

UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



“DESARROLLO DE UNA BARRA DE QUINOA”

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POR

MONICA ANABELLA CATALAN NAJERA

PREVIO A CONFERIRSELE EL GRADO ACADEMICO
DE LICENCIATURA EN CIENCIA Y
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

GUATEMALA, MAYO DE 2015

DEDICATORIA

A DIOS

Por iluminar mi mente para poder superarme y salir adelante.

A MIS PADRES

Carlos E. Catalán y Elizabeth A. Nájera por su ayuda, apoyo incondicional y sacrificio, una pequeña recompensa a sus esfuerzos y sabios consejos.

A MI HERMANA

Karla María Catalán Nájera por ser un gran ejemplo y un gran apoyo en todo momento.

A MI ESPOSO

William E. Valdez Bercian por su apoyo incondicional y ejemplo de responsabilidad.

A MI HIJO

Diego Andrés Valdez Catalán por ser mi principal motivo para seguir adelante.

A MIS CATEDRATICOS

Rodolfo Solís y Mayra Moctezuma por compartir sus conocimientos y enseñanzas.

INDICE

Sumario.....	5
Glosario.....	6
Marco Teórico.....	8
Quínoa	8
Nombre Común.....	8
Clasificación Científica.....	8
¿Qué es la quínoa?.....	9
Requisitos Agronómicos y Climáticos.....	9
Descripción.....	10
Sinónimo de la quínoa.....	10
Variedades.....	11
Producción y Productividad.....	12
Usos de la Quínoa.....	13
Alimentación Humana.....	13
Alimentación Animal.....	14
Control de plagas.....	14
Ornamentales.....	15
Medicinales.....	15
Rituales.....	16
Cosméticos.....	16
Uso de la saponina.....	16
Componentes Nutricionales.....	17
Proteínas.....	18
Fibra.....	19
Grasa.....	19
Minerales.....	20

	Vitaminas.....	21
24	La Quínoa y su impacto Ambiental.....	
	Goma de Tragacanto.....	26
	Carboximetilcelulosa.....	27
	Gelatina sin sabor.....	28
	Angelitos.....	29
	Materiales y Métodos.....	30
	Diagrama de flujo cuantitativo.....	31
	Parte Experimental.....	33
	Análisis Microbiológico.....	34
	Evaluación Sensorial.....	35
	Discusión de Resultados.....	40
	Conclusiones.....	46
	Recomendaciones.....	47
	Anexos	48
	Bibliografía.....	52

SUMARIO

Actualmente, el consumo de barras o galletas ha ido en aumento principalmente en los jóvenes y niños por el poco tiempo con el que se cuenta para poder realizar un tiempo de comida formal. Por lo que pensando en las necesidades nutricionales en el presente estudio se desarrolló una BARRA DE QUINOA.

Se realizaron 3 muestras en las cuales se variaron los aglutinantes adicionados de la siguiente manera: Muestra A Goma de tragacanto (3.1%), la Muestra B Gelatina sin sabor y mashmellows (3.1%), y la Muestra C con Carboximetil celulosa (3.1%).

Se realizó un panel sensorial de 10 panelistas. Se realizaron Pruebas físico – químicas y microbiológicas de las muestras. Se aplicó el método de bloques al azar, se realizó análisis estadístico de varianza y posteriormente de muestras por el método múltiple de Duncan el cual determinó la posición de las muestras y confirmó los exámenes organolépticos. El análisis de determinó las muestras de la siguiente manera: La muestra B fue la de mejor aceptación, le seguía la muestra C en el segundo y la muestra A ubicada en la Tercera posición.

PALABRAS UTILIZADAS FRECUENTEMENTE EN LA INVESTIGACIÓN

GLOSARIO

Quínoa: Es un pseudo cereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas. Su cultivo se produce desde tiempos antiguos en los Andes de lo que se conoce actualmente como Bolivia y Perú

Nutrientes: Producto químico procedente del exterior de la célula y que ésta necesita para realizar sus funciones vitales.

Aminoácidos: Molécula orgánica con un grupo amino y un grupo carboxilo. Los aminoácidos más frecuentes y de mayor interés son aquellos que forman parte de las proteínas.

Snack o Boquitas: Tipo de alimento que en la cultura occidental no es considerado como uno de los alimentos principales del día. Generalmente se utilizan para satisfacer temporalmente el hambre, proporcionar una mínima cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por placer.

Saponinas son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón: cada molécula está constituida por un elemento soluble en lípidos (el esteroide o el triterpenoide) y un elemento soluble en agua (el azúcar), y forman una espuma cuando se las agita en agua.

Proteínas: Son moléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos. Las proteínas desempeñan un papel fundamental para la vida y son las biomoléculas más versátiles y diversas. Son imprescindibles para el crecimiento del organismo y realizan una enorme cantidad de funciones diferentes.

Fibra: La parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso.

Grasa: Son acilglicéridos, ésteres en los que uno, dos o tres ácidos grasos se unen a una molécula de glicerina, formando mono glicéridos, diglicéridos y triglicéridos respectivamente.

Vitaminas: Compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, que al ingerirlos de forma equilibrada y en dosis esenciales promueven el correcto funcionamiento fisiológico.

MARCO TEORICO

QUINOA

Nombre común

- En español la planta recibe los nombres quinua, quínoa y quínoa.
- Quechua: kinua, kinuwa, kitaqañiwa, kuchikinwa, ayara, kiwicha, qañiwa, qañawa (las tres últimas son plantas parecidas y cultivadas en Bolivia y Perú; sus granos son más pequeños y oscuros).
- Aimara: tupapa supha, jopa, jupha, jaira, ära, qallapi, vocal, linqiñique
- Chibcha: suba, pasca
- Mapudungun: dawe, sawe, chichiconwa



Clasificación Científica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Subfamilia:	Chenopodioideae
Tribu:	Chenopodieae
Género:	Chenopodium
Especie:	Chenopodium Quínoa

Qué es la Quínoa

La quínoa es uno de los granos más importantes de los Andes, es técnicamente la semilla de una hierba, aunque es considerado un grano. Pertenece a la familia de las quenopodiáceas (como las espinacas) pero se compara con los cereales por su composición y su forma de comerlo.

En comparación con otros granos integrales, es relativamente **rica en proteínas**, hierro y magnesio y su sabor es agradable y textura suave, y es excepcionalmente versátil y fácil de usar.

Requisitos Agronómicos y Climáticos

La quínoa, del quechua kinúwa o kínua (*Chenopodium quínoa*) es un pseudo cereal perteneciente a la subfamilia Chenopodioideae de las amarantáceas. Es un cultivo que se produce en los Andes de Bolivia, Perú, Argentina, Chile, Colombia y Ecuador, así como en Estados Unidos. Bolivia es el primer productor mundial, seguido de Perú y Estados Unidos. Se denomina pseudo cereal porque no pertenece a la familia de las gramíneas que engloba los cereales "tradicionales", pero debido a su alto contenido de almidón su uso es el de un cereal.

La quinua se cultiva en los Andes bolivianos, peruanos, ecuatorianos, chilenos y colombianos desde hace unos cinco mil años. Al igual que la papa, fue uno de los principales alimentos de los pueblos andinos preincaicos e incaicos. Se ha llegado a suponer que en el pasado también se empleó para usos cosméticos en la zona del altiplano peruano-boliviano-argentino.

Descripción

La quínoa es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfas (con diferentes formas en la misma planta); el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado; las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se auto fecundan. El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g), rodeado por el cáliz, que es del mismo color que la planta. Está considerado un grano sagrado por los pueblos originarios de los Andes, debido a sus exclusivas características nutricionales.

Sinónimo de la Quínoa

- *Chenopodium album* subsp. *quinoa* (Willd.) Kuntze
- *Chenopodium album* var. *quinoa*(Willd.) Kuntze
- *Chenopodium álbum* f. *subspontaneum* Kuntze
- *Chenopodium ccoytoToroTorríco*
- *Chenopodium ccuchi-huila* Toro Torrío
- *Chenopodium chilense*Pers.nom. inval.

- *Chenopodium quinoa* Krock.
- *Chenopodium hircinum* f. *laciniatum* (Moq.) Aellen
- *Chenopodium hircinum* var. *quinoa* (Willd.) Aellen
- *Chenopodium hircinum* f. *rubescens* (Moq.) Aellen
- *Chenopodium hircinum* f. *viridescens* (Moq.) Aellen
- *Chenopodium nuttalliae* Saff.
- *Chenopodium purpurascens* var. *punctulatum* Moq.
- *Chenopodium quinoa* var. *laciniatum* Moq.
- *Chenopodium quinoa* var. *lutescens* Hunz.
- *Chenopodium quinoa* var. *melanospermum* Hunz.
- *Chenopodium quinoa* subsp. *milleaenum* Aellen
- *Chenopodium quinoa* var. *orbicans* Murr
- *Chenopodium quinoa* f. *purpureum* Aellen
- *Chenopodium quinoa* var. *rubescens* Moq.
- *Chenopodium quinoa* var. *viridescens* Moq.

Variedades

Desde el punto de vista comercial se desea que la semilla sea de tamaño grande de color blanco uniforme, libre de ayaras (semillas de color negro), libre de saponinas, libre de impurezas de origen orgánico y mineral, semilla no manchada ni amarillenta.

VARIETADES	COLOR GRANO	FORMA	TAMAÑO
Sajama	blanco	Cónica	2.0 – 2.5
Real	blanco	Cónica	2.2 – 2.8
Kcancolla	blanco	Cónica	1.2 – 1.9
Blanca de July	blanco	Cónica	1.2 – 1.6

Koitu	Marrón	Esferoidal	1.8 – 2.0
Misa Jupa	ceniciento	Cónica	1.4 – 1.8
Amarilla	Blanco- Rojo	Cónica	2.0 – 2.8
Maranganí	Amarillo	Cónica	2.0 – 2.8
Tunkahuan	anaranjado	Redondo	
Ingapirca	Blanco	aplan	1.7 – 2.1
Imbaya	Blanco opaco	Esférico	1.7 – 1.9
Cochasqui	Blanco opaco	Esférico	1.8 – 2.0
Witulla	Blanco opaco	Esférico	1.8 – 1.9
Negra de	Morado	Lenticular	1.7 – 1.9
Oruro	Negro	Redonda	2.1 – 2.8
Katamari	Plomo	Esferoidal	1.8 – 2.0
Roja	Púrpura	Cónica	1.9 – 2.1
Coporaque	Blanco	Cónica	2.2 – 2.8
Toledo	Blanco	Cónica	2.2 – 2.8
Pandela		Esférica	1.2 – 1.
Chullpi	Cristalino	aplan	

Producción y Productividad

El altiplano boliviano, con un área sembrada de 104.000 hectáreas, es el principal cultivador mundial de quínoa, la zona con mayor producción de quinua se encuentra en el departamento de Potosí, con el 80% del total producido. El segundo país productor es Perú cuya superficie cultivada asciende a las 55.000 hectáreas, y se producen más de 41.000 toneladas al año. El cultivo de quínoa es muy importante para los agricultores de este país, principalmente para las más de 70.000 unidades campesinas y pequeños agricultores de Puno. En Ecuador, unas 1.700 ha se dedican a la producción de quínoa, y en Colombia, unas 700 hectáreas, casi todas al sur de Nariño, en el municipio de Sapuyes. En las zonas de cultivo de estos cuatro países, es más común encontrar la quínoa sembrada en asociación con maíz, frijol y haba, o como cercado alrededor de sementeras de papa.

Es una planta anual cuyo nombre técnico es chenopodium quínoa, de la familia de las quenopodiáceas. Se cultiva a una altura superior a los 3,000 metros sobre el nivel del mar. Puede pasar los 2 metros de altura y tiene hojas irregulares de diferentes formas, las flores son pequeñas y no tienen pétalos. Lo verdaderamente útil son sus semillas en forma de granos redondos, pequeños y planos, que son comestibles. Éstas son parecidas al cereal pero no se la considera como tal, ya que no pertenece a la familia de las gramíneas.

Usos

La quínoa tiene múltiples usos, pero esencialmente como alimento humano que es el consumo de su grano que llegan a tener contenidos nutricionales más altos que la mayoría de cereales, además se puede emplear casi todas sus partes

ALIMENTACION HUMANA

La quínoa es un alimento rico ya que posee los 10 aminoácidos esenciales para el ser humano, lo cual hace que la quínoa sea un alimento muy completo y de fácil digestión. Tradicionalmente los granos de quínoa se tuestan y con ellos se produce harina. También pueden ser cocidos, añadidos a las sopas, usados como cereales, pastas e incluso se fermenta para obtener cerveza o chicha, bebida tradicional de los Andes. Cuando se cuece toma un sabor similar a la nuez.

Las semillas (granos) se utilizan previa eliminación del contenido amargo (Saponina del episperma) en forma de ensaladas, entradas, guisos, sopas, postres, bebidas, pan, galletas, tortas, pudiendo prepararse en más de 100 formas diferentes.

La quínoa molida se puede utilizar para la elaboración de distintos tipos de panes, tanto tradicionales como industriales, ya que permite mejorar características de la masa, haciéndolo más resistente, lo cual favorece una buena absorción de agua.

ALIMENTACION ANIMAL

La planta completa al estado fresco hasta inicio de floración como forraje verde para los animales, las partes de la planta que quedan después de la cosecha, finamente picada o molida para elaborar concentrados y suplementos alimenticios.

Los granos (semillas) hervidas para la crianza de pollos, patos, pavos y codornices; mientras que los granos germinados en el ganado lechero aumentan considerablemente la producción láctea.

CONTROL DE PLAGAS

Las plantas amargas con alto contenido de saponina, de granos negros y colores oscuros no son atacados por los insectos y en la generalidad de los casos, las raíces actúan como plantas trampa de nemátodos que atacan principalmente a los tubérculos (Papa, oca, olluco), por ello la costumbre de cosechar la quínoa extrayendo la raíz y toda la planta para luego utilizar como combustible, tanto el tocón como la raíz donde van adheridos los nemátodes formando nudosidades a manera de rosarios.

Las cenizas de los tallos aplicados sobre la piel actúan como repelente contra mosquitos, la aplicación del agua amarga, producto del hervido de granos amargos se usa como vermífugo y para el control de parásitos gastrointestinales, contra garrapatas y ácaros en cuyos.

ORNAMENTALES

Las plantas de quínoa por sus colores vistosos, formas de inflorescencia, se utiliza como planta ornamental en jardines y parques; especialmente aquellas que presentan dos colores de inflorescencia, denominadas misa quinuas, también las panojas glomeruladas secas y grandes para colocar en los floreros, puesto que tiene una gran duración sin que se desprendan sus granos.

MEDICINALES

Las semillas, hojas, tallos, ceniza, saponina se utilizan desde el punto de vista medicinal para curar más de veintidós dolencias y afecciones humanas, cuya forma y cantidades de uso son perfectamente conocidas por los nativos de las tierras altas y frías de los Andes de América (Janpirunas, Callahuayas, Teguas, Laiccas y Ccamiris), principalmente de Perú, Bolivia y Ecuador.

Como alimento reconstituyente, por la presencia de la lisina que lo convierte en un alimento clave para el crecimiento y desarrollo de las células del cerebro.

Alta digestibilidad, y su naturaleza dietética por su bajo contenido de colesterol y de gluten.

Los beneficios que aporta la quinua son múltiples, convirtiendo a la especie en una medicina natural muy eficiente. Su harina resulta beneficiosa para tratar enfermedades que se manifiestan en la piel así como en quemaduras y heridas abiertas, debido a que su alto contenido de saponina contribuye a la eliminación de los tejidos lastimados y a su rápida reconstitución.

Asimismo, se utiliza para el tratamiento de abscesos, hemorragias y luxaciones; y contra el vómito. Y además de ser un eficiente antiespasmódico, un efectivo laxante y diurético, ayuda a prevenir la formación de células cancerígenas

Contiene fitoestrógenos, sustancias que contribuyen a la absorción de calcio en el organismo y que previenen enfermedades crónicas como la osteoporosis, cáncer

de mama, enfermedades del corazón y otras alteraciones ocasionadas por la falta de estrógenos durante la menopausia.

De acuerdo a estudios realizados por laboratorios internacionales, los fitoestrógenos se encuentran en algunos cereales y en la soya. Está presente en la quínoa en cantidades elevadas, lo que aclara el ¿por qué las mujeres altiplánicas que regularmente la consumen en su dieta no registran osteoporosis? Otros estudios nutricionales aseguran que si se consume este alimento, no son necesarios otros vegetales, incluso reemplaza a la carne y leche, por su balance ideal de aminoácidos esenciales y alto contenido de calcio y hierro.

RITUALES:

Como grano madre, la quinua forma parte de diversas ceremonias y rituales andinos, que fueron prohibidos por los europeos durante la conquista española. Éste fue un motivo por el que el cultivo de quinua y de la kiwicha fueron prohibidos, al considerarlos asociados a rituales paganos.

COSMETICOS:

La harina disuelta en agua como mascarilla y para el lavado del cabello.

USO DE LA SAPONINA:

La saponina de la quínoa en la actualidad a adquirido gran importancia en la industria teniendo múltiples usos como: Agente emulsionante de grasas y aceites, Protector de sustancias coloidales, cosmética, Dentífricos, Jabones, productos para la limpieza del cabello, Formulación para tinturas y coloraciones para el pelo. Agente espumante para baño, no tóxico, con efectos en dermatosis y sueño profundo. Shampoo y acondicionador. Se señala que la saponina presenta

algunos usos en medicina especialmente en enfermedades respiratorias y dérmicas.

Componentes Nutricionales

Para algunas personas, la quínoa es un alimento nuevo y nutritivo que desde hace poco se encuentra disponible en su supermercado local o restaurante favorito como sustituto de muchos de los granos que se consumen habitualmente. Mientras esta puede ser la situación de muchas zonas del mundo, la quínoa constituyó uno de los principales cultivos alimentarios de las culturas precolombinas de América Latina, y sigue siendo un alimento importante para los pueblos quechua y aymara de las zonas rurales de la región andina de América del Sur. En la lengua quechua, a la quínoa se le llama chisiya, que significa "grano madre".

La quínoa es única debido a su calidad de semilla que puede comerse de modo similar al grano. Generalmente, o bien se cocina y se añade a sopas, o se transforma en harina para utilizar en pan, bebidas o papillas. En relación con la nutrición, la quínoa se puede comparar en energía a alimentos consumidos similares como frijoles, maíz, arroz o trigo. Además, la quinua destaca por ser una buena fuente de proteínas de calidad, fibra dietética, grasas poliinsaturadas y minerales. Aunque la quinua es una buena fuente de muchos nutrientes, es importante consumirla como parte de una comida equilibrada junto con otro tipo de alimentos a fin de obtener una buena nutrición.

Cuadro 1: Contenido de macronutrientes en la Quinoa y en alimentos seleccionados, por cada 100 g de peso en seco

	Quinoa	Frijol	Maíz	Arroz	Trigo
Energía (kcal/100 g)	399	367	408	372	392
Proteína (g/100 g)	16,5	28,0	10,2	7,6	14,3
Grasa (g/100 g)	6,3	1,1	4,7	2,2	2,3
Total de carbohidratos	69,0	61,2	81,1	80,4	78,4

Fuente: Koziol (1992)

Proteínas

La cantidad de proteínas en la Quinoa depende de la variedad, con un rango comprendido entre un 10,4 % y un 17,0 % de su parte comestible. Aunque generalmente tenga una mayor cantidad de proteínas en relación con la mayoría de granos, la quinua se conoce más por la calidad de las mismas. La proteína está compuesta por aminoácidos, ocho de los cuales están considerados esenciales tanto para niños como para adultos. Tal y como se muestra en el Cuadro 2, si se compara con el patrón de puntuación de aminoácidos esenciales recomendado por la FAO para niños con edades comprendidas entre los 3 y los 10 años, la quinoa supera las recomendaciones para los ocho aminoácidos esenciales. Al contrario que la quinoa, la mayoría de los granos tienen un bajo contenido del aminoácido esencial lisina, mientras que la mayoría de las legumbres tienen un bajo contenido en los aminoácidos sulfurados metionina y cisteína.

Cuadro 2: Comparación de los perfiles de los aminoácidos esenciales de la [] y otros cultivos seleccionados con el patrón de puntuación recomendado por la FAO para edades comprendidas entre los 3 y los 10 años (g/100 g de proteína)

	FAO ^a	Quinoa	Maíz ^b	Arroz ^b	Trigo ^b
Isoleucina	3,0	4,9	4,0	4,1	4,2
Leucina	6,1	6,6	12,5	8,2	6,8
Lisina	4,8	6,0	2,9	3,8	2,6
Metionina ^c	2,3	5,3	4,0	3,6	3,7
Fenilalanina ^d	4,1	6,9	8,6	10,5	8,2
Treonina	2,5	3,7	3,8	3,8	2,8
Triptófano	0,66	0,9	0,7	1,1	1,2
Valina	4,0	4,5	5,0	6,1	4,4

^a Patrones de puntuación de los aminoácidos para niños de edades comprendidas entre los 3 y los 10 años, adaptados por la FAO (2013), Dietary protein quality evaluation in human nutrition, Report of an FAO Expert Consultation. Roma.

^b Koziol (1992).

^c Metionina + cisteína

^d Fenilalanina + tirosina

Fibra

En un estudio reciente de cuatro variedades de quinoa se mostró que la fibra dietética en la quinua cruda varía entre los 13,6 g y los 16,0 g por cada 100 g de peso en seco. La mayoría de la fibra dietética era insoluble, con un intervalo de 12,0 g a 14,4 g en comparación con el contenido comprendido entre 1,4 g y 1,6 g de la fibra soluble por cada 100 g de peso en seco. De modo similar al valor proteico total de la quinoa, el valor de la fibra dietética es por lo general mayor al de la mayoría de granos e inferior al de las legumbres. La fibra dietética constituye la parte de los alimentos vegetales que no se puede digerir y es importante para facilitar la digestión y prevenir el atasco fecal del intestino.

Grasas

Tal y como se muestra en el Cuadro 1, la quinoa contiene más grasas (6,3 g) por cada 100 g de peso en seco en comparación con los frijoles (1,1 g), el maíz (4,7 g), el arroz (2,2 g) y el trigo (2,3 g). Las grasas son una importante fuente de calorías y facilitan la absorción de vitaminas liposolubles. Del contenido total de

materias grasas de la quínoa, más del 50 % viene de los ácidos grasos poliinsaturados esenciales linoleico (omega 6) y linolénico (omega 3). Los ácidos linoleico y linolénico se consideran ácidos grasos esenciales, ya que no los puede producir el cuerpo. Se ha demostrado que los ácidos grasos de la quinua mantienen la calidad debido al alto valor natural de la vitamina E, que actúa como antioxidante natural.

Minerales

En promedio, la quinua es una mejor fuente de minerales en relación con la mayoría de los granos presentados en el Cuadro 3. En especial, la quinua es una buena fuente de hierro, magnesio y zinc si se compara con las recomendaciones relativas al consumo diario de minerales. La falta de hierro suele ser una de las deficiencias nutricionales más comunes. Sin embargo, la quinua, del mismo modo que todos los alimentos vegetales, contiene algunos componentes no nutritivos que pueden reducir el contenido y la absorción de sustancias minerales. Las más notables son sus saponinas, que se encuentran en la capa exterior de la semilla de la quinua y normalmente se extraen durante su procesado para eliminar el sabor amargo. La quínoa también tiene un alto contenido en el compuesto de oxalato, que se puede unir a minerales como el calcio y el magnesio y reducir su absorción en el cuerpo.

Cuadro 3: Contenido mineral en la Quinoa y en alimentos seleccionados, en mg por cada 100 g de peso en seco

	Quinoa	Maíz	Arroz	Trigo
Calcio	148,7	17,1	6,9	50,3
Hierro	13,2	2,1	0,7	3,8
Magnesio	249,6	137,1	73,5	169,4
Fósforo	383,7	292,6	137,8	467,7
Potasio	926,7	377,1	118,3	578,3
Zinc	4,4	2,9	0,6	4,7

Fuente: Koziol (1992)

Vitaminas

La quínoa es también una buena fuente de las vitaminas B2 (riboflavina) y ácido fólico en comparación con otros granos, mientras que su contenido en tiamina es similar al de otros granos y el de niacina es en promedio inferior, como se muestra en el Cuadro 4. También contiene cantidades significativas de vitamina E, aunque esta cantidad parece disminuir después de procesarse y cocinarse (Koziol, 1992). En general, el contenido en vitaminas de la quinua no se ve afectado por la eliminación de sus saponinas, ya que las vitaminas no se encuentran en el pericarpio de la semilla (Koziol, 1992).

Cuadro 4: Contenido en vitaminas de la Quinoa frente a otros alimentos, mg/100g peso en seco

	Quinoa	Maíz	Arroz	Trigo
Tiamina	0,2-0,4	0,42	0,06	0,45-0,49
Riboflavina	0,2-0,3	0,1	0,06	0,17
Ácido fólico	0,0781	0,026	0,020	0,078
Niacina	0,5-0,7	1,8	1,9	5,5

La quinua posee un excepcional equilibrio de proteínas, grasas y carbohidratos (fundamentalmente almidón). Entre los aminoácidos presentes en sus proteínas destacan la lisina (importante para el desarrollo del cerebro) y la arginina e histidina, básicos para el desarrollo humano durante la infancia. Igualmente es rica en metionina y cistina, en minerales como hierro, calcio y fósforo y vitaminas, mientras que es pobre en grasas, complementando de este modo a otros cereales y/o legumbres como las vainitas.

El promedio de proteínas en el grano es de 16 %, pero puede contener hasta 23 %, lo cual es más del doble que cualquier cereal. El nivel de proteínas contenidas es cercano al porcentaje que dicta la FAO para la nutrición humana. Por esta razón, la NASA considera el cultivo de la quínoa como un posible candidato para sistemas ecológicos cerrados y para viajes espaciales de larga duración.

La grasa contenida es de 4 a 9 %, de los cuales la mitad contiene ácido linoleico, esencial para la dieta humana.

El contenido nutricional de la hoja de quinua se compara a la espinaca. Los nutrientes concentrados de las hojas tienen un bajo índice de nitrato y oxalato, los cuales son considerados elementos perjudiciales en la nutrición.

Puede consumirse por celíacos al no contener gluten.

QUINOA SIN COCINAR		
Valor Nutricional por cada 100 g		
Energía 368 Kcal o 1539 kJ		
Nutrientes	Valores	Dimensionales
Carbohidratos	64	g
Almidos	52	g
Fibra Alimentaria	7	g
Grasas	6	g
Poliinsaturadas	3.3	g
Triptofano	0.167	g
Agua	13	g
Tiamina	0.36	mg
Riboflavina	0.32	mg
Vitamina B6	0.5	mg
Ácido Fólico	184	mg
Vitamina E	2.4	mg
Hierro	4.6	mg
Magnesio	197	mg
Fósforo	457	mg
Potasio	563	mg
Zinc	3.1	mg

La quínoa contiene 16 aminoácidos, de ellos 10 son esenciales ya que el organismo no los puede sintetizar y por consiguiente los debe adquirir en su totalidad de la dieta como lo son: la fenilalanina, isoleucina, lisina, metionina, treonina, triptófano, valina; arginina, histidina, cistina y tirosina. Por ejemplo, de lisina, fundamental para el crecimiento, contiene 1,4 veces más que la soya, 2,5/5,0 que el maíz, 20,6 más que el trigo y 14,0 más que la misma leche (IESN-Chile, 2001).

Al realizar una comparación entre la harina de quínoa y otros cereales se encuentra que la harina de quínoa es altamente superior en lisina y metionina. La gran importancia de la lisina es que se la asocia al crecimiento y funciones cerebrales y básicamente es un aminoácido esencial que el organismo humano requiere para desarrollar actividades fisiológicas. La metionina es necesaria para realizar funciones metabólicas básicas en el organismo.

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Ácido aspártico	576 mg.	Leucina	1058 mg.
Ácido glutámico	1554 mg.	Lisina	235 mg.
Alanina	619 mg.	Metionina	157 mg.
Arginina	294 mg.	Prolina	723 mg.
Cistina	108 mg.	Serina	393 mg.
Fenilalanina	372 mg.	Tirosina	500 mg.
Glicina	340 mg.	Treonina	323 mg.
Hidroxiprolina	0 mg.	Triptofano	49 mg.
Histidina	176 mg.	Valina	421 mg.
Isoleucina	372 mg.		

La Quínoa y su impacto Ambiental

Se observa una tendencia por parte de los productores que no son residentes por recuperar los conocimientos ancestrales (aymaras), los cuales van adquiriendo mayor importancia en el marco del cambio climático y la implementación de tecnología mecánica, esto en vista que las tecnologías tradicionales si responden a la variabilidad climática.

En cuanto al sistema de producción la semilla que se produce es sobre todo en pampa y ladera por las grandes extensiones de parcelas, en las cuales se emplea el uso del tractor, siendo estos eco tipos más delicados a las variables climáticas, en cambio la semilla que es producida en serranía en menor escala y que utiliza el sistema manual con el uso de la taquiza es más resistente a los riesgos climáticos y al ataque de las plagas. Todas las comunidades que producen quinua en pampa y ladera mantienen un sistema de labranza mecánica y más del 60% tienen tractor propio para trabajar sus tareas, pero aún se conserva la forma tradicional del sembrado en los cerros.

La ruta de la semilla se da en una rotación entre ayllus, con una intervención ancestral de la semilla que data desde los chipayas a muchas comunidades al igual el intercambio se daba con la comunidad de Llica.

En las diferentes comunidades de los cuatro ayllus de Salinas, se pudo observar que la mayoría de los productores tienen mayor preferencia en la siembra por las semillas: K`ellu, Rosa Blanca, Pandela y Phisancalla, dejando de lado muchas variedades nativas como por ejemplo: El Hilo, Vila K`oimi y muchos otros eco tipos que al no tener demanda en el mercado internacional dejan de lado su producción poniendo en riesgo la seguridad alimentaria, tanto en la comunidades productoras de quinua como en todo el país.

Las variedades de eco tipos que producen en común son: K`ellu, Pandela, Phisancalla Rosa Blanca Toledo y Uthusaya, existiendo muchas variedades que son nativas y que ya no se producen posiblemente debido a su poca resistencia a los cambios climáticos.

La preferencia de eco tipos resistentes a las variaciones climáticas tenemos como estrategia de producción para evitar riesgos de pérdida se utiliza el conocimiento tradicional, así, tenemos para la helada el Hilo, K'ellu, Uthusaya y Phisancalla. También manejan variedades para suelo arcilloso como Toledo, Phisancalla, Uthusaya, Puñete e Hilo.

En cuanto a las variedades para el suelo arenoso las variedades que se producen son Uthusaya, Rosa Blanca, K'oito, Negra, Toledo y Pandela y Investigación de la Quínoa.

En las poblaciones existe una gran mayoría de residentes que viven con preferencia en las ciudades de Oruro y Cochabamba ya sea por motivos de estudio o comercio, los que se encuentra cercanos a Salinas tienen una doble residencia también con actividad comercial ya sea de consumo o venta de insumos para el hogar en su mayoría entre la capital municipal de Salinas y su comunidad.

En cuanto al aspecto socio – cultural la tecnología está ocasionando que en la zona, la mayoría de las actividades culturales se vayan perdiendo, así como el conocimiento tradicional que fue transmitido de generación en generación gracias a la migración de la juventud hacia las ciudades, pero los que quedan en las comunidades aun practican k'oas para pedir permiso a la pachamama, piden a los cerros para la buena cosecha y para la lluvia todo esto de manera comunal y también realizan prácticas culturales de forma individual.

La deforestación es masiva en la zona gracias a las grandes extensiones de cultivo de quínoa debido a la demanda de mercado internacional, poniendo en riesgo el forraje y el habitat de los animales nativos del lugar, también está ocasionando que las precipitaciones fluviales se alejen por la falta de vegetación, ocasionando la incrementación de los vientos que soplan de los salares.

GOMA DE TRAGACANTO

La goma tragacanto es un polisacárido obtenido por incisión de tallos de varias especies de *Astragalus*, que se encuentran en regiones montañosas de Turquía, Siria, Irak, Irán y Rusia.

La formación de la goma tragacanto es completamente distinta a la de la goma arábica, pues la goma exuda inmediatamente después de herir el árbol y, por tanto, estará preformada en la planta, mientras que la goma arábica se produce lentamente después de la herida. Un corte del tallo de la planta muestra que las membranas celulares de la médula y radios medulares se transforman gradualmente en goma, proceso denominado gomosis. La goma absorbe agua y da lugar a una considerable presión dentro del tallo.

La mayoría de las plantas de las que se recolecta el tragacanto crecen una altitud de 1,000-3,000 m. La goma puede obtenerse de las plantas en su primer año, pero sería de baja calidad y no adecuada para uso comercial. Así, las plantas son sangradas en el segundo año. El recolector utiliza una pieza de madera con forma de cuña para forzar la apertura de la incisión, de forma que la goma exude más libremente. La cuña se deja generalmente en el corte entre 12 y 24 horas.

Características

La goma es de color blanco o blanco amarillento muy pálido, traslúcida y córnea. Se rompe con fractura breve, es inodora y tiene ligero sabor. Cuando se pone en agua, la goma tragacanto se hincha, dando una masa gelatinosa, pero sólo se disuelve una pequeña porción.

Usos

La goma tragacanto se emplea en farmacia como agente de suspensión para polvos insolubles o como agente aglutinante en píldoras y comprimidos. Su utilización como sustitutivo en la industria de la alimentación está en declive.

CMC

Carboximetilcelulosa

La carboximetilcelulosa o CMC es un compuesto orgánico, derivado de la celulosa, compuestos por grupos carboximetil, enlazados a algunos grupos hidroxilos presente en polímeros de la glucopiranososa. Es usado a menudo como carboximetil celulosa de sodio.

Datos físico-químicos

- Fórmula: R_nOCH_2-COOH
- Punto de descomposición: 274 °C
- N° CAS: [9004-32-4]
- Densidad: 0,7-0,9
- Solubilidad: 20 mg/ml

Propiedades generales

Es similar a la celulosa, pero a diferencia de ella, es soluble en agua; se disuelve en azúcares (sacarosa, fructosa).

Aplicaciones

Es utilizado como espesante y estabilizante, pero también como producto de relleno, fibra dietética y emulsificante. Una de las aplicaciones más novedosas corresponde al área de la medicina donde soluciones de CMC forman geles y son utilizadas en cirugías del corazón, torácicas y de córnea. También se usa para evitar la precipitación de las sales tartáricas en los vinos blancos.

Síntesis

Es sintetizado por medio de la reacción entre la celulosa con ácido cloroacético.

GELATINA SIN SABOR

La gelatina es un coloide gel (es decir, una mezcla semisólida a temperatura ambiente), incolora, translúcida, quebradiza e insípida, que se obtiene a partir del colágeno procedente del tejido conectivo de animales hervidos con agua. También existe una gelatina vegetal conocida como agar-agar.

La gelatina es una proteína compleja, es decir, un polímero compuesto de aminoácidos. Como sucede con los polisacáridos, el grado de polimerización, la naturaleza de los monómeros y la secuencia en la cadena proteica determinan sus propiedades generales. Una notable propiedad de las disoluciones de esta molécula es su comportamiento frente a temperaturas diferentes: son líquidas en agua caliente (coloide tipo sol) y se solidifican en agua fría (coloide tipo gel).

Al ser proteína en estado puro, ésta es su mayor propiedad nutritiva: proteína (84-90%), sales minerales (1-2%) y agua (el resto). La gelatina se utiliza en la fabricación de alimentos para el enriquecimiento proteínico, para la reducción de hidratos de carbono y como sustancia portadora de vitaminas.

La gelatina cuaja a temperatura ambiente, a 18 °C o menos, pero siempre por encima del punto de congelación. Si se calienta a 27 °C, poco a poco se convertirá en una mezcla acuosa; si se enfría volverá a cuajar. Este comportamiento lo determina un ingrediente especial que cuaja la mezcla: la grenetina, hecha de colágeno.

MARSHMALLOWS O ANGELITOS

Es una golosina que en su forma moderna consiste en azúcar o jarabe de maíz, clara de huevo batida, gelatina previamente ablandada con agua, goma arábica y saborizantes, todo ellos batido para lograr una consistencia esponjosa. La receta tradicional usaba un extracto de la raíz mucilaginosa de la planta de malvavisco, un arbusto, en lugar de gelatina. El mucílago actuaba de antitusivo. Los malvaviscos comerciales son una innovación de finales del siglo XIX. Desde el proceso de extrusión patentado por Alex Doumak en 1948, los malvaviscos se extruyen como cilindros suaves, se cortan en trozos y se rebozan con una mezcla de maicena y azúcar glas.



Los malvaviscos son muy populares y se toman con o sin acompañamiento. En los Estados Unidos, es frecuente tomarlos asados o tostados, y también en otros lugares se toman con chocolate o café moca, como parte de otras golosinas, cubriendo boniatos asados, en algunos sabores de helado, etcétera.

MATERIALES Y METODOS

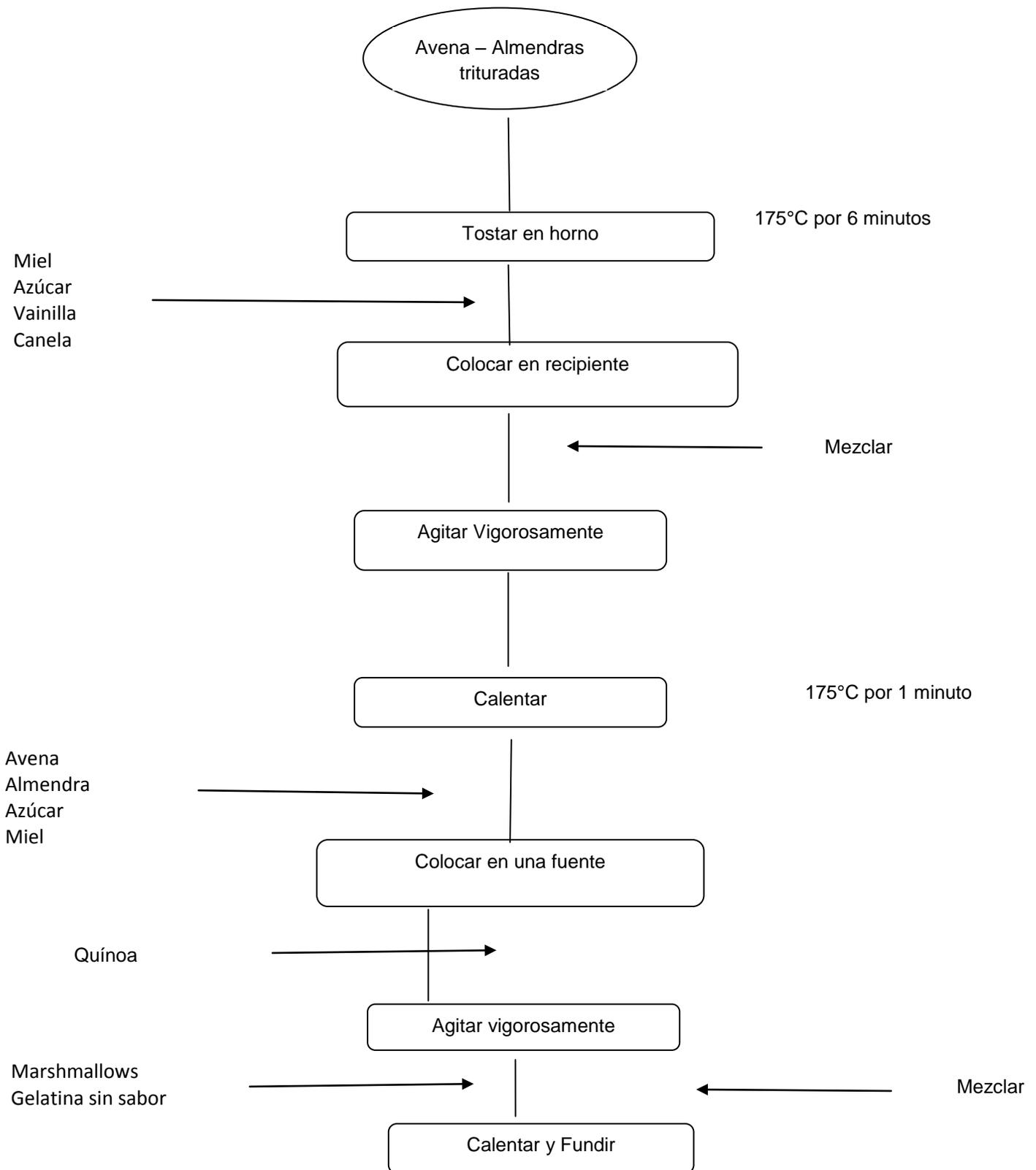
Materiales

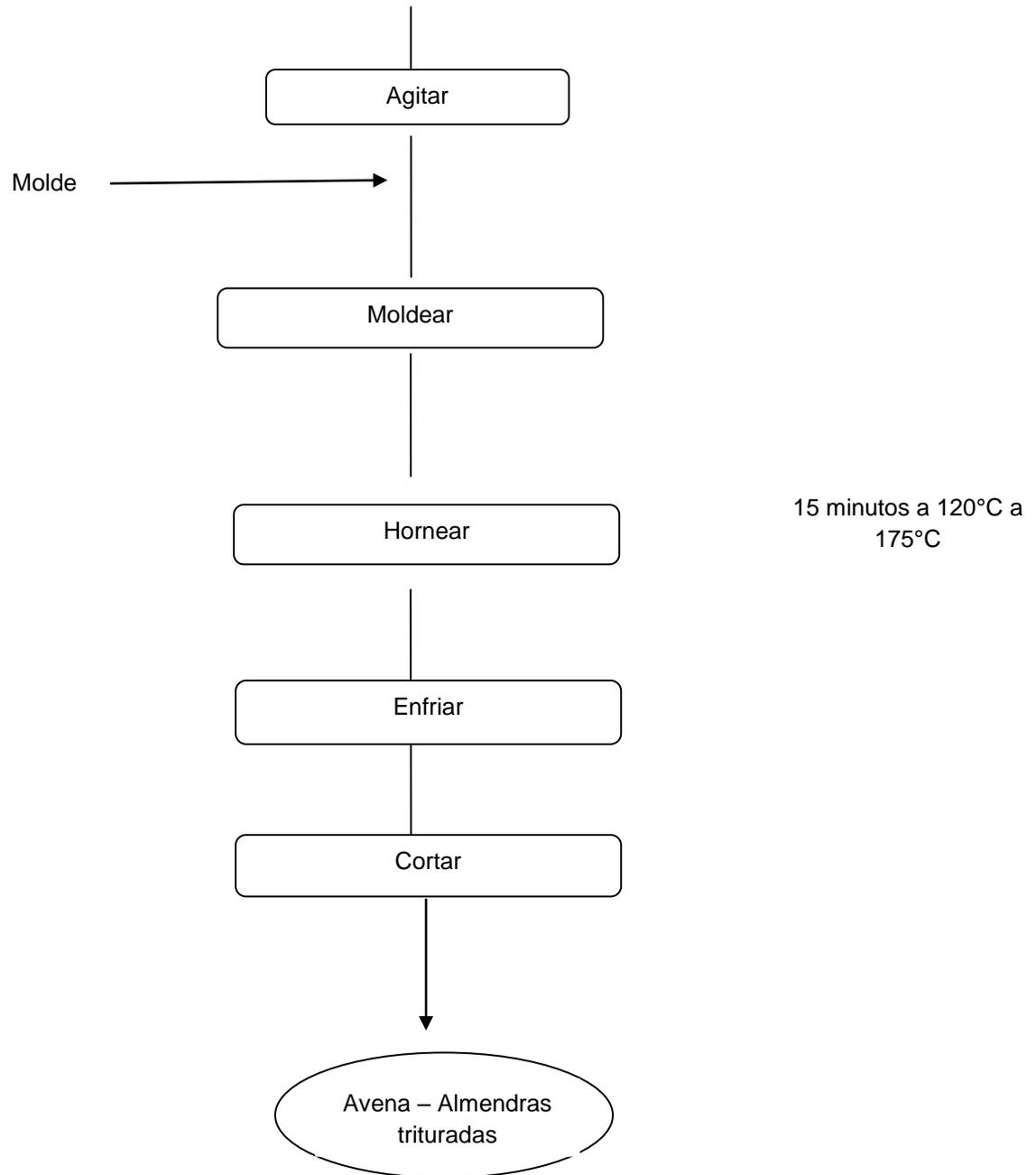
- Avena
- Quínoa
- Almendras
- Azúcar morena
- Miel
- Gelatina sin sabor
- Marshmallows

Cálculos

Ingredientes	Peso (onza)	Volumen (ml)
Avena	8	240
Quínoa	166	480
Almendras	2	60
Azúcar Morena	2	60
Miel	2	60
Vainilla	0	10
Canela en Polvo	1	0
Gelatina Sin sabor	0.26	0
Marshmallows	0.71	0

Diagrama Cuantitativo de Flujo





EJECUCION PARTE EXPERIMENTAL

Formulación de Muestras

Barra de Quínoa

INGREDIENTES	MUESTRA 1 Goma Tragacanto	MUESTRA 2 Gelatina s/ sabor	MUESTRA 3 CMC
Avena	8 onzas	8 onzas	8 onzas
Quínoa	16 onzas	16 onzas	16 onzas
Almendras	2 onzas	2 onzas	2 onzas
Azúcar Morena	2 onzas	2 onzas	2 onzas
Miel	2 onzas	2 onzas	2 onzas
Vainilla Obscura	10 ml	10 ml	10 ml
Canela en Polvo	1 onza	1 onza	1 onza
Goma	1 onza	1 onza	1 onza
Marshmallows	0	20 gramos	0

Análisis Microbiológico

Resultados Microbiológicos de Coliformes Totales

PRODUCTO	COLIFORMES UFC/g TOTALES DIA 1	COLIFORMES UFC/g TOTALES DIA 7	MINIMO LEGAL UFC /g
Barra de Quínoa con Goma Guar	< 3.0	< 3.0	10^2
Barra de Quínoa con Goma de Tragacanto	< 3.0	< 3.0	10^2
Barra de Quínoa con Gelatina sin sabor y marshmawolls	< 3.0	< 3.0	10^2

FUENTE: Parámetros basados en los valores establecidos por el APHA

Resultados Microbiológicos de Hongos y Levaduras

PRODUCTO	Hongos y Levaduras UFC/g TOTALES DIA 1	Hongos y Levaduras UFC/g TOTALES DIA 7	Hongos y Levaduras UFC /g
Barra de Quínoa con Goma Guar	90	1.10×10^2	$<10^3$
Barra de Quínoa con Goma de Tragacanto	1.4×10^2	8.4×10^2	$<10^3$
Barra de Quínoa con Gelatina sin sabor y marshmawolls	< 3.0	< 3.0	$<10^3$

FUENTE: Parámetros basados en los valores establecidos por el APHA

Evaluación Sensorial

Método: Bloques al Azar

Análisis Estadístico de Varianza

CALIFICACION

Panelista	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Total	Total ²
1	2	1	2	5	25
2	4	3	2	9	81
3	2	2	1	5	25
4	3	2	3	8	64
5	3	2	2	7	49
6	3	1	2	6	36
7	3	1	1	5	25
8	2	2	1	5	25
9	3	1	1	5	25
10	4	2	3	9	81
Total	29	17	18	64	436

Factor de Corrección:

$$(64)^2 / (10 \times 3) = 4,096 / 30 = \underline{136.53}$$

S.S Muestra: (0.1428)

$$841 + 289 + 324 = 1,454 * 0.1 = 145.4 - 136.53 = \underline{8.87}$$

S.S Panelistas: (0.33)

$$25 + 81 + 25 + 64 + 49 + 36 + 25 + 25 + 25 + 81 = 436 * 0.33 \\ = 143.88 - 136.53 = \underline{7.35}$$

Panelista	(Muestra 1) ²	(Muestra 2) ²	(Muestra 3) ²
1	4	1	4
2	16	9	4
3	4	4	1
4	9	4	9
5	9	4	4
6	9	1	4
7	9	1	1
8	4	4	1
9	9	1	1
10	16	4	9
Total	89	33	38

S.S. Total:

$$89 + 33 + 38 = 160 - 136.53 = \underline{23.47}$$

Variable	df	SS	Ms	*F
Muestra	2	8.87	4.44	4.99
Panelistas	9	7.33	0.81	
Error	18	16.14	0.89	0.910
Total	29	23.47	-----	

RP 5%= 3.55

En la Tabla del 5 %

4.99 es mayor que 3.55

0.910 es menor que 3.55

Si hubo diferencia significativa entre las muestras

No hubo diferencia significativa entre los panelistas

Análisis de Duncan:

Muestra	A	B	C
Media Muestra	29	17	18
Panelistas	10	10	10
Total	2.9	1.7	1.8

SE = (MS error / Numero de Panelistas)

SE = 0.89 / 10

SE = 0.29 Es el error Estándar

Probabilidad	2 (MX B)	3 (MX C)
Rp 5 %	2.97	3.12
rp	0.86	0.90

B - A = 1.70 - 2.9 = -1.2 Es menor que 0.86

B - C = 1.70 - 1.8 = -0.1 Es menor que 0.90

B = Es la muestra que ocupa el primer lugar (R1)

C = Es la muestra que ocupa el segundo lugar (R2)

A = Es la muestra que ocupa el tercer lugar (R3)

DISCUSION DE RESULTADOS

Durante la elaboración de las barras de quínoa, tuvimos la variación de un ingrediente en las tres muestras. El variante fue la goma o aglutinante que se le colocó para realizar las pruebas respectivas de aceptación.

A la muestra (A) se le realizó un análisis sensorial con 10 panelistas a los cuales se les dio la opción de elegir un número que correspondía a una calificación para el producto según el gusto de cada uno de los panelistas (siendo el numeral 1 Excelente y el numeral 5 pésimo). Algunos de los factores que pudieron afectar considerablemente el resultado del análisis sensorial fueron entre otros la luz, ya que no había una luz específica para poder observar la coloración de la muestra A de la barra de quínoa, el sabor - olor es otro de los aspectos calificados por los panelistas y este puede tener variaciones debido a las condiciones físicas de los panelistas (presencia de alguna enfermedad) ya que pueden tener dificultad al sentir un olor o sabor específico de la muestra A. La determinación del sabor - color se puede ver afectada si el panelista no ha cumplido con los requisitos anteriores a las cataciones (tales podrían ser fumar o ingerir algún tipo de bebida alcohólica). El panel sensorial debe de ser un panel cerrado en el cual no se permitan que se comenten entre panelistas evitando así que haya influencia y presión de un panelista a otro con respecto a la opinión que tenga de la muestra, (en este caso la muestra A).

A la muestra A se le realizaron pruebas Fisicoquímicas para poder determinar características específicas de la muestra tales como grados Brix, Ph , Viscosidad y consistencia siendo esta ultima la que se vio afectada tras agregar la goma de tragacanto en la muestra A, la cual corresponde a 1 onza equivalente al 3.1 % de goma. La consistencia de la barra de quínoa se vio afectada con la goma de tragacanto ya que quedo con una consistencia muy gelatinosa. Las pruebas físicas que se le aplicaron fueron determinar el aspecto, color, olor siendo estos últimos muy susceptibles a los cambios dependiendo el gusto y punto de vista de cada uno de los panelistas así como nuevamente pudo afectar en esta parte del análisis fisicoquímico la luz que había en donde se realizo el panel, y las condiciones físicas de cada panelista.

Según la naturaleza de las muestras se procedió por medio del método al Azar a realizar un análisis estadístico de los resultados, así como se realizó también un análisis de Varianza en la cual nos dio como resultado al comparar y corroborar los datos con la tabla del 5% que la muestra (4.99) si reflejó una diferencia significativa (3.55), mientras que los panelistas (0.910) poseían un valor menor a 3.55 por lo que se consideró que no hubo diferencia significativa para los panelistas.

Se le realizo a la muestra A el análisis o prueba de Duncan el cual nos ayudó a comparar cada promedio de las muestras entre sí con la ayuda de la tabla del 5 % y así mismo nos ayuda a confirmar el examen organoléptico posicionando a la muestra A como la el tercer lugar de las muestras, es decir $R_3 = 2.9$

A la muestra (B) se le realizó de igual manera un análisis sensorial con 10 panelistas a los cuales se les dio la opción de elegir un número que correspondía a una calificación para el producto según el gusto de cada uno de los panelistas (siendo el numeral 1 Excelente y el numeral 5 pésimo). Algunos de los factores que pudieron afectar considerablemente el resultado del análisis sensorial fueron entre otros la luz, ya que no había una luz específica para poder observar la coloración de la muestra B de la barra de quínoa, el sabor - olor es otro de los aspectos calificados por los panelistas y este puede tener variaciones debido a las condiciones físicas de los panelistas (presencia de alguna enfermedad) ya que pueden tener dificultad al sentir un olor o sabor específico de la muestra B. La determinación del sabor - color se puede ver afectada si el panelista no ha cumplido con los requisitos anteriores a la cataciones (tales podrían ser fumar o ingerir algún tipo de bebida alcohólica). Como con la muestra anterior el panel sensorial debe de ser un panel cerrado en el cual no se permitan que se comenten entre panelistas evitando así que haya influencia y presión de un panelista a otro con respecto a la opinión que tenga de la muestra, (en este caso la muestra B).

A la muestra B se le realizaron pruebas Fisicoquímicas para poder determinar características específicas de la muestra tales como grados Brix, Ph , Viscosidad y consistencia tras agregar la gelatina sin sabor y los marshmallows en la muestra B, la cual corresponde a 1 onza equivalente al 3.1 % de goma. La consistencia de la barra de quínoa fue la deseada al igual que el grado de dulzura. Las pruebas físicas que se le aplicaron fueron determinar el aspecto, color, olor siendo estos

últimos muy susceptibles a los cambios dependiendo el gusto y punto de vista de cada uno de los panelistas así como nuevamente pudo afectar en esta parte del análisis fisicoquímico la luz que había en donde se realizó el panel, y las condiciones físicas de cada panelista.

Según la naturaleza de las muestras se procedió por medio del método al Azar a realizar un análisis estadístico de los resultados, así como se realizó también un análisis de Varianza en la cual nos dio como resultado al comparar y corroborar los datos con la tabla del 5% que la muestra (4.99) si reflejó una diferencia significativa (3.55), mientras que los panelistas (0.910) poseían un valor menor a 3.55 por lo que se consideró que no hubo diferencia significativa para los panelistas.

Se le realizó a la muestra B el análisis o prueba de Duncan el cual nos ayudó a comparar cada promedio de las muestras entre sí con la ayuda de la tabla del 5 % y así mismo nos ayuda a confirmar el examen organoléptico posicionando a la muestra B como la el PRIMER lugar de las muestras, es decir $R1 = 1.7$

A la muestra (C) se le realizó de igual manera un análisis sensorial con 10 panelistas a los cuales se les dio la opción de elegir un número que correspondía a una calificación para el producto según el gusto de cada uno de los panelistas (siendo el numeral 1 Excelente y el numeral 5 pésimo). Algunos de los factores que pudieron afectar considerablemente el resultado del análisis sensorial fueron entre otros la luz, ya que no había una luz específica para poder observar la

coloración de la muestra C de la barra de quínoa, el sabor - olor es otro de los aspectos calificados por los panelistas y este puede tener variaciones debido a las condiciones físicas de los panelistas (presencia de alguna enfermedad) ya que pueden tener dificultad al sentir un olor o sabor específico de la muestra C. La determinación del sabor - color se puede ver afectada si el panelista no ha cumplido con los requisitos anteriores a la cataciones (tales podrían ser fumar o ingerir algún tipo de bebida alcohólica). Como con las dos muestras anteriores el panel sensorial debe de ser un panel cerrado en el cual no se permitan que se comenten entre panelistas evitando así que haya influencia y presión de un panelista a otro con respecto a la opinión que tenga de la muestra, (en este caso la muestra C).

A la muestra C se le realizaron pruebas Físicoquímicas para poder determinar características específicas de la muestra tales como grados Brix, Ph , Viscosidad y consistencia, al agrega Carboximetilcelulosa en la muestra C, la cual corresponde a 1 onza equivalente al 3.1 % de goma. La consistencia de la barra de quínoa fue bastante más duro de lo esperado e insípido. Las pruebas físicas que se le aplicaron fueron determinar el aspecto, color, olor siendo estos últimos muy susceptibles a los cambios dependiendo el gusto y punto de vista de cada uno de los panelistas así como nuevamente pudo afectar en esta parte del análisis físicoquímico la luz que había en donde se realizo el panel, y las condiciones físicas de cada panelista.

Según la naturaleza de las muestras se procedió por medio del método al Azar a realizar un análisis estadístico de los resultados, así como se realizó también un análisis de Varianza en la cual nos dio como resultado al comparar y corroborar los datos con la tabla del 5% que la muestra (4.99) si reflejó una diferencia significativa (3.55), mientras que los panelistas (0.910) poseían un valor menor a 3.55 por lo que se consideró que no hubo diferencia significativa para los panelistas.

Se le realizó a la muestra C el análisis o prueba de Duncan el cual nos ayudó a comparar cada promedio de las muestras entre sí con la ayuda de la tabla del 5 % y así mismo nos ayuda a confirmar el examen organoléptico posicionando a la muestra C como el segundo lugar de las muestras, es decir $R_2 = 1.8$

Y luego de evaluar y discutir cada uno de los factores o condiciones que pudieron afectar significativamente al resultado de las posiciones de cada una de las muestras procedemos a realizar las conclusiones del tema.

La quínoa es un suplemento con muchas propiedades, las cuales son de beneficio en general para el ser humano en principalmente para la población infantil, lo cual ayudaría a subir la ingesta de nutrientes de manera accesible para todos los niños.

CONCLUSIONES

1. La adición de la gelatina sin sabor y los marshmallows en la barra de quínoa permite que las mismas tengan la consistencia deseada para la correcta y fácil manipulación y transporte.
2. De las muestras de las Barras de quínoa en las que se varió la concentración gomas, las posiciones de aceptación quedaron así: muestra B en la posición 1; muestra C en la posición 2 y muestra A en la posición 3
3. Las tres muestras de barras de quínoa posee la misma cantidad de goma es decir el 3.1 %, pero la diferencia se dio debido a las propiedades de cada una de los gomas (goma de tragacanto, gelatina sin sabor, carboximetilcelulosa) siendo la muestra B la que obtuvo el mayor puntaje.
4. La quínoa es por sus propiedades se denomina como un pseudo cereal
5. La posición de los resultados se pudo dar debido a las características que cada uno de los aglutinantes aportaban a la barra de quínoa ya que la cantidad que se agrego fue la misma para las tres muestras.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda antes de introducir al mercado las barras de Quínoa realizar estudios de validación de dicha información ya que la población infantil principalmente del interior del país necesita elevar el consumo de nutrientes que ayuden a su desarrollo.
- Se considera necesario, realizar algunas pruebas de adaptación del cultivo de quínoa en nuestro país para producción local.
- Determinar los costos de la producción de la barra de quínoa para poder determinar su rentabilidad como un producto de ayuda a la nutrición de los niños de nuestro país.
- Determinar el nivel de aceptación del consumo de las barritas de quínoa principalmente en público infantil.

ANEXOS

Especificaciones organolépticas

- Aspecto: Color Café Claro, heterogéneo.
- Olor: Característico a canela y vainilla obscura.
- Sabor: Típico de la avena , canela, vainilla obscura

Análisis Bacteriológico:

Según el RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano), la clasificación de los alimentos según su riesgo se da así:

5. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS POR RIESGO

5.1 Para registro y vigilancia sanitaria se clasifican los alimentos basándose en la probabilidad de causar daño a la salud, la gravedad de dicho efecto y los factores de riesgo descritos en el numeral 5.2.1, de la siguiente manera:

5.1.1 Alimento Riesgo tipo A: Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una alta probabilidad de causar daño a la salud.

5.1.2 Alimento Riesgo tipo B: Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una mediana probabilidad de causar daño a la salud.

5.1.3 Alimento Riesgo tipo C: Comprende los alimentos que por su naturaleza, composición, proceso, manipulación y población a la que va dirigida, tienen una baja probabilidad de causar daño a la salud.

Siendo la Quínoa un **Alimento de Riesgo Tipo C.**

Según el RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano), los grupos de los alimentos según su naturaleza se da así:

- Grupo 6** **Cereales y derivados:** cereales y productos a base de cereales, derivados de granos de cereales, de raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas, excluidos los productos de panadería de la categoría de alimentos 7.0.
 6.1 Subgrupo del alimento: Cereales en hojuelas y polvo; mezclas para refresco y cereales para desayuno.
 6.2 Subgrupo del alimento: Pastas (rellenas).
- Grupo 7** **Pan y productos de panadería y pastelería:** incluye las categorías relativas al pan y los productos de panadería ordinaria y los productos de panadería fina dulces, salados y aromatizados.
 7.1 Subgrupo del alimento: Pan, productos de panadería ordinaria y mezclas en polvo. Frescos o congelados.
 7.2 Subgrupo del alimento: Panadería fina con o sin relleno (galletas, queque, pasteles, tortas) otros productos de panadería fina (dulces, salados, aromatizados) y mezclas. Incluye otros productos de panadería fina, como donas, panecillos dulces y muffins, frescos o congelados

Siendo la Quínoa un alimento del **GRUPO 6.**

Según el RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano), los criterios de análisis microbiológico para el registro es:

6.0 Grupo de Alimento: Productos elaborados a partir de cereales. Cereales y productos a base de cereales, derivados de granos de cereales, de raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas, excluidos los productos de panadería de la categoría de alimentos 7.0.			
6.1 Subgrupo del alimento: Cereales hojuelas y polvo; mezclas para refresco y cereales para desayuno.			
Parámetro	Categoría	Tipo de riesgo	Límite máximo permitido
<i>Escherichia coli</i>	5	C	< 3 NMP/g

Según el RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano), los criterios de análisis microbiológico para vigilancia es:

REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO
Documento Final (20-03-09)

RTCA 67.04.50:08

6.0 Grupo de Alimento: Productos elaborados a partir de cereales. Cereales y productos a base de cereales, derivados de granos de cereales, de raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas, excluidos los productos de panadería de la categoría de alimentos 7.0 .						
6.1 Subgrupo del alimento: Cereales en hojuelas y polvo; mezclas para refresco y cereales para desayuno.						
Parámetro	Plan de muestreo				Límite	
	Tipo de riesgo	clase	n	c	m	M
<i>Escherichia coli</i>	C	2	5	0	<3 NMP/ g	----
<i>Salmonella ssp</i> /25 g (solo para los que contienen frutas y semillas secas)		2		0	Ausencia	----

Según el RTCA (Reglamento Técnico Centroamericano), los métodos de análisis son:

REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO

RTCA 67.04.50:08

10. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Para realizar las determinaciones establecidas en este reglamento se utilizarán los siguientes métodos de análisis y las correspondientes actualizaciones.

Determinación	Metodología
<i>Enterobacter sakazakii</i>	ISO/DTS 22964 IDF/RM 2102005
Coliformes Totales, coliformes fecales y <i>Escherichia coli</i>	- APHA "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 8. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual" Capítulo: 4
<i>Escherichia coli</i> O157H7	- APHA "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 35.
<i>Clostridium perfringens</i> y otros anaerobios sulfito reductores	APHA "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 34.
<i>Staphylococcus aureus</i>	- APHA-AOAC "Compendium of methods for the microbiological examination of foods". Capítulo 39. - FDA-"Bacteriological Analytical Manual"

BIBLIOGRAFIA

1. Charles . Van Way III, MD. Secretos de Nutrición Mc Graw Hill Interamericana. 1999;17
2. Investigación sobre el cultivo de “La Quínoa”, Instituto de Nutrición de los Alimentos de Centroamérica y Panamá INCAP, Unidad de Gestión de Riesgo en SAN y Cambio Climático Dirección de Emergencias en SAN (Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional)
3. GUPTA, M. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, (CYTED) - Convenio Andrés Bello (SECAB). Santafé de Bogotá, D.C., Colombia. 1995.
4. MAHECHA G., Ovalle A., Camelo D., Rozo A., Barrero D. (2004) Vegetación del territorio CAR. 450 especies de sus llanuras y montañas. Bogotá, Colombia 871pp
5. Ministerio de Agricultura y Alimentación . Manual de Legislación para la inspección de calidad de alimentos . Madrid 1996;11,41
6. Potter, Ph. D. La Ciencia de los Alimentos. Harla. México 1998; 74-75
7. Organización Panamericana de la Salud OPS, Valor nutricional de los Alimentos de Centro América .1996
8. PÉREZ ARBELÁEZ, E. 1996. Plantas Útiles de Colombia. Edición de centenario. Colombia.

9. Reyes Montaña, E.A., Ávila Torres, D.P. and Guevara Pulido, J.O. (2006) Componente nutricional de diferentes variedades de quínoa de la región Andina. AVANCES Investigación en Ingeniería.5, 86-97.
10. The Merck Index. 13 th . Publishing by Merck Research Laboratories Division of MERCK & CO., INC. 2001; 837.
11. VARGAS, William G. Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y los Andes Centrales. Colección: Ciencias Agropecuarias. Manizales: Universidad de Caldas, marzo de 2002. 813p. Colombia.
12. LOJAN IDROBO, Leoncio. El verdor de los Andes. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo de los Andes. Ecuador. 1992.
13. <http://www.botanical-online.com/mangospropiedadesalimentarias.htm>