algunas siendo negras, o amarillas. Las mieles más oscuras se caracterizan por poseer un alto nivel de compuestos fenólicos, y por consiguiente un gran poder antioxidante. (Iñarrute, 2001)

Los ácidos y el pH. La miel se caracteriza por tener un dulzor que puede enmascarar en gran parte el sabor que los ácidos orgánicos que esta pueda tener, estos ácidos representan un aproximado del 0.5% de los sólidos de este alimento. Los ácidos orgánicos son los responsables del bajo pH de la miel que oscila entre 3.5 – 5 y de la excelente estabilidad de la misma. La combinación de la acidez y el peróxido de hidrogeno, son muy importantes por que ayudan en la conservación tanto del néctar como de la miel. Otros ácidos orgánicos contenidos en menor proporción en la miel son el fórmico, acético, butírico, láctico, oxálico, succínico, tartárico, maleico, pirúvico, piroglutámico, α -cetoglutárico, glicólico, cítrico, málico. (Iñarrute, 2001)

1.2.6. BARRAS NUTRICIONALES O ENERGÉTICAS



Figura N° 6: Barras Energéticas

Fuente: el target, (2017)

Las barras nutricionales, son un fácil acceso de energía, y proteínas en la población que prefiere consumir estos productos, ya que la mezcla de cereales en su formulación puede llegar a ser importante desde el punto de vista nutritivo; las barras nutricias son producidas principalmente para actividades de alto rendimiento puesto que proporciona mucha energía. (Alimentación sana, 2006).

Cabe indicar que estos productos no sustituyen una dieta equilibrada, que aporta los nutrientes necesarios que el organismo requiere. Debido a los compuestos bioactivos que estas barras poseen en su composición son considerados alimentos funcionales, combinados, enriquecidos o fortificados, así mismo por eso se le atribuye el beneficio que estas tienen para la salud de las personas que las consumen. (Ochoa, 2012)

1.2.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRAS NUTRICIONALES

Las barras nutricias tienen características que hace que su consumo sea común, ya que contribuyen a optimizar el rendimiento físico, pesan poco, que pueden caber en espacios reducidos, como un bolsillo, así mismo pueden resistir altas temperaturas y al frío sin necesidad de usar algún aislante térmico, se deshacen en la boca sin mucho esfuerzo y son digeribles con facilidad. (Ochoa, 2012)

Las barras nutritivas son consumidas por atletas, que realizan bastante actividad física, son usadas como suplemento alimenticio, puesto que ayuda a mantener las necesidades calóricas producidas a causa de la actividad física. Son una buena fuente de calorías, principalmente hidratos de carbonos complejos, alguna también cuenta con proteínas, vitaminas y minerales en su composición. (Ochoa, 2012)

Las barras energéticas son una fuente de energía rápida y a la vez prolongada, gracias a su proporción de azúcares simples y compuestos. Además, son bajas en grasa. (Ochoa, 2012)

Si alguien necesita conseguir energía de una forma muy rápida, gracias a la cantidad de azúcares simples y compuestos, las barras nutricionales son una muy buena opción, sin contar que cuentan con bajo porcentaje de grasa. Las barras nutritivas se

caracterizan por que de una manera muy rápida pueden recargar los depósitos de glucógeno del organismo, y esto se debe a su ingrediente principal que son los carbohidratos glucosa y fructosa. (Ochoa, 2012)

1.2.6.2. TIPOS DE BARRITAS NUTRICIONALES O ENERGÉTICAS

Existen diferentes tipos de barras nutricionales, uno de ello es el tipo de nutriente principal que esta compone. (Ochoa, 2012):

- Barritas hidrocarbonadas: Su contenido esta está compuesta por más del 50% de hidratos de carbono.
- Barritas proteicas: Estas barras nutritivas se caracterizan por poseer una buena concentración de proteínas y aminoácidos, un aproximadamente 5 al 20% es proteína.

Según el ingrediente prioritario o característico de la barra energética ⁽²⁴⁾:

- Barritas de cereales: Avena, muesli, trigo, maíz, arroz.
- Barritas con chocolate.
- Barritas con multifrutas.

1.2.6.3. VENTAJAS DE LAS BARRAS NUTRICIONALES O ENERGÉTICAS

- Su facilidad de consumo inmediato, hace a las barras nutricionales un suplemento conveniente de consumir.
- Cuando dentro de su composición tienen buena fuente de proteínas estas suplen con los aminoácidos que se encargan de mantener y aumentos los músculos, reparar heridas y los tejidos, ayudando a producir enzimas y hormonas.
- Proveen energía por medio de carbohidratos o grasas y proteínas convenientes para tu salud en general.
- Son el mejor sustituto de comida chatarra; en vez de comerte una dona o un pedazo de pastel, es mejor comerse una barra de proteína. (Ochoa, 2012)

Cabe recalcar que estas barras nutricias no deben sustituir las comidas principales, más bien es un gran complemento a la dieta diaria. La composición energética, proteica y de vitaminas y minerales, y a veces hasta ácido fólico hace de ellas un alimento a bien consumirlas para el bienestar de la salud. (Moreiras, 1991)

1.2.6.4. COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS

La literatura nos dice que para mantener la salud es necesario ingerir mucha energía, así mismo más de 50 nutrientes, los cuales están distribuidos de esta manera (Moreiras, 1991):

- Hidratos de carbono: azúcares y almidones
- Lípidos: 2 ó 3 ácidos grasos esenciales
- Proteínas: 8 aminoácidos esenciales.
- 13 vitaminas
- 20 minerales.

Estos nutrientes forman parte de la composición de los alimentos, entonces esto quiere decir que la dieta, es el conjunto de alimentos que nosotros consumimos tienen una importancia en las funciones suministradora de nutrientes para el bienestar y correcto funcionamiento del organismo. (Moreiras, 1991)

Se dice que existe un sin número de combinaciones de los alimentos, a partir de las cuales pueden obtenerse todos los nutrientes que el organismo necesita. Las tres fuentes grandes son los conocidos como macronutrientes: carbohidratos, proteínas, y grasas, son estos que se encuentran en mayor cantidad en los alimentos, Por el contrario, en pequeñas cantidades encontramos a los minerales y vitaminas, las cuales se encuentran con el nombre de micronutrientes, cabe recalcar que estas son también muy importantes para el bienestar de la salud. (Moreiras, 1991)

Los alimentos tienen también otros muchos componentes, la mayoría de los cuales, así como su acción en el organismo, se desconocen. La energía y los nutrientes contenidos en los alimentos cumplen diferentes funciones que se resumen a continuación. (Moreiras, 1991)

Tabla N° 7: Tabla De Composición De Nutrientes

	Niños – niñas						Hombres					
	0-0.6 años	0,6 – 1.0 Años	1 – 3 años	4 – 5 años	6 – 9 años	10 – 12 Años	13 – 15 años	16 – 19 años	20 – 39 años	40 – 49 años	50 – 59 años	60 años
Energía	650	950	1250	1700	2000	2450	2750	3000	3000	2850	2700	2400
Proteína (g)	14	20	23	30	36	43	54	56	54	54	54	54
Calcio (mg)	500	600	800	800	800	1000	1000	1000	800	800	800	800
Hierro (mg)	7	7	7	9	9	12	15	15	10	10	10	10
Yodo (µg)	35	45	55	70	90	125	135	145	140	140	140	140
Zinc (mg)	3	5	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15
Magnesio (mg)	60	85	125	200	250	350	400	400	350	350	350	350
Selenio (µg)	10	15	20	20	30	40	40	50	70	70	70	70
Tiamina (mg)	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Riboflavina (mg)	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,5	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6	1,4
Eq. De niacina (mg)	4	6	8	11	13	16	18	20	20	19	18	16
Vitamina B6 (mg)	0,3	0,5	0,7	1,1	1,4	1,6	2,1	2,1	1,8	1,8	1,8	1,8
Ácido fólico (µg)	40	60	100	200	200	300	400	400	400	400	400	400
Vitamina B12 (µg)	0,3	0,3	0,9	1,1	1,1	2	2	2	2	2	2	2
Vitamina C (mg)	50	50	55	55	55	60	60	60	60	60	60	60
Vitamina A (µg)	450	450	300	300	400	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Vitamina D (µg)	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	10	15
Vitamina E (mg)	6	6	6	7	8	10	11	12	12	12	12	12

Ingesta recomendada de energía y nutrientes (Moreiras, 2010) ⁽²⁴⁾

1.3. DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS

- **AGUAYMANTO** fruta redonda, amarilla, dulce y pequeña (entre 1,26 y 2 cm de diámetro). (Bioterapia, 2015)
- **ALIMENTO NUTRITIVO:** Alimento que, en su composición química, contiene gran parte de nutrientes, que el organismo humano necesita para seguir cumpliendo sus funciones vitales.
- **APTO PARA EL CONSUMO HUMANO:** Termino que se utiliza a todo producto o alimento, que cumple normativas con respecto a las características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas, y que no cause daño a la salud Humana.
- **BARRA NUTRICIONAL:** Suplemento nutricional, recomendado para atletas u otras personas con una actividad física moderada, con el fin de mantener las necesidades de energía producto de la actividad física. (Alimentación sana, 2006)
- **CASTAÑA:** La castaña es el fruto del castaño, tiene una forma plana, redonda por un lado, con un color marrón, y con un color amarillo en la pulpa, con un sabor dulce. (Astryd S., 2010)
- **FARIÑA:** La fariña es un derivado de la yuca, la fariña en algunas partes de la región es considera un alimento importante en la mesa familiar, puesto que es tan fácil de obtener que puede llegar a sostener a una población en época de escasez, también cabe recalcar que es un alimento incorporado ancestralmente por los pobladores indígenas. (FAO, 2012b)
- **YUCA:** La yuca -*Manihot esculenta* - es un tubérculo perteneciente a la familia *Euphorbiaceae*. (FAO, 2007a).

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

La barra nutricional a base de fariña de *Manihot esculenta* (yuca), *Physalis peruviana* (aguaymanto) y *Bertholletia excelsa* (castaña) es un producto energético y apto para el consumo humano.

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN	TIPO POR SU NATURALEZA	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORIAS	VALORES DE LA CATEGORIA	MEDIO DE VERIFICACIÓN
Barra nutricional apto para el consumo	Las barritas energéticas son un complemento calórico y nutricional para casos en los que haya que incrementar la energía o los nutrientes que aporta la dieta	Cualitativa	Grado de aceptabilidad	Ordinal	Sabor	+ 2 Me gusta muchísimo. + 1 Me gusta ligeramente. Ni me gusta ni me disgusta. - 1 Me disgusta ligeramente. - 2 Me disgusta muchísimo.	Reportes de análisis estadístico.
					Color		
					Consistencia		
VARIABLE INDEPENDIENTE							
Formulación	Alimentos procesados en cantidad adecuada para obtener un producto con alto valor energético y nutricional.	Cuantitativa	Composición	Discreto	A	45% Fariña, 15% Aguaymanto, 40% Castaña	Reportes del laboratorio
					B		
					C		
Tipo de endulzante	La miel es un alimento eminentemente energético y edulcorante más natural del mundo y además contiene vitaminas, minerales y aminoácidos.	Cualitativa	Color	Nominal	Chancaca	Aceptado No aceptado	Reportes del laboratorio
					Miel de abeja		Reportes del laboratorio

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO

Este trabajo de investigación tendrá un enfoque cuantitativo del tipo experimental, con un diseño completamente experimental aleatorizado con 02 factores donde F1 es el tipo de jarabe con 2 niveles y F2 es la formulación de la mezcla con 3 niveles.

F1 = Tipo de jarabe:

Chancaca

Miel de abeja

F2= Formulación.

A: 45% Fariña, 15% Aguaymanto, 40% Castaña

B: 30% Fariña, 15% Aguaymanto, 55% Castaña

C: 40% Fariña, 20% Aguaymanto, 40% Castaña

Tipo de jarabe	Condiciones de Formulación		
	Formulación A	Formulación B	Formulación C
Chancaca	T ₁	T ₂	T ₃
Miel de abeja	T ₄	T ₅	T ₆

3 x 2 = 6 tratamientos

6 x 3 = 18 experimentos

Causas de variación	Grados de libertad
Factor 1 (F1)	2
Factor 2 (F2)	1
F1XF2	2
Residuo	13
Total	18

3.2. DISEÑO MUESTRAL

En el cuadro N° 8 se muestra todo el diseño de los tratamientos completamente al azar, que se realizaron en la investigación.

Tabla N° 8: Tratamientos a realizarse en la investigación

N° de Repeticiones	Tratamiento	Variable Respuesta
1	T2	Consistencia, Sabor
2	T1	Consistencia, Sabor
3	T3	Consistencia, Sabor
4	T6	Consistencia, Sabor
5	T5	Consistencia, Sabor
6	T4	Consistencia, Sabor
7	T1	Consistencia, Sabor
8	T2	Consistencia, Sabor
9	T3	Consistencia, Sabor
10	T5	Consistencia, Sabor
11	T4	Consistencia, Sabor
12	T6	Consistencia, Sabor
13	T2	Consistencia, Sabor
14	T3	Consistencia, Sabor
15	T5	Consistencia, Sabor
16	T6	Consistencia, Sabor
17	T1	Consistencia, Sabor
18	T3	Consistencia, Sabor

3.2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población fue el tubérculo (Yuca), el árbol de castaña, y aguaymanto; y las muestras fueron los frutos (Fariña a base de yuca, Aguaymanto, y Castaña) de la región y las cuales fueron adquiridas en tiendas (supermercados) de la ciudad.

3.2.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluirán la fariña y los frutos secos de la región como la castaña, aguaymanto deshidratado en buen estado.

B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluirán la fariña de gránulos grandes, aguaymanto y castaña en mal estado y que pertenezcan a otra variedad, con lesiones físicas, etc.

3.2.3. EQUIPOS Y MATERIALES

En la tabla N°9 se describe todos los equipos, materiales y otros, que se utilizaron en el desarrollo de la presente investigación.

Tabla N° 9: Equipos, materiales y otros

EQUIPOS
<ul style="list-style-type: none">❖ Baño María graduable hasta 100°C, se utiliza para realizar pruebas serológicas, procesamientos de incubación, aglutinación, inactivación.❖ Balanza Analítica: Marca SARTORIUS. Modelo BP2100S, capacidad máxima de 2,100g. Fabricación Alemana.❖ Selladora Eléctrica para bolsas de plástico, marca Brother, modelo PCS 200/240 v.❖ Refractómetro: Marca: ATAGO, se utiliza para medir el contenido de azúcar en la miel (°Brix).❖ Cocina Eléctrica.
MATERIA PRIMA E INSUMO
<ul style="list-style-type: none">❖ Fariña.❖ Aguaymanto deshidratado.❖ Castaña deshidratada.❖ Miel silvestre - Chancaca❖ Glucosa.❖ Glicerina.❖ Maltodextrina.❖ Gelatina Bloom.❖ Manteca vegetal palmerola.❖ Lecitina de soya.❖ Sal
MATERIALES DE VIDRIO
<ul style="list-style-type: none">❖ Probetas: 10ml, 50 ml y 100 mml❖ Vasos de precipitado: 60 ml ,150 ml y 250 ml.❖ Matraz Erlenmeyer, crisoles de porcelana.❖ Soporte universal; Pinzas metálicas de 10ml.

MEDIOS DE CULTIVOS Y REACTIVOS

- ❖ Agar dextrosa papa.
- ❖ Agar nutritivo.
- ❖ Agua peptonada.
- ❖ Caldo brilla.
- ❖ Caldo glucosa.
- ❖ Caldo lactosa.

MATERIALES DE BIOSEGURIDAD Y OTROS

- ❖ Gorros descartables, Guantes estéticos, Mascarillas.
- ❖ Mandiles.
- ❖ Cuchillos de acero inoxidable.
- ❖ Empaques trilaminados.
- ❖ Lejía.
- ❖ Lava bajilla.
- ❖ Papel toalla.
- ❖ Rotulador.

3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE LA BARRA NUTRICIONAL

En la Figura N° 7, se observa todas las operaciones unitarias que se ha seguido para el proceso de elaboración de la barra nutricional.

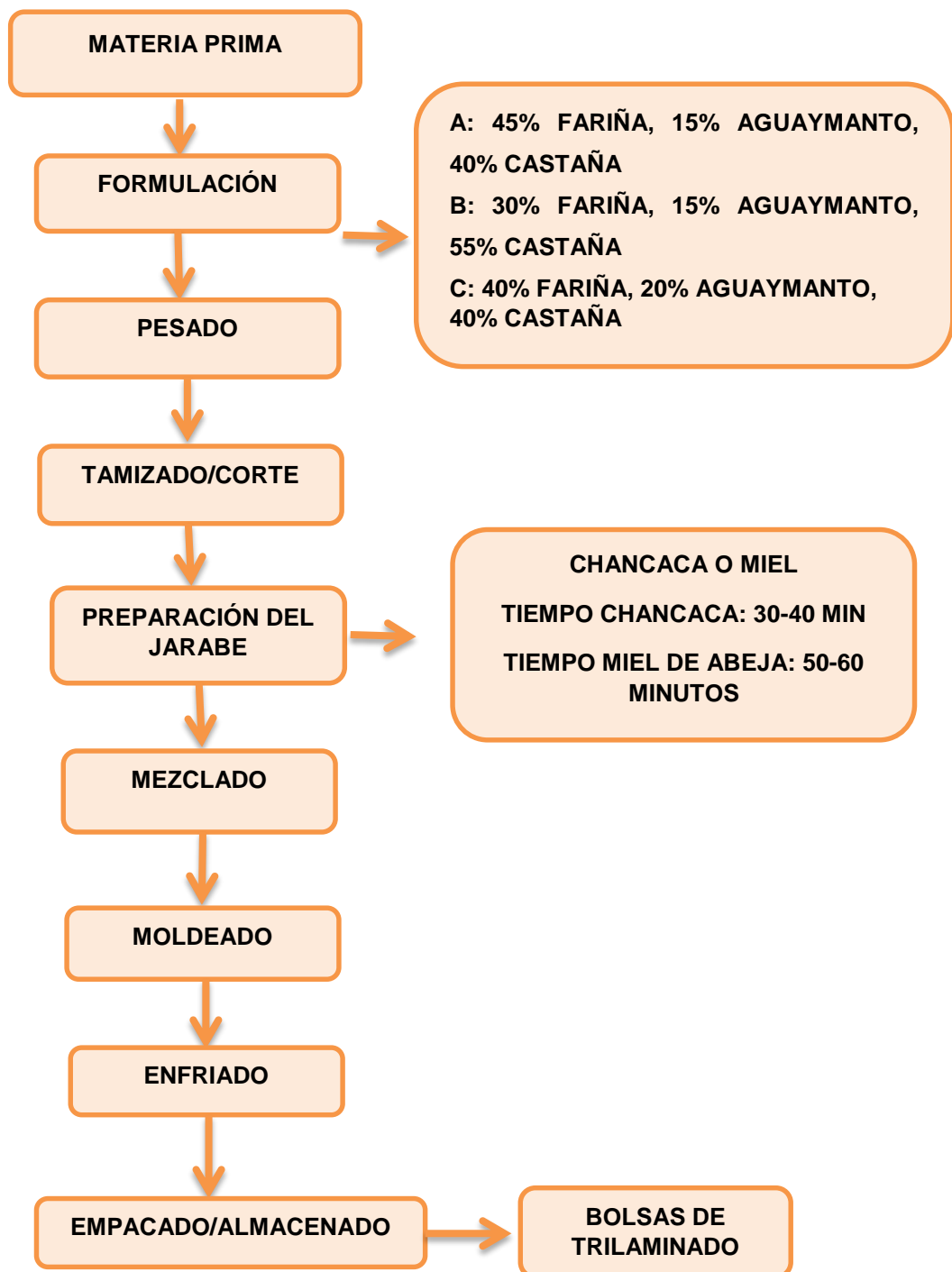


Figura N° 7: Flujograma de elaboración de Barra Nutricional.

3.3.1.1. DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS ETAPAS

- **Materia prima:** Las materias primas que se utilizaron en la obtención de la barra nutricional fueron *Manihot esculenta* (FARIÑA) (4 kg), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) (1 kg) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA) (3 kg), tengan las condiciones óptimas para el proceso determinados organolépticamente como humedad, sabor, color y consistencia.
- **Formulación:** se llevó a cabo tres (03) formulaciones, hasta obtener una formulación básica con un mayor rendimiento proteico y buena fuente de energía, con dos tipos de miel: chancaca y miel de abeja.

A	30% Fariña, 15% Aguaymanto, 55% Castaña
B	45% Fariña, 15% Aguaymanto, 40% Castaña
C	40% Fariña, 20% Aguaymanto, 40% Castaña

La materia seca está al 100% entre los ingredientes fariña, aguaymanto y castaña, adicionado a todas las formulaciones de barra nutricional: jarabe de chancaca (70% de chancaca y 30% de agua) por cada 150 gr de muestra seca y jarabe de miel (70% de miel y 30 % de agua) por cada 150 gr de muestra seca.

- **Pesado:** Se llevó a cabo el pesado de cada uno de las materias primas a base de cada formulación (A, B y C).
- **Tamizado/Corte:** El tamizado de la fariña consistió en separar los gránulos grandes de los pequeños con un tamiz de abertura de diámetros N°08 (2.36 μ m), obteniendo así los gránulos pequeños que se utilizada en la elaboración de barra nutritiva.

El corte del aguaymanto deshidratado y castaña, se realiza de forma manual con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable y una tabla de picar con la finalidad de obtener un tamaño uniforme pero no con mucha precisión

▪ **Preparación del jarabe:**

Chancaca: Se adiciono los insumos en forma ordenada en un recipiente de acero inoxidable, batiendo homogéneamente todos los insumos hasta llegar a 85°Brix, este proceso duro aproximadamente 40 minutos. La formulación descrita en la tabla N° 10, son las formulaciones finales de todas las formulaciones realizadas, por su buen resultado en el color, sabor y textura.

Tabla N° 10: Formulaciones para la preparación del jarabe utilizando chancaca

FORMULACIONES	A (g)	B (g)	C (g)
Gelatina	3	3	3
Glucosa	30	30	30
Maltodextrina	9	9	7.5
Manteca	15	15	15
Chancaca	45	45	60
Glicerina	2.1	2.1	2.1
Lecitina de soya	0.68	0.68	0.68
Sal	0.21	0.21	0.21

Miel: Se adicionó 30 % de miel en un recipiente de acero inoxidable, calentando a temperaturas de 80°C, este proceso duro aproximadamente 60 minutos. En la tabla N°11 se puede observar las diferentes formulaciones utilizadas para preparar el jarabe, en la investigación no se optó la miel como

ingrediente para preparar el jarabe, puesto que la chancaca dio mejores resultados en el color, olor y textura del producto final.

Tabla N° 11: Formulaciones para la preparación del jarabe utilizando miel

FORMULACIONES	A (g)	B (g)	C (g)
Gelatina	3	3	3
Glucosa	30	30	30
Maltodextrina	9	9	7.5
Manteca	15	15	15
Chancaca	45	45	60
Glicerina	2.1	2.1	2.1
Lecitina de soya	0.68	0.68	0.68
Sal	0.21	0.21	0.21

- **Mezclado:** Se mezcla la fariña, aguaymanto deshidratado y castaña junto con el jarabe por un lapso de 3 minutos a una temperatura de 45 °C – 50 °C para obtener la barra propiamente dicha.
- **Moldeado:** La mezcla es colocada en el molde por un tiempo de 3 minutos y así formar la barra. Procediendo luego a desmoldar manualmente.
- **Enfriado:** esta etapa se realizó a temperatura ambiente por espacio de 20 minutos aproximadamente, para todos los ensayos.

- **Empacado/Almacenado:** Se realizó en forma manual con una selladora eléctrica de mano. Se utilizó bolsa trilaminado previamente sellado para evitar el ingreso de humedad, polvo y sustancias extrañas. Se almacena en un lugar fresco a temperatura ambiente.

3.3.2. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA

Como parte del control de calidad, se procedió a caracterizar fisicoquímicamente a cada una de las materias prima utilizadas.

✓ **Humedad.**

Se utilizó el método de desecación por estufa, descrito por la AOAC 950. 46

Procedimiento:

Se pesó la placa seca y enfriada en el desecador, luego se pesó 5 g de muestra y colocarlo en la placa; después llevamos la muestra a la estufa a una temperatura de 100-105°C por espacio de 5 a 6 horas, se procedió a retirar las placas de la estufa, y se colocó en el desecador y se dejó enfriar por lo menos 20 minutos, para luego tomar el peso final. Este paso se realizó por triplicado.

Luego se calculó el contenido de humedad, utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{W_1 - W_2}{WM} \times 100$$

Donde:

W1 = Peso placa con muestra seca.

W2 = Peso de la placa vacío

WM = Peso de la muestra.

✓ **Carbohidratos.**

Carbohidratos Totales (Método Del Fenol-Sulfúrico - AOAC)

- Se preparó una solución o suspensión de la muestra en agua, procurando que los carbohidratos se encuentren en el intervalo de sensibilidad del método (10-100µg/mL). En tubos de ensayo perfectamente etiquetados, se colocó 1 mL de la solución o suspensión acuosa de la muestra, para cada tubo se adicionó 0.6 mL de una solución acuosa de fenol al 5%. Mezclando perfectamente, también se adicionó cuidadosamente 3.6 mL de ácido sulfúrico concentrado y se homogenizo.
- NOTA. Se realizó todo el procedimiento para un tubo antes de seguir con lo siguiente:
- Se dejó enfriar la mezcla a temperatura ambiente (aproximadamente 30 min) y se determinó la intensidad del color naranja obtenido en un colorímetro a 480 nm, frente a un blanco preparado de la misma manera utilizando agua, se calculó la cantidad de carbohidratos presentes en la muestra a partir de una curva patrón preparada con el carbohidrato de interés en el intervalo del método (10-100µg de glucosa/mL), tratada de la misma manera que el problema.

✓ **Ceniza.**

Para la determinación de ceniza se utilizó el método de N.T.P. 206.012.

Procedimiento:

Se colocó el crisol limpio en estufa a 100°C durante una hora, luego se procedió a colocarlo en un desecador para que se enfríe y pesarlo, siempre manipulando con pinzas de metal, para evitar ensuciarlo. Luego se pesó 1.5 a 2 gramos de muestra y se colocó en el crisol de porcelana, posteriormente

se colocó en la mufla a temperatura de 550°C por 3 -5 horas, cumplido el tiempo de incinerado, retirar el crisol de la mufla cuando la temperatura haya descendido a 100 °C, se llevó a un desecador para que se enfrié. Luego se pesó el crisol con las cenizas. Cálculo:

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{W_1 - W_2}{WM} \times 100$$

Donde:

W1 = Peso de crisol más muestra.

W2 = Peso crisol.

WM = Peso de la muestra.

✓ **Grasa.**

Para la determinación de grasa se utilizó el método A.O.A.C. 960.39, (1998).

Procedimiento:

Pesamos un balón limpio, seco y frío y anotamos en el registro el peso (g) del balón y el número correspondiente. Luego se hizo un cartucho con papel filtro, se pesó y se agregó 3 a 5 g de muestra seca, y se colocó el cuerpo del equipo de Soxhlet, se procedió a agregar hexano hasta que una parte del mismo descienda a través del sifón del equipo hacia el balón, conectar la fuente de calor (cocina eléctrica). El solvente (hexano) al calentarse a 69°C se evapora y asciende a la parte superior de la cámara de extracción. Allí se condensa por refrigeración con agua y cae sobre la muestra, regresando posteriormente al balón por el sifón, arrastrando consigo la grasa por un espacio de 3 horas. Después se sacó el paquete que contiene la muestra desengrasada. El balón se sacó del aparato cuando este contenía poco hexano. Por consiguiente, se evaporo el

hexano remanente en una estufa a 100 ° C, después se sacó de la estufa y se colocó en el desecador, pensando luego el balón que contiene la grasa. El resultado se expresa en porcentaje, calculando según la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{P_1 - P_2}{PM} \times 100$$

Donde:

P1 = Peso del balón más muestra grasa.

P2 = Peso del balón vacío.

PM = Peso de la muestra.

✓ **Proteína.**

Para la determinación de proteína se utilizó el método Kjeldahl-NTP 201.021.

Primera etapa: Digestión.

Se pesó 0.2 g de muestra seca y se adiciono al catalizador (1.5 g de sulfato de potasio + 0.005 g de sulfato de cobre) y lo colocamos en el balón de Kjeldahl. Después se adiciono 3.5 ml de H₂SO₄ concentrado, y se puso a calentar el balón suavemente hasta que cese la formación de espuma. Se hizo la digestión por ebullición vigorosa hasta que el contenido del balón mostró transparencia y dio color ligeramente azul-verdoso (continuar la digestión por 45 min). La digestión terminó cuando el contenido del balón estuvo completamente cristalino.

Segunda etapa: Destilación.

En esta segunda etapa se dejó enfriar la muestra digerida. Luego se adiciono 50 ml de agua destilada y se colocó en el equipo de destilación. Agregando 15 ml de hidróxido de sodio

(NaOH) al 50%. Después se colocó en un Erlenmeyer 20 ml de solución de ácido bórico más 03 gotas de solución indicadora. Se introdujo la salida de vapor del destilador en la solución de ácido bórico contenido en el Erlenmeyer para atrapar el destilado producido. Destilando la muestra hasta obtener 40 ml de volumen final de destilado. Y se tituló con HCl a 0.1 N el destilado obtenido y anotar el gasto.

El porcentaje de nitrógeno se calculó:

$$\% N_2 = \frac{V \times N \times \text{Factor} N_2}{PM} \times 100$$

Donde:

V = Gasto de titulación ácido sulfúrico.

N = Normalidad del ácido sulfúrico.

PM = Peso de la muestra

Factor N2 = 0.014

El porcentaje de proteína se obtiene a través:

% Proteína= % N2x Factor de proteína

Factor de proteína= 6.25

✓ **Fibra.**

Para determinar fibra bruta por el método de AOAC (2001), se utilizará una muestra seca y desengrasada, la cual primero es sometida a una digestión ácida con una solución de ácido sulfúrico al 1,25%, luego el residuo de este proceso es sometido a una digestión alcalina con solución de hidróxido de sodio al 1,25%.

Se pesó 1 - 2 g de muestra y colocar en un Erlenmeyer de 1 litro, se añadió 200 mL de ácido sulfúrico al 1,25% que ha sido previamente calentado a ebullición. Después se Añadió un agente antiespumante o en todo caso perlas de vidrio. Se hirvió suavemente durante exactamente 30 minutos bajo condensador de reflujo, rotando periódicamente los matraces Erlenmeyer para homogenizar el contenido y evitando que las partículas se adhieran a la pared del matraz. Se filtró el contenido con embudo de Buchner (o Hartley) preparado con papel de filtro mojado.

Después se arrastró por lavado la muestra de nuevo hacia el matraz original utilizando 200 mL de hidróxido de sodio al 1,25% y calentar hasta ebullición, se hirvió por exactamente 30 minutos y seguir con el mismo cuidado de la ebullición y se transfirió todo el material insoluble a un crisol empleando agua hirviendo. Se procedió a lavar sucesivamente con agua hirviendo, ácido clorhídrico al 1% y finalmente con agua hirviendo hasta que el agua de filtrado quede exenta de ácido. Se lavó dos veces con etanol, tres veces con acetona, y desecamos a 100°C, hasta obtener un peso constante, luego se incinero en horno de mufla a 550°C durante una hora, y enfriamos en el crisol en el desecador y se volvió a pesar.

Para el cálculo, se utilizó la siguiente formula:

$$\% \text{ DE FIBRA} = \frac{P_2 - P_3}{P_1} \times 100$$

P1 = Peso (g.) de la muestra.

P2 = Peso (g.) de la materia insoluble

P3 = Peso (g.) de las cenizas

✓ **Calorías.**

Las calorías se determinaron sumando los valores obtenidos de los resultados de grasas, carbohidratos y proteínas, multiplicado por 9 (Grasas) y 4 (carbohidratos y proteínas) respectivamente, y los resultados se expresan en Kilocalorías.

$$\% \text{ Cal} = \% \text{ G} \times 9 + \% \text{ P} \times 4 + \% \text{ CHO} \times 4$$

Dónde:

G = Grasas totales.

P = Proteínas Totales.

CHO = Carbohidratos.

3.3.3. ANÁLISIS DEL PRODUCTO FINAL (BARRA NUTRICIONAL)

Como parte del control de calidad del producto final, se realizó análisis fisicoquímicos utilizando la metodología de la AOAC (2016), los cuales están descritos en el punto 3.5.2 de este capítulo, también se realizó el análisis de índice de peróxido, así mismo realizamos el respectivo análisis microbiológico basándonos en la NTS N° 071-MINSA/DIGESA, así como el análisis sensorial siguiendo la metodología de Hernández 2009.

3.3.3.1. FISICOQUÍMICOS

El análisis de humedad, carbohidratos, grasas, proteínas, cenizas y fibra dietética están descritos en el punto 3.5.2 de este capítulo.

3.3.3.2. INDICE DE PERÓXIDOS

La rancidez del producto final, se determinó evaluando periódicamente el contenido de índice de peróxidos del producto guiándonos en la norma técnica peruana. N.T.P 206.016-1981.

Donde se pesó la muestra, se pesó el matraz vacío, luego el matraz con muestra, luego se determinó la materia grasa,

después se realizó el gasto de titulación y el gasto en blanco. Y se calculó mediante la siguiente formula:

$$\text{I. Peroxido} = \frac{(A - B)N}{p. m} \times 1000$$

3.3.3.3. MICROBIOLÓGICOS

En la Tabla N° 12 se observan los microorganismos indicadores de calidad, para nuestro producto, y según los criterios microbiológicos (NTS N° 071-MINSA/DIGESA), se realizaron los análisis de estos:

Tabla N° 12: Indicadores de calidad realizados al producto final.

VII.4 Turrón blando o duro de confitería, barras de cereales.						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Mohos	2	3	5	2	10 ²	3 x 10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i> (**)	8	3	5	1	10	10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (**)	8	3	5	1	10 ²	10 ⁴
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia /25 g	---
(*) Sólo para productos que contienen leche.						
(**) Sólo para productos que contienen cereales.						

3.3.3.4. SENSORIAL

Las pruebas se realizaron en el laboratorio de análisis sensorial de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, especialmente equipado, con luz natural y medio ambiente tranquilo. Para la realización de la prueba se contó con 30 jueces no entrenados, los cuales calificaron 3 muestras de barras debidamente codificadas. Las características sensoriales organolépticas a ser evaluadas serán: sabor, color y consistencia. Para la calificación se utilizó una prueba de valoración con una escala hedónica de cinco puntos:

- + 2 Me gusta muchísimo.
- + 1 Me gusta ligeramente.
- 0 Ni me gusta ni me disgusta.
- 1 Me disgusta ligeramente.
- 2 Me disgusta muchísimo.

3.3.4. ESTABILIDAD DEL PRODUCTO FINAL

En la prueba de estabilidad el producto fue caracterizado fisicoquímicamente y sensorialmente; así mismo se hizo el estudio de la vida útil del producto en condiciones ambientales, por un espacio de dos meses bajo condiciones de almacenamiento con temperatura y condiciones ambientales. Realizando controles sobre el índice de peróxido cada 15 días.

3.3.5. CONTROL DE CALIDAD Y BIOSEGURIDAD

El proyecto mantuvo su línea de precisión, y los datos recolectados, serán analizados con el fin de dar facilidad si es que se desea procesar industrialmente el producto. La distribución de los ambientes cumplió con el flujo operacional lineal ordenado, evitando de esta manera la famosa contaminación cruzada. Cabe recalcar que todo el proceso se debe aplicar el control de calidad sanitaria e inocuidad de los productos que están siendo procesados, el cual se rige a la aplicación de los principios generales de higiene plasmados en el programa de prácticas de higiene y saneamiento.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Después de obtener los datos se procedió a analizarlos mediante el programa estadístico SPSS 22 para obtener los resultados. Todos los análisis de muestreo serán completamente experimentales. Se realizará el análisis físico-químico, microbiológico, sensorial (sabor y textura) y análisis de valor nutricional.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

Las materias primas procesadas utilizadas en nuestra investigación fueron obtenidas de cosechas dadas en la región tomando como énfasis demostrar que no hay peligro ni alteración en nuestro medio ambiente, también se mantuvo un control de calidad constante durante todo el proceso para garantizar la óptima producción y asegurar un consumo saludable.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS

4.1.1. MATERIA PRIMA

En la tabla N° 13, 14 y 15 tenemos los resultados de los análisis fisicoquímicos realizados a la materia prima antes de procesarlas.

Tabla N° 13: Resultados de los análisis físicos químicos de la Manihot esculenta (FARIÑA DE YUCA).

COMPONENTES (%)	(SILVA Y GIL, 2019)
Humedad	3.12
Proteína	9.58
Grasa	0.63
Carbohidratos	84.57
Ceniza	2.10
Calorías	382.27 kcal
Fibra	9.10 mg
Acidez titulable	0.14
pH	6.50

Tabla N° 14: Resultados de los análisis físicos químicos del Physalis peruviana (AGUAYMANTO DESHIDRATADO).

COMPONENTES (%)	(SILVA Y GIL, 2019)
Humedad	16.46
Proteína	3.70
Grasa	0.27
Carbohidratos	72.53
Ceniza	7.04
Calorías	307.35 kcal
Fibra	2.50 mg
Acidez titulable	0.10
pH	3.90

Tabla N° 15: Resultados de los análisis físicos químicos del Bertholletia excelsa (CASTAÑA DESHIDRATADA)

COMPONENTES	Gramo	(SILVA Y GIL, 2019)
Humedad	g	4.03
Proteína	g	14.10
Grasa	g	60.00
Carbohidratos	g	18.03
Ceniza	g	3.84
Calorías		668.52 kcal
Fibra	g	4.10 mg
Acidez titulable		0.10
pH		6.70

**4.1.2. ELABORACIÓN DE LA BARRA NUTRICIONAL a base de
fariña de *Manihot esculenta* (YUCA), *Physalis peruviana*
(AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA).**

En la Figura N° 8 se observa el flujograma definitivo para la obtención de la barra nutricional.

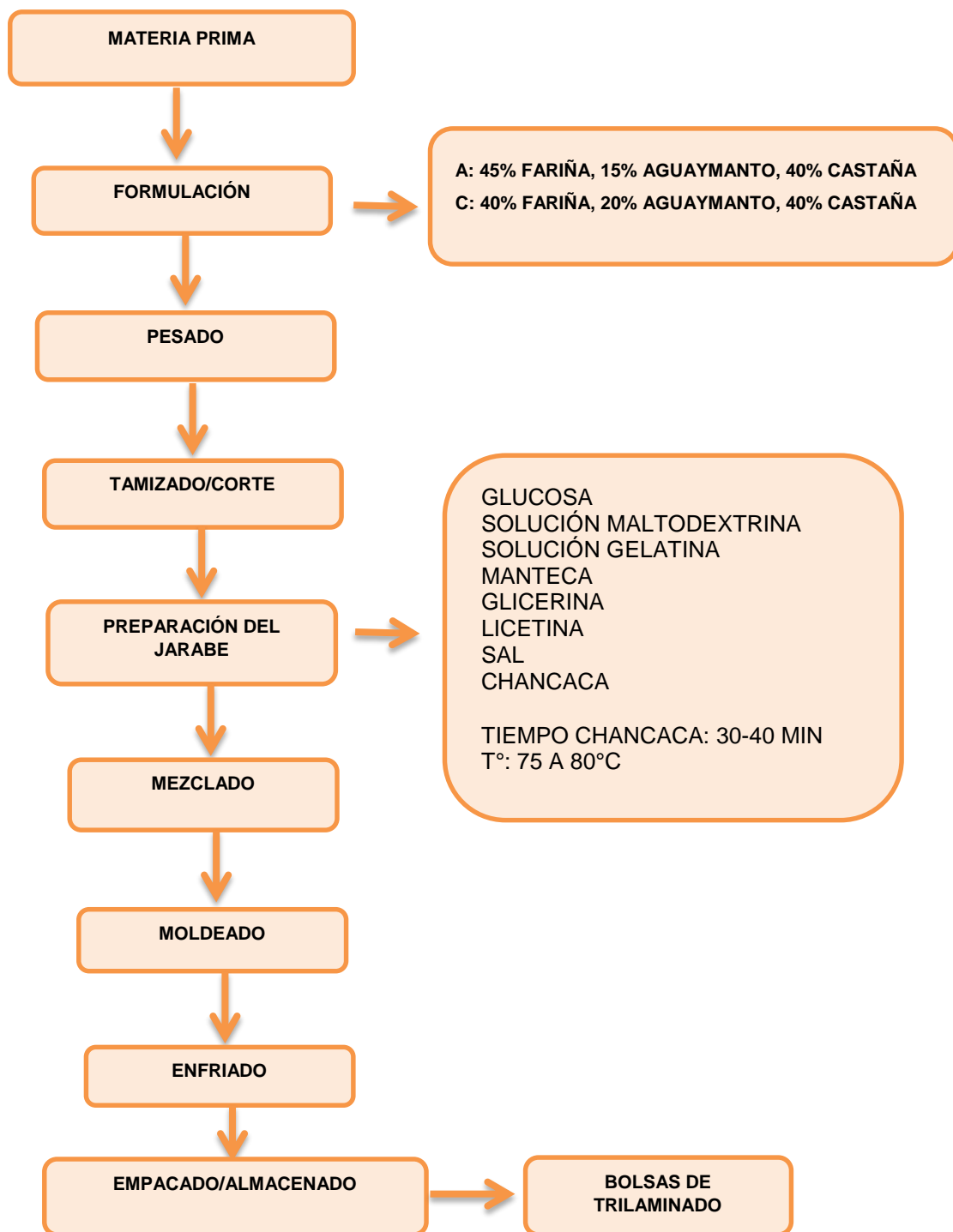


Figura N° 8: Flujograma definitivo del procedimiento para la obtención de la barra nutricional

4.1.3. BARRA NUTRICIONAL

En la tabla N° 16 y 17 podemos apreciar la composición de la barra nutritiva a base de fariña de *Manihot esculenta* (YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA).

Tabla N° 16: Composición fisicoquímica de la barra nutritiva (100 g)

Componentes (100 g)		(Silva y Gil, 2019)
Componentes Mayores	Humedad %	10.12
	Cenizas %	2.05
	Proteínas %	1.36
	Grasas %	0.87
	Carbohidratos %	81.32
Calorías totales%		338.55 Kcal
Fibra %		4.28
Minerales	Calcio mg	122.00
	Magnesio mg	89.90
	Hierro mg	2.94
	Fosforo mg	67.00
	Potasio mg	280.00
	Sodio mg	5.05
	Zinc mg	1.26

Tabla N° 17: Composición fisicoquímica de la barra nutritiva (30 g)

Componentes (30 g)		(Silva y Gil, 2019)
Componentes Mayores	Humedad %	3.04
	Cenizas %	0.62
	Proteínas %	0.41
	Grasas %	0.26
	Carbohidratos %	24.40
Calorías totales%		101.57 Kcal
Fibra %		1.28
Minerales	Calcio mg	36.6
	Magnesio mg	26.97
	Hierro mg	0.88
	Fosforo mg	20.1
	Potasio mg	84
	Sodio mg	1.52
	Zinc mg	0.38

4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

En la tabla N° 18 se observan los resultados del análisis de la evaluación de la calidad microbiológica de la barra nutricional, donde se aprecia con respecto a la carga de mohos 5 UFC/g y a *Salmonella*, ausencia en 25 gramos de muestra; afirmando que nuestra barra nutricional se encuentra dentro de los límites permitidos según el criterio microbiológico, diciendo de este modo que nuestra barra se encuentra apto para el consumo humano.

Tabla N° 18: Resultados de los análisis microbiológicos de la barra Nutricional

Análisis	Resultado	Método del Análisis empleado
Mohos (UFC/g)	5	Recuento de mohos y levaduras. FDA. 1992.Cap. 18. 7ma.
Salmonella	Ausencia en 25 g	Salmonella. FDA. BAM. Capítulo 5. Rev. 8ava ed. 2007

4.3. ANÁLISIS SENSORIAL.

En la tabla N° 19 se observa la escala de valores Hedónicos que se aplicó para el test sensorial para evaluar las condiciones organolépticas (sabor, color y consistencia); de la barra nutritiva a Base de *Manihot Esculenta* (Yuca), *Physalis peruviana* (Aguaymanto), y *Bertholletia excelsa* (Castaña); de la barra que cuenta con mayor aceptabilidad por parte de los 30 jueces no entrenados. Las puntuaciones de la evaluación son del -2 al 2 relacionado a los tres atributos establecidos.

Tabla N° 19: Valores de la escala hedónica de la barra nutritiva

Valores de la escala hedónica	Muestras		
	Sabor	Color	consistencia
Me gusta mucho	2	2	2
Me gusta	1	1	1
Ni me gusta ni me disgusta	0	0	0
Me disgusta	-1	-1	-1
Me disgusta mucho	-2	-2	-2

4.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de la prueba de aceptabilidad, los datos obtenidos fueron tratados y analizados utilizando el software estadístico SPSS versión 25 aplicando técnicas no paramétricas.

4.4.1. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD BARRA NUTRITIVA. ATRIBUTO: SABOR

4.4.1.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE BARRA NUTRITIVA (ATRIBUTO SABOR)

Tabla N°20: Aceptabilidad de barra nutritiva – atributo: sabor

Calificación	Muestras							
	B _{CH}		B _M		B _{CH1}		B _{M1}	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Me gusta mucho	7	23.3%	7	23.3%	15	50.0%	7	23.3%
Me gusta	16	53.3%	16	53.3%	5	16.7%	13	43.3%
No me gusta ni me disgusta	7	23.3%	3	10.0%	7	23.3%	4	13.3%
Me disgusta	0	0.0%	3	10.0%	3	10.0%	6	20.0%
Me disgusta mucho	0	0.0%	1	3.3%	0	0.0%	0	0.0%
Total	30	100.0%	30	100.0%	30	100.0%	30	100.0%

B_{CH}: CHANCACA

B_M: MIEL

En la tabla N°20 se muestra los puntajes asignados por los jueces respecto al atributo sabor observando que en la muestra B_{CH} el 23.3% de los jueces le asignaron la calificación “me gusta mucho”, el 53.3% le dieron la calificación “me gusta”; a la muestra B_M el 23.3% de los jueces le dieron el calificativo de “me gusta mucho” y el 53.3% le dio el calificativo de “me gusta”, estas dos muestras fueron las que tuvieron la mayor aceptabilidad comparadas con las muestras B_{CH1} y B_{M1} que tuvieron calificaciones menores como es el caso de la muestra B_{CH1} a la que el 50% de los jueces le asignaron el calificativo “me gusta mucho” y el 16.7% le asignó el calificativo “me gusta”, a su vez, a la muestra B_{M1} el 23.3% de los jueces le asignó el calificativo “me gusta mucho” y a la muestra B_{M1} el 43.3% de los jueces le asignaron la calificación “me gusta”; observándose que la menor calificación lo obtuvo la muestra B_{M1} ya que el 20.0% de los jueces le asignaron el calificativo “me disgusta”.

4.4.1.2. PRUEBA DE NORMALIDAD

En la Tabla N° 21 observamos que la prueba de Kolmogorov-Smirnov muestra una significancia observada (p-valor) inferior a 0.05 lo que indica que los datos no tienen distribución normal por lo que se procedió a aplicar pruebas no paramétricas para efectuar el análisis estadístico.

Tabla N° 21: Pruebas de normalidad- atributo: Sabor.

	Muestra	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje	B_{CH}	,267	30	,000	,806	30	,000
	B_M	,332	30	,000	,816	30	,000
	B_{CH1}	,306	30	,000	,783	30	,000
	B_{M1}	,279	30	,000	,841	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Figura N° 9 apreciamos la distribución en porcentaje para los puntajes asignados por jueces en la prueba de aceptabilidad de la barra nutricional con respecto al atributo sabor.

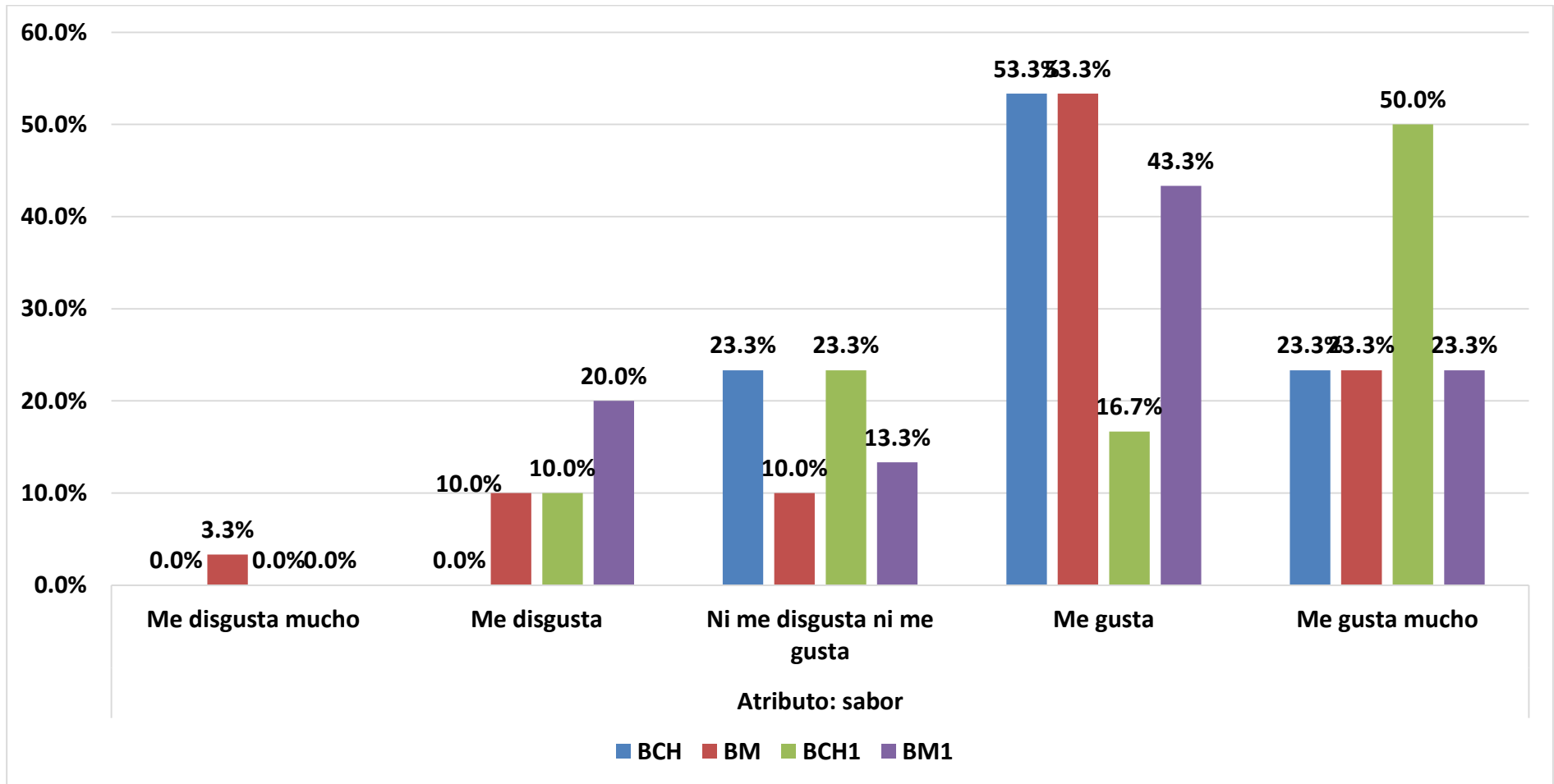


Figura N° 9: Distribución de los puntajes para la prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: sabor.

4.4.1.3. PRUEBA DE FRIEDMAN

Tabla N° 22: Rangos, atributo: Sabor.

Rango promedio	
B_{CH}	2,57
B_M	2,38
B_{CH1}	2,72
B_{M1}	2,33

La tabla N° 22 muestra el rango promedio de los puntajes asignados por los jueces. En la prueba de Friedman (Tabla N° 23) se ha obtenido una significancia observada o p-valor = 0.561 > 0.05 lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo sabor, a un nivel de significancia del 5%.

Tabla N° 23: Prueba de Friedman, Atributo: Sabor.

Estadísticos de prueba ^a	
N	30
Chi-cuadrado	2,053
gl	3
Sig. asintótica	,561
a. Prueba de Friedman	

4.4.2. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD BARRA NUTRITIVA. ATRIBUTO: COLOR

4.4.2.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE BARRA NUTRITIVA. ATRIBUTO: COLOR.

Tabla N° 24: Aceptabilidad de barra nutritiva – atributo: Color.

Calificación	Muestras							
	B _{CH}		B _M		B _{CH1}		B _{M1}	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Me gusta mucho	9	30.0%	4	13.3%	8	26.7%	11	36.7%
Me gusta	14	46.7%	16	53.3%	17	56.7%	11	36.7%
No me gusta ni me disgusta	7	23.3%	10	33.3%	4	13.3%	6	20.0%
Me disgusta	0	0.0%	0	0.0%	1	3.3%	2	6.7%
Me disgusta mucho	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total	30	100.0%	30	100.0%	30	100.0%	30	100.0%

En la tabla N°24 se muestra los puntajes asignados por los jueces respecto al atributo color observando que en la muestra B_{CH} el 30% de los jueces le asignaron la calificación “me gusta mucho”, el 46.7% le dieron la calificación “me gusta”; a la muestra B_{M1} el 36.7% de los jueces le dieron el calificativo de “me gusta mucho” y el 36.7% le dio el calificativo de “me gusta”, estas dos muestras fueron las que tuvieron la mayor aceptabilidad comparadas con las muestras B_{CH1} y B_M que tuvieron calificaciones menores como es el caso de la muestra B_{CH1} a la que el 26.7% de los jueces le asignaron el calificativo “me gusta mucho” y el 56.7% le asignó el calificativo “me gusta”, a su vez, a la muestra B_M el 13.3% de los jueces le asignó el calificativo “me gusta mucho” y a la muestra B_M el 53.3% de los jueces le asignaron la calificación “me gusta”; observándose que la menor calificación lo obtuvo la muestra B_{M1} ya que el 6.7% de los jueces le asignaron el calificativo “me disgusta”.

4.4.2.2. PRUEBA DE NORMALIDAD

En la Tabla N° 25 observamos que los datos no tienen distribución normal por lo que aplicamos pruebas no paramétricas para efectuar el análisis estadístico.

Tabla N° 25: Pruebas de normalidad – Atributo: Color.

	Muestra	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje	B _{CH}	,236	30	,000	,811	30	,000
	B _M	,285	30	,000	,789	30	,000
	B _{CH1}	,297	30	,000	,813	30	,000
	B _{M1}	,219	30	,001	,842	30	,000
a. Corrección de significación de Lilliefors							

En la Figura N° 10 observamos la distribución en porcentaje para la prueba de aceptabilidad de la barra nutricional con respecto al atributo Color.

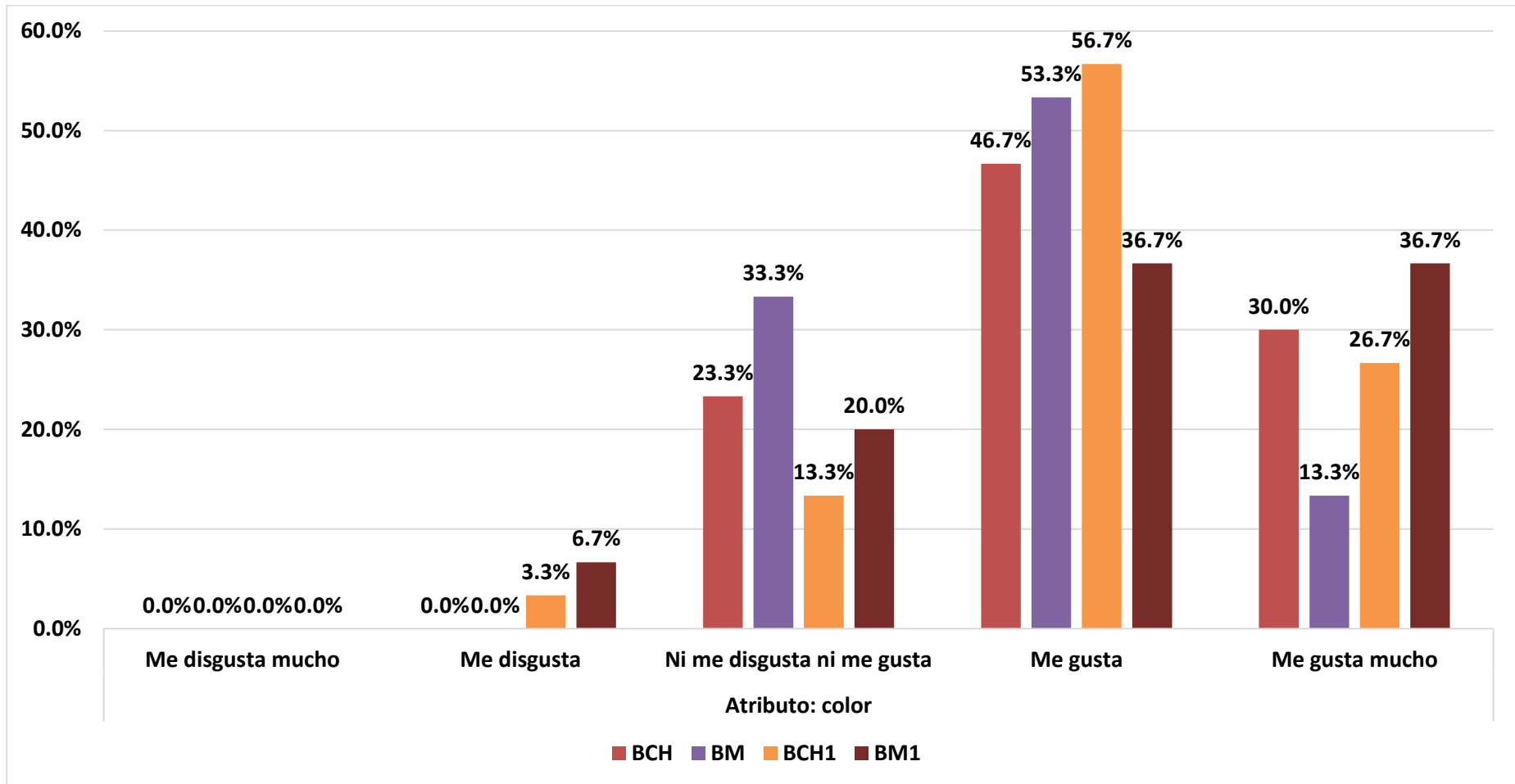


Figura N° 10: Distribución de los puntajes para la prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: color.

4.4.2.3. PRUEBA DE FRIEDMAN

Tabla N° 26: Rangos, Atributo: Color.

	Rango promedio
B_{CH}	2,63
B_M	2,17
B_{CH1}	2,62
B_{M1}	2,58

La tabla N° 26 muestra el rango promedio de los puntajes asignados por los jueces. La prueba de Friedman (Tabla N° 27) se ha obtenido una significancia observada o p-valor = 0.304 > 0.05 lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo color, a un nivel de significancia del 5%.

Tabla N° 27: Prueba de Friedman, Atributo: Color.

Estadísticos de prueba ^a	
N	30
Chi-cuadrado	3,635
Gl	3
Sig. Asintótica	,304
a. Prueba de Friedman	

4.4.3. PRUEBA DE ACEPTABILIDAD BARRA NUTRITIVA. ATRIBUTO: CONSISTENCIA

4.4.3.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE LA ACEPTABILIDAD DE BARRA NUTRITIVA. ATRIBUTO: CONSISTENCIA.

Tabla N° 28: Aceptabilidad de barra nutritiva – atributo: Consistencia.

Calificación	Muestras							
	B _{CH}		B _M		B _{CH1}		B _{M1}	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Me gusta mucho	14	46.7%	6	20.0%	11	36.7%	5	16.7%
Me gusta	10	33.3%	14	46.7%	16	53.3%	11	36.7%
No me gusta ni me disgusta	5	16.7%	9	30.0%	3	10.0%	11	36.7%
Me disgusta	1	3.3%	1	3.3%	0	0.0%	3	10.0%
Me disgusta mucho	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total	30	100.0%	30	100.0%	30	100.0%	30	100.0%

En la tabla N°28 se muestra los puntajes asignados por los jueces respecto al atributo consistencia observando que en la muestra B_{CH} el 46.7% de los jueces le asignaron la calificación “me gusta mucho”, el 33.3% le dieron la calificación “me gusta”; a la muestra B_{CH1} el 36.7% de los jueces le dieron el calificativo de “me gusta mucho” y el 53.3% le dio el calificativo de “me gusta”, estas dos muestras fueron las que tuvieron la mayor aceptabilidad comparadas con las muestras B_M y B_{M1} que tuvieron calificaciones menores como es el caso de la muestra B_M a la que el 20% de los jueces le asignaron el calificativo “me gusta mucho” y el 46.7% le asignó el calificativo “me gusta”, a su vez, a la muestra B_{M1} el 16.7% de los jueces le asignó el calificativo “me gusta mucho” y el 36.7% de los jueces le asignaron la calificación “me gusta”; observándose que la menor calificación lo obtuvo la muestra B_{M1} ya que el 10% de los jueces le asignaron el calificativo “me disgusta”.

4.4.3.2. PRUEBA DE NORMALIDAD

En la Tabla N° 29 observamos que los datos no tienen distribución normal por lo que aplicamos pruebas no paramétricas para efectuar el análisis estadístico.

Tabla N° 29: Pruebas de normalidad-atributo: Consistencia

	Muestra	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Puntaje	B _{CH}	,281	30	,000	,800	30	,000
	B _M	,250	30	,000	,858	30	,001
	B _{CH1}	,295	30	,000	,775	30	,000
	B _{M1}	,215	30	,001	,881	30	,003

a. Corrección de significación de Lilliefors

En la Figura N° 11 observamos la distribución en porcentaje para la prueba de aceptabilidad de la barra nutricional con respecto al atributo Consistencia.

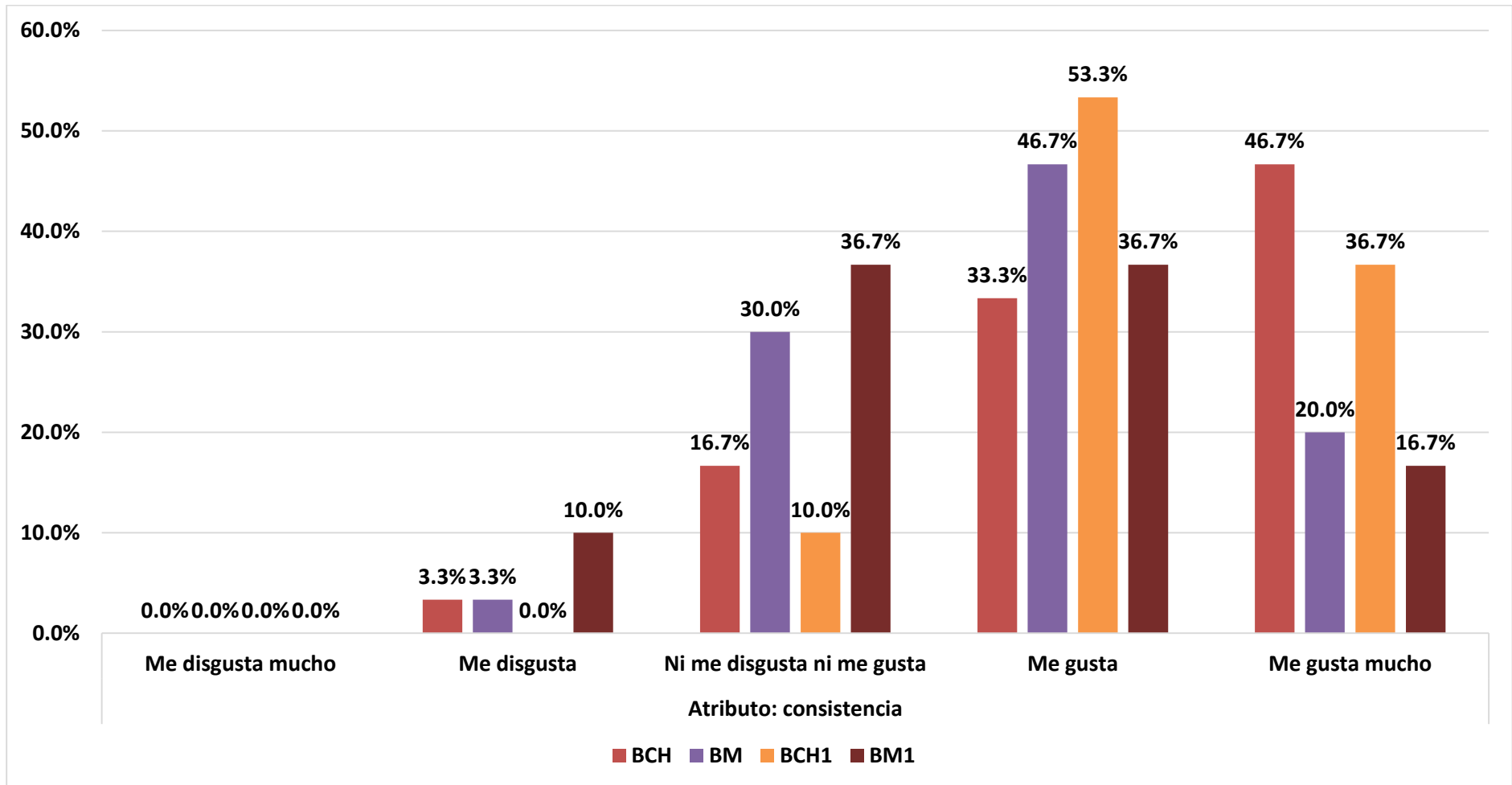


Figura N° 11: Distribución de los puntajes para la prueba de aceptabilidad barra nutritiva. Atributo: Consistencia.

4.4.3.3. PRUEBA DE FRIEDMAN

Tabla N° 30: Rangos, atributo: Consistencia.

	Rango promedio
B_{CH}	2,90
B_M	2,32
B_{CH1}	2,85
B_{M1}	1,93

Tenemos la tabla N° 30 donde se muestra el rango promedio de los puntajes asignados por los jueces. La prueba estadística de Friedman (Tabla N° 31) muestra una significancia observada o p-valor = 0.001 < 0.05 lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que existen diferencias altamente significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo consistencia, a un nivel de significancia del 5%.

Tabla N° 31: Prueba de Friedman, Atributo: Consistencia.

Estadísticos de prueba ^a	
N	30
Chi-cuadrado	15,570
Gl	3
Sig. Asintótica	,001
a. Prueba de Friedman	

4.4.4. PRUEBA DE WILCOXON

Tabla N° 32: Prueba de Wilcoxon para el atributo consistencia.

Estadísticos de prueba ^a						
	BM - BCH	BCH1 - BCH	BM1 - BCH	BCH1 - BM	BM1 - BM	BM1 - BCH1
Z	-2,087 ^b	-,034 ^c	-2,421 ^b	-2,284 ^c	-1,130 ^b	-3,112 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,037	,973	,015	,022	,258	,002
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon						
b. Se basa en rangos positivos.						
c. Se basa en rangos negativos.						

Según la prueba de Wilcoxon (Tabla N° 32), no existen diferencias significativas entre las muestras BCH y BCH1 además de ser las que obtuvieron las más altas calificaciones respecto al atributo consistencia. En la Figura 12, observamos la gráfica de los intervalos de confianza al 95% que muestran que las muestras BCH y BCH1 son las que obtuvieron las más altas calificaciones por parte de los jueces de la prueba de aceptabilidad respecto al atributo consistencia, esto también se puede apreciar en los diagramas de cajas de la Figura 13.

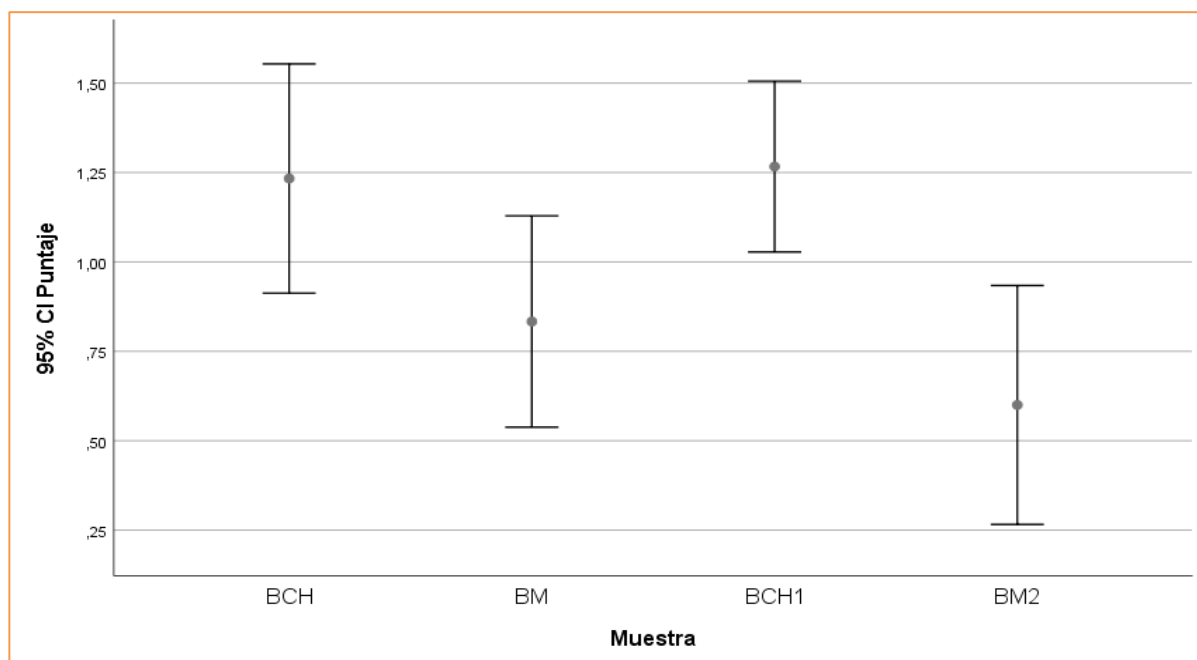


Figura N° 12: Intervalos de confianza de las medias de los puntajes asignados por los jueces.

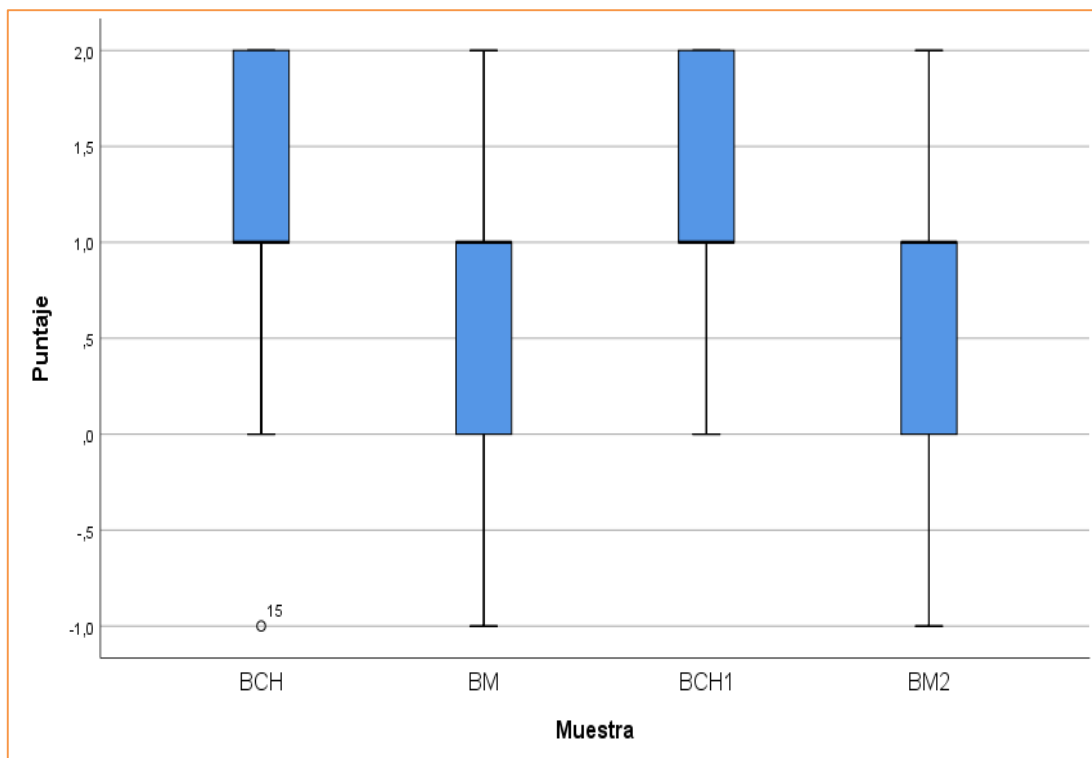


Figura N° 13: Diagrama de cajas de los puntajes asignados por los jueces

4.5. ESTABILIDAD DE LA BARRA NUTRITIVA.

Para determinar la estabilidad de la barra nutritiva a base de fariña de *Manihot esculenta* (YUCA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA), se utilizó el método de índice de peróxido debido al porcentaje de grasa que presenta nuestro producto final, para esto, se realizó análisis de las muestras elaboradas almacenadas en diferentes tiempos, en un rango de (hasta 150 días). Donde se concluyó que no presentan rancidez oxidativa perceptible durante los 150 días.

Como se aprecia en la tabla N°32 están los resultados del índice de peróxido a lo largo de los días de evaluación, así mismo en la figura 14 se observa el gráfico lineal.

Tabla N° 33: Resultados del índice de peróxido de la barra nutritiva.

Tiempo	Índice de peróxido
30 días	1.53 meq/kg
60 días	1.94 meq/kg
90 días	2.163 meq/kg
120 días	2.343 meq/kg
150 días	2.545 meq/kg

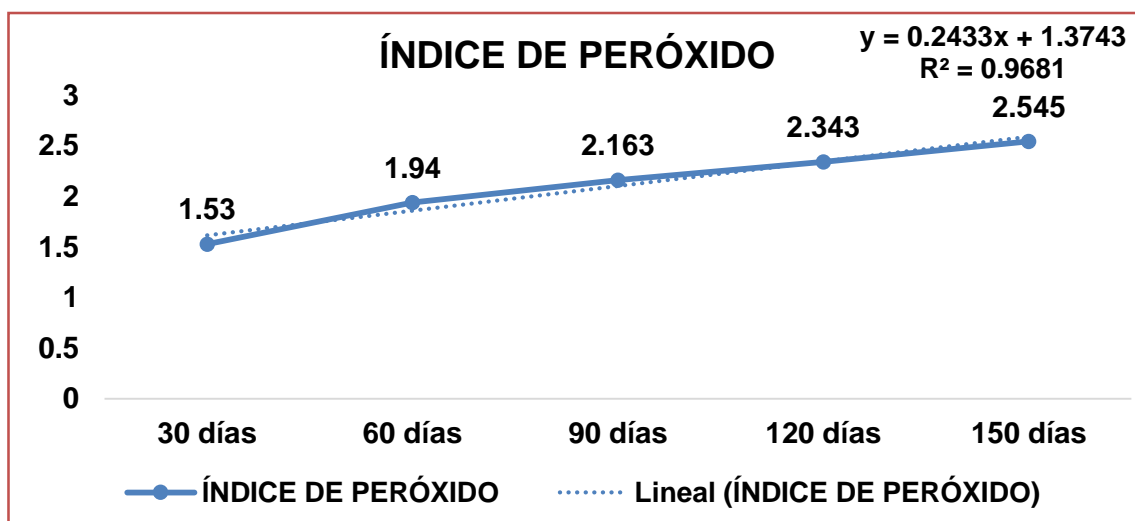


Figura N° 14: índice de peróxido de la barra nutritiva.

4.6. COSTO APROXIMADO DE LA PRODUCCIÓN DE LA BARRA NUTRITIVA

En la tabla N° 34, observamos el costo total aproximado de la producción de barra nutricional.

Tabla N° 34: Costo aproximado de la producción de la Barra Nutritiva

Componentes e insumos	Cantidad %	Costo aproximado en 1000 g	Costo aproximado en 30 g
Fariña	45	4.73	
Castaña deshidratado	40	28.4	
Aguaymanto deshidratado	15	7.88	
Chancaca	30	3.6	
Glucosa	20	4.2	
Maltodextrina	6	2.1	
Gelatina	2	0.53	
Lecitina de soya	1	0.79	
Glicerina	2	0.48	
Manteca	10	0.6	
Sal	1	0.02	
Agua	28	0.45	
Total		s/54.00	

CAPÍTULO V: DISCUSION

5.1. DISCUSIONES

Tabla N° 35: Resultado comparativo del *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO DESHIDRATADO).

Componentes	Porcentaje	(Silva y Gil, 2019)	(Lavi, 2018)	(Inkaforest, 2014)
Humedad	%	16.46	13.60	-
Proteína	%	3.70	6.49	4.8
Grasa	%	0.27	2.42	0.16
Carbohidratos	%	72.53	30.16	19.16
Fibra	%	2.50	13.94	9.7
Ceniza	%	7.04	5.13	1.01
Acidez titulable		0.10	0.75	-
pH		3.90	4.12	2.37

En la tabla N°35, se observan los resultados del análisis fisicoquímicos realizados al *Physalis peruviana* deshidratado, donde se encontró humedad al 16.46%, grasa 0.27 %, cenizas 7.04%, carbohidratos 72.53 %, proteínas 3.70 %, fibra bruta 2.5%, acidez titulable 0.10 %, pH 3.90, en un estudio similar al nuestro **Lavi (2018)** reporta, humedad al 13.60%, grasa 2.42 %, cenizas 5.13 %, carbohidratos 30.16 %, proteínas 6.49 %, fibra bruta 13.94%, acidez titulable 0.75 %, pH 4.12; Así también existe diferencia a lo reportado por **Inkaforest (2014)** en donde se reportó, Carbohidratos 19.6%, grasa 0.16 %, cenizas 1.01%, proteínas 4.8 %, fibra bruta 9.7 % , pH 2.37; se puede observar que hay diferencia en el porcentaje de carbohidratos, fibra bruta, cenizas y grasa.

Tabla N° 36: Resultado comparativo de *Manihot esculenta* (FARIÑA DE YUCA)

Componentes	Porcentaje	(Silva y Gil, 2019)	(Lavi, 2018)	(Ruiz 1999)
Humedad	%	3.12	4.10	9.45
Proteína	%	9.58	0.61	0.42
Grasa	%	0.63	0.20	0.19
Carbohidratos	%	84.57	96.12	91.23
Fibra bruta	%	9.10	1.20	1.31
Ceniza	%	2.10	0.16	0.18
Acidez titulables		0.14	0.15	0.11
pH		6.50	5.90	5.40

En la tabla N°36, se observan los resultados del análisis fisicoquímicos realizados al *Manihot esculenta* “fariña de yuca”, donde se encontró humedad al 3.12%, grasa 0.63 %, cenizas 2.10%, carbohidratos 84.57 %, proteínas 9.58 %, fibra bruta 9.10%, acidez titulable 0.14%, pH 6.5, en un estudio similar al nuestro **Lavi (2018)** reporta, humedad al 4.10%, grasa 0.20 %, cenizas 0.16 %, carbohidratos 96.12%, proteínas 0.61 %, fibra bruta 1.20%, acidez titulable 0.15 %, pH 5.90; Así también **Ruiz (1999)** reportó, Carbohidratos 91.23%, grasa 0.19%, cenizas 0.18%, proteínas 0.42 %, fibra bruta 1.31 %, pH 5.4; se puede observar que hay diferencia significativa en cuanto al porcentaje de proteínas, fibra bruta y cenizas.

Tabla N° 37: Resultado comparativo de *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA).

Componentes	Porcentaje	(Silva y Gil, 2019)	(Hernández , 2018)	(Regitano D'Arce, 1998)
Humedad	%	4.03	6.66	4.81
Proteína	%	14.10	10.40	9.6
Grasa	%	60	36.85	67.8
Carbohidratos	%	18.03	43.42	4.3
Fibra bruta	%	4.10	16.26	-
Ceniza	%	3.84	2.65	-
Acidez titulables		0.10	0.29	-
pH		6.70	5.72	-

En la tabla N°37, se observan los resultados del análisis fisicoquímicos realizados al *Bertholletia excelsa* deshidratado, donde se encontró humedad al 4.03%, grasa 60 %, cenizas 3.8%, carbohidratos 18.03 %, proteínas 14.10 %, fibra bruta 4.5%,acidez titulable 0.10 %, pH 6.70, en un estudio similar al nuestro **Hernández (2018)** reporta, humedad al 6.66%, grasa 36.85 %, cenizas 2.6 %, carbohidratos 6.66 %, proteínas 10.4 %, fibra bruta 16.26%, acidez titulable 0.29 %, pH 5.72%; Así también **Regitano (1998)** reportó, Humedad 4.81%, Proteína 9.6%, grasa 67.8%; sin embargo, se puede observar que hay diferencia respecto a la grasa entre lo reportado por Regitano y mucha diferencia a los resultados de Hernández; respecto a los carbohidratos los valores son similares con Hernández y con mucha diferencia con lo reportado por Regitano.

Tabla N° 38: Resultados comparativo de la barra nutritiva a base de *Manihot esculenta* (yuca), *Physalis peruviana* (aguaymanto) y *Bertholletia excelsa* (castaña) con otras barras con productos similares.

Componentes (100 g)		(Silva y Gil, 2019)	(Lavi, 2018)	(Hernández, 2018)
Componentes Mayores	Humedad %	10.12	9.87	6.66
	Cenizas %	2.05	1.12	2.65
	Proteínas %	1.36	11.59	10.40
	Grasas %	0.87	22.91	36.85
	Carbohidratos	81.32	54.51	43.42
Calorías totales (Kcal)		338.55	470.59	546.9
Fibra %		4.28	4.93	16.26
Minerales	Calcio mg	122.00	284.34	229.38
	Magnesio mg	89.90	10.40	144.87
	Hierro mg	2.94	36.28	3.02
	Fosforo mg	67.00	16.25	143.45
	Potasio mg	280.00	8.58	35
	Sodio mg	5.05	13.26	3.57
	Zinc mg	1.26	0.0031	-

En la tabla N°38 se muestra los resultados fisicoquímicos realizados a la barra nutritiva a base de fariña de *Manihot esculenta* (yuca), *Physalis peruviana* L (aguaymanto) y *Bertholletia excelsa* (castaña) donde se obtuvo los siguientes datos; Humedad 10.12 %, Ceniza 2.05, proteínas 1.36%, grasa 0.87 %, Fibra 4.28 %, carbohidratos 81.32%, calorías

totales 338.55 Kcal, calcio 122 mg, hierro 2.94 mg, fósforo 67 mg ,magnesio 89.90 mg , potasio 280 mg, sodio 5.05 mg, y zinc 1.26 mg. Por otro lado, en comparación con otros estudios similares como por ejemplo **Lavi (2018)**, que desarrollo una barra a base de tapioca, almendra de casho, y aguaymanto, obteniendo los siguientes resultados; grasa 22.91%, proteína 11.59%, ceniza 1.12% , carbohidratos 54.51%, fibra 4.93%, humedad 12.01 %,calorías totales 470.59 Kcal, calcio 284.34 mg y hierro 36.28 mg; Así mismo encontramos un estudio realizado por **Hernández (2018)**, quien formulo una barra nutritiva a base de macambo y castaña, donde obtuvieron resultados como grasa 36.85%, proteína 10.40%, ceniza 2.65%, carbohidratos 43.42% , humedad 6.6 %, fibra 16.26%, calorías totales 546.9 Kcal. Al comparar los porcentajes obtenidos en calorías totales; observamos que la barra nutritiva a base de fariña, aguaymanto y castaña; nos proporciona **338.55 kcal**, en comparación con los datos obtenidos por **Lavi y Hernández (2018)** que presentan 470.59 y 432.43 Kcal respectivamente.

Con respecto a los minerales nuestra barra nutricional obtuvo resultados de calcio 122%, Magnesio 89.90%, Hierro 2.94%, Fosforo 67%, Potasio 280%, sodio 5.05% y zin 1.26%; comparando con otros estudios similares como por ejemplo el de **Hernández (2018)**, ella obtiene resultados de calcio 229.38 mg, Magnesio 144.87 mg, hierro 3.02 mg, fósforo 143.45 mg, potasio 35 mg, y sodio 3.57 mg ; así mismo se observa una notable diferencia en cuanto a la cantidad de potasio 280 mg presente en la barra en comparación con los minerales encontrados por **Lavi y Hernández (2018)**, que reportaron valores menores como por ejemplo 8.36 y 35 mg de Potasio por cada 100g de barra.

La OMS el 05 de abril de 2019 actualizo su nota de prensa, en la cual recomienda aumentar la ingesta de potasio a través de los alimentos para reducir la tensión arterial y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y cardiopatía coronaria en adultos. El potasio tiene una acción complementaria al sodio en la

buena función de las células, pero a diferencia del sodio, el potasio es el primer catión intracelular. Y es muy importante en el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y de la integridad celular del ser humano, en la transmisión nerviosa y en la contracción celular. El potasio es uno de los minerales que controla la acidez o alcalinidad del cuerpo humano, así mismo la entrada y salida de otras sustancias que se transportan a lo largo de todo el cuerpo, sustancias que ayudan a respirar, comer, envejecer, y hasta pensar, el potasio es el principal actor en el mecanismo que hace vivir cada célula del cuerpo humano. La OMS recomienda una ingesta de potasio de al menos 90 mol/día (3500 mg/día) en adultos. Y nuestra barra nutricional es una gran fuente de potasio con 280mg/100gramos de barra.

Al realizar el análisis sensorial con respecto a los atributos evaluados, se observó que, en la prueba de Friedman, se ha obtenido un p-valor = $0.561 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto respecto al atributo sabor, a un nivel de significancia del 5%; así mismo apreciamos que para el atributo Color, al realizar la prueba de Friedman se obtuvo un p-valor = $0.304 > 0.05$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que no existen diferencias significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto a un nivel de significancia del 5%; por otra parte al realizar la evaluación del atributo consistencia en la prueba de Friedman se ha obtenido un p-valor = $0.001 < 0.01$ lo que indica que hay evidencia estadística suficiente para afirmar que existen diferencias altamente significativas entre las calificaciones asignadas por los jueces al producto, a un nivel de significancia del 1%, por consiguiente según la prueba de Wilcoxon, no existen diferencias significativas entre las muestras BCH y BCH1 además de ser las que obtuvieron las más altas calificaciones respecto al atributo consistencia.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

6.1. CONCLUSIONES

- ✚ La utilización de matrices vegetales como frutos del aguaymanto y castaña y productos como la fariña de la yuca, puede ser la base de una industria alimentaria, especialmente en la producción de barras alimenticias para el consumo popular.
- ✚ La obtención de nuestra barra nutricional aplicando nuevas formulaciones, nuevos parámetros tecnológicos y utilizando ingredientes no convencionales, tiene buena aceptación por parte de los consumidores.
- ✚ La formulación que contiene 45% de fariña, 15% de aguaymanto, 40% de castaña, jarabe de chancaca (70% chancaca y 30% agua) es el mejor parámetro para obtener la barra nutricional, pudiendo decir que, a comparación de otras barras nutritivas, es un gran aporte de nutrientes necesario para las actividades que el organismo realiza, por el elevado aporte de carbohidratos, potasio, y zinc.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

7.1. RECOMENDACIONES

- ✚ Incentivar a las empresas privadas a industrializar estos tipos de productos que son elaborados a base de frutos que nuestra amazonia nos brinda.
- ✚ Realizar trabajos similares con otros tipos de frutos amazónicos que no hayan sido estudiados.
- ✚ Incentivar a la población en el consumo de productos innovadores, más aún si usan como ingredientes frutos amazónicos.
- ✚ Promover el consumo de alimentos a base de matrices regionales, para combatir la desnutrición, por parte, de las instituciones responsables de la política alimentaria y de salud.
- ✚ Promover el consumo de estos productos por parte de los agricultores, de esa manera se mejora la calidad de vida de estos, y al mismo tiempo concientizar a los agricultores de la importancia que tiene seguir sembrando estos tubérculos que son la población amazónica lo consume a diario.
- ✚ Se recomienda realizar la uniformidad de las partículas de la fariña para poder filtrar gránulos de una sola dimensión y poder obtener un producto de calidad.
- ✚ Se recomienda el uso de otros frutos como materia prima oriundos de nuestra región para dar a conocer su alto valor nutricional
- ✚ Se recomienda vigilar los grados brix en la utilización de la chancaca para evitar el proceso de caramelización.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

8.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amatriain Elcinto M. El potasio para su salud. Med Natur. 2000;(1):17–9.
2. Albert, Santiago. (2013) ¿Qué es la Panela? Revista Veremá, Productos Gourmet Azúcar Ledesma. Proceso de producción del azúcar.
3. Alimentación Sana. 2006. Barritas de cereales. Disponible en: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/barritas.htm>. Consultado el 14 de Julio 2006.
4. AOAC (Association of Official Analytical Chemists). In P. A. Cunniff (Ed.), Official methods of analysis of AOAC international (16th ed.. Arlington, Virginia, USA: AOAC International. Assoc Off Agric Chem. 1997;1(Volume 1).
5. Astryd, S. (29 de Noviembre de 2010). Aguaymanto: taxonomía. Obtenido de <http://aguaymanto-astryd.blogspot.pe/2010/11/taxonomia.html>
6. Azcona ÁC. Composición corporal Manual de Nutrición y Dietética. 1826;17.
7. Báez, L. y Borja, A. (2013). Elaboración de una barra energética a base de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) como fuente de Omega 3 y 6. Quito, Ecuador.
8. Beneficios de las castañas: rica en hidratos,. (03 de Noviembre de 2014). Obtenido de <http://www.mujerhoy.com/salud/dietas/beneficios-castanas-rica-hidratos-838180112014.html>
9. Biopiratería (2015). El Aguaymanto. Lima, Perú: Indecopi.
10. Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., Gallmann, P. 2008. Miel para la nutrición y la salud. Americano. Revista del Colegio de Nutrición. 27: 677-689.
11. Boletín Servicio Agrícola de la FAO 163 – Roma 2007. “Guía Técnica para Producción y Análisis de Almidón de Mandioca”.

12. Cappella, A. (2016). Desarrollo de barra de cereal con ingredientes regionales, saludable nutricionalmente. Mendoza, España. : Universidad Nacional de Cuyo.
13. Diaz, R. y. (2015). Elaboración de barras energéticas a base de kiwicha pop (*Amaranthus caudatus*) y arroz inflado (*Oryza sativa* enriquecida con harina de yuyo (*Chondran canthus chamissoi*). Chimbote, Perú.
14. Encuesta demográfica y de salud familiar - ENDES. Lima, 2016: ENDES. Obtenido de:
<https://anibalsanchezperu.wordpress.com/2017/03/03/encuesta-demografica-y-de-salud-familiar-endes-2016/>.
15. Fernández, T. y Fariño, M. (2011). Elaboración de una barra alimenticia rica en macromutrientes para reemplazar la comida. Guayaquil, Ecuador.
16. Gualanday, T. “Panela” Obtenido de:
<http://trapichepanelerogualanday.com/panela.html>
17. Hernández Guardia Erika, Tesis “Elaboración De Una Barra Nutricional A Partir De *Theobroma Bicolor* (Macambo) Y *Bertholletia excelsa* (Castaña)”, UNAP, Iquitos, 2018.
18. Hernández, E. (2009). Evaluación Sensorial de Alimentos. I. U.N.A.D.B. Bogotá. Colombia.
19. Hernández, M. (2011). Diseño y formulación de una barra alimenticia a base de frutos secos, avena y miel. Caracas, Venezuela.
20. Iñarrute, 2001. Estudio de las características Nutricionales de barras de cereales para niños. México, 2001. Arch Lat Nutr 2001;41:222-97.
21. Ministerio de salud, NTS N° 071-MINSA/DIGESA “norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”.
22. Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L., Cuadrado, C. (1991). Tabla de composición de alimentos. España: Pirámide.
23. Ochoa L. Formulación, Elaboración y Control de Calidad de Barras Energéticas a Base de Miel y Avena para la Empresa Apicare [Tesis].

- Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias; 2012.
24. Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación (FAO). Guía técnica para producción y análisis de almidón de Yuca. Roma, 2007.
 25. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ingesta de potasio en adultos y niños. Organ Mund la Salud. 2013;1–7
 26. Patty Gissela Lavi Pacaya. Tesis “Elaboración De Una Barra Nutricional A Partir De La *Manihot Esculenta* (Yuca), *Anacardium Occidentale L* (Casho) Y *Physalis Peruviana L* (Aguaymanto)”, UNAP, Iquitos, 2018.
 27. Pillajo, E. (2017). Elaboración de una barra de suplemento nutricional a base de chocho y quinua. Ecuador.
 28. Regitano D'Arce, R. M. A. B.; Siqueira, F. M. 1995. Obtenção do leite e farinhas de castanha do Pará. In: Congresso e Exposição Latinoamericana sobre Processamento de Óleos e Gorduras. Campinas, *Anais. Sociedade Brasileira de Óleos e Gorduras*. p. 265-267
 29. Sánchez, M.P., Huidobro, J.F., Mato, I., Muniategui, S., Sancho, M.T. 2001. Evolución de la invertasa. Actividad en miel a lo largo de dos años. *Revista de Agricultura y Química de los Alimentos*. 49: 416-422.
 30. UNICEF. Carpeta de prensa de un grupo científico de la Unicef. Unicef. Lima, Perú. (2013).
 31. USDA1, 2018. National Nutrient Database for Standard Reference Release 1 April , 2018 Basic Report 11134 , Cassava , raw. , pp. 2018-2019.
 32. USDA2, 2019. National Nutrient Database for Standard Reference Release 1 April , 2018 Basic Report 02004 , Spices , bay leaf. , pp. 2018-2019.
 33. USDA3, 2019. USDA Branded Food Products Database Release July , 2018 Full Report (All Nutrients) 45212838 , TILAPIA FILLET , UPC : 858640002898. , pp. 1.

34. Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., Pérez-Álvarez, J.A. 2008. Funcional Propiedades de la miel, el propóleo y la jalea real. *Revista de Ciencia de los Alimentos*. 73 (9): 117-124.

8.2. WEBGRAFÍA

1. https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Manihot_esculenta#/media/File:Manihot_esculenta_dsc07325.jpg
2. <http://www.mujerhoy.com/salud/dietas/beneficios-castanas-rica-hidratos-838180112014.html>
3. <http://eltarget.com/2017/01/13/confusion-sobre-las-barras-energeticas/>

ANEXOS

ANEXOS N° 1: DESCRIPCIÓN DE CADA UNA DE LAS ETAPAS

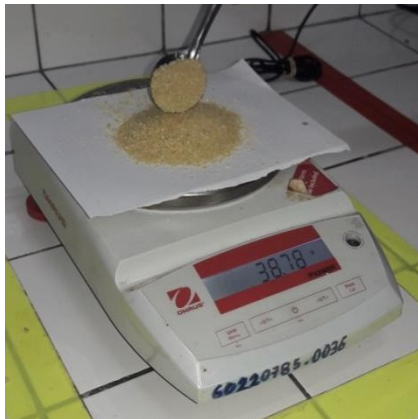
- **Materia prima:** Las materias primas utilizadas fueron *Manihot esculenta* (FARIÑA), *Physalis peruviana* (AGUAYMANTO) y *Bertholletia excelsa* (CASTAÑA).



Formulación: se llevará a cabo tres (03) formulaciones, hasta obtener una formulación básica con un mayor rendimiento proteico y buena fuente de energía, con dos tipos de mieles: Miel silvestre y miel cultivada.

A	30% Fariña, 15% Aguaymanto, 55% Castaña
B	45% Fariña, 15% Aguaymanto, 40% Castaña
C	40% Fariña, 20% Aguaymanto, 40% Castaña

Pesado: Se pesa todos los ingredientes según las formulaciones propuestas.



- **Tamizado/Corte:**

El tamizado de la fariña consistió en separar los gránulos grandes de los pequeños con un tamiz de abertura de diámetros N° 08 (2.36 μm), obteniendo así los gránulos pequeños que se utilizada en la elaboración de barra nutritiva.

El corte de la castaña y el aguaymanto deshidratado, se realiza de forma manual con la ayuda de un cuchillo y una tabla de picar con la finalidad de obtener un tamaño uniforme pero no con mucha precisión.



- **Preparación del jarabe:** Para la preparación del jarabe se utiliza glucosa, solución de maltodextrina, manteca, lecitina, glicerina, sal solución de gelatina y miel. El jarabe tiene que llegar a 85 °Brix con una temperatura de 70 °C por un tiempo de 30 minutos, obteniendo así una alta concentración del jarabe que sirve para la compactación de la barra nutritiva. La operación unitaria que se realiza es la evaporación.



- **Mezclado:** Se mezcla la fariña, castaña y aguaymanto deshidratado junto con el jarabe para obtener la barra propiamente dicha.



- **Moldeado:** La mezcla es colocada en el molde por un tiempo de 3 minutos y así formar la barra. Procediendo luego a desmoldar manualmente.



- **Enfriado:** Una vez desmoldado es enfriada a temperatura ambiente por un tiempo de 20 minutos.



- **Empacado/Almacenado:** Se realizó en forma manual con una selladora eléctrica de mano. Se utiliza bolsa trilaminada previamente sellado para evitar el ingreso de humedad, polvo y sustancias extrañas. Se almacena en un lugar fresco a temperatura ambiente.



ANEXOS N° 2: PRUEBA SENSORIAL

