

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



**“EL APORTE DE MINERALES A BASE DE YUYO
(Chondracanthus chamissoi) EN LA ELABORACION DE
BARRAS ENERGÉTICAS CON KIWICHA (Amaranthus
caudatus)”**

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO PESQUERO

RUBIO RUBIO, JEAN PIARRE

Callao, 2019

PERÚ

**“EL APORTE DE MINERALES A BASE DE YUYO
(Chondracanthus chamissoi) EN LA ELABORACION DE
BARRAS ENERGÉTICAS CON KIWICHA (Amaranthus
caudatus)”**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por cuidarme siempre y darme las fuerzas necesarias para seguir adelante.

A mis Padres Blanca y Juan por enseñarme a perseverar y luchar por mis sueños.

A mis hermanos Gladis, Juan, Mery y Basco por ser incondicionales para mí.

A mi familia por ser lo mejor que Dios me dio, por alentarme siempre a ser mejor, a los que tuvieron que partir pero me cuidan desde el cielo, gracias por todo el amor brindado

AGRADECIMIENTOS

A dios por haberme permitido llegar hasta aquí, por guiar mis pasos y nunca dejarme solo.

A mis Padres Blanca y Juan por ser el motivo de mi lucha diaria, que con su amor y paciencia sacan lo mejor de mí, que a pesar de mis errores y fallos siempre tienen una palabra de aliento.

A mis hermanos Gladis, Juan, Mery y Basco por alegrarme mis días, que con sus ocurrencias siempre pueden hacerme sonreír; pero sobre todo por ser mi mejor compañía, mi vida no sería la misma sin ustedes.

A mi familia por ser lo más hermoso que Dios me ha dado, por la confianza que depositan en mí y por todo su apoyo.

A mi Asesor de tesis Mg Walter Alvites Ruesta, por su apoyo incondicional y conocimientos brindados.

A mis amigos por ser mi segunda familia, mis cómplices en todas mis ocurrencias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1. Determinación del problema	12
1.2. Formulación del problema.....	12
1.3. Objetivos de la investigación.....	13
1.4. Justificación	13
II. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes del estudio.....	15
2.1.1 Barras energéticas	15
2.2. Marco teórico.....	21
2.2.1 Descripción del Proceso.....	22
2.2.2 Materia prima.....	23
2.2.3 Yuyo.....	24
2.2.4 Kiwicha.....	38
2.2.5 Insumos	44
2.2.6. Análisis sensorial de alimentos.....	46
2.2.7. Análisis proximal y/o bromatológico.....	47
2.2.8. Análisis microbiológico	47
III.VARIABLES E HIPÓTESIS	49
3.1. Variables de investigación	49
3.2. Operacionalización de variables	49
3.3. Hipótesis	51
IV.METODOLOGÍA.....	52
4.1. Tipo de investigación.....	52
4.2. Diseño de la investigación	52
4.3. Población y muestra.....	52
4.4. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.....	53
4.5. Plan de análisis estadísticos de datos.....	53
V. RESULTADOS	54

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
VII.CONCLUSIONES.....	72
VIII. RECOMENDACIONES	73
IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS	82
Matriz de consistencia.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2. 1 TAXONOMÍA DEL YUYO	24
TABLA 2. 2 COMPOSICIÓN PROXIMAL EN YUYO	25
TABLA 2. 3 COMPOSICIÓN PROXIMAL EN ALGAS RODOFÍCEAS	27
TABLA 2. 4 CONCENTRACIÓN DE AMINOACIDOS	28
TABLA 2. 5 CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS	30
TABLA 2. 6 TAXONOMÍA DE LA KIWICHA.....	38
TABLA 2. 7 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA KIWICHA	42
TABLA 2. 8 AMINOGRAMA EN DIFERENTES ESPECIES DE AMARANTHUS.....	43
TABLA 2. 9 COMPOSICIÓN NUTRITIVA POR 100 GRAMOS DE MIEL	45
TABLA 2. 10 COMPOSICIÓN DE LAS PASAS	46
TABLA 3. 1 TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE TIEMPO.....	50
TABLA 3. 2 TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE TEMPERATURA .	50
TABLA 5. 1 DISEÑO ORTOGONAL TAGUCHI	56
TABLA 5. 2 PORCENTAJES DE FORMULACIONES	57
TABLA 5. 3 RESULTADOS ORGANOLÉPTICOS	57
TABLA 5. 4 ANÁLISIS DE VARIANZA	58
TABLA 5. 5 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	58
TABLA 5. 6 ANALISIS PROXIMAL	62
TABLA 5. 7 CONTENIDO DE MINERALES DE BARRA ENERGETICA	63
TABLA 5. 8 REQUERIMIENTOS DE MINERALES DE NIÑOS DE 7 A 10	64
TABLA 5. 9 MICRONUTRIENTES DE BARRAS COMERCIALES	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA 2. 1	DIAGRAMA DE FLUJO DE BARRA DE CEREAL	21
FIGURA 5. 1	TIEMPO Y TEMPERATURA DE HORNEADO	55
FIGURA 5. 2	RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD	59
FIGURA 5. 3	RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD	60
FIGURA 5. 4	FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALGAS	60
FIGURA 5. 5	PRINCIPALES ALGAS DE CONSUMO	61
FIGURA 5. 6	FORMAS DE CONSUMO DE ALGAS	61
FIGURA 5. 7	PRUEBA PRESUNTIVA EN CALDO LAURIL SULFATO	65
FIGURA 5. 8	DETERMINACION DE SALMONELLA	67
FIGURA 5. 9	RESULTADOS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS	68

INDICE DE CUADROS

CUADRO 5. 1 RESULTADOS NEGATIVOS DE COLIFORMES	66
CUADRO 5. 2 RESULTADOS DE LA STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....	68
CUADRO 5. 3 LIMITE MICROBIOLÓGICO PERMITIDO EN SALMONELLA SPP	69

RESUMEN

El presente trabajo detalla el procesamiento para la elaboración de barras energéticas a base de yuyo y kiwicha, recursos abundantes en nuestro país y que son muy beneficiosos para la salud, teniendo como objetivo principal la obtención de un producto el cual sea provechoso para la población.

Se realizaron doce pruebas, nueve pruebas para determinar la temperatura y tiempo óptimo de horneado de las barras energéticas, por medio de panelistas que evaluaron las principales características organolépticas, dando como mejor resultado las barras que se procesaron con un tiempo y temperatura de 25 minutos y 95°C respectivamente.

Posteriormente se realizaron tres pruebas con formulaciones distintas y utilizando el tiempo y temperatura de horneado antes determinado.

Establecida la formulación más aceptada se procedió a realizar los análisis microbiológico y proximal.

En el análisis microbiológico se pudo determinar que las barras energéticas estaban dentro de los parámetros microbiológicos establecidos. Los resultados del análisis proximal dio resultados bastantes alentadores con valores de micronutrientes muy por encima a los de marcas comerciales como es el caso del yodo, calcio, hierro, magnesio, potasio y fosforo.

ABSTRACT

The present work details the processing for the elaboration of energy bars based on weeds and kiwicha, which has as main objective the obtaining of a product which is profitable for the population, using abundant resources in our country, that are not consumed and which are very beneficial for health.

In the present work twelve tests were carried out, nine tests to determine the temperature and optimal time of baking of the energy bars, by means of panelists that evaluated the main organoleptic characteristics, giving as best result the bars that were processed with a time and temperature of 25 minutes and 95 ° C respectively.

Subsequently, three tests were carried out with different formulations and using the time and temperature of baking previously determined.

Once the most accepted formulation was established, microbiological and proximal analyzes were carried out.

In the microbiological analysis it was possible to determine that the energy bars were within the established microbiological parameters. As regards the proximal analysis, quite encouraging results were obtained with micronutrient values well above those of commercial brands such as iodine, calcium, iron, magnesium, potassium and phosphorus.

INTRODUCCIÓN

Las barras de cereales son alimentos elaborados mediante la aglutinación de diversos ingredientes entre los cuales destacan los cereales, azúcares y grasas, para la formulación de estos productos comerciales se prioriza la obtención de buenas características sensoriales, alta estabilidad a la oxidación de lípidos y bajo costo; sin embargo el trabajo de Olivera sobre las características de barras comerciales muestra el bajo contenido de proteína y grasas poliinsaturadas, poca diversidad de ingredientes en la formulación, presencia de grasas trans, y un alto contenido de grasas saturadas y azúcares, utilizados como ingredientes aglutinantes (Olivera 2009).

La presente investigación plantea diseñar y formular una barra alimenticia con el propósito de aumentar la oferta de productos que promuevan estilos de alimentación saludable con características potenciales para disminuir la incidencia de las enfermedades como obesidad, diabetes, entre otras; utilizando ingredientes que posean propiedades funcionales, como el yuyo, kiwicha, miel y pasas; cuya evidencia científica ha demostrado que son insumos de gran valor nutricional.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Determinación del problema

Actualmente no existen barras energéticas con un gran contenido de minerales; sin embargo estos son fundamentales para una serie de funciones vitales, por ejemplo el calcio y fósforo que son componentes principales del esqueleto, el magnesio que interviene en la contracción y transmisión nerviosa y el yodo que es primordial para la producción de hormonas tiroideas. Es por ello que se requiere elaborar productos que contengan minerales en proporciones adecuadas para prevenir enfermedades como bocio, osteoporosis y anemia.

1.2. Formulación del problema

¿ La adición de yuyo (*Chondracanthus chamissoi*) en la formulación de barras energéticas mejorará la calidad nutricional ?

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Elaborar barras energéticas a base de yuyo y kiwicha.

Objetivo específicos:

1. Establecer la formulación ideal
2. Precisar el tiempo y temperatura óptimo de horneado
3. Determinar la calidad nutricional del producto
4. Medir la aceptabilidad del producto

1.4. Justificación

En el Perú existe una gran variedad de productos nutritivos que pueden utilizarse para la formulación de productos alimenticios que permitan una alimentación equilibrada y que proporcionen los nutrientes específicos y necesarios para garantizar un crecimiento adecuado y un buen desarrollo físico y mental. (Gewerc Herling & Muñoz Riveros, 2006)

La cantidad o diversidad de recursos que posee un país o región, no garantiza el desarrollo que dicha sociedad pueda llegar a alcanzar. La gran diferencia radica en el aprovechamiento inteligente de esos recursos, y la visión que permita detectar las nuevas oportunidades que ofrece un mundo cada vez más globalizado e integrado. Dentro de este pensamiento, nace la idea de desarrollar un alimento elaborado a partir de algas, un recurso que Perú al igual que Chile posee por su privilegiada

geografía y cuya explotación con fines alimenticios se limita solo al secado y posterior comercialización. Es por esto que se hace necesario aportar un valor agregado a este recurso, y la manera de hacerlo es a través de un proceso productivo que lo transforme en un bien comercial, nutricional y sensorialmente apetecible. Esto último se logra atendiendo las necesidades actuales de la población según sus hábitos de consumo, ofreciéndoles un alimento que no requiera preparación. Sin embargo, culturalmente la sociedad no está acostumbrada a consumir productos del mar, especialmente algas. (Gewerc Herling & Muñoz Riveros, 2006)

La producción de alimentos nuevos busca desarrollar y crear productos que llenen los requerimientos nutricionales mediante el aprovechamiento de recursos disponibles en el mercado. Entre los factores más importantes que es necesario tomar en cuenta para la elaboración de alimentos se encuentran los ligados a la calidad nutricional y su composición, es decir el alimento debe contener los nutrientes en cantidades suficientes según la edad, estado fisiológico y nutricional para la población a quien va dirigido. (Marroquín Santamarina, 2012)

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Barras energéticas

Definición. Básicamente las barras de cereal son alimentos convenientes que están compuestos de cereales secos (Dry Mix) listos para el consumo (RTE) unidos por una mezcla ligante (Binder) que pueden ser consumidos como snack~ suplemento o sustituto alimenticio (Coleman et al., 2007a). Las barras de cereal en general son bajas en calorías siendo buenas fuentes de granos integrales y fibra, manteniendo características organolépticas aceptables (Coleman et al., 2007b).

Las barras energéticas o barras de cereales son alimentos funcionales, alimentos combinados, enriquecidos o fortificados; debido a que los compuestos bioactivos del producto contribuyen al beneficio de la salud por las personas que lo consumen. (Ochoa Saltos, 2012)

Estos productos relativamente nuevos en el mercado han tenido gran aceptación y son percibidos como alimentos saludables y en ocasiones se les atribuye características funcionales porque promueven el contenido de nutrientes y aspectos relacionados con la salud como: alto en fibra, con ácidos grasos poliinsaturados, sin colesterol, entre otros; lo cual influye en la elección de los consumidores. (Hernandez Arcila, 2011)

Las barras de cereales y energéticas han proliferado recientemente~ en la actualidad la población americana (USA) gasta poco más del 50% de su

dinero destinado a alimentos en productos preparados que no necesitan de cocción posterior o de rápida preparación. Estilos de vida ocupados y la creciente demanda de los consumidores por alimentos y snacks que sean fuentes rápidas de adecuada nutrición han llevado a la industria al desarrollo de alimentos como las barras de cereales las cuales combinan conveniencia y nutrición. Las barras de cereales se han ganado la aceptación de los consumidores siendo percibidas como "más saludables" (better for you), principalmente por el aporte de fibra dietaria (Dutcosky, 2006).

Las barras energéticas son un suplemento alimenticio, consumido por atletas u otras personas físicamente activas, para mantener las necesidades caloríficas producidas por su actividad física vigorosa. Como su nombre indica, son una fuente de energía alimenticia, principalmente carbohidratos complejos. Algunas barritas contienen una fuente de proteínas, así como una selección de vitaminas y minerales. (Inkanat, 2016)

Las calorías en la comida vienen de tres fuentes principales: grasas, proteínas y carbohidratos. En un gramo de grasa hay nueve calorías, mientras que en un gramo de proteínas o carbohidratos hay cuatro calorías. Éstas aportan entre 100 y 150 calorías, con un peso de alrededor de 30 gramos. La fibra también suele añadirse a las barras energéticas para aumentar el volumen sin calorías y hacer más lenta la absorción de glucosa. (Inkanat, 2016)

El crecimiento del segmento de las barras de cereales en los últimos años ha sido producto de un enfoque de innovación de los productos y los beneficios que pueden aportar a la salud. Las barras de cereal en Estados Unidos el año 2003, reportaban ganancias de US\$ 1,6 billones en el mercado de las barras alimentarias, en el cual están incluidos algunos productos energéticos, nutracéuticos y barras snacks (Palazzolo, 2003).

En la actualidad, para una alimentación sana se recomienda que por lo menos del 10 al 14% de las calorías procedan de las proteínas. La calidad de las proteínas tiende a ser mayor en los alimentos de origen animal, seguidas de las legumbres, los cereales (arroz, trigo, maíz) y los tubérculos. Las combinaciones adecuadas de proteínas vegetales que se complementan o las combinaciones de proteínas animales y vegetales pueden reducir las necesidades proteínicas totales (Dwyer 2012).

Los alimentos deben aportar una serie de nutrientes que no son sintetizados en cantidades suficientes por el organismo. Para una buena salud, el ser humano necesita nutrientes que le proporcionen cantidades adecuadas de proteínas que incluyan todos los aminoácidos esenciales, glúcidos, ácidos grasos esenciales, vitaminas, minerales y agua (Dwyer 2012).

Los productos alimenticios pueden ejercer diversos efectos sobre la salud, que dependen de su procedencia, si son de origen animal o vegetal, de su composición, procesado, cantidad ingerida, ecosistema del que

proviene, etc. Así, por ejemplo, mientras que la fibra de los alimentos resulta beneficiosa para la función gastrointestinal, un exceso puede interferir en la absorción de otros compuestos (Dwyer 2012).

En la formulación y obtención de barras de cereales (BC), han trabajado distintos grupos de investigación en los últimos años, incorporando ingredientes autóctonos como el algarrobo, las avellanas, y en algunos casos mejorando su calidad nutricional. Sin embargo, el desarrollo de BC comerciales se ha focalizado fundamentalmente en la obtención de productos de buenas características tecnológicas y organolépticas, prolongada vida útil a temperatura ambiente y formulación en base a ingredientes de bajo costo. (Olivera 2012)

Trabajos recientes muestran que en la mayoría de los productos comerciales el promedio del contenido de proteínas es de tan sólo 5,5%, y su calidad proteica sería pobre en la medida que provienen principalmente de cereales (arroz, avena, maíz). Las grasas utilizadas se encuentran lejos de las recomendaciones actuales, con ausencia de ácidos grasos poliinsaturados y frecuente presencia de grasas saturadas y/o aceites vegetales hidrogenados. Éstos últimos pueden aportar en algunos casos, ácidos grasos trans cuyos niveles en una sola unidad de BC pueden cubrir un elevado porcentaje del máximo admisible. (Olivera 2012)

establecido por OMS para la dieta: 1% de la energía total. La tendencia por el momento es reemplazar gran parte de las grasas hidrogenadas por aceite de girasol alto oleico o mantecas vegetales ricas en grasas saturadas, sin incorporar poliinsaturadas. (Olivera 2012)

También es conveniente considerar que las BC han sido incorporadas en algunos programas de asistencia alimentaria de comedores escolares, tanto en desayunos como en colaciones, con el objetivo de incluir productos de grano entero y diversificar la escasa oferta de productos de colación para escolares. Estas BC podrían y deberían presentar mejor calidad nutricional que las actualmente presentes en el mercado. (Olivera 2012)

En el desarrollo de formulaciones más saludables, es necesario considerar que el proceso de elaboración comprende una etapa de mezclado de los ingredientes secos, aglutinación con grasas/azúcares, y posterior secado. Las condiciones de éste último paso son muy diferentes, variando los rangos de tiempos y temperaturas desde 50 minutos a 60°C hasta 45 minutos a 120 °C. (Olivera 2012)

Durante la etapa de calentamiento podrían desarrollarse reacciones de pardeamiento no enzimático como la Reacción de Maillard, debido a la presencia de azúcares junto a proteínas. Sin embargo, no se encontraron estudios de la influencia del proceso de obtención de BC sobre la calidad

proteica, siendo esto necesario sobre todo en productos con elevada aceptabilidad en escolares. (Olivera 2012)

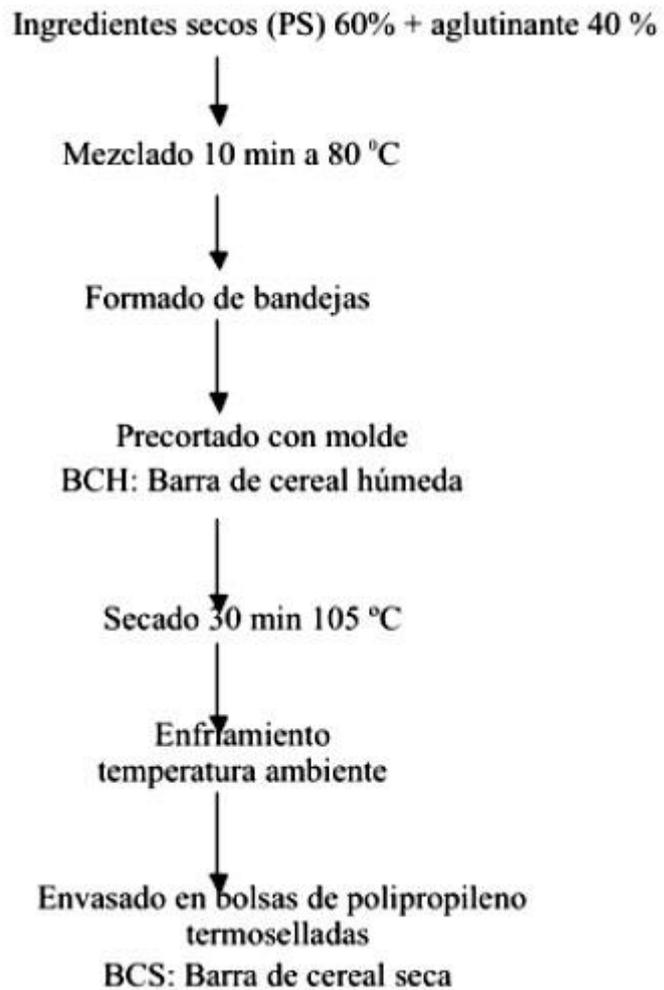
Por otro lado, las BC son productos que pueden adecuarse a la mayoría de las metas de la OMS para dieta saludable: sustituir las grasas saturadas por insaturadas, eliminar los ácidos grasos (AG) trans, aumentar el consumo de granos enteros, legumbres y frutos secos.

También es necesario considerar que actualmente se recomienda no solo limitar o promover algunos componentes aislados, sino considerar al alimento en su totalidad de acuerdo al concepto de perfil nutricional, sobre todo en productos formulados. (Olivera 2012)

2.2. Marco teórico

FIGURA 2. 1

DIAGRAMA DE FLUJO DE BARRA DE CEREAL



Fuente: Olivera, 2012

2.2.1 Descripción del Proceso

Olivera, 2012 en su estudio de elaboración barras energéticas establece el siguiente.

Pesado.- En esta etapa se procede a pesar cada una de las materias primas y los ingredientes en una balanza.

Mezclado.- En este proceso se utiliza un recipiente en donde primeramente se colocan los ingredientes y una vez bien mezclados se agregan los aglutinantes poco a poco de manera que se obtenga como resultado una mezcla homogénea.

Moldeo y corte.- Con la ayuda de una cortadora de acero inoxidable con dimensiones establecidas de 9cm de largo por 3 cm de ancho y haciendo presión sobre las láminas obtenidas en la etapa anterior se obtienen las barras energéticas: en forma y tamaño deseado.

Horneado.- Se coloca las barras en molde de aluminio previamente engrasado y es polvoreado con harina de arroz listas para ser horneadas a 185°C por 25 minutos.

Enfriamiento y Empaque.- en esta etapa se enfría rápidamente hasta que el producto alcance una temperatura ambiente y luego se las empaca para evitar que estas puedan ganar humedad del ambiente. (Olivera 2012)

2.2.2 Materia prima

La demanda de algas, ya sea para el consumo humano o para la elaboración de diferentes productos industriales, se ha intensificado en los últimos años, llegando a la producción mundial en el 2010 de 15,8 millones de toneladas (FAO, 2010).

En algunos países como Japón y China, el cultivo de las algas representa una industria que se encuentra en expansión. Sólo en Japón la demanda de algas para el consumo es muy elevada, con una ingesta media de 14,3 g/día por adulto, alcanzando los valores recomendados de consumo de fibra dietética de 20-25 g/día (Fukuda et al., 2007).

En otras partes del mundo se está trabajando intensamente para lograr cultivarlas tanto con fines alimentarios como industriales. Por ejemplo, Chile es el productor de algas más importante fuera de Asia llegando a una producción de 21 700 toneladas en 2008 (FAO, 2010).

2.2.3 Yuyo

TABLA 2. 1
TAXONOMÍA DEL YUYO (*Chondracanthus chamissoi*)

Phylum	Rhodophyta
Clase	Florideophyceae
Orden	Gigartinales
Familia	Gigartinacea
Genero	Chondracanthus
Especie	Chondracanthus chamissoi

Fuente: Carbajal, 2005

TABLA 2. 2
COMPOSICIÓN PROXIMAL EN YUYO

<i>Humedad (*) material fresco</i>	<i>81,3200%</i>
Estracto etéreo	0.1227%
Cenizas totales	15,6100%
Proteinas totales	42,9200%
Proteina digerible	26,4310%
Proteina no digeribles	16,3050%
Carbohidratos	41,3400%
Fibra dietética	33 – 75%
Polisacáridos solubles	17 – 59%
MINERALES	
Fósforo	0.3518%
Calcio	9.4148%
Magnesio	12.686%
Cloruro de sodio	3.4646%
Níquel	0.09 ppm
Molibdemo	0.30 mg/L
Hierro	0.16 ppm
Potasio	1920 mg
Zinc	0.42 mg
Yodo	656 mg
Silicio	1.10 ppm
VITAMINAS	
Ac. Ascórbico	128.9 mg%
Piridoxina	2.32 mg%
Tiamina	0.1 mg%

Fuente: Azalgara Bedoya, Caceres Franco, & Condori Apaza, 2012

Las algas son vegetales acuáticos con una gran diversidad que, al igual que los vegetales terrestres, presentan múltiples formas y tamaños. Las hay extremófilas que se desarrollan en ambientes con condiciones adversas, con los únicos condicionantes de la presencia de humedad e iluminación, incluso las hay que se han adaptado a una emersión más o menos prolongada. Ya sean uni o pluricelulares, las algas se alimentan directamente a través de su superficie y toman los elementos nutritivos del medio que las baña o las humedece (Cabioc'h y cols. 2007).

Este alto porcentaje de fibra podría conllevar efectos beneficiosos al contrarrestar muchas “enfermedades de la opulencia” propias del mundo occidental, como pueden ser: enfermedades del tracto digestivo, obesidad, enfermedades cardiovasculares o diabetes, así como, también podrían implementar la actividad anticancerígena, antioxidante, antihipertensiva y una mejora de la microbiota y el tránsito intestinal (Jiménez-Escrig y Goñi 1999; Zarzuelo y Gálvez 2010; Kumar y cols. 2015).

TABLA 2. 3
COMPOSICIÓN PROXIMAL EN ALGAS RODOFÍCEAS,
PORCENTAJE EXPRESADO EN BASE SECA

Algas rojas	Proteínas (N*6.25) (%)	Lípidos (%)	Cenizas (%)	E.N.N (%)	Calorías (Kcal/10 0g)
Chondracanthus ch.	10.6 ± 0.0	0.5 ± 0.1	12.5 ± 0.6	76.4 ± 0.5	352.5
Cryptonemia o.	30.7 ± 0.1	0.7± 0.0	25.7± 0.0	42.8 ± 0.1	300.3
Gigartina ch.	14.0 ± 0.2	0.8 ± 0.0	42.5 ± 0.1	42.7 ± 0.5	234.0
Gracilaria ch.	13.7 ± 0.2	1.3 ± 0.0	18.9 ± 0.1	66.1± 1.2	330.9
Rhodymenia c.	18.3 ± 0.2	1.3 ± 0.0	24.1 ± 0.2	56.3 ± 0.8	310.1

Fuente: Ortiz V. J. ,2011

Estas algas son ricas en minerales, Dicha composición en minerales, permite destacar a este grupo no sólo como un recurso capaz de suministrar sales de importancia para el desarrollo industrial de alimentos enriquecidos en yodo, calcio y otros, lo que implica un significativo aporte dentro de los marcos nutricionales . Otra fracción química destacable por su elevado contenido, es el extracto no nitrogenado (E.N.N); cuyos valores varían entre 42.7 y 76.4 g/100 g de muestra seca. (Ortiz V. J. ,2011)

El aporte energético de este grupo de algas, está dado principalmente por los carbohidratos y proteínas; ya que las calorías provenientes de las grasas son mínimas, pues el contenido de lípidos no se supera el 1.3%, similar al porcentaje que poseen algunos cereales y leguminosas, que bordean el 2%. Esta característica fortalece los otros factores nutricionales, convirtiendo a estas algas en alimentos ideales para dietas de control de peso. (Ortiz V. J. ,2011)

TABLA 2. 4
CONCENTRACIÓN AMINOACIDICA (mg/100 g DE ALGA SECA),
ALGAS RODOFÍCEAS.

Aminoácido	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	<i>Cryptonemia obovata</i>	<i>Gigartina chamissoi</i>	<i>Gracilaria chilensis</i>	<i>Rhodymenia corallina</i>
Ac. Aspártico	872.7 ± 7.5	2670.2 ± 15.9	1402.7 ± 9.2	1101.5 ± 10.4	2074.9 ± 9.8
Ac. Glutámico	1232.6 ± 11.3	2939.2 ± 13.1	1705.1 ± 14.4	1547.3 ± 12.8	2657.0 ± 13.5
Serina	508.6 ± 6.1	1604.7 ± 11.7	706.2 ± 7.9	749.4 ± 9.6	1215.8 ± 6.7
Histidina	878.9 ± 9.0	2283.1 ± 9.9	1227.7 ± 10.3	1124.6 ± 11.0	129.4 ± 3.3
Glicina	258.5 ± 5.6	817.5 ± 7.5	353.7 ± 9.9	410.7 ± 4.9	789.3 ± 5.6
Treonina	298.7 ± 3.8	530.3 ± 5.4	478.7 ± 8.1	643.9 ± 5.1	1009.4 ± 10.0
Arginina	388.8 ± 4.3	1489.3 ± 10.1	719.9 ± 10.6	596.4 ± 3.7	1000.5 ± 8.8
Alanina	522.7 ± 6.5	1591.0 ± 12.2	712.3 ± 7.5	663.9 ± 9.4	793.9 ± 7.3
Prolina	0.4 ± 0.0	1.0 ± 0.3	0.6 ± 0.1	0.5 ± 0.0	0.9 ± 0.3
Tirosina	208.6 ± 2.9	1014.5 ± 9.6	350.0 ± 4.8	389.4 ± 4.6	449.2 ± 3.4
Valina	542.1 ± 7.6	4174.2 ± 14.2	915.1 ± 11.3	765.9 ± 5.8	980.8 ± 5.3
Metionina	1071.0 ± 9.9	7.5 ± 1.0	941.8 ± 9.7	1879.6 ± 12.1	2255.1 ± 11.9
Cistina	5.0 ± 0.8	37.5 ± 2.1	20.6 ± 1.9	756.3 ± 6.0	22.5 ± 2.3
Isoleucina	409.9 ± 7.5	1386.4 ± 4.4	573.0 ± 6.2	803.0 ± 5.3	742.4 ± 9.7
Leucina	706.7 ± 9.1	2329.1 ± 12.0	955.4 ± 15.3	458.8 ± 4.9	1098.0 ± 10.1
Fenilalanina	438.6 ± 6.4	1347.8 ± 8.9	610.6 ± 8.4	1087.7 ± 9.5	838.9 ± 5.5
Lisina	593.9 ± 8.2	1637.8 ± 11.1	775.4 ± 9.0	658.6 ± 8.1	1056.0 ± 7.4
Total aminoácidos esenciales	4944.8 ± 62.3	13733.7 ± 69.0	6498.3 ± 80.2	8178.4 ± 67.8	8132.5 ± 65.5

Fuente: Ortiz V. J. ,2011

Tal como se aprecia en la Tabla 2.4, la calidad proteica de las algas rojas analizadas es muy buena, ya que se establece la presencia de todos los aminoácidos esenciales; En las especies *C. chamissoi* y *G. chamissoi* el contenido de aminoácidos esenciales supera levemente el 45% del aporte proteico total.

Importante es indicar que la *C. chamissoi* además tiene la mayor concentración de ácidos grasos monoinsaturados con un total de 47.07%, compuesto principalmente por el oleico, seguido por el palmitoleico, ácido característico en productos marinos, y que también presenta su máximo valor en esta especie con 8.11%, El resto de las especies 18 poseen de igual modo el oleico como su ácido destacado de los monoinsaturados.

TABLA 2. 5
CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS PRESENTES EN LOS
LÍPIDOS DE LAS ALGAS RODOFÍCEAS (%).

Ácidos Grasos	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	<i>Cryptonemia obovata</i>	<i>Gigartina chamissoi</i>	<i>Gracilaria chilensis</i>	<i>Rhodymenia corallina</i>
Porcentaje Materia grasa	0.5	0.7	0.8	1.3	1.3
Total Saturados	40.19 ± 0.67	53.01 ± 0.66	34.99 ± 0.21	36.71 ± 0.39	29.83 ± 0.28
Total Monoinsaturados	47.07 ± 0.54	29.64 ± 0.31	40.52 ± 0.26	41.49 ± 0.47	37.99 ± 0.16
Total Poliinsaturados	11.74 ± 0.25	16.47 ± 1.18	23.85 ± 0.34	21.30 ± 0.14	21.22 ± 0.52
Total Poliinsaturados ω6	5.97 ± 0.08	8.65 ± 0.05	12.02 ± 0.07	10.18 ± 1.11	13.10 ± 0.05
Total Poliinsaturados ω3	3.94 ± 0.07	4.91 ± 0.07	1.93 ± 0.06	2.98 ± 0.02	5.09 ± 0.30
Razón ω6/ω3	1.52	1.76	6.23	3.42	2.57
Índice de poliinsaturación	0.3	0.3	0.7	0.6	0.7

Fuente: Ortiz V. J. ,2011

La Chicorea de Mar es un alga roja que se encuentra a lo largo de nuestra costa popularmente utilizada como alimento humano en países asiáticos y reconocida como un alimento saludable. Los asiáticos, especialmente los japoneses, la consumen a diario en ensaladas, sopas y como acompañamiento con otras preparaciones. Su nombre científico es *Chondracanthus chamissoi*, conocida como Chicorea de Mar en Chile, como Yuyo en Perú y Suginori en Japón, un alga nativa que crece sólo en la zona litoral de Chile y Perú, y que tiene un gran potencial económico ya

que el gigante asiático es el segundo país con mayor consumo de algas por persona en el mundo. (Manual de cultivo de *Chondracanthus chamissoi* (Chicorea de mar), 2014)

a. Propiedades de las algas marinas

Las algas marinas tienen múltiples propiedades y beneficios que van desde la nutrición, hasta la cosmética:

- ✓ Por su alta concentración de vitamina B-12 (combate la anemia), Vitamina E y Vitamina K (antihemorrágico), vitaminas A, y C.
- ✓ Son grandes bactericidas, por su contenido en polisacáridos, no absorbe contaminantes.
- ✓ Son energéticos.
- ✓ Contienen yodo, fibras, calcio, magnesio, cinc, cobre, selenio, fosforo y otros minerales más.
- ✓ Es muy útil en casos de estreñimiento por su poder laxante y otras dolencias del estómago.
- ✓ Contiene, proteínas, fosforo, calcio (refuerza los huesos y el cabello), clorofila, yodo y aminoácidos esenciales.
- ✓ Son muy efectivas para las dietas de adelgazamiento, tratan la obesidad moderando el apetito, su contenido de yodo actúa sobre la tiroides.

- ✓ Contiene abundante fibra y combate el raquitismo.
- ✓ Elimina las toxinas del cuerpo y los parásitos intestinales.
- ✓ Ayudan en el tratamiento del hipotiroidismo y son diuréticos.

(Inkanat, 2016)

Bradford (2011) menciona lo siguiente:

- **¿Debemos comerlas a menudo?**

Sugerimos integrarlas en nuestras comidas diarias como otro alimento más. Lo importante es la frecuencia con que las comemos. No sirve de nada comer una buena porción un día y olvidarnos de ellas durante un mes. Hay que entender que son parte indispensable de la gasolina de nuestro vehículo terrenal. Hay que consumir una pequeña porción en cada comida del día.

- **¿Qué cantidad es recomendable a diario?**

Una pequeña cantidad en cada comida (2-3 cucharadas de alga ya hidratada) por persona y por comida. Las algas son el comodín del plato, pues se pueden integrar en cualquier plato; sopas, caldos, estofados, potajes, legumbres, cereales, pasta, albóndigas, lasañas, verduras, ensaladas, etc. (Bradford, 2011)

- **¿A qué edad debemos empezar a comerlas?**

Nuestro cuerpo necesita un medio alcalino para poder funcionar en equilibrio. Para ellos necesitamos minerales. Desde que nacemos tenemos estas necesidades primordiales. En los primeros meses de vida, este requerimiento se satisface con la leche materna (es importante que la madre coma algas para suplantar las necesidades nutricionales en la lactancia). Desde el momento en que empezamos a dar sólidos a nuestro bebé, debemos ya introducir algas en su comida. Empezamos con alga kombu para conseguir las ricas y nutritivas cremas de cereales, siguiendo con alga nori, wakame y dulce. Al año, o al momento del destete total, el bebé ya debe comer toda variedad de algas. (Bradford, 2011)

- **¿De qué forma se las damos a los niños?**

Depende de la edad del niño. Empezamos integrándolas en purés y cremas. Y, luego, poco a poco en el resto de su comida, como en la de los adultos. A los niños les encantan en sopas de verduras y pasta, con pasta salteada y verduras, en ensaladas, en sopas con legumbres, en caldos o en patés. (Bradford, 2011)

- **¿De qué forma las comerán los adolescentes?**

Incluidas en platos de su agrado: sopas, caldos, potajes, en croquetas, hamburguesas, patés, ensaladillas, en curry, fritas, en pizzas, pasta al horno, canelones, lasaña, ensaladas variadas, empanadas. (Bradford, 2011)

- **¿Qué efectos energéticos nos aportan?**

Al suministrar gran calidad de minerales, las algas nos ayudarán a remineralizar (depurando al mismo tiempo), reforzando y equilibrando todas las funciones de nuestro organismo. Alcalinizan nuestra sangre, regulan y refuerzan nuestros sistemas digestivo y nervioso. El ácido algínico que contienen, sustancia pegajosa que sujeta sus células de forma compacta en un ambiente de constante movimiento, contribuye a combatir las toxinas en nuestro cuerpo y permite su eliminación de forma natural. Remineralizan nuestros huesos, manteniéndolos ágiles y flexibles. (Bradford, 2011)

- **¿Es mejor evitar la combinación de algas con ciertos ingredientes?**

Las verduras del mar pueden combinarse con toda clase de ingredientes. No existen contradicciones; al contrario, enriquecen y ayudan a digerirlos mejor. (Bradford, 2011)

- **¿Qué algas potencian la concentración mental, la memoria y el rendimiento en un trabajo intelectual?**

Todas las algas nos ayudarán a este fin, reforzando y tonificando el sistema nervioso en general, si las consumimos regularmente con cereales integrales de grano entero. (Bradford, 2011)

- **¿Ayudan las algas a perder peso?**

Las algas son un alimento imprescindible para toda persona que desee depurarse y desintoxicarse. Especialmente combinadas con verduras depurativas como rabanitos, nabos, champiñones, verdura verde (col verde, espigalls, puerros, apio, brécol, berros, borrajas), alcachofas, espárragos, también acompañadas de aliños ácidos y picantes. (Bradford, 2011)

- **¿Son recomendables las algas para fomentar la actividad física?**

¡Por supuesto! Con una actividad física intensa, sudamos. Y nuestro sudor es salado, es decir, que perdemos sales minerales a través de la piel. Necesitamos reponerlas de nuevo. Hay que consumir algas regularmente en cada comida. (Bradford, 2011)

b. Importancia del consumo de algas marinas

- ✓ La composición de las algas pone de manifiesto que su utilización en las dietas podría contribuir a lograr una nutrición equilibrada.
- ✓ A partir de los niveles séricos analizados se puede deducir que la incorporación de las algas a la dieta no altera la función hepática ni renal.
- ✓ Debido a los resultados contradictorios obtenidos en la actividad de las disacaridasas y en la glucemia serían necesarios estudios específicos para conocer mejor el comportamiento de la glucosa en una alimentación en la que se incluyan algas.
- ✓ El consumo de alga parda o roja mejora la capacidad antioxidante del organismo, alterando la actividad de las enzimas antioxidantes y su equilibrio, de manera que puede crear ambientes antioxidantes en el hígado, corazón y mucosa intestinal, generando de este modo un efecto protector en las células correspondientes.
- ✓ La incorporación de las algas a la dieta podría atenuar e incluso eliminar determinadas carencias alimentarias, así como agregar compuestos que redundan en una alimentación más saludable.

(Millán Lence ,2015)

c. Valor nutricional de las algas marinas

- ✓ El estudio de la fibra alimentaria indica que son muy ricas en esta fracción (29,3-37,4%), en la que la fibra soluble predomina sobre la insoluble, mostrando diferencias entre algas pardas y rojas en cuanto a la naturaleza de sus polisacáridos.
- ✓ El estudio pormenorizado de la fracción soluble de fibra indica que las algas pardas contienen un 78-85% de ácidos urónicos y en menor proporción los azúcares neutros fructuosa, glucosa y galactosa. En contraposición, las algas rojas contienen mayoritariamente un 82-89% de azúcares neutros, principalmente galactosa.
- ✓ El contenido de cenizas totales (25-36%) constituye el segundo componente mayoritario después de la fibra alimentaria. El cloruro (en las algas pardas) y el sulfato (en las rojas) son los principales aniones inorgánicos. Las algas por su elevada riqueza mineral constituyen una fuente importante de minerales para el consumo humano.
- ✓ La proteína es también un componente importante (10,9-25,7%), sobre todo en las algas rojas y en especial en el alga parda cultivada *Saccharina latissima*.
- ✓ En cuanto a los componentes minoritarios, el contenido lipídico no supera el 1% en la mayoría de las algas estudiadas, por lo que,

unido a su alto contenido en fibra dietética, constituyen un alimento potencial de bajo aporte calórico. (Gómez Ordóñez ,2013)

2.2.4 Kiwicha

TABLA 2. 6
TAXONOMÍA DE LA KIWICHA

DOMINIO	<i>Eucaryota</i>
REINO	Plantae
CLASE	Rodopsida
ORDEN	Caryophyllales
FAMILIA	Amaranthaceae
GENERO	Amaranthus
ESPECIE	Caudatus

Fuente: Perú Ecológico 2009

d. Generalidades de la kiwicha

La Kiwicha (*Amaranthus caudatus*) junto con la quinua y otros cultivos andinos, tiene alto contenido proteínico, fue una de las plantas alimenticias que consumieron los cazadores y recolectores de Norte América y los Andes antes de la domesticación de la planta en Mesoamérica, fue gradual y Mac Neish en sus excavaciones en Puebla (México) encontró *Amaranthus* junto con maíz y frijol en este proceso de domesticación. El *Amaranthus* de las cuevas de Tehuacán en Puebla data de 4000 años A.C. en tanto que la fecha más antigua en América del Sur es de 2000 años y viene de urnas funerarias de Salta (Argentina)

Desde la época colonial ha disminuido notablemente la superficie cultivada de kiwicha, su cultivo se mantiene sin persistencia en Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina, debido a la persistencia de los agricultores andinos sigue teniendo importancia por su excelente calidad nutritiva. (Higinio Rubio ,2011)

La KIWICHA es una de las 12 especies del género *Amaranthus* que viven en Perú, y fue domesticada hace milenios en los Andes y Centroamérica. En nuestro país, se han hallado restos de semillas de esta planta en tumbas prehispánicas de 4,000 años de antigüedad. (Higinio Rubio ,2011)

En tiempos precolombinos, y al igual que en Perú, la KIWICHA tuvo gran valor en México, donde se preparaban hostias en base a kiwicha para los fieles asistentes a las ceremonias mágico-religiosas. Ello originó el recelo de los españoles, quienes tildaron el hecho como una distorsión satánica

del catolicismo, prohibiendo su consumo... hoy se piensa que pudo haber sucedido algo similar en nuestro país y que por ello la KIWICHA pasó a ser un cultivo proscrito, casi olvidado, no obstante las miles de hectáreas de tierras Aztecas e Incas que fueron cultivadas con esta prodigiosa planta. (Higinio Rubio ,2011)

En los últimos años, y luego de valiosos descubrimientos, la KIWICHA está retomando el valor que tuvo antiguamente, lo cual ha originado la necesidad de conservar el material genético de la especie en estaciones especializadas como la de K'ayra en Cusco, Canáan en Ayacucho, Baños del Inca en Cajamarca, Santa Ana en Huancayo y Tingua en Huaraz. (Higinio Rubio ,2011)

La kiwicha tradicionalmente se siembra en los valles interandinos zona "Quechua", zona ecológica ubicada entre 2700 - 3500 m.s.n.m. crece al igual que el maíz en la Costa, Sierra y Selva hasta los 3000 m.s.n.m. a diferencia del maíz se necesita menos cantidad de agua para su riego. Los primeros estudios agronómicos se iniciaron en la Universidad del Cusco, entre 1973 a cargo del Ing. Oscar Blanco y recibieron mayor impulso en la década del ochenta, gracias al entusiasmo del Ing. Luis Sumar, emprendiéndose una gran campaña para su fomento en 1984. Es un alimento rico en proteínas, minerales como: Calcio, fósforo, hierro y en vitaminas. El contenido de proteínas es mayor que los cereales comerciales de mayor difusión mundial, trigo, maíz y arroz, y supera ligeramente a la quinua. (Higinio Rubio ,2011)

e. Composición química y valor nutritivo de la kiwicha

En la Tabla 2.7 se aprecia la composición química del *Amaranthus* reportado por diferentes autores. La composición química promedio de la kiwicha indica un contenido de 62-64% de almidón, 12-15% de proteínas de 2-3% de azúcares totales, 7 - 8% de grasas y 2- 2,3% de ceniza. El contenido de proteínas en el grano es elevado (12-16%) con un óptimo balance de aminoácidos (Tapia 1992).

Los elementos inorgánicos más importantes en la kiwicha son el sodio, potasio, calcio, hierro, fósforo, magnesio y otros elementos aunque en cantidades pequeñas son indispensables para la vida. El contenido de vitaminas de la kiwicha es similar a la quinua con excepción del ácido ascórbico que en promedio contiene una mayor proporción. El valor nutritivo de la kiwicha es indiscutible, diversos estudios realizados han comprobado su alta calidad proteica en relación a otros cereales, así como su riqueza en grasas y otros componentes. El amaranto con pequeños porcentajes (utilización de no más de 20%) de proteínas puede servir como complemento importante de algunos cereales, compensando su deficiencia en leucina que se encuentra en exceso en estos cereales (INDES 1988)

TABLA 2. 7
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA KIWICHA X 100 g EN BASE
HÚMEDA

Componentes	Amaranthus Caudatus	
	1	2
Energía (Kcal)		361,6
<u>Análisis Prox. (g)</u>		
Humedad	12,3	12,4
Proteína	12,9	12,50
Grasa	7,2	7,15
Carbohidratos	65,1	63,49
Fibra	6,7	1,90
Ceniza	2,5	2,32
<u>Minerales (mg)</u>		
Calcio	179	95,32
Fósforo	454	1624,8
Hierro	5,3	8,8
Potasio	-	494
<u>Vitaminas (mg)</u>		
Tiamina	0,20	0,012
Riboflavina	0,57	0,31
Niacina	0,95	6,43
Ac. Ascórbico	3,2	-
Piridoxina	-	0,72

Fuente: Collazos, 1993. Yaya y Caldas, 1990

Las proteínas difieren en valor nutritivo, debido a las diferencias en la clase y cantidad de sus aminoácidos constitutivos. La lisina es el primer aminoácido limitante en los cereales. La proteína de la kiwicha contiene niveles relativamente altos de lisina (50%) casi el doble del trigo y tres veces más que el maíz) y contenidos de aminoácidos azufrados (4,4%) en comparación a los granos más comunes (Castro, 1987).

En la Tabla 2.8 se muestran, los aminogramas de varias especies de género *Amaranthus*, se puede apreciar que *A.caudatus* tiene un adecuado balance de aminoácidos, si se le compara con el patrón FAO (1973) con una ligera deficiencia en leucina, pero presenta mayores tenores de lisina y aminoácidos azufrados (metionina y cistina) en los cuales como es conocido son suficientes la mayoría de cereales y

leguminosas; de allí su gran importancia como alimento aportador de dicho aminoácido cuando se efectúan mezclas.

TABLA 2. 8
AMINOGRAMA Y CÓMPUTO QUÍMICO EN DIFERENTES
ESPECIES DE AMARANTHUS (g aa/16gN)

Aminoácidos	A. caudatus		A.cruentus	A.hipocho	A.edulis	P.FAO 1993	PP.Es.FAO
	a.	a.1	b	b	c	d	e
Isoleucina	3,5	3,2	--	--	4,1	4	2,8
Leucina	5,4	5,4	5,5	5,6	6,3	7	6,6
Lisina	6,4	6,0	5,4	5,6	5,9	5,4	5,8
Fen + Tir	7,2	6,4	6,7	7,2	8,1	6,1	6,3
Met + Cis	4,8	6,1	4,2	4,5	4,9	3,5	2,5
Treonina	3,6	3,3	3,2	3,4	4,0	4	3,4
Triptófano	1,2	1,1	-	--	1,1	1,0	1,1
Vallina	4,6	3,8	4,3	4,2	4,7	5	3,5
Cómputo							
Químico	84,6		-	--	73	100	100
1er. AA.Lim	leu	leu	leu	leu	leu	--	--

FUENTE:

- a Análisis de una muestra de Kiwicha (Cuzco). Degussa A.C. Fran Kfurt R.F.A.
- a.1 Repo Carrasco (1992)
- b Sánchez Marroquín (1983)
- c Becker (1981)
- d Patrón FAO (1973)
- e Patrón Preescolar FAO (1985)

2.2.5 Insumos

Miel

Es el dulce más antiguo conocido por el hombre; hay pinturas en rocas que muestran su recolección de los panales hace por lo menos 15000 años. El color de la miel de abeja varía desde casi incolora hasta casi negro, de acuerdo con su origen botánico y las condiciones del procesamiento y el almacenamiento que haya sufrido. (SANCHO, 2002)

Valor nutritivo

La miel es un producto biológico muy complejo cuya composición nutritiva varía según la flora de origen, la zona, el clima. Es esencialmente una disolución acuosa concentrada de azúcar invertido, que contiene además una mezcla de otros hidratos de carbono, diversas enzimas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, sustancias aromáticas, pigmentos, ceras, etc. (EROSKI CONSUMER, 2016)

Su concentración en azúcares lo convierte en un alimento calórico. Los principales azúcares son fructosa (38%), glucosa (31%) y pequeñas cantidades de sacarosa (1-2%). El contenido en minerales es más bien modesto (0,1-0,2%). (EROSKI C, 2016)

El elemento más abundante es el potasio, seguido de cloro, azufre, calcio, fósforo o magnesio, entre otros. Aunque la miel contiene ciertas vitaminas y minerales, que no se encuentran en los azúcares refinados, las

cantidades son tan pequeñas que no tienen importancia en términos de las necesidades diarias. (EROSKI C, 2016)

TABLA 2. 9
COMPOSICIÓN NUTRITIVA POR 100 GRAMOS DE MIEL

<i>Kcal (n)</i>	<i>Agua (mL)</i>	<i>Carbohidratos (g)</i>	<i>Fibra (mg)</i>	<i>Potasio (mg)</i>	<i>Calcio (mg)</i>	<i>Fósforo (mg)</i>	<i>Magnesio (mg)</i>	<i>Vit. C (mg)</i>
304	17.5	82.2	0.0	52.0	6.0	4.0	2.0	0.5

Fuente: (EROSKI C, 2016)

Pasas

La pasa es uno de los alimentos más energéticos y completo. Tiene un contenido en azúcar del 60 al 70%, por lo que resulta muy fortificante. Además es rica en sales minerales y en vitaminas, especialmente en vitamina A, vitamina B1 (tiamina) y vitamina B2 (riboflavina).

Gracias a su gran valor nutritivo y a la posibilidad de su conservación en estado natural sin aditivos, las pasas cumplen un papel muy importante en la alimentación humana, porque fortifican los huesos y dientes y estimula la digestión y el sistema nervioso. (FAO, 2010)

TABLA 2. 10
COMPOSICIÓN DE LAS PASAS

Aporte	Cantidad
Energía	255 Kcal
Carbohidratos totales	61.6 gr
Proteínas	1.9 gr
Grasas	0.1 gr
Fibra dietética	16.1 gr
Cenizas	3.5 gr
Agua	32.9 ml
Sodio	21 mg
Potasio	846 mg
Calcio	46 mg
Fósforo	92 mg
Hierro	1.8 mg
Tiamina	0.17 mg
Riboflavina	0.57 mg
Niacina	2.7 mg
Vitamina C	7.4 mg

Fuente: Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe.

2.2.6. Análisis sensorial de alimentos.

Catar, degustar un alimento es un acto que en ocasiones pareciera solamente un proceso mecánico y con poca conciencia, como si sólo se tratara de satisfacer una necesidad fisiológica; es un hecho en el cual no sólo nuestros órganos sensoriales interactúan sino en el que también emitimos juicios: sabe rico, huele mal, está muy salado, etc. El sabor dulce de la miel, el color rubí intenso y sólido de un tinto joven, la textura viscosa del aceite, el olor de un queso curado y envejecido, o el de un embutido; son algunas características de los alimentos que se pueden

percibir, mejorar mediante una prueba de análisis sensorial. (FENNEMA, 2010)

2.2.7. Análisis proximal y/o bromatológico

Es la determinación conjunta de un grupo de sustancias estrechamente emparentadas. Comprende la determinación del contenido de agua, proteína, grasa (extracto etéreo), ceniza y fibra; las sustancias extractibles no nitrogenadas (ELnN) se determinan por cálculo restando la suma de estos cinco componentes de 100%, para subrayar que se trata de grupos de sustancias más o menos próximas y no de compuestos individuales, los analistas suelen usar el término bruta y/o cruda detrás de proteína, grasa o fibra. (Ochoa Saltos, 2012)

2.2.8. Análisis microbiológico

El examen microbiológico de alimentos comprende la investigación de especies, familias o grupos de microorganismos cuya presencia refleja las condiciones higiénico sanitarias de estos productos ya sean naturales, elaborados en la industria, elaborados artesanalmente o sea que se trate de comidas preparadas. Precisamente uno de los objetivos más importantes de la Microbiología de alimentos es detectar la presencia de flora patógena para evitar riesgos en la salud del consumidor. (Ochoa Saltos, 2012)

Las principales fuentes microbianas son el suelo, el aire, los insectos, las aves y el equipo. Los productos no procesados (granos) pueden contener altos niveles. También pueden contener micotoxinas producidas por mohos toxicógenos. Los productos procesados también pueden contener una amplia variedad de levaduras, mohos y bacterias (Ochoa Saltos, 2012)

III.VARIABLES E HIPÓTESIS

3.1. Variables de investigación

Variables independientes:

- El Tiempo y temperatura de horneado
- La formulación

Variables dependientes:

- La Calidad nutricional
- La aceptabilidad

3.2. Operacionalización de variables

Variable independiente: “Tiempo”

- *Definición conceptual:* “Del latín *tempus*, la palabra tiempo se utiliza para nombrar a una magnitud de carácter físico que se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambio. Cuando una cosa pasa de un estado a otro, y dicho cambio es advertido por un observador, ese periodo puede cuantificarse y medirse como tiempo.” (RAE)
- *Definición operacional:* El tiempo de horneado medido con un cronometro, expresado en minutos.

TABLA 3. 1
TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE
INDEPENDIENTE TIEMPO

Dimensiones	Indicadores	Valores
Horneado	t1	20
	t2	25
	t3	30
		Minutos

Fuente: Elaboración propia

Variable independiente: “temperatura”

- *Definición conceptual:* Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente, y cuya unidad en el sistema internacional es el kelvin (K).
- *Definición operacional:* Es la temperatura de horneado medido con un termómetro, expresado en grados centígrados.

TABLA 3. 2
TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE
INDEPENDIENTE TEMPERATURA

Dimensiones	Indicadores	Valores
Horneado	T1	90
	T2	95
	T3	100
		°C

Fuente: Elaboración propia

Variable independiente: “formulación”

- *Definición conceptual:* Conjunto de reglas preestablecidas que han de seguirse de manera ordenada para expresar un compuesto mediante su fórmula química.
- *Definición operacional:* Es la cantidad de materia prima, representada porcentualmente de la cual estará hecha el producto final.

Variable dependiente: “calidad nutricional”

- *Definición conceptual:* se entiende como la medida en que cada alimento contribuye al logro de una alimentación global saludable.
- *Definición operacional:* la calidad nutricional se determinará por medio de análisis sensoriales, físico-químicos y microbiológicos, determinados por los resultados proximales del producto.

Variable dependiente: “aceptabilidad”

- *Definición conceptual:* Conjunto de características o condiciones que hacen que una cosa sea aceptable.
- *Definición operacional:* Determinada, por un panel de degustadores, que acepten o rechacen el producto terminado.

3.3. HIPÓTESIS

“Con la adición de yuyo (*Chondracanthus chamissoi*) en la formulación de barras energéticas obtendremos un producto de mayor calidad nutricional”

IV.METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

La tesis es de tipo experimental.

4.2 Diseño de la investigación

El diseño es ortogonal Taguchi con 2 factores y 3 niveles para las variables tiempo y temperatura

4.3 Población y muestra

4.3.1. Población

Determinada por las 9 pruebas. 40 barras por cada prueba.

Entonces por 9 pruebas = $40 \times 9 = 360$ barras para determinar el mejor proceso térmico (tiempo y temperatura de horneado).

Seguido de 3 pruebas (40 barras por prueba= 120 barras)con formulaciones diferentes y con el tiempo y temperatura de horneado que escogieron los panelistas

4.3.2. Muestra

se tomó:

- Controles sensoriales a 5 muestras.
- Controles químicos a 5 muestras.
- Controles microbiológicos a 5 muestras.

4.4. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos

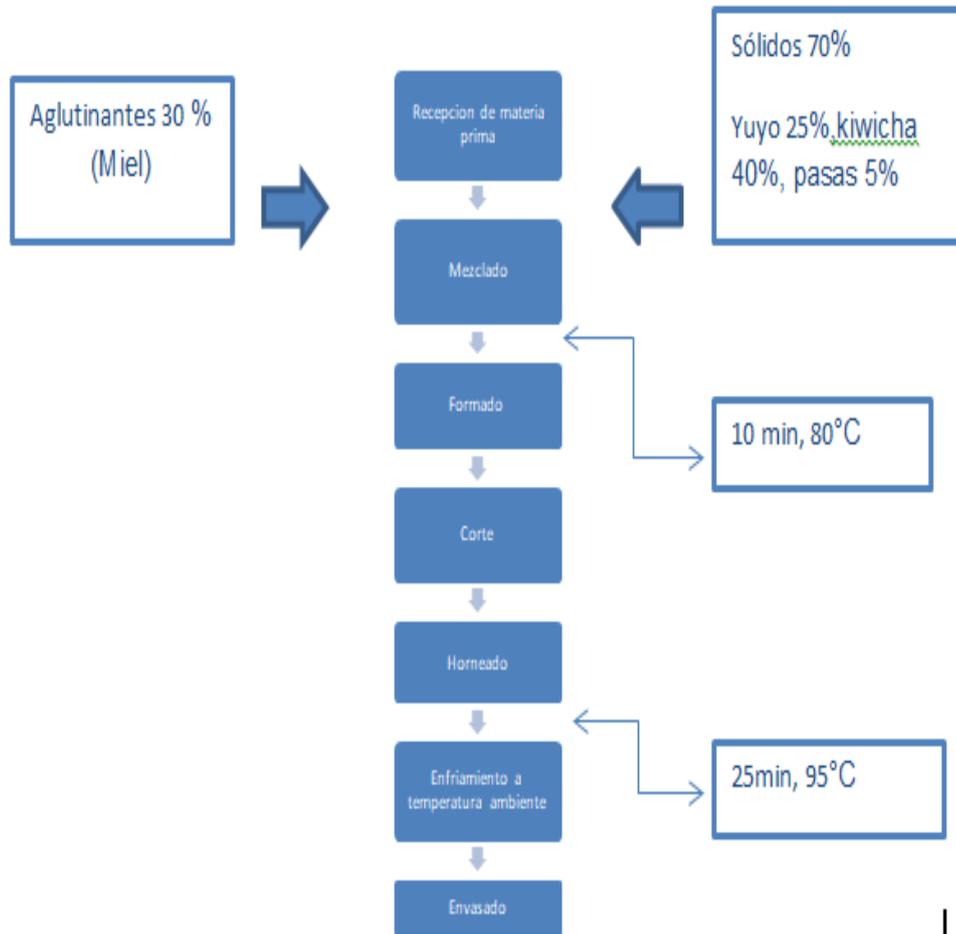
- En bitácoras.
- En fichas ayuda memoria.

4.5. Plan de análisis estadísticos de datos

Mediante la Prueba Análisis de Varianza, determinamos que no existe diferencia significativa entre los tratamientos que hemos realizado.

V. RESULTADOS

Diagrama de flujo



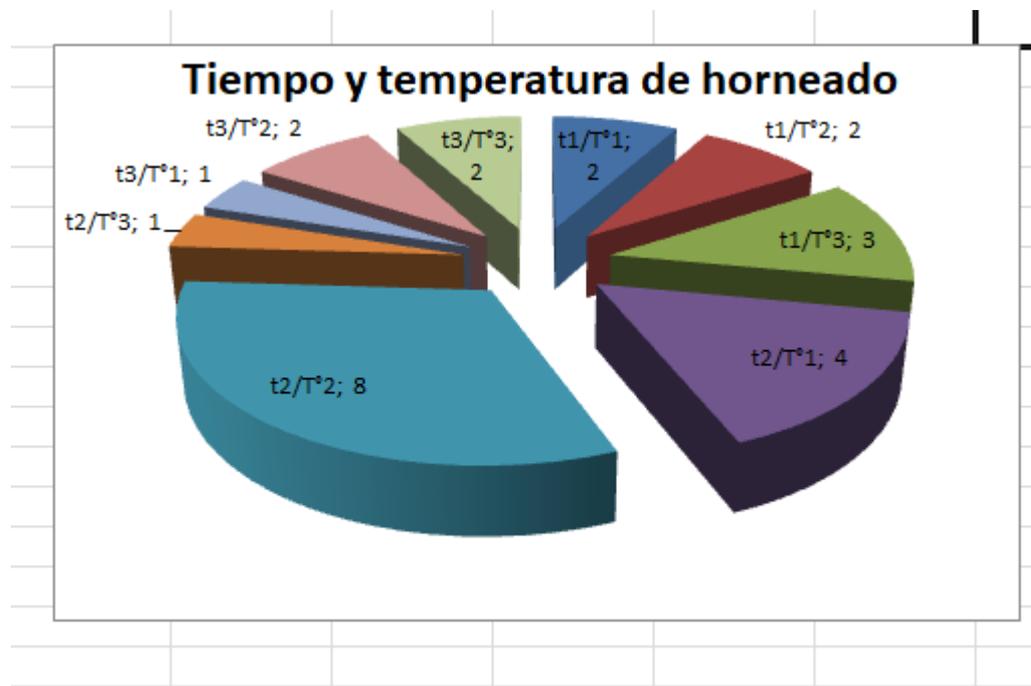
Fuente : Propia, 2019

PRUEBAS ORGANOLEPTICAS

Se realizó una prueba en simultaneo a 25 panelistas para que determinaran cuál de las tres combinaciones de tiempo y temperatura de horneado eran las más adecuadas con lo referente a lo organoléptico.

Obteniendo los siguientes resultados

FIGURA 5. 1
TIEMPO Y TEMPERATURA DE HORNEADO



Fuente : Propia, 2019

TABLA 5. 1
DISEÑO ORTOGONAL TAGUCHI

<i>Tiempo</i>	<i>Temperatura</i>
20min	90°C
20min	95°C
20min	100°C
25min	90°C
25min	95°C
25min	100°C
30min	90°C
30min	95°C
30min	100°C

Fuente : Propia, 2019

Los resultados estuvieron muy próximos esto debido a que las muestras no evidenciaban diferencias muy marcadas para los panelistas.

El mayor porcentaje de aceptabilidad (32%) lo obtuvieron las barras energéticas con tiempo y temperatura de horneado de 25 minutos y 95° C .

TABLA 5. 2
PORCENTAJES DE FORMULACIONES

	KIWICHA	YUYO	MIEL	PASAS
F1	40%	25%	30%	5%
F2	30%	30%	35%	5%
F3	35%	20%	35%	10%

Fuente : Propia, 2019

Determinada la temperatura y tiempo de horneado se procedió a realizar 3 formulaciones diferentes las cuales fueron evaluadas por 15 panelistas obteniendo los siguientes resultados

TABLA 5. 3
RESULTADOS ORGANOLÉPTICOS

SABOR F1	OLOR F1	PROMEDIO 1	SABOR F2	OLOR F2	PROMEDIO2	SABOR F3	OLOR F3	PROMEDIO3
7	6	6,5	4	4	4	6	6	6
7	6	6,5	4	5	4,5	4	6	5
6	6	6	4	5	4,5	6	6	6
6	6	6	7	6	6,5	6	4	5
6	7	6,5	5	6	5,5	5	7	6
7	7	7	7	6	6,5	6	6	6
6	5	5,5	6	4	5	7	4	5,5
7	6	6,5	7	7	7	7	6	6,5
6	6	6	7	7	7	6	6	6
6	6	6	4	4	4	5	5	5
5	6	5,5	7	6	6,5	6	5	5,5
4	5	4,5	4	4	4	6	5	5,5
6	7	6,5	7	7	7	7	7	7
5	6	5,5	6	6	6	7	7	7
6	7	6,5	5	6	5,5	5	7	6

Fuente : Propia, 2019

Estos resultados fueron evaluados estadísticamente (ANÁLISIS DE VARIANZA) para verificar si existía diferencias significativas entre las tres formulaciones con un nivel de confianza del 95%.

TABLA 5. 4
ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	15	91	6,07	0,388
Columna 2	15	83,5	5,57	1,35
Columna 3	15	88	5,87	0,41

Fuente : Propia, 2019

TABLA 5. 5
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS DE VARIANZA							
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>	
Entre grupos	1,9	2	0,95	1,33	0,28	3,22	
Dentro de los grupos	30,1	42	0,72				
Total	32	44					

Fuente : Propia, 2019

Con estos resultados podemos afirmar que no existen diferencias significativas entre las tres formulaciones , sin embargo la formulación que obtuvo mejores resultados fue la F1 (40% kiwicha, 25% yuyo, 30% miel, 5% pasas

En lo referente a la aceptabilidad y consumo de algas se obtuvieron los siguientes resultados

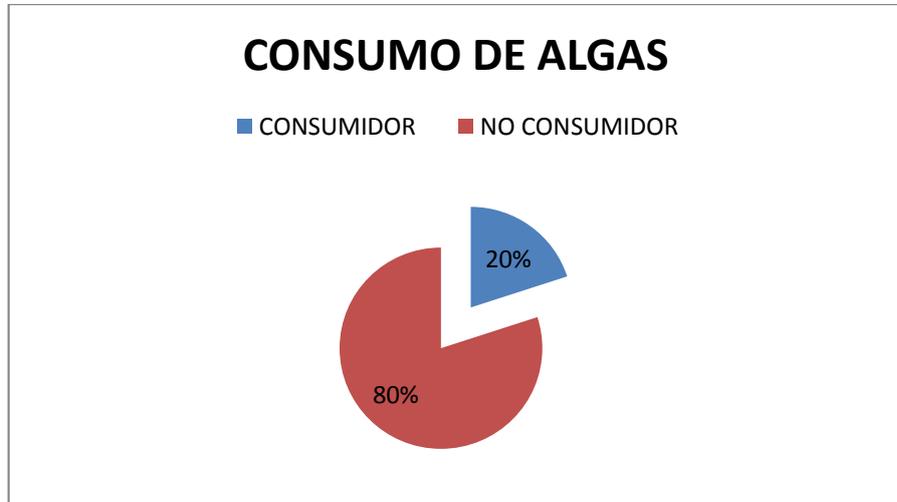
FIGURA 5. 2
RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD



Fuente : Propia, 2019

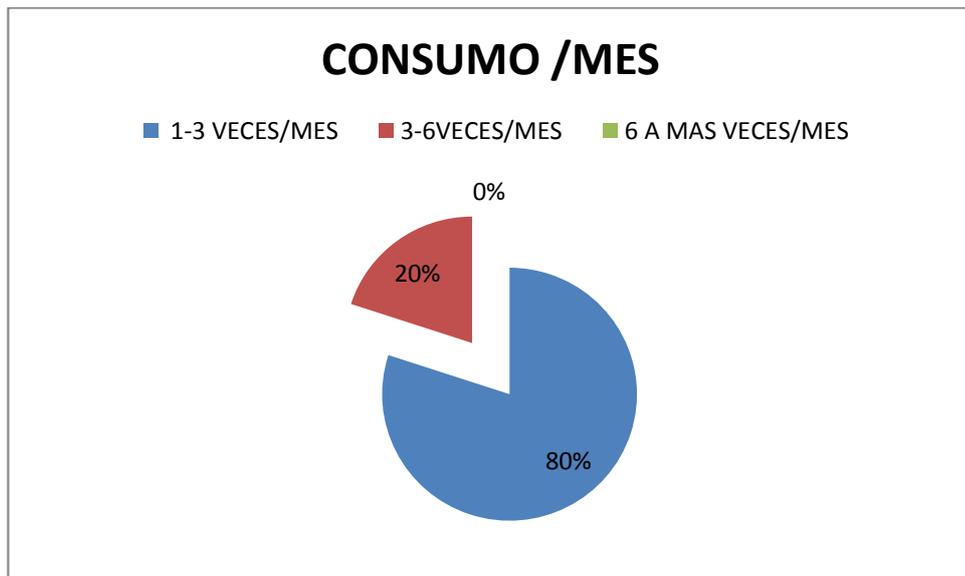
El 100% de los panelistas acepto el producto afirmando que lo consumiría si estuviera a la venta

FIGURA 5. 3
RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD



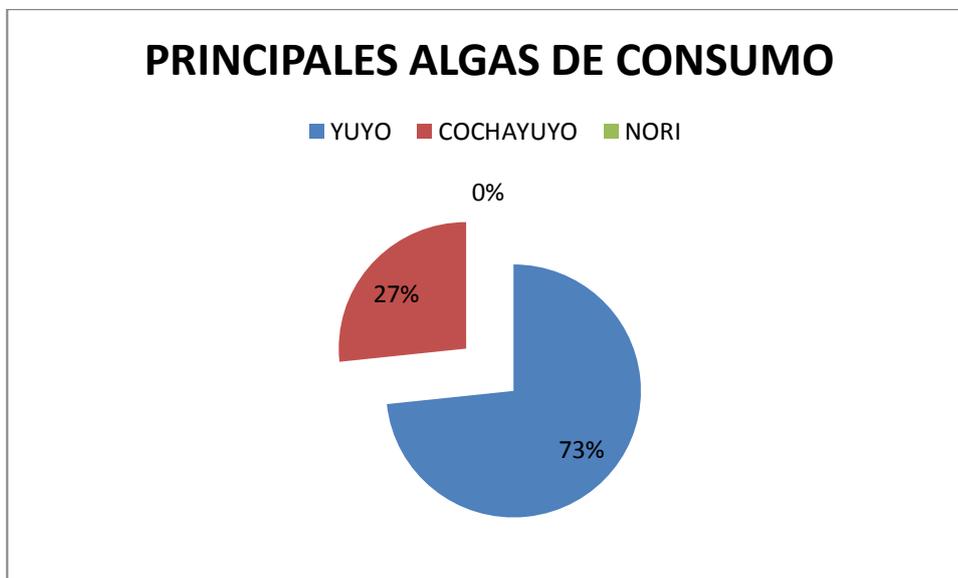
Fuente : Propia, 2019

FIGURA 5. 4
FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALGAS



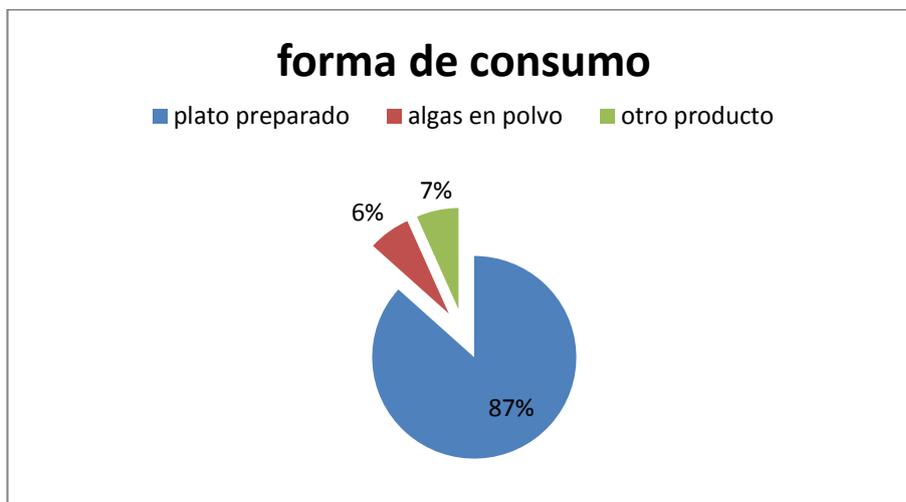
Fuente : Propia, 2019

FIGURA 5. 5
PRINCIPALES ALGAS DE CONSUMO



Fuente : Propia, 2019

FIGURA 5. 6
FORMAS DE CONSUMO DE ALGAS



Fuente : Propia, 2019

Análisis Proximal

La muestra de barra energética se envió al Instituto de Investigación de Especialización en Agroindustria donde se le realizó un análisis proximal en el cual se obtuvieron los siguientes resultados

TABLA 5. 6
ANALISIS PROXIMAL

<i>Parámetros</i>	<i>Valores</i>
%Humedad	8.29
pH	4.81
Acidez titulable (ácido láctico g/L)	0.36
% Cenizas	2.002
% Grasas (%)	1.07
% Proteína	14.68

Fuente : Propia, 2019

En la Tabla 5.6 se observa que el contenido de humedad en la Barra Energética es de 8.29 %, que comparado con los valores presentados por Escobar, et al. (1998), con humedad máxima de 9.5%, vemos que es un valor mayor a la Barra Energética; esto se debe por la divergencia de la tecnología en el procesamiento de las barras energéticas. Siendo mejor los porcentajes bajos de humedad para la prevención de crecimiento de microorganismos perjudiciales como la de mohos y levaduras.

Las barras comerciales presentan de 3 a 5 % de proteína, el contenido de proteína en la Barra Energética fue de 14.68 %, lo que evidencia una gran diferencia en lo que refiere al porcentaje de proteínas

En cuanto a la proporción de cenizas, las barras comerciales se encuentran entre 1.2 a 1.9% de cenizas, mientras que la Barra Energética reportaron un valor de 2.002 % de ceniza, lo que revela un contenido estándar de cenizas.

El contenido de grasa en la Barra Energética es de 1.07 %, valor que esta por debajo de lo expuesto por Licata M. (2011), donde expresa que las barras energéticas en términos generales tienen un rango de 3- 24% de grasas.

TABLA 5. 7
CONTENIDO DE MINERALES EN BARRA ENERGETICA

Minerales	Yuyo	Kiwicha	Miel	Pasas	Total barra/20gr	total en 100gr	valor diario	%vd
Potasio(mg)	96	0	3,12	8,46	107,58	537,9	3500	15%
Calcio(mg)	0,48	14,32	0,36	0,46	15,62	78,1	800	10%
Fosforo(mg)	0,018	36,32	0,24	0,92	37,498	187,49	800	23%
Magnesio(mg)	0,63	0	0,12	0	0,75	3,75	170	2%
Hierro(mg)	0	0,42	0	0,018	0,438	2,19	10	22%
Yodo(mg)	32,8	0	0	0	32,8	164	120	137%

Fuente : Propia, 2019

TABLA 5. 8
REQUERIMIENTO DE MINERALES EN NIÑOS DE 7 A 10 AÑOS

requerimientoniños	Calcio	Fósforo	Magnesio	Hierro	Yodo	Potasio
7años-10años	800	800	170	10	120	3500

Fuente: ("Procopio. M, 2018).

TABLA 5. 9
MICRONUTRIENTES EN BARRAS ENERGÉTICAS COMERCIALES

Por porción	Ángel Break!	Costa Cereal Bar	Crosoy
Hierro	25%	15%	-
Zinc	10%	-	-
Vitamina A	20%	-	-
Vitamina B1	30%	15%	-
Vitamina B2	40%	15%	-
Vitamina B3	35%	15%	-
Vitamina B6	50%	15%	-
Ácido fólico	20%	15%	-
Vitamina B12	10%	15%	-
Vitamina C	30%	-	-
Vitamina D	15%	-	-
Vitamina K	15%	-	-

Fuente: (Wrobel K., 2016)

Evaluación Microbiologica

Se enviaron muestras de barras energéticas a base de kiwicha y algas para análisis microbiológico al Laboratorio de Microbiología (Sede Chucuito) de la Universidad Nacional del Callao.

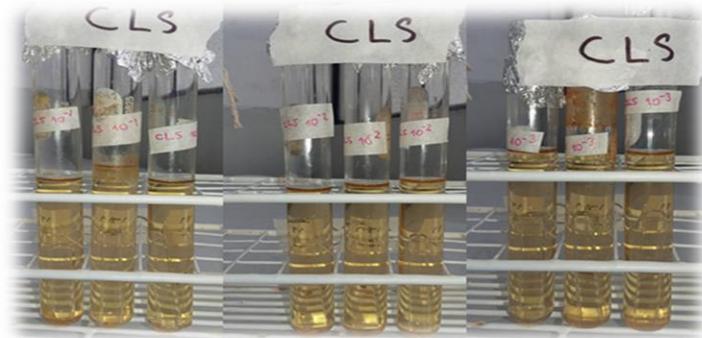
DETERMINACIÓN DE E. COLI

- Prueba Presuntiva en Caldo Lauril Sulfato

En los tubos de C.L.S. no se observaron la presencia de coliformes totales. Por ende, ya no fue necesario realizar las pruebas posteriores.

FIGURA 5. 7

PRUEBA PRESUNTIVA EN CALDO LAURIL SULFATO



Fuente : Propia, 2019

CUADRO 5. 1
RESULTADOS NEGATIVOS DE COLIFORMES

TUBO	DILUCIONES		
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³
Nº1	-	-	-
Nº2	-	-	-
Nº3	-	-	-

Fuente : Propia, 2019

Como podemos observar en los tubos, en las tres diluciones de 10⁻¹, de 10⁻² y de 10⁻³ no presentan turbidez ni la presencia de CO₂ en los tubos Durham, lo cual nos indica que no hay presencia de coliformes totales.

Esta observación nos señala que las barras energéticas elaboradas a base de kiwicha y algas se elaboraron en condiciones asépticas, en buenas condiciones higiénicas ya que no se identificó la presencia de coliformes ni E. coli lo que nos indica que no hay una posible contaminación fecal; por lo cual el consumidor en caso de ingerir este tipo alimento no estará expuesto a patógenos entéricos

DETERMINACIÓN DE SALMONELLA SPP.

En las placas de Agar Salmonella- Shigella, no se observó presencia de colonias características de salmonella

FIGURA 5. 8

DETERMINACION DE SALMONELLA



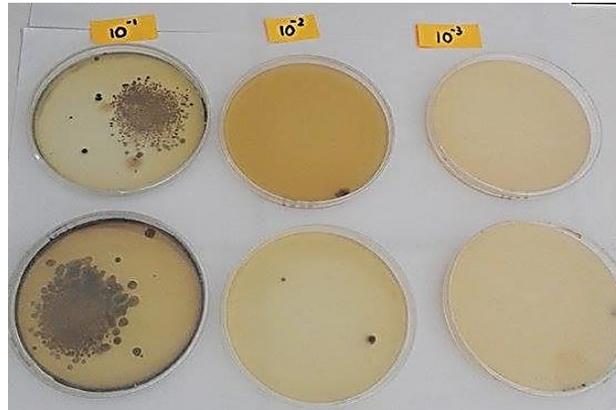
Placas sembradas en Agar Salmonella- Shigella

Fuente : Propia, 2019

DETERMINACIÓN DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS

En la muestra determinada por diseminación con espátula de drigalsky, observamos presencia de Staphylococcus aureus por la presencia de colonias negras halo blanco en las placas 10^{-1} y 10^{-2} , además de observar colonias negras con halo amarillo solo en la placa de 10^{-1} .

FIGURA 5. 9
RESULTADO DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS



Fuente: Propia, 2019

En el conteo de colonias se presentó en abundancia en las placas de 10^{-1} , en las placas de 10^{-2} disminuyó severamente y solo una placa presentó. Esto se debe normalmente a un mala manipulación en el traslado de muestras o un mal manejo de ellas.

CUADRO 5. 2
RESULTADOS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS.

<i>Conteo de colonias</i>	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}
Placa 1	190	1	1
Placa 2	187	2	0
Promedio	189	2	1

Fuente : Propia, 2019

Los límites microbiológicos aceptables según la Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N° 071-MINSA/DIGESA-V.01), apartado 5.7 de: **Productos instantáneos extruidos o expandidos proteinizados o no y hojuelas a base de granos (gramíneas, quenopodáceas y leguminosas)**; indica lo siguiente .

CUADRO 5. 3

LIMITE MICROBIOLOGICO PERMITIDO EN SALMONELLA SPP.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g.	
					m	M
Aerobios Mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁵
Mohos	5	3	5	2	10 ²	10 ³
Coliformes	5	3	5	2	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	----

Fuente : DIGESA, 2013

El crecimiento de ciertos microorganismos durante el almacenamiento depende de varios factores como el recuento microbiano al inicio del almacenamiento, propiedades fisicoquímicas del alimento como el pH, contenido de humedad, potencial de óxido-reducción, contenido de nutrientes y preservantes; el método utilizado para el procesamiento del alimento y condiciones de almacenamiento del producto (James, 2002: citado por Díaz y Rosa, 2015).

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de haber realizado las pruebas para determinar el mejor tiempo y temperatura de horneado de las barras energéticas podemos manifestar que las barras que obtuvieron mejor aceptabilidad por parte de los panelistas fue las que se hornearon a 95°C por un tiempo de 25 minutos; ya que presentaban una textura consistente sin llegar a ser duras y con un color pardo amarillento característico de la mayoría de barras energéticas comerciales, por otro lado hubieron dos barras que también tuvieron gran acogida; las que se hornearon a 95°C y 20 minutos, sin embargo estas barras quedaron con una textura quebradiza y un color más pálido; y las barras que se hornearon a 100°C y 20 minutos, no obstante la textura de la barra fue demasiado dura y con un color más oscuro.

Al constatar nuestros resultados de tiempo y temperatura con los que presenta Olivera en el 2012 podemos apreciar que él utiliza temperatura de 105°C y 30 minutos en el horneado, esto debido a que en su investigación él pretende observar el efecto del proceso en la calidad proteica.

En lo que respecta a formulación, hubieron dos formulaciones con gran aceptabilidad; la formulación 1 es decir 40% kiwicha, 25% yuyo, 30% miel y 5% pasas, y la formulación 3 es decir 35% kiwicha, 20% yuyo, 35% miel y 10% pasas, con la única diferencia que esta última formulación resultaba más dulce.

La adición de yuyo en la elaboración de barras energéticas evidencia una mejora nutricional principalmente en lo que respecta a minerales.

Si comparamos el contenido de minerales de nuestro producto con las barras energéticas comerciales que expone Wrobel en su trabajo 'LAS BARRAS DE CEREAL SON REALMENTE SALUDABLES' podemos afirmar que nuestra barra energética presenta un mayor contenido de minerales, principalmente de yodo.

Los análisis proximales confirman que nuestra barra energética presenta minerales como potasio, calcio, fosforo, magnesio no evidenciados en barras energéticas comerciales.

Si contrastamos el contenido de minerales de nuestra barra energética con los requerimientos de minerales de niños de 7 a 10 años podemos aseverar que estamos frente a un producto de gran valor nutricional.

VII.CONCLUSIONES

- ✓ La barra energética que se elaboró con la formulación 1 es decir 40% kiwicha, 25% yuyo, 30% miel y 5% pasas, fue la que más agradó a los panelistas.
- ✓ El tiempo y temperatura de horneado más óptimo fue de 25 minutos y 95° C respectivamente.
- ✓ La barra energética con adición de yuyo manifiesta una mejora en la calidad nutricional, principalmente en minerales.
- ✓ El producto desarrollado obtuvo una gran acogida por parte de los panelista, llegando a un 100% de aceptabilidad
- ✓ El producto elaborado contiene un alto contenido de yodo por lo que podría ser usado para combatir enfermedades como bocio e hipotiroidismo.

VIII. RECOMENDACIONES

- ✓ Mejorar la apariencia de la barra energética con una cobertura de chocolate ya que el yuyo no le da una buena apariencia
- ✓ Realizar estudios de fibra , omega 3 y 6 a la barra energética
- ✓ Realizar estudios de factibilidad para incluir este producto en proyectos sociales de alimentación
- ✓ Incluir en más productos de consumo masivo insumos como el yuyo para aumentar su consumo per cápita

IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Arzú OR, Peiretti HA, Roibón WR. (2000). EVALUACIÓN DE RIESGO MICROBIOLÓGICO EN SUPERFICIES INERTES Y VIVAS DE MANIPULADORES EN ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE UN SUPERMERCADO DEL NORESTE ARGENTINO. Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE. [Internet], [21 de septiembre]. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04-Veterinarias/V-063.pdf>
2. Azalgara B. *Disminución del Porcentaje de Grasa Corporal por Chondracanthus Chami....* (2016). *Es.slideshare.net*. Retrieved 25 October 2016, from <http://es.slideshare.net/reneecapaza/disminucin-del-porcentaje-de-grasa-corporal-por-chondracantus-chamissoe>
3. Azalgara Bedoya, M., Caceres Franco, P., & Condori Apaza, R. (2012). *Disminución del Porcentaje de Grasa Corporal por Chondracanthus Chami....* *Es.slideshare.net*. Retrieved 27 October 2016, from <http://es.slideshare.net/reneecapaza/disminucin-del-porcentaje-de-grasa-corporal-por-chondracantus-chamissoe>
4. *Barras energéticas - Adelgazar.* (2016). *Muydelgada.com*. Retrieved 25 October 2016, from http://www.muydelgada.com/wiki/Barras_energ%C3%A9ticas/

5. Bradford, M. (2011). *Algas*. [Barcelona]: Océano Ambar.
6. Cabioc'h, J., Floc'h, J., Toquin, A., Boudouresque, C.F., Meinesz, A. y Verlaque, M. (2007) Guía de las algas del Atlántico y del Mediterráneo: un estudio de las algas de los mares de Europa. Ediciones Omega, Barcelona.
7. CARBAJAL, WILMER Y GALAN, JULIO. (2005). Prospección del recurso *Chondracanthus Chamissoi* en la playa de huanchaco.
8. CASTRO, C. (1987). Procesamiento de kiwicha por el método de expansión por explosión. Tesis UNALM, Lima – Perú.
9. Coleman E.; Schmid A; Katz M. y Bimey S. (2007b). "Low-calory whole grain cereal bar". US Patent, Pub. N°: US 2007/0104853. Kraft Foods Holdings, In c.
10. COLLAZOS, C. et al (1998). La composición de alimentos de mayor consumo en el Perú. Instituto Nacional de Nutrición. Lima – Perú.
11. Diaz, R., Rosas, M. 2015. "ELABORACIÓN DE BARRAS ENERGÉTICAS A BASE KIWICHA POP (*Amaranthus Caudatus*) Y ARROZ INFLADO (*Oryza Sativa*) ENRIQUECIDA CON HARINA DE YUYO (*Chondracanthus Chamissoi*). Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial. Universidad Nacional del Santa. Chimbote- Perú.

12. Dutcosky S.; Grossmann M.; Silva R. y Welsh A (2006). "Combined sensory optimization of a prebiotic cereal product using multicomponent mixture experiments". *Food Chemistry* 98 (2006) 630-638
13. Dwyer, J. (2012) Necesidades nutricionales y valoración nutricional. En: Harrison. Principios de Medicina Interna. Longo, D.L., Kasper, D.L., Jameson, J.L., Fauci, A.S., Hauser, S.L. y Loscalzo, J. (eds.), McGraw-Hill Interamericana, México 73 pp. 588-594
14. EROSKI C. (2016). *Guía de compra de barras de cereal*. Retrieved 25 October 2016, from <http://revista.consumer.es/web/es/20150701/pdf/alimentacion.pdf>
15. Escherichia Coli y Bacterias Coliformes Termo tolerantes [PDF]. USA: Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/cdgdwq/docs_microbiologicos/Indicador_es%20PDF/Ecoli_bacterias_termo.pdf
16. Escobar B; Estevez. A; Vasquez. M; Castillo, E. & Yañez. E. (1994). "Barras de cereales Maní y Amaranto Dilatado: composición Química 153 y Estabilidad en Almacenamiento acelerado", Archivos Latinoamericanos de Nutrición.
17. ESPINOZA G, J. and PADILLA C, A. (2015). "BARRITAS DE KIWICHA (*Amaranthus caudatus* L.), SEMILLAS DE CHIA (*Salvia*

hispanica, L.) Y CÁSCARAS DE FRUTAS Y VERDURAS COMO FUENTE DE PROTEÍNAS Y FIBRA DIETÉTICA ALTERNA DE CEREALES PARA LA ALIMENTACIÓN DEL ESCOLAR..
Licenciatura. UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN..

18.FAO (2010). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Roma, 2010.
<http://www.fao.org/docrep/013/i1820s/i1820s01.pdf>

19.FAO/OMS (1973). Contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre proteínas. Informe N° 24 Roma – Italia.

20.FENNEMA, o. (2010). *Química de los alimentos* (3rd ed., pp. 210,278, 305.). Zaragoza-España: Acribia.

21.Flores de Marquez, I., Mackey , A. and Sosa Guzman, M. (1984). EVALUACIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS . 2nd. San Felipe –Estado Yarucay Venezuela: CIEPE, P.35.

22.Fukuda, S., Saito, H., Nakaji, S., Yamada, M., Ebine, N., Tsushima, E., Oka, E., Kumeta, K., Tsukamoto, T., & Tokunaga, S. (2007). Pattern of dietary fiber

23.GEWERC HERLING, V. & MUÑOZ RIVEROS, G. (2006). “DESARROLLO DE UNA GALLETA TIPO SNACK, EN

BASE A ALGAS COMESTIBLES, CON ENFOQUE AL MERCADO ASIATICO (MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO EN ALIMENTOS). UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACEUTICAS DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LOS ALIMENTOS Y TECNOLOGIA QUIMICA

24. Gómez Ordóñez, E. (2013). *Evaluación nutricional y propiedades biológicas de algas marinas comestibles. Estudios in vitro e in vivo* (MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR). UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID FACULTAD DE FARMACIA Departamento de Nutrición y Bromatología II (Bromatología).
25. Hernandez Arcila, M. (2011). *Diseño y formulación de una barra alimenticia a base de frutos secos , avena y miel* . (.Tesis de maestría). Universidad Simón Bolívar.
26. Higinio Rubio, V. (2011). *"ELABORACIÓN DE UNA MEZCLA INSTANTÁNEA DE ARROZ (Oryza sativa), CAÑIHUA (Chenopodium pallidicaule Aellen) y KIWICHA (Amarantus caudatus) POR EL MÉTODO DE COCCIÓN EXTRUSIÓN"* (INFORME FINAL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN). UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO.
27. INDES (1988). Seminario taller sobre productos andinos, amaranto y papa amarga. 14- 15 de Dic. Public. N° 3. Lima – Perú.

28. Inkanat, (2016). *Algas Marinas, propiedades y tipos de algas*. Retrieved 25 October 2016, from <http://www.inkanat.com/es/arti.asp?ref=algas-marinas-comestibles>
29. Jiménez-Escrig, A. y Goñi, I. (1999) Evaluación nutricional y efectos fisiológicos de macroalgas marinas comestibles. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 49: 114-120.
30. *Manual de cultivo de Chondracanthus chamissoi (Chicorea de mar)*. (2014). : www.acuiculturaenareasdemanejo.cl. Retrieved 27 October 2016, from <http://www.acuiculturaenareasdemanejo.cl/wp-content/uploads/2014/06/MANUAL-CHICOREA.pdf>
31. Marroquín Santamarina, C. (2012). “*FORMULACIÓN Y ACEPTABILIDAD DE BARRAS DE AMARANTO PARA POBLACIÓN ESCOLAR*” (Tesis de Licenciatura). Universidad Rafael Landívar Facultad de Ciencias de la Salud Campus de Quetzaltenango.
32. Millán Lence, L. (2015). *Consumo de algas marinas: su influencia en el valor nutritivo de la dieta y en diversos parámetros fisiológicos*. (TESIS DOCTORAL). Universidad Santiago de Compostela.
33. OCHOA SALTOS, C. (2012). “*FORMULACIÓN, ELABORACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE BARRAS ENERGÉTICAS A BASE DE MIEL Y AVENA PARA LA EMPRESA APICARE*” (TESIS DE

GRADO PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

34. Olivera C, Margarita, Ferreyra D, Verónica, Giacomino M, Silvia, Curia C, Ana, Pellegrino G, Néstor, Fournier U, Martín, & Apro C, Nicolás. (2012). Desarrollo de barras de cereales nutritivas y efecto del procesado en la calidad proteica. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 18-25. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000300003>
35. Ortiz V. J. (2011) Composición Nutricional y Funcional de Algas Pardas Chilenas : *Macrocystis pyrifira* y *Durvillaea antártica* [versión electrónica]. Universidad de Chile. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121459/Monografia%20III%20-%20Algas%20Pardas.pdf?sequence=1>
36. Palazzolo, G. (2003) "Cereal Bars They are not hust for breakfast anymore: Business Trend Analysis and the Leading Edge Group Commack". Publication no. W-2003-0127- 01F.. 48(2)
37. Perú Ecologico (2009). Kiwicha el pequeño gigante para la alimentación.
: http://www.peruecologico.com.pe/flo_kiwichaamaranthuscaudatus_1.htm.

38. Procopio, M, (2018). Tabla Minerales, valores e ingestas recomendadas todas los requerimientos de minerales" Retrieved from http://www.portalfitness.com/nutricion/tabla_minerales.htm#
39. RM N° 071-MINSA/DIGESA-V.01). NORMA SANITARIA QUE ESTABLECE LOS CRITERIOS MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA LOS ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO.
40. SANCHO, J. (2002). , *Introducción al análisis sensorial de los alimentos* (pp. 45,49.). México D.F.: Alfaomega.
41. TAPIA, M. (1992). Los cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. Santiago de Chile – Chile
42. THATCHER, F. S. (1993) *Análisis Microbiológico de los Alimentos*. Edit. Acribia. Zaragoza.
43. Wrobel, K. (2016). ¿LAS BARRAS DE CEREAL SON REALMENTE SON “SALUDABLES”? (Comparación nutricional de tres barras de cereal).

ANEXOS

Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Población	Diseño investigación
¿ La adición de yuyo Chondracant hus Chamissoi en la formulación de barras energéticas mejorará la calidad nutricional	<p>Objetivo general Elaborar barras energéticas a base de yuyo y kiwicha.</p> <p>Objetivo específico 1.Precisar el tiempo y temperatura óptimo de horneado 2.Establecer la formulación ideal 3.Evaluar y reconocer la calidad nutricional del producto 4.Medir el grado de aceptabilidad del producto</p>	“Con la adición de yuyo Chondracant hus Chamissoi en la formulación de barras energéticas obtendremos un producto de mayor calidad nutricional”	<p>Variables independientes: 1-El Tiempo y temperatura de horneado 2-La formulación</p> <p>Variables dependientes: 1-Calidad nutricional 2-La aceptabilidad</p>	<p>Nivel de la investigación Nivel de la investigación es principalmente sincrónico, explicativo y aplicativo.</p> <p>Tipo de investigación El tipo de investigación aplicado es el experimental.</p> <p>Diseño de la investigación El diseño es experimental con Diseño ortogonal Taguchi.</p>	<p>La población, está determinada por 9 pruebas para determinar tiempo y temperatura optimas y 3 pruebas para determinar la mejor formulación</p> <p>La muestra, por cada prueba se tomara: Controles sensoriales a 5 muestras. Controles químicos a 5 muestras. Controles microbiológicos a 5 muestras.</p>	El diseño es experimental con Diseño ortogonal Taguchi

EVALUACIÓN SENSORIAL DE BARRAS ENERGÉTICAS

INSTRUCCIÓN: Ud. está recibiendo tres muestras codificadas de Barras Energéticas (F1, F2 y F3), por favor evalúe las siguientes propiedades con la escala que se indica en la parte de abajo:

<i>ESCALA</i>	<i>Sabor</i>	<i>Olor</i>	<i>Grado de gusto</i>
7 Me gusta mucho			
6 Me gusta moderadamente			
5 Me gusta poco			
4 No me gusta ni me disgusta			
3 Me disgusta poco			
2 Me disgusta moderadamente			
1 Me disgusta mucho			

Fuente : propia modificada de (Flores de Marquez , Mackey and Sosa Guzman1984)

ACEPTABILIDAD:

¿Compraría este producto si estuviese en el mercado?

a) SI

b) NO

CONSUMO DE ALGAS

1.-¿Se considera usted un consumidor de algas ?

- a) SI
- b) NO

2.-¿Con que frecuencia al mes consume algas ?

- a)1 a 3 veces
- b) 3 a 6 veces
- c)de 6 a más veces

3.-¿Qué tipo de alga consume principalmente?

- a)yuyo
- b) cochayuyo
- c)nori

4.-¿En qué tipo de producto lo consume?

- a) Platos preparados
- b)Algas en polvo
- c)Otro producto

TESISTA

RUBIO RUBIO JEAN PIARRE

ASESOR