UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención de Titulo de

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL EMPLEO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN LA ELABORACIÓN DE CHICHA”

AUTOR:

Marlon Fernando Molina Rendón

DIRECTOR DEL PROYECTO:

Ing. Aida Salome Romero Vistin, MSc.

PASTAZA – ECUADOR

2020

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien suscribe Marlon Fernando Molina Rendón con C.I. 1804404505, hace constar que es autor del Proyecto de Investigación titulado: **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL EMPLEO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN LA ELABORACIÓN DE CHICHA**, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, MSc. Aida Salome Romero Vistin. En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 11 días del mes de Septiembre del 2020.



Marlon Fernando Molina Rendón

CI: 1804404505

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El tribunal de sustentación del proyecto de investigación y desarrollo aprueba el proyecto de Investigación titulado: "**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL EMPLEO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN LA ELABORACIÓN DE CHICHA**".

_____

MSc. Juan Elías González Rivera

Presidente del Tribunal

_____

MSc. José Luis Alba Rojas

Secretario del Tribunal

_____

MSc. Edwin Fernando Basantes Basantes

Miembro del Tribunal

URKUND.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Oficio No. 265-SAU-UEA-2020

Puyo, 17 de septiembre de 2020

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Proyecto de Investigación correspondiente al egresado MOLINA RENDÓN MARLON FERNANDO con C.I. 1804404505, con el Tema: **"REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL EMPLEO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) EN LA ELABORACIÓN DE CHICHA"**, de la carrera, Ingeniería Agroindustrial. Directora del proyecto Ing. Romero Vistin Aida Salome, M.Sc., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 16 de septiembre de 2020 por parte de la directora conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a la Universidad Estatal Amazónica que me abrió las puertas desde el comienzo de la vida universitaria, a los docentes que de una u otra forma pudieron transmitir sus conocimientos no solo académicos sino también enfocados en valores y respeto.

Marlon Fernando Molina Rendón

DEDICATORIA

A mi madre y familia que me han apoyado dándome todos los recursos necesarios para poder culminar mis estudios superiores.

Marlon Fernando Molina Rendón

RESUMEN

La quinua es una planta utilizada desde épocas muy antiguas, aprovechando sus nutrientes lograron elaborar una bebida fermentada llamada chicha, la cual era utilizada ampliamente en ceremonias religiosas y consumida en abundante cantidad por la población indígena. El objetivo de la presente investigación es: Revisar bibliográficamente el empleo de la quinua en la elaboración de chicha. Para lo cual se buscó información en las bases de datos correspondientes a los portales Pub Med, Scielo y Google Scholar. En la actualidad la quinua desempeña un papel fundamental como un súper alimento llamado así por sus numerosos nutrientes. La chicha es una bebida relacionada a pueblos y nacionalidades indígenas, por esta razón se motivó la investigación que busca rescatarla e introducirla en la sociedad moderna manteniendo una identidad nacional ecuatoriana. La metodología se basó en tablas comparativas y figuras en base a los estudios correspondientes de las propiedades nutricionales de la quinua, así como los de la elaboración de chicha. De los resultados obtenidos se afirma que es una bebida muy nutritiva y completa contando con todos los aminoácidos esenciales, lo cual ayuda a regular el metabolismo y a una buena digestión, protege las funciones hepáticas y renales del cuerpo humano.

Palabras clave: *quinua, chenopodium quinoa, bebida fermentada, chicha de quinua.*

ABSTRACT

Quinoa is a plant used since very ancient times, taking advantage of its nutrients managed to produce a fermented drink called chicha, which was widely used in religious ceremonies and consumed in an abundant amount by the indigenous population. The objective of this research is: To review bibliographically the use of quinoa in the production of chicha. For which information was searched in the databases corresponding to the portals Pub Med, Scielo, and Google Scholar. Today quinoa plays a fundamental role as a super food named for its numerous nutrients. Chicha is a drink related to indigenous peoples and nationalities, for this reason the research that seeks to rescue it and introduce it into modern society was motivated while maintaining an Ecuadorian national identity. The methodology was based on comparative tables and figures based on the corresponding studies of the nutritional properties of quinoa, as well as those of the production of chicha. From the results obtained it is stated that it is a very nutritious and complete drink with all the essential amino acids, which helps regulate metabolism and good digestion, protects the liver and renal functions of the human body.

Keywords: *quinoa, chenopodium quinoa, fermented drink, quinoa chicha*.

TABLA DE CONTENIDOS

PORTADA i

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS ii

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN iii

URKUND. iv

AGRADECIMIENTO v

DEDICATORIA vi

RESUMEN vii

ABSTRACT viii

TABLA DE CONTENIDOS ix

ÍNDICE DE TABLAS xi

ÍNDICE DE FIGURAS xi

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN 1

1. Planteamiento Del Problema 2

2. Objetivos 2

3. Justificación 2

Capítulo 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 3

2.1. La Quinua (*Chenopodium quinoa*) 3

2.1.1. Requerimientos climáticos. 6

2.1.2. Clasificación taxonómica de la quinua. 7

2.1.3. Composición química de la quinua. 8

2.1.4. Composición nutricional de la quinua. 9

2.1.5. Usos de la quinua. 9

2.2. Definición De Chicha 9

2.2.1. Importancia nutricional de la chicha. 10

2.3. Chicha Elaborada a Base de Quinua. 11
2.3.1. Características fisicoquímicas de la chicha de quinua. 13
Capítulo 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 14
3.1. Localización 14
3.2. Tipo de Investigación 14
3.3. Métodos de Investigación 14
3.3.1. Procedimiento de trabajo. 14
Capítulo 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS 16
4.1. Resultados 16
4.2. Discusión 19
CONCLUSIONES 23
RECOMENDACIONES 24
REFERENCIAS 25
ANEXOS 27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación en Contenido de Proteína y Lípidos de la Hoja de Quinua. 4
Tabla 2. Clasificación Taxonómica de la Quinua. 7
Tabla 3. Composición Química de la Quinua. 8
Tabla 4. Composición Nutricional de la Quinua. 9
Tabla 5. Características Fisicoquímicas de la Chicha de Quinua. 13
Tabla 6. Análisis Fisicoquímico de la Quinua Variedad SalcedoINIA (g/100g de muestra). 16
Tabla 7. Rango de Vitaminas Contenido en la Quinua (Mg/100g de muestra). 17
Tabla 8. Contenido de Vitaminas en la Quinua. 17
Tabla 9. Contenido de Minerales en la Quinua. 18
Tabla 10. Características Fisicoquímicas de la Chicha de Quinua Según Días de Fermentación. 18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Microfotografía de la quinua. 5
Figura 2. Anatomía del grano de quinua. 6
Figura 3. Planta de quinua. 7

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN

La quinua es una planta muy especial la cual ha sido cultivada por miles de años principalmente en el altiplano andino que comprende hoy en día a Colombia, Ecuador, Perú, y Bolivia, este grano puede ser de color blanco, rojo y negro la quinua blanca es la más común y comercializada, la roja y negra tienen ligeras variaciones a la blanca pero en general todas poseen proteínas de alto valor biológico, minerales y vitaminas muy importantes para la salud del ser humano. La planta entera es utilizada de diferentes maneras para ser aprovechada en su totalidad sin embargo en lo que más se ha dado enfoque es en el grano y actualmente existen varios productos agroindustriales lo que ha permitido de cierto modo su difusión pero no ha pasado lo mismo con la chicha, solamente es relacionada con la población indígena (Yumisaca, 2016).

La planta de quinua puede ser utilizada de varias formas no solo su grano sino también sus hojas, tallo, raíces, es una planta muy completa en sus nutrimentos la cual ha proliferado en toda la región andina, abarca varios nutrientes como proteínas de alto valor biológico, minerales y vitaminas, las cuales contribuyen a un buen funcionamiento de los órganos del cuerpo humano.

En la antigüedad las bebidas han sido creadas por el ser humano para diversos fines unas simplemente para calmar la sed otras para ser ofrendadas a los dioses. Las cuales al ser consumidas se atribuían dones especiales, en el caso de la chicha de quinua fue muy difundida y ampliamente consumida inclusive reemplazando el agua en la dieta (Huamanchoque, 2018).

La chicha es una bebida con un bajo grado alcohólico lo que permite ser consumida por toda la población, para su elaboración no se requiere de muchos días basta con 10 días para todo el proceso ya que no se deja madurar demasiado (INEN 338, 1992).

A la chicha se la puede preparar de varias maneras y con diferentes ingredientes dependiendo únicamente de la región en donde sea elaborada, su consumo ha mermado significativamente en los últimos 50 años debido a varios factores dentro de la sociedad Ecuatoriana entre ellos su poca difusión e inexistente comercialización dentro de la población.

1. Planteamiento Del Problema

Se observa que en la población ecuatoriana el consumo de la chicha de quinua es escaso esto debido a que las personas desconocen de sus propiedades nutricionales, preparación, y a su poca difusión. Lo cual ha contribuido a la pérdida paulatina de una tradicional bebida fermentada, importante no solo para los indígenas sino también para toda la población Ecuatoriana.

2. Objetivos

Objetivo General

- Revisar bibliográficamente el empleo de la quinua en la elaboración de chicha.

Objetivos Específicos

- Caracterizar teóricamente la quinua desde el aspecto bioquímico.
- Definir bibliográficamente la chicha y sus propiedades nutricionales.
- Analizar documentalmente las propiedades nutricionales de la chicha elaborada a base de quinua.

3. Justificación

La importancia del estudio bibliográfico de la chicha de quinua radica en que es una bebida tradicional de la serranía ecuatoriana y su consumo ha mermado debido al desconocimiento de sus propiedades nutricionales. Con este estudio se desea promocionar e incentivar el consumo de esta bebida fermentada dentro de la sociedad ecuatoriana para que de este modo se rescate parte importante de nuestra cultura. La quinua cuenta con un alto valor biológico debido a sus proteínas y minerales contenidos dentro de su grano, al ser transformado en chicha se convierte en un producto muy completo y nutritivo ideal para ser tomado por personas de cualquier edad.

Capítulo 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. La Quinua (*Chenopodium quinoa*)

Según las investigaciones científicas demuestran que el origen de la planta se encuentra en el lago Titicaca y que desde ese lugar se expandió por todos los Andes teniendo un amplio consumo, los indígenas durante 7,000 años han logrado mantener las diferentes variedades de quinua y han transmitido su cultura de consumo muy arraigada en los países Andinos (Huamanchoque, 2018).

La quinua ya se cultivaba mucho antes de la llegada de los españoles, era valorada como un alimento sagrado y muy especial para su cultura, en el momento de la siembra se realizaban ceremonias, así mismo cuando ya era cosechada servía como ofrenda a las deidades de aquel entonces (Mendoza & Miranda, 2019).

La quinua pertenece a la familia Chenopodiacea del género *Chenopodium*, es el único alimento de origen vegetal que engloba todos los aminoácidos esenciales histidina, isoleucina, leucina, triptófano, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, y valina contiene minerales, vitaminas y no posee gluten (Oliva, Duque, & Garcia, 2018).

Es una planta que ha prosperado en los Andes, siendo cultivada hasta los 4,000 metros sobre el nivel del mar en los países de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, la quinua da un grano redondeado pudiendo ser de color blanco, rojo y negro según su variedad (Yumisaca, 2016). En el Ecuador las provincias de mayor producción son Chimborazo, Cotopaxi, Carchi, Imbabura y Bolívar contando con una superficie sembrada de 1,200 hectáreas al año, teniendo un rendimiento de 0.5 TM/ha (Yumisaca, 2016).

Actualmente la quinua es uno de los alimentos más fortificantes debido a sus características nutricionales siendo extraordinario en su contenido de proteínas además de otros nutrientes frente a los cereales de consumo habitual, es por esto que se va incrementando su producción agrícola día a día al igual que miles de personas en todo el mundo están consumiendo quinua (Rodriguez, 2018). La quinua puede ser empleada para el consumo humano mediante la elaboración de harinas, las mismas que pueden ser transformadas en galletas, panes, pasteles y bebidas fermentadas, la quinua sirve también para la alimentación de los animales utilizando sus

tallos y hojas que sirven como follaje verde como se puede apreciar en la Tabla 1, la hoja de quinua sobresale de las demás siendo mucho mejor para la alimentación animal, los residuos de las cosechas sirve para alimentar caballos, ovejas y vacas mientras que el grano cocido se puede dar directamente para potenciar el peso y tamaño de gallinas, patos, pavos (Casas, Cote, & Moncayo, 2016).

Tabla 1. *Comparación en Contenido de Proteína y Lípidos de la Hoja de Quinua.*

Especie	Proteína %	Lípidos %
Quinua	3.3	2.1
Alcachofa	3.0	0.2
Espinaca	2.2	0.3
Berro	1.7	0.5
Cebolla	1.4	0.2

Fuente: (Peralta, 1985).

El Ecuador es uno de los mayores productores aunque no se fabrican ni exportan cantidades significativas de productos elaborados a partir de quinua, solamente están dirigidos en la producción agrícola, la variedad que más se produce es la Tunkahuan entre sus características más importantes están su sabor dulce y una baja concentración de saponinas (Guallasamín, Ávila, & Sotomayor, 2018).

A nivel internacional los mayores productores son Bolivia con 61,182t y Perú con 52,130t lo que es igual a una producción de 114,112t en toda la región Andina, a partir del 2006 el comercio de la quinua se ha incrementado notablemente ya que se aceleran las exportaciones desde América Latina hacia sus principales consumidores Estados Unidos, Francia, Canadá, Holanda, Australia y Alemania (Casas, Cote, & Moncayo, 2016).

El valor nutricional de la quinua es superior a la soya sin embargo es más utilizada para múltiples productos agroindustriales como tofu, refrescos, sucedáneos de la carne esto se ha dado porque la soya es producida en países grandes con la tecnología y capacidad necesaria para elaborar productos agroindustriales (Maldonado, Carrillo, & Ramírez, 2018).

Los aminoácidos contenidos en la quinua se consideran estar dentro de un punto ideal, inclusive las proteínas rivalizan con las que se encuentran en la leche pero la gran diferencia radica en que los costos para producir quinua son extremadamente bajos frente a la leche y sin contar con el impacto tan grande que deja como consecuencia la producción de leche en todo el planeta (Maldonado, Carrillo, & Ramírez, 2018). El balance de los aminoácidos contenidos en la quinua son mejores que de la soya, trigo, cebada la proteína está en el interior del grano y no es como otros cereales que disponen de la proteína en la cascara, la quinua tiene un tamaño reducido en comparación con otros alimentos como arroz, soya, trigo y cebada, como se muestra en la Figura 1, su forma y tamaño es aproximadamente de 2mm.

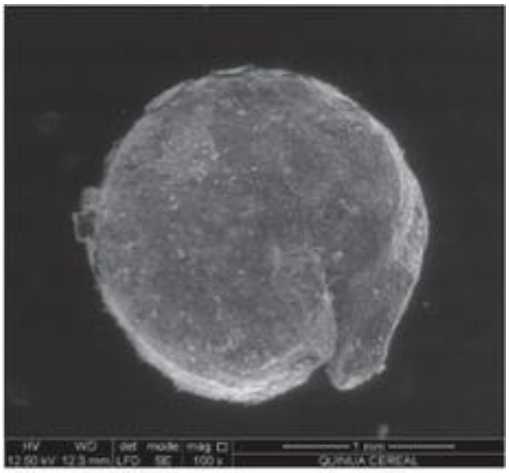


Figura 1. Microfotografía de la quinua.
Fuente: (Oliva, Duque, & Garcia, 2018).

La semilla de la quinua consta de tres partes:

- Episperma: Tiene una capa externa llamada pericarpio la cual es una membrana rugosa, quebradiza la misma que se puede desprender con facilidad al friccionarla esta es la parte que alberga saponinas, esta sustancia es toxica para el ser humano cuando es ingerida aunque con la saponina se pueden hacer jabones y productos de belleza (Huamanchoque, 2018).
- Perisperma: Se encuentra en el centro del grano el cual en su interior existe una formación de gránulos de almidón (Huamanchoque, 2018).
- Endospermo: Está integrado por el embrión, cotiledones y la radícula (Figura 2).

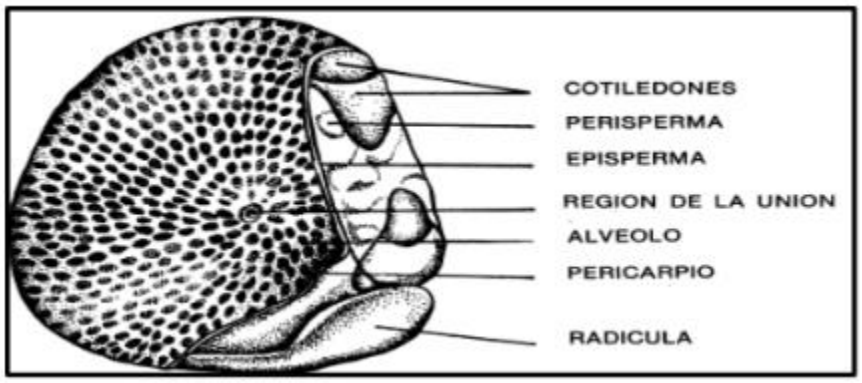


Figura 2. Anatomía del grano de quinua.
Fuente: (Huamanchoque, 2018).

2.1.1. Requerimientos climáticos.

La planta de quinua (*chenopodium quinoa willd*) requiere de aspectos específicos para su optimo crecimiento y desarrollo durante todo su ciclo, la cual necesita de 200 a 2,000 mm de agua al año esto es relativamente bajo frente a otros cultivos, una temperatura de entre -1 ℃ a 35℃, puede cultivarse en alturas de 2,400m.s.n.m. A 3,200m.s.n.m. En cuanto a la necesidad de luz solar no demanda de demasiada y posee una resistencia a varios rangos de fotoperiodo, por los requerimientos antes mencionados se determina que la quinua es una planta que se desarrolla a plenitud en las zonas Andinas (Garcia & Plazas, 2018).

La quinua es una excelente planta ya que para su producción agrícola mantiene bajos costes, no requiere tanta disponibilidad de agua ni de fertilizantes adicionales y se adapta fácilmente a la serranía (Figura 3), ya que es originaria de esta región, teniendo como tal unas ventajas muy prominentes frente a cultivos como la soya, maíz, avena no solo en adaptabilidad sino en todo aspecto incluido su contenido nutricional.



Figura 3. Planta de quinua.
Fuente: (Yumisaca, 2016).

2.1.2. Clasificación taxonómica de la quinua.

La planta de quinua cuenta con una clasificación científica dentro de la biología, pertenece al reino plantae, género Chenopium, familia Chenopodiácea, y su nombre científico es *Chenopodium quinoa Willd,* como se aprecia en la Tabla 2, ha sido clasificada de esta manera para una comprensión de la misma de una manera clara y concisa.

Tabla 2. *Clasificación Taxonómica de la Quinua.*

Reinos:	Plantea.
División:	Fanerógamas.
Clase:	Dicotiledónea.
Orden:	Angiosperma.
Familia:	Chenopodiácea.
Género:	*Chenopodium.*
Sección:	Chenopodia.
Subsección:	Chenopodia.
Especie:	*Chenopodium quinoa Willd*.

Fuente: (Huamanchoque, 2018) .

La quinua posee vitaminas C y E también tiene tiamina y riboflavina, posee varios minerales como el calcio, magnesio, potasio y fosforo (Yumisaca, 2016). Al existir una notable cantidad de proteína en su interior se ha considerado a manera de una alternativa viable entre los alimentos de origen vegetal a remplazar la proteína animal (Abellan & Barnuevo, 2017).

Con los nutrientes encontrados en la quinua sobre todo en sus aminoácidos esenciales pueden satisfacer los estándares en la nutrición humana uno de ellos la lisina este aminoácido es substancial para el desarrollo mental y físico, es importante recalcar que los aminoácidos contenidos en la quinua tiene similitud a los aminoácidos de la leche, específicamente de la caseína, a diferencia de la leche es libre de colesterol y demuestra baja alergenicidad (Guallasamín, Ávila, & Sotomayor, 2018).

Es reconocida por su calidad y contenido de proteínas alrededor de 10.4 a 17% (Tabla 3), existen otros cultivos agrícolas que superan a la quinua por ejemplo la soya pero lo que importa en este apartado es la calidad de la proteína, sus combinaciones de aminoácidos los cuales si superan a todos los demás cultivos agrícolas (Mendoza & Miranda, 2019). Las grasas que incluye son beneficiosas para el desarrollo del ser humano además de los carbohidratos que son esenciales para utilizarlos en forma de energía a lo largo del día.

2.1.3. Composición química de la quinua.

Tabla 3. *Composición Química de la Quinua.*

Componentes	**Porcentajes**
Humedad	11.25
Cenizas	3.20
Grasa	3.80
Proteínas	14.08
Fibra	3.65
Carbohidratos	64.02
Total	100

Fuente: Análisis realizados en laboratorios UNJBG. (Mendoza & Miranda, 2019).

En comparación a otros cereales la quinua es sobresaliente en aspectos nutricionales como proteínas, fitoesteroles, ácidos grasos, minerales y vitaminas. La quinua es un pseudocereal procedente del altiplano Andino, que contiene dentro de su grano hidratos de carbono de bajo índice glucémico, proteínas de alto valor biológico además de ácidos grasos importantes n-3 y n-6 (Abellan & Barnuevo, 2017). Lo que la han llevado en los últimos años a ser llamada súper

alimento debido a todas sus características y ventajas frente a los otros cereales de consumo masivo, como se observa en la Tabla 4, tenemos una composición muy completa y suficiente para la dieta.

2.1.4. Composición nutricional de la quinua.

Tabla 4. *Composición Nutricional de la Quinua*.

Componentes	**Quinua(*Chenopodium quinoa)***
Energía total(kcal)	382
Proteínas(g)	11.7
Grasas(g)	4.22
C18:2(ácido cis-linoleico)(mg)	2,017.2
C18:3(ácido cis-linoleico)(mg)	211
Fibra alimentaria(g)	8.50
Fitoesteroles(mg)	40.2

Cantidades por cada 100gr de producto.
Fuente: (Abellan & Barnuevo, 2017).

2.1.5. Usos de la quinua.

De la quinua se pueden dar varios usos no solo de su grano sino también de las demás partes de la planta.

- Hojas: Ensaladas crudas, ensaladas cocidas, ensilaje, colorantes.
- Tallo: Con las cenizas del tallo se puede fabricar cartón y papel, también se puede ocupar el tallo para la alimentación de animales (Yumisaca, 2016).
- Granos: Con los granos podemos elaborar fideo, pan, galletas, postres, bebidas, dulces, pasteles, sopas (Yumisaca, 2016).

2.2. Definición De Chicha

La palabra chicha posee sus orígenes en la época precolombina en la cultura Chibcha ubicado actualmente en territorio Colombiano, la chicha era ampliamente consumida

preparándola con maíz como también con quinua ya que era uno de los cultivos más consumidos por los indígenas de esa época (Rodriguez, 2018). La preparación de esta ancestral bebida tiene ciertas variantes en sus ingredientes según la latitud, en ciertos lugares es preparada únicamente con maíz mientras en otros puede ser con quinua o yuca, cada uno de estas variantes da como resultado una bebida diferente sobretodo en sus características organolépticas y nutritivas (Camacho, 2006). El consumo y elaboración de la chicha de quinua tiene su inicio en el periodo pre- incaico, la cual era considerada una bebida especial y mágica la cual tenía su participación en rituales indígenas la misma que era ofrendada a los dioses en ceremonias y ritos ancestrales (Rodriguez, 2018).

La chicha es una bebida que no ha completado su fermentación por lo cual resulta un líquido muy dulce y con un contenido de alcohol bajo (Estay, 1999). La graduación alcohólica máxima de la chicha es de 11.5º G.L. si no cumple con este parámetro es considerado vino y no chicha, siempre que su contenido de azúcares reductores, sea inferior a 10 gr. por litro. Al igual que el vino, la chicha no puede tener una acidez volátil superior a 1.5 gr. por litro, ni se le puede agregar agua, edulcorante, colorantes o alcohol (Estay, 1999).

La chicha en el Ecuador es muy importante para los pueblos ancestrales del territorio, debido a su participación directa en la ritualidad, existe una cultura arraigada al consumo de esta bebida en eventos familiares y comunitarios la chicha se encuentra en toda celebración indígena (Rodriguez, 2018). La elaboración de esta bebida figura un alto componente cultural principalmente para las personas de comunidades indígenas en sus celebraciones más importantes existe una buena aceptación por parte de los mestizos y es consumida sobretodo en la región Andina y en la Amazonia (Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014).

2.2.1. Importancia nutricional de la chicha.

La chicha de quinua es una bebida con un alto valor biológico gracias a sus proteínas ,carbohidratos, minerales principalmente el calcio siendo un excelente sustituto de la leche aportando al desarrollo y conservación de huesos y dientes, es un elixir refrescante que regula el metabolismo, la chicha al contener quinua en su preparación abarca todos los aminoácidos esenciales necesarios para el correcto desenvolvimiento del hombre en su diario vivir (Huamanchoque, 2018). En la época de los Incas tomaban más de un litro y medio de chicha al

día es decir era una gran parte de la dieta debido a sus nutrientes importantes así como por su aporte calórico (Huamanchoque, 2018).

La chicha cuenta con ventajas frente a otras bebidas por su calidad de proteínas, también es un digestivo de primer orden lo cual ayuda a una mejor digestión y hacerla mucho más rápida, tiene cualidades propias las mismas que protegen las funciones hepáticas y renales, apoya a la aprovechamiento de las vitaminas obtenidas a partir de la dieta. La chicha también era utilizada como medicina se lograba luchar contra afecciones pulmonares, resfríos, tos en otros sectores era utilizada para aliviar dolores menstruales, inflamación de la vejiga, riñones y de igual forma era empleada sin conocimiento de causa para prevenir enfermedades y epidemias transmitidas por agua insalubre (Rodriguez, 2018).

2.3. Chicha Elaborada a Base de Quinua.

Las bebidas fermentadas han acompañado al hombre en toda su historia desde sus inicios y en el caso de Ecuador se encuentra la chicha de quinua, una bebida elaborada en la serranía ecuatoriana a partir de cereales como el maíz o la quinua. La chicha es un producto de la fermentación de mostos de frutas así como también de cereales, es un líquido de consumó en pequeñas cantidades en relación a otras bebidas alcohólicas más populares el aguardiente o la cerveza (INEN 338, 1992).

Ingredientes necesarios para la elaboración: quinua, panela, clavo de olor, naranjilla (Yumisaca, 2016). La materia prima utilizada es la quinua blanca ya que es la más abundante, el grano tiene dos milímetros de diámetro, esta materia prima debe estar previamente desaponificada debido a que la saponina es un toxico para el ser humano (Mendoza & Miranda, 2019).

En las tres últimas décadas se han venido re descubriendo cultivos autóctonos en toda Latinoamérica es de este modo que en Ecuador las investigaciones empiezan en 1980 ya que cada día la población mundial está buscando nuevas especies vegetales para la alimentación humana que suplan gran parte de la dieta con poca ingesta y en este ámbito encaja correctamente la quinua y sus derivados como la chicha que tiene múltiples beneficios por sus aminoácidos y enzimas contenidas así también por su cantidad de calorías suficiente para que se forme una

reserva de energía la misma que puede ser utilizada en el diario vivir de las personas que lo consuman (Peralta, 1985).

Para la elaboración de la chicha se deben seguir los siguientes pasos mencionados a continuación.

- **Germinación:** Este es un punto de vital importancia para la bebida ya que de esta depende su conservación posterior. Para la germinación se deben poner los granos de quinua en una bandeja y extenderlas además se debe poner un lienzo húmedo sobre los granos y encima del lienzo papel húmedo (Mendoza & Miranda, 2019). La bandeja es ubicada en una estufa con una temperatura de 19 °C, con una humedad relativa saturada. En el transcurso de la germinación el almidón que se encuentra en el grano de quinua es hidrolizado por las amilasas produciendo un aumento considerable de azucares simples (Mendoza & Miranda, 2019).
- **Secado:** El proceso de secado se debe realizar a una temperatura constante de 50°C durante 30 minutos en una estufa, a continuación se procede a su envasado para poderlo conservar y utilizarlo en el siguiente proceso (Mendoza & Miranda, 2019).
- **Dilución y Cocción:** La relación optima de dilución quinua agua es de 1:16, a continuación se realizó una cocción de esta mezcla durante un tiempo de 15 a 20 minutos a una temperatura de 90°C, además en la cocción podemos agregar varias frutas a elección esto para enriquecer su consistencia (Mendoza & Miranda, 2019).
- **Licuado:** Toda la mezcla anterior es destina a licuarse por un tiempo de 10 minutos para conseguir una mezcla homogénea fina y con buena densidad, generalmente la densidad correcta en la chicha es de 1.020 (Mendoza & Miranda, 2019).
- **Corrección del mosto:** El mosto debe ser corregido a unos grados brix con valor de 24.
- **Inoculación:** En este proceso se agrega la levadura *Saccharomyces cerevisiae* al mosto de quinua, se coloca 0.5 gr de levadura mezclado con 5ml de extracto de malta al 5% fue incubada por 24 horas y a 25°C a continuación se procede a inocularlo en un litro de mosto (Mendoza & Miranda, 2019). Es de vital importancia para la bebida que durante todo el proceso de inoculación se trabaje en condiciones asépticas y estériles para que no se contamine el producto.

- **Fermentación:** La fermentación se realiza durante 6 días o hasta que el mosto llegue a un valor de 14 °Brix ideal para una bebida con pocos grados alcohólicos, en este proceso la acción de las levaduras provocaron la transformación de los azucares en alcoholes y CO2 (Mendoza & Miranda, 2019). Los primeros días existió un mayor desprendimiento de CO2, esta espuma producida fue favorable para la creación de alcohol.
- **Filtración:** Se procede con la filtración del líquido para que en el producto final no existan residuos desagradables.
- **Pasteurización:** Se procede con la pasteurización de la bebida a una temperatura de 65°C durante un tiempo aproximado de 10 minutos (Mendoza & Miranda, 2019).
- **Envasado:** Se procede a envasar el producto terminado en envases previamente desinfectados.

2.3.1. Características fisicoquímicas de la chicha de quinua.

La chicha puede ser elaborada a partir de diferentes productos como la quinua, maíz, avena, arroz, yuca, harina de jora con la adicción de frutas como la piña, mora, tomate de árbol, taxo, naranjilla, puede ser endulzado con panela, jugo de caña o azúcar dejándolo madurar en recipientes de barro o plástico durante un tiempo aproximado de 3 a 20 días esto dependiendo de cuantos grados alcohólicos se desee (Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014). En la Tabla 5, apreciamos las características fisicoquímicas de la chicha pudiendo destacar su bajo grado alcohólico lo que la hace propicia para que personas de todas las edades la tomen.

Tabla 5. *Características Fisicoquímicas de la Chicha de Quinua.*

Componentes	**Valores**
Brix (20°C)	14
Densidad (15°C)	1.030
Grado alcohólico (15°C)	4.5
pH (20°C)	4.8
% de acidez (H2SO4)	0.210

Fuente: (Mendoza & Miranda, 2019)

Capítulo 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

Residencia del investigador.

3.2. Tipo de Investigación

Es exploratorio, cualitativa y documental.

La presente investigación es teórica con un enfoque documental la cual encaja únicamente a la recopilación de datos existentes en las bases de datos encontradas en internet, con el propósito de tener antecedentes para profundizar en las aportaciones y conceptos ya emitidas sobre el tema.

3.3. Métodos de Investigación

3.3.1. Procedimiento de trabajo.

El presente trabajo investigativo se lo realizara utilizando 18 artículos científicos, 4 tesis, 3 libros, 14 revistas científicas utilizado las palabras claves; quinua, *chenopodium quinoa*, bebida fermentada y chicha de quinua toda la recopilación de documentos fueron encontrados en los portales de internet; Pub Med, Scielo, Google Scholar.

En el análisis de la investigación se trabajará con tablas comparativas y figuras en base a los estudios correspondientes de las propiedades nutricionales de la quinua, así como los de la elaboración de chicha.

Para lo cual se trabajó con los siguientes artículos, libros y tesis que se detallan a continuación:

Primer Objetivo: Caracterizar teóricamente la quinua desde el aspecto bioquímico.

Valor nutritivo y usos de la quinua (Peralta, 1985).

Efecto del proceso de fermentación alcohólica de la chicha de quinua (chenopodium quinoa Willd) sobre su contenido de antioxidante, vitaminas y minerales (Huamanchoque, 2018).

Usos potenciales de la quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la industria alimentaria (Casas, Cote, & Moncayo, 2016).

Elaboración de una bebida pasteurizada a partir de un extracto proteico de quinua (Chenopodium quinoa Willd.) (Guallasamín, Ávila, & Sotomayor, 2018).

Efecto del consumo de quinua (Chenopodium quinoa) como coadyuvante en la intervención nutricional en sujetos prediabéticos (Abellan & Barnuevo, 2017).

Segundo Objetivo: Definir bibliográficamente la chicha y sus propiedades nutricionales.

Estudio de factibilidad de una microempresa dedicada a la elaboración y comercialización de chicha de quinua ubicada en la parroquia de San Antonio de Pichincha al norte del distrito metropolitano de Quito año 2018 (Rodriguez, 2018).

Industrialización de la quinua (Mendoza & Miranda, 2019).

Manual de bebidas alcohólicas y vinagres (Estay, 1999).

Diversidad microbiana asociada a la chicha de arroz: una bebida tradicional de Bolívar-Ecuador (Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014).

Tercer Objetivo: Analizar documentalmente las propiedades nutricionales de la chicha elaborada a base de quinua.

Usos potenciales de la quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la industria alimentaria (Casas, Cote, & Moncayo, 2016).

Diversidad microbiana asociada a la chicha de arroz: una bebida tradicional de Bolívar-Ecuador (Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014).

Efecto del proceso de fermentación alcohólica de la chicha de quinua (chenopodium quinoa Willd) sobre su contenido de antioxidante, vitaminas y minerales (Huamanchoque, 2018).

Estudio de factibilidad de una microempresa dedicada a la elaboración y comercialización de chicha de quinua ubicada en la parroquia de San Antonio de Pichincha al norte del distrito metropolitano de Quito año 2018 (Rodriguez, 2018).

Capítulo 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. Resultados

La quinua específicamente es una planta que se ha desarrollado por varios milenios en la región andina, utilizada como parte de la dieta principal de los pueblos indígenas esto debido a sus excelentes propiedades nutricionales así también por su efecto de saciedad el cual hacia que solo se consuma lo necesario mas no en exceso de esta forma evitar problemas de salud. Como se aprecia en la Tabla 6, la quinua es un grano muy completo y equilibrado logrando ser parte primordial en una buena alimentación. El verdadero potencial de la quinua es la calidad de las proteínas, por los aminoácidos contenidos, la quinua supera a varios cereales en este apartado siendo los más abundantes la metionina, triptófano y lisina (Peralta, 1985).

Tabla 6. *Análisis Fisicoquímico de la Quinua Variedad SalcedoINIA (g/100g de muestra).*

Componente	Valor
Energía (Kcal/100)	372.19
ELN (%)	66.07
Proteínas (%)	16.23
Humedad (%)	8.66
Grasa (%)	5.20
Cenizas (%)	2.00
Fibra (%)	1.84
Contenido de saponina (%)	0.02

Fuente: (Huamanchoque, 2018).

En la Tabla 7, podemos apreciar en la primera columna las vitaminas contenidas en la quinua y a su costado sus rangos, las más abundantes son la vitamina E, riboflavina, niacina y vitamina A dentro de las cuales la que más sobresale es la vitamina E esencial para proteger a las células contra los daños por radicales libres.

Tabla 7. *Rango de Vitaminas Contenido en la Quinua (Mg/100g de muestra).*

Vitaminas	**Jerarquía**
Vitamina E	4.60-5.90
Riboflavina	0.20-0.46
Niacina	0.16-1.60
Vitamina A	0.12-0.53
Tiamina	0.05-0.60
Ácido ascórbico	0.0-8.50

Fuente: (Huamanchoque, 2018).

Al comparar el contenido de vitaminas contenidas en la quinua supera ampliamente a cultivos tradicionales como maíz, trigo, arroz entre otros, la vitamina A contenida en la quinua es substancial para el desarrollo embrionario, la visión, el gusto, audición, la vitamina E tiene antioxidantes lo que impide la per oxidación de lípidos y conserva las membranas celulares además resguarda al musculo, sistema nervioso y a la retina de la oxidación (Huamanchoque, 2018).(Tabla 8).

Tabla 8. *Contenido de Vitaminas en la Quinua*.

Vitaminas	**Valor**
Ácido fólico	78.1 mg/100g
Vitamina C	16.4 mg/100g
α -tocoferol	2.6 mg/100g
Niacina	1.06 mg/100g
Tiamina	0.4 mg/100g
Caroteno	0.2 mg/100g
α -caroteno	0.2 mg/100g
Riboflavina	0.20 mg/100g

Fuente: (Huamanchoque, 2018).

En una comparativa frente a cultivos como el maíz, trigo, arroz, avena, la quinua supera en su contenido de calcio, zinc, magnesio además de contener litio que ayuda y previene la depresión y estrés. En la Tabla 9, observamos los minerales más abundantes en la quinua destacando el magnesio, hierro y calcio.

Tabla 9. *Contenido de Minerales en la Quinua.*

Minerales	Valor
Calcio	1,487 mg/kg
Magnesio	5,020 mg/kg
Hierro	168 mg/kg
Cobre	51 mg/kg
Zinc	48 mg/kg

Fuente: (Huamanchoque, 2018).

La chicha es una bebida fermentada que se puede obtener de varios cultivos de la región como maíz, quinua, arroz, entre otros, la chicha tiene una graduación alcohólica de 1 a 3 grados, la cual se obtiene de la fermentación de azucares y almidones presentes en la quinua los mismos que son transformados en alcohol debido a las levaduras *Saccharomyces* (Rodriguez, 2018). En la Tabla 10, se aprecia el transcurso de los días y como sus características fisicoquímicas han ido cambiando por la acción propia de una fermentación.

Tabla 10. *Características Fisicoquímicas de la Chicha de Quinua Según Días de Fermentación.*

Días de fermentación	°Brix	Densidad 15°C(G.L)	pH 20°C	Acidez H2SO4	Temperatura °C
0	24.0	1.060	6.5	0.03	25
3	20.5	1.050	2.0	0.061	27
6	14.0	1.030	4.50	0.210	30

Fuente: (Mendoza & Miranda, 2019).

La quinua se ha consumido ampliamente en la región creando bebidas como es el caso de la chicha una bebida fermentada con un alto valor nutricional, la quinua tiene carbohidratos, proteínas y minerales, su aporte proteico es muy alto alrededor de 10 a 23%, el calcio es un mineral muy significativo en la quinua así como los aminoácidos esenciales que contiene este grano (Casas, Cote, & Moncayo, 2016).

4.2. Discusión

El incremento paulatino de la población obliga a crear nuevos productos más saludables con propiedades nutricionales superiores a los convencionales o en ciertas ocasiones solo basta en mirar hacia atrás e investigar que bebidas y alimentos consumían antes de nuestra era, este es el caso de la quinua y de la chicha de quinua alimentos con unas excelentes propiedades nutricionales.

En la actualidad en los países desarrollados se han dado múltiples investigaciones las cuales han concluido en decir que la quinua es un súper alimento ya que sobresale de los alimentos convencionales debido a esto su consumo se ha popularizado y al igual su cultivo ha crecido en los países andinos sin embargo existe una notoria problemática el que solo se cultive y no se realicen productos agroindustriales, la mayor parte de estos productos vienen de afuera del Ecuador o simplemente no son comercializados por su poca difusión es por este motivo que con la presente investigación en donde se establecen todos los beneficios de la quinua, sus propiedades nutricionales así como de la chicha se motiva e incentiva a que la chicha de quinua sea un producto más consumido por los Ecuatorianos y que así se rescate parte importante de nuestra cultura.

De los resultados obtenidos de esta investigación se puede mencionar que la quinua posee todo el potencial para convertirse en un alimento de consumo masivo y cotidiano en los hogares Ecuatorianos no solo por sus extraordinarias propiedades nutricionales sino también por un componente cultural, al igual con la chicha de quinua al ser ingerida regula el metabolismo lo que da como reacción que el cuerpo suba sus defensas, tenga un bienestar generalizado y al contener baja cantidad de alcohol es una excelente bebida nutricional.

Por otro lado con la investigación realizada abre la posibilidad de implementar una planta productora de chicha de quinua ya que la quinua es ampliamente cultivada en toda la serranía Ecuatoriana, y lo que se hace en la actualidad es exportar a países grandes para que ellos le den un valor agregado cuando el Ecuador es completamente capaz de elaborar productos con la quinua y con otros cultivos autóctonos del país, esto se lo realizaría a gran escala para que así esta bebida y otros productos puedan ser adquiridos de manera fácil y que este al acceso de todas

las personas con esto el consumo ira creciendo paulatinamente inclusive a futuro logrando exportar chicha de quinua elaborada en Ecuador.

(Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014). Dice que la chicha puede ser elaborada a partir de diferentes productos como la quinua, maíz, avena, arroz, yuca, harina de jora con la adicción de frutas como la piña, mora, tomate de árbol, taxo, naranjilla, puede ser endulzado con panela, jugo de caña o azúcar dejándolo madurar en recipientes de barro o plástico durante un tiempo aproximado de 3 a 20 días esto dependiendo de cuantos grados alcohólicos se desee.

(Yumisaca, 2016). Propone que los ingredientes necesarios para la elaboración de la chicha son los siguientes: quinua, panela, clavo de olor, naranjilla.

(Mendoza & Miranda, 2019). Manifiesta que la materia prima utilizada es la quinua blanca ya que es la más abundante, el grano tiene dos milímetros de diámetro, esta materia prima debe estar previamente desaponificada debido a que la saponina es un toxico para el ser humano.

(Rodriguez, 2018). Argumenta que la palabra chicha posee sus orígenes en la época precolombina en la cultura Chibcha ubicado actualmente en territorio Colombiano, la chicha era ampliamente consumida preparándola con maíz como también con quinua ya que era uno de los cultivos más consumidos por los indígenas de esa época.

- Como podemos apreciar según todos los autores si se emplea la quinua en la elaboración de chicha, desde miles de años atrás sin embargo es común emplear otros cultivos de la zona como maíz, yuca o harina de jora teniendo como resultado un producto con características organolépticas agradables al consumidor siendo este el motivo principal por el cual es consumida mas no por su contenido nutricional.

(Casas, Cote, & Moncayo, 2016). Dice que la quinua tiene carbohidratos, proteínas y minerales, su aporte proteico es muy alto alrededor de 10 a 23%, el calcio es un mineral muy significativo en la quinua así como los aminoácidos esenciales que contiene este grano.

(Peralta, 1985). Menciona que el verdadero potencial de la quinua es la calidad de las proteínas, por los aminoácidos contenidos, la quinua supera a varios cereales en este apartado siendo los más abundantes la metionina, triptófano y lisina.

(Guallasamín, Ávila, & Sotomayor, 2018). Afirma que los nutrientes encontrados en la quinua sobre todo en sus aminoácidos esenciales pueden satisfacer los estándares en la nutrición humana uno de ellos la lisina este aminoácido es substancial para el desarrollo mental y físico, es importante recalcar que los aminoácidos contenidos en la quinua tiene similitud a los aminoácidos de la leche, específicamente de la caseína, a diferencia de la leche es libre de colesterol y demuestra baja alergenicidad.

(Abellan & Barnuevo, 2017). Menciona que la quinua es un pseudocereal procedente del altiplano Andino, que contiene dentro de su grano hidratos de carbono de bajo índice glucémico, proteínas de alto valor biológico además de ácidos grasos importantes n-3 y n-6.

- Se observa que todos los autores coinciden en mencionar las características superiores que ostenta la quinua resaltando las proteínas que aunque su porcentaje no sea tan alto lo que importa son los aminoácidos existentes siendo los más abundantes metionina triptófano y lisina también destaca su alto contenido de calcio y otros minerales importantes como hierro y magnesio.

(Rodriguez, 2018). Dice que la chicha es una bebida fermentada que se puede obtener de varios cultivos de la región como maíz, quinua, arroz, entre otros, la chicha tiene una graduación alcohólica de 1 a 3 grados, la cual se obtiene de la fermentación de azucares y almidones presentes en la quinua los mismos que son transformados en alcohol debido a las levaduras *Saccharomyces*.

(Estay, 1999). Afirma que la chicha es una bebida que no ha completado su fermentación por lo cual resulta un líquido muy dulce y con un contenido de alcohol bajo.

(Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014). Menciona que la elaboración de esta bebida figura un alto componente cultural principalmente para las personas de comunidades indígenas en sus celebraciones más importantes existe una buena aceptación por parte de los mestizos y es consumida sobretodo en la región Andina y en la Amazonia.

- Entonces la chicha es una bebida milenaria la cual no ha completado su fermentación elaborada con diferentes cereales, principalmente quinua y maíz esto dependiendo de

la zona, la chicha es baja en grados alcohólicos tiene un sabor dulce y tiene un alto componente cultural el cual está asociado a la región andina.

(Pazmiño, Escudero, & Grijalva, 2014). Afirma que la chicha puede ser elaborada a partir de diferentes productos como la quinua, maíz, avena, arroz, yuca, harina de jora con la adicción de frutas como la piña, mora, tomate de árbol, taxo, naranjilla, puede ser endulzado con panela, jugo de caña o azúcar dejándolo madurar en recipientes de barro o plástico durante un tiempo aproximado de 3 a 20 días esto dependiendo de cuantos grados alcohólicos se desee.

(Huamanchoque, 2018). Menciona que la chicha es un elixir refrescante que regula el metabolismo, la chicha al contener quinua en su preparación abarca todos los aminoácidos esenciales necesarios para el correcto desenvolvimiento del hombre en su diario vivir.

(Rodriguez, 2018). Argumenta que la chicha cuenta con ventajas frente a otras bebidas por su calidad de proteínas, también es un digestivo de primer orden lo cual ayuda a una mejor digestión y hacerla mucho más rápida, tiene cualidades propias las mismas que protegen las funciones hepáticas y renales, apoya a la aprovechamiento de las vitaminas obtenidas a partir de la dieta.

- Los autores coinciden en mencionar que la chicha de quinua es una bebida muy nutritiva contando con todos los aminoácidos esenciales en su composición, esto regula el metabolismo además ayuda a una buena digestión, protege las funciones hepáticas y renales del cuerpo humano.

CONCLUSIONES

- Se caracterizó teóricamente la quinua desde un aspecto bioquímico, estableciendo que contiene carbohidratos 64.02% de bajo índice glucémico, proteínas 14.08% de alto valor biológico además de ácidos grasos 3.80% importantes n-3 y n-6 también posee todos los aminoácidos esenciales histidina, isoleucina, leucina, triptófano, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, y valina contiene minerales, vitaminas y no posee gluten lo cual lo convierte en un excelente alimento capaz de satisfacer la dieta debido a sus nutrientes mencionados.
- Se definió bibliográficamente la chicha y sus propiedades nutricionales, la chicha es una bebida fermentada que se puede obtener de varios cultivos de la región Sierra como maíz, quinua, entre otros cereales, esta preparación tradicional tiene una graduación alcohólica de 1 a 3 ° GL, la cual se obtiene de la fermentación de azucares, el producto final mantiene muchas de las características de la materia prima utilizada en su elaboración.
- Se analizó documentalmente las propiedades nutricionales de la chicha elaborada a base de quinua, afirmando que es una bebida muy nutritiva y completa contando con todos los aminoácidos esenciales en su composición, esto regula el metabolismo además ayuda a una buena digestión, protege las funciones hepáticas y renales del cuerpo humano.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios posteriores de la bebida fermentada de quinua sobre el tiempo de vida útil.
- Se recomienda hacer ensayos de campo para confirmar experimentalmente los datos presentados en la investigación bibliográfica.
- Se recomienda un estudio de pre factibilidad para la implementación y formación de una industria que elabore chicha de quinua.
- Se recomienda retomar los valores culinarios ancestrales que se han ido perdiendo paulatinamente en la sociedad ecuatoriana.

REFERENCIAS

Abellan, M., & Barnuevo, M. (2017). Efecto del consumo de quinua (Chenopodium quinoa) como coadyuvante en la intervención nutricional en sujetos prediabéticos. *Nutrición Hospitalaria, 34*(5), 1163-1169 http://dx.doi.org/10.20960/nh.843.

Camacho, N. Elaboración de chicha de quinua y estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora en la ciudad de Quito. *(Tesis de Ingenieria).* Universidad San Francisco De Quito, Quito.

Casas, N., Cote, S., & Moncayo, D. (2016). Usos potenciales de la quinua (Chenopodium quinoa Willd) en la industria alimentaria. En N. Casas Forero, *Alternativas para la generacion de valor agregado en los cultivos de Mango y Quinua* (págs. 68-88). Bogota: Kimpres S.A.S.

Estay, Y. (1999). Manual de bebidas alcohólicas y vinagres. En *Manual de bebidas alcohólicas y vinagres.* (Subdepartamento Divulgacion Tecnica Servicio Agricola Y Ganadero ed., págs. 29-44). Santiago de Chile.

Garcia, M., & Plazas, N. (2018). La quinua (Chenopodium quinoa Willd) en los sistemas de producción agraria. *Produccion + Limpia, 13*(1), 113-116 http://dx.doi.org/10.22507/pml.v13n1a6.

Guallasamín, A., Ávila, J., & Sotomayor, C. (2018). Elaboración de una bebida pasteurizada a partir de un extracto proteico de quinua (Chenopodium quinoa Willd.). *Enfoque UTE, 9*(2), 36-47. http://dx.doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n2.300.

Huamanchoque, C. Efecto del proceso de fermentación alcohólica de la chicha de quinua (chenopodium quinoa Willd) sobre su contenido de antioxidante, vitaminas y minerales.

(Tesis de Ingenieria). Universidad Nacional De San Agustin De Arequipa, Arequipa, Peru.

INEN 338. (1992). Bebidas alcohólicas definiciones. En *NTE INEN 338* (págs. 1-11).

Maldonado, R., Carrillo, P., & Ramírez, L. (2018). Elaboración de una bebida fermentada a base de quinoa(Chenopodium quinoa). *Enfoque UTE, 9*(3), 1-11. http://dx.doi.org/10.29019/enfoqueute.v9n3.329.

Mendoza, Z., & Miranda, A. (2019). Industrialización de la quinua. *Ciencia & Desarollo 6, 6*, 103-107 https://doi.org/10.33326/26176033.1999.6.117.

Oliva, M., Duque, A., & Garcia, L. (2018). Caracterizacion fisicoquimica del cereal y almidon de Quinua Chenopodium quinoa. *Ion, 31*(1), 25-29 http://dx.doi.org/10.18273/revion.v31n1-2018004.

Pazmiño, D., Escudero, M., & Grijalva, N. (2014). Diversidad microbiana asociada a la chicha de arroz: una bebida tradicional de Bolívar-Ecuador. *Enfoque UTE, 5*(3), 1-14 http://dx.doi.org/10.29019/enfoqueute.v5n3.40.

Peralta. (1985). Algunos caracteres del grano y la hoja. En INIAP, *La Quinua un gran alimento y su utilización.* (págs. 1-17). Quito.

Peralta. (1985). Valor nutritivo y usos de la quinua. En INIAP, *Curso de Quinua* (págs. 1-5). Quito.

Rodriguez, A. Estudio de factibilidad de una microempresa dedicada a la elaboración y comercialización de chicha de quinua ubicada en la parroquia de San Antonio de Pichincha al norte del distrito metropolitano de Quito año 2018. *(Tesis de Tecnologado).* Tecnologico Superior Cordillera, Quito, Pichincha, Ecuador.

Yumisaca, L. Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa de elaboración y comercialización de chicha de quinua, en la comunidad San Martín alto, parroquia Columbe, cantón Colta, provincia de Chimborazo. *(Tesis de Ingenieria).* Escuela Superior Politecnica De Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

ANEXOS

Glosario de Términos Utilizados en la Tesis.

-Alergenicidad: es el potencial de una cierta molécula, de producir una respuesta inmunológica, más o menos intensa.

-Altiplano: es una meseta elevada que se localiza entre dos o más cadenas montañosas.

-Aminoácidos: son monómeros que forman la base de las proteínas vitales para que el organismo funcione correctamente.

-Aminoácidos esenciales: son aquellos que el cuerpo humano no puede generar por lo tanto se deben obtener por la alimentación.

-Biología: es la ciencia que estudia la estructura de los seres vivos y de sus procesos.

-Carbohidrato: es una sustancia blanca, orgánica sólida que es soluble en agua, que constituye las reservas energéticas de células vegetales y animales.

-Culinarios: relacionada a la cocina o al cocinar.

-Deidades: es un ser sobrenatural al que generalmente se rinde culto o adoración.

-Dones: es la cualidad o habilidad que posee.

-Ensilaje: es la fermentación anaerobia de carbohidratos solubles presentes en una especie vegetal.

-Fitoesteroles: son sustancias químicas que se parecen al colesterol con la particularidad de encontrarse en plantas.

-Follaje: es el conjunto de hojas, ramas de plantas, arbustos, arboles.

-Fortificantes: que da energía o vigor.

-Fotoperiodo: es la parte del día que un ser vivo está expuesto a luz solar.

-Gránulos: grano diminuto.

-Harina de jora: harina de maíz germinado.

-Índice glucémico: es una medida de rapidez con la cual un alimento puede elevar su nivel de azúcar en la sangre.

-Latitud: es la región o localidad.

-Metabolismo: son todos los procesos físicos y químicos del cuerpo que convierten o usan energía.

-Pericarpio: es una membrana rugosa, quebradiza.

-Saponinas: son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón.

-Tunkahuan: variedad de quinua con características propias de la especie.

-Viable: que se puede llevar a cabo o que es realizable.