

# UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA



## FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICA

### **EFFECTO CICATRIZANTE DE LA CREMA A BASE DEL EXTRACTO LIPÍDICO DE *CHENOPODIUM QUINOA WILLD* (QUINUA ROJA PASANKALLA) EN RATONES ALBINOS CON LESIONES POR HERIDAS PUNZOCORTANTES**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico y  
Bioquímico

#### TESISTAS:

- Bach. Josselyn Naydú Montalvo Correa
- Bach. Alejandro Daniel Tomasto Bautista

#### ASESOR:

- Mg. Carlos Casana Vargas

**Lima – Perú  
2019**

**“EFECTO CICATRIZANTE DE LA CREMA A BASE DEL  
EXTRACTO LIPÍDICO DE *CHENOPODIUM QUINOA WILLD*  
(QUINUA ROJA PASANKALLA) EN RATONES ALBINOS CON  
LESIONES POR HERIDAS PUNZOCORTANTES”**

## **DEDICATORIAS**

A Dios por mantenerme bien de salud y brindarme las fuerzas necesarias para continuar en este camino y cumplir con mis objetivos planteados.

A mis amados padres Verónica y Elio por su apoyo incondicional, cariño, comprensión, por enseñarme a no rendirme a alcanzar mis sueños y metas, por ser mi principal pilar en mi vida académica y personal.

A mis hermanas Meylin y Camila, por su confianza y por estar siempre ahí brindándome fuerzas para poder superarme día a día.

**Josselyn**

A mis padres Alejandro y Beatriz, por todo el apoyo, cariño, comprensión y por ser el motivo principal de superación.

A mis hermanos por estar presentes en todo momento y depositar su confianza en mí, Liliana, Miguel, Javier, Paolo, Franco y Ginno.

A mi novia Kiara por su apoyo incondicional, por darme fuerzas y por ser testigo de mis logros académicos.

**Daniel**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por habernos acompañado y guiarnos a lo largo de nuestra carrera profesional.

A nuestro asesor de tesis Q.F. Carlos Casana y a la Dra. Eliza Torres por brindarnos el apoyo, conocimiento y dedicación, para el desarrollo del presente trabajo.

A la Universidad Inca Garcilaso de la Vega por los conocimientos impartidos y a los profesores que con nobleza y entusiasmo dejaron enseñanzas que nunca olvidaremos

**Los autores**

# ÍNDICE

Acta de sustentación	
Dedicatorias	
Agradecimientos	
Índice general	
Índice de tablas	
Índice de figuras	
Índice de anexos	
Resumen	
Abstract	
	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>2</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	2
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
1.3 Objetivos .....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Justificación e importancia del estudio.....	6
<b>CAPITULO II: MARCO TEORICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Antecedentes del estudio.....	7
2.1.1 Nacionales.....	7
2.1.2 Internacionales.....	9
2.2 Bases teóricas.....	11

2.2.1	Quinoa .....	11
2.2.2	Cicatrización .....	14
2.2.3	Cremas .....	17
2.2.4	Sulfadiazina de plata.....	20
2.3	Hipotesis .....	21
2.3.1	Hipótesis general .....	21
2.3.2	Hipótesis específicas .....	21
2.4	Variables .....	22
2.5	Marco conceptual.....	23

### **CAPÍTULO III: MÉTODO .....** **24**

3.1	Tipo de estudio.....	24
3.2	Diseño a utilizar.....	24
3.3	Población y muestra de la especie vegetal .....	24
3.3.1	Población .....	24
3.3.2	Muestra.....	24
3.4	Población y muestra de los animales de experimentación:.....	24
3.4.1	Población .....	24
3.4.2	Muestra.....	24
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.6	Procesamiento de datos .....	25
3.7	Equipos materiales y reactivos.....	26
3.7.1	Material biológico.....	26
3.7.2	Materiales de vidrio y otros .....	26
3.7.3	Equipos e instrumentos .....	27
3.7.4	Reactivos .....	27
3.8	Procedimiento experimental.....	28
3.8.1	Recolección .....	28
3.8.2	Método para la obtención y determinación del extracto lipídico... 29	
3.8.3	Procedimiento para la obtención del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) .....	29
3.8.4	Análisis Fitoquímico.....	32

3.9 Elaboracion de la crema a base del extracto lipídico de <i>chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja pasankalla) .....	35
3.9.1 Determinación de los tipos de excipientes y la formulación de la crema cicatrizante para un total 200g .....	35
3.9.2 Técnica operatoria: .....	36
3.9.3 Control de calidad del producto terminado .....	39
3.9.4 Control de calidad de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla).....	39
3.10 Técnica de lesión inducida (efecto cicatrizante).....	41
3.11 Evaluación del efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de <i>chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja pasankalla) en ratones albinos.....	44
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>45</b>
4.1 Presentación de resultados.....	45
4.1.1 Resultados del Screening Fitoquímico.....	45
4.1.2 Resultados del tiempo de aplicación de la crema a base extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa Willd</i> .....	47
4.2 Contrastación de la hipótesis .....	54
4.2.1 Hipótesis general .....	54
4.2.2 Contrastación de la hipótesis específica .....	54
a.- Hipótesis específica N°1 .....	55
b.- Hipótesis específica N° 2.....	55
c.- Hipótesis específica N° 3 .....	56
4.3 Discusión de los resultados .....	57
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>59</b>
5.1 Conclusiones.....	59
5.2 Recomendaciones .....	60
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>69</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Operacionalización de variables e indicadores .....	22
Tabla 2:	División de los grupos de experimentación .....	25
Tabla 3:	Fase oleosa.....	35
Tabla 4:	Fase acuosa.....	35
Tabla 5:	Principio activo de <i>Chenopodium quinoa willd</i> .....	35
Tabla 6:	Resultados de la determinación organoléptica de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla).....	40
Tabla 7:	Resultados del pH de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla).....	40
Tabla 8:	Distribución de grupo y peso de ratones albinos para el experimento .....	42
Tabla 9:	Determinación de los metabolitos encontrados en el extracto de <i>Chenopodium quinoa willd</i> .....	45
Tabla 10:	Influencia del tiempo de aplicación de la crema a base extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en el proceso cicatrización .....	47
Tabla 11:	Influencia del grado de concentración de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en el proceso de cicatrización, medido con el equipo dinamómetro (equipo de tensión con arena).....	49
Tabla 12:	Anova de los gramos de arena de resistencia de la herida de los grupos experimentales .....	53
Tabla 13:	Test de Tukey .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Quinoa roja Pasankalla - Fundación para el desarrollo Agrario (FDA).....	228
Figura N° 2: Flujo grama de elaboración para la obtención del aceite de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla).....	31
Figura N° 3: Aceite de <i>Chenopodium quinoa willd</i> .....	32
Figura N° 4: Cremas a base de extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 10,20 y 30%.....	36
Figura N° 5: Diagrama de bloques correspondientes al procedimiento de elaboración de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla).....	38

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia.....	69
ANEXO 2: “Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes”.....	70
ANEXO 3: Formulación del problema de investigación.....	71
ANEXO 4: Materia prima.....	72
ANEXO 5: Obtención del extracto Lipídico.....	74
ANEXO 6: Proceso de extracción .....	76
ANEXO 7: Análisis fitoquímico .....	79
ANEXO 8: Elaboración de la crema .....	80
ANEXO 9: Evaluación de la actividad cicatrizante de la crema a base del extracto de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.....	82
ANEXO 10: Solicitud .....	85
ANEXO 11: Boleta de compra de las semillas de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla).....	86
ANEXO 12: Certificado Sanitario de los ratones albinos <i>Mus Musculus</i> por el INS .....	87
ANEXO 13: Ficha de recolección de datos para la evaluación del efecto Cicatrizante de la crema.....	88
ANEXO 14: Validaciones de la ficha de recolección de datos.....	89

## RESUMEN

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes. La investigación es de tipo aplicado y de diseño experimental. Los granos de *Chenopodium quinoa willd* son provenientes de la Universidad Nacional Agraria la Molina. Se determinó los metabolitos secundarios mediante la marcha fitoquímica empleando el extracto con éter de petróleo de *Chenopodium quinoa willd*. Para la obtención del extracto lipídico se utilizó el método Soxhlet, determinando el contenido de aceite natural; la extracción se realizó con el solvente éter de petróleo a una temperatura entre los 30° – 40° C. Para la investigación farmacológica tópica, se preparó una crema base, a la que se le añadió concentraciones de extracto al 10, 20 y 30 por ciento y como referencia se utilizó sulfadiazina de plata (crema) al 1 por ciento. Se emplearon 30 ratones albinos machos de la cepa *Mus Muculus*, con 30 g +/- 5 g de peso divididas en 5 grupos. Se empleó la técnica de lesión inducida que consiste en la realización de un corte con una hoja de bisturí en la parte dorsal del ratón previamente depilado y se aplicó la crema en las diversas concentraciones. Al octavo día del procedimiento los ratones fueron sacrificados con pentobarbital sódico por vía intraperitoneal. Se utilizó el equipó dinamómetro (equipo de tensión con arena) para medir el cierre de herida, obteniéndose resultados favorables, los cuales fueron analizados mediante pruebas estadísticas: ANOVA y prueba de Tukey. Los resultados del estudio evidenciaron que el extracto con éter de petróleo de *Chenopodium quinoa willd* contiene compuestos fenólicos, flavonoides, aminoácidos libres, aceites y grasas. Se demostró que la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* al 30 por ciento obtuvo mayor efecto cicatrizante, con una frecuencia de aplicación de cada doce horas, por un periodo de siete días. Por lo tanto, se concluye que la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium Quinoa Willd* tiene efecto cicatrizante.

**Palabras Claves:** Quinoa roja, extracto lipídico, efecto cicatrizante

## ABSTRACT

The objective of the study was to determine the healing effect of the cream based on the lipid extract of *Chenopodium Quinoa Willd* (Red Quinoa Pasankalla) in albino mice with puncture wound injuries. The research is of applied type and experimental design. The *Chenopodium Quinoa Willd* grains are from the Puno region and purchased from the National Institute of Agrarian Innovation (INIA). The secondary metabolites were determined by the phytochemical march using the extract with petroleum ether of *Chenopodium Quinoa Willd*. To obtain the lipid extract, the Soxhlet method was used, determining the natural oil content; the extraction was carried out with the petroleum ether solvent at a temperature between 30 ° - 40 ° C. For topical pharmacological research, a base cream was prepared, to which concentrations of extract at 10, 20 and 30 percent were added. and 1 percent silver sulfadiazine (cream) was used as a reference. It took 30 male albino mice of *Mus Muculus* strain, with 30 g +/- 5 g of weight divided into 5 groups, where the technique of induced injury was used, which consists of making a cut with a scalpel blade in the dorsal part of the mouse previously depilated and the cream was applied in the different concentrations. On the eighth day of the procedure, the mice were sacrificed with intraperitoneal sodium pentobarbital, the equipment was used (tension equipment with sand) to measure wound closure, obtaining favorable results, which were analyzed by statistical tests: ANOVA and test of Tukey. The results of the study showed that the petroleum ether extract of *Chenopodium Quinoa Willd* contains phenolic compounds, flavonoids, free amino acids, oils and fats. It was demonstrated that the cream based on the lipid extract of *Chenopodium Quinoa Willd* at 30 percent had a greater healing effect, with an application frequency of every twelve hours, for a period of seven days.

**Palabras Claves:** Red quinoa, lipid extract, healing effect

## INTRODUCCIÓN

La fitoterapia, nombre que se aplica al uso medicinal de las plantas, nunca ha dejado de tener vigencia. Desde la antigüedad, han sido numerosas las drogas utilizadas en la medicina popular para el tratamiento de la cicatrización, esto ha llevado a realizar numerosos estudios dirigidos a la validación del uso tradicional de las plantas medicinales mediante la utilización de diferentes modelos experimentales que aceleran el proceso de la investigación <sup>(1)</sup>.

En las últimas dos décadas la industria farmacéutica internacional ha abierto una novedosa línea de productos, basados en extractos estandarizados de especies vegetales <sup>(2)</sup>. En sí, la fitoterapia es la ciencia que estudia el uso de plantas medicinales y las incorpora en formas farmacéuticas (fitofármacos) cuya calidad, seguridad y eficacia están garantizadas, teniendo en cuenta las características de las drogas vegetales y extractos <sup>(2)</sup>.

En tal sentido la quinua es considerada ancestralmente también como una planta medicinal, entre sus usos más frecuentes se pueden mencionar el tratamiento de abscesos, hemorragias, luxaciones y en la industria cosmética <sup>(3)</sup>. El propósito de esta investigación se basa en la necesidad actual de dar soluciones a los procesos de cicatrización, los cual son muy comunes en nuestro medio y con ello reducir los efectos adversos que producen los fármacos sintéticos.

En esta investigación se experimentó en vivo el efecto cicatrizante del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) mediante la técnica de lesión inducida, la cual fue medida con el equipo dinamómetro, en animales de experimentación (ratones), con el objetivo de buscar una eficiencia cicatrizante del fitofármaco en diferentes concentraciones e identificando los metabolitos secundarios con mayor presencia en el extracto.

# CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La cicatrización es un proceso normal presente en los seres humanos y animales para regenerar el tejido epidérmico y dérmico. Cuando un individuo presenta una herida, una serie de eventos bioquímicos complejos se presenta para reparar el tejido dañado (4).

Una cicatriz se forma cuando el cuerpo se cura después de una cortadura, un raspón, una quemadura o una llaga, las cicatrices también pueden resultar tras una cirugía donde se corta la piel o por infecciones a causa de agentes externos; es por ello que en la actualidad se trata de buscar nuevos agentes cicatrizantes de origen sintético o natural.

Dentro del contexto de los productos naturales cicatrizantes, la medicina tradicional ha utilizado para tratar y cuidar a pacientes con lesiones que conllevan a procesos de cicatrización. En este sentido, la medicina tradicional en la actualidad, es ampliamente usada en el mundo; por ejemplo, en África se utiliza plantas medicinales para curar afecciones en la piel, casi el 80% de la población en este continente utiliza las plantas para uso medicinal. En China alrededor del 40% de la población sigue utilizando las plantas medicinales, mientras que en Asia y América Latina, las poblaciones continúan usando la medicina tradicional, como resultado de circunstancias históricas y creencias culturales, incluso muchos países desarrollados utilizan la medicina tradicional como la medicina complementaria y la medicina alternativa (5).

El Perú posee una gran biodiversidad de especies vegetales, se calcula unas 25 000 especies conocidas, producto de un amplio sistema ecológico con los que cuenta nuestro país (6).

En el Perú el uso de la medicina tradicional, es una práctica popular de gran arraigo, desde la época pre incaica e incaica, las utilizaban y hoy continúan utilizando los curanderos, herbolarios, curiosos y en cierta medida en algunos establecimientos farmacéuticos

Al respecto se puede afirmar que la medicina tradicional en nuestro país ha estado presente desde tiempo remotos, sin embargo, en los últimos años se ha podido observar que la población opta por utilizar productos naturales que los ya conocidos productos sintéticos, por contar con menos efectos secundarios. El Perú al contar con una gran diversidad de plantas, permite el uso de muchas de estas como alternativa a la medicina actual para el tratamiento de sus enfermedades.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿La crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) posee efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes?

### 1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

1. ¿El extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) contiene metabolitos secundarios?
2. ¿El tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos?
3. ¿Qué concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Determinar los metabolitos secundarios que contiene la *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).
2. Determinar si el tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones
3. Determinar si la concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización de heridas punzocortantes en ratones albinos.

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

La cicatrización es un proceso biológico que permite a los tejidos vivos reparar o regenerar correctamente un tejido alterado (heridas), por medio de reacciones e interacciones celulares cuya proliferación y diferenciación esta mediada por citoquinas, liberadas al medio extracelular.

El uso de la medicina natural contra las distintas enfermedades ha ido en aumento gracias a sus numerosas bondades curativas. Hoy en día son muchas las especies de plantas que son estudiadas por las distintas propiedades que estas poseen, siendo de gran beneficio para la humanidad, como es el caso de los procesos de cicatrización.

Estudios previos han demostrado que determinadas variedades de quinua poseen propiedades cicatrizantes aplicadas en animales de experimentación. El propósito del siguiente trabajo de investigación, es determinar si el extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) posee actividad cicatrizante en animales de experimentación.

Por este tipo de problema, es importante evaluar el efecto cicatrizante de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) como cicatrizante, a través de la aplicación tópica de una crema a base del extracto lipídico de las semillas de dicha especie y de esta manera saber si proporciona una terapia eficaz, segura, accesible, de fácil y rápida administración.

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

### 2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

#### 2.1.1 NACIONALES

**Ñahui Cayhualla, H (2014)**<sup>7</sup>. “Evaluó la actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa willd* “quinoa” en ratones albinos. El objetivo fue determinar la actividad cicatrizante del extracto de las semillas de *Chenopodium quinoa willd*, las cuales fueron recolectadas en la región Ayacucho. El tipo de investigación fue básica experimental; se utilizó el test propuesto por Howes, para determinar la actividad cicatrizante se utilizaron 25 ratones albinos machos “*Mus Musculus*” de 23 a 30 g de peso, distribuidos al azar, a los cuales se administró tópicamente cada ocho horas el extracto hidroalcohólico a concentraciones de 100 mg/Kg, 200 mg/Kg y 400 mg/Kg; utilizando como blanco agua destilada y como estándar Dermaclin Plus. La mayor actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico se mostró en la concentración de 400 mg/Kg con un 95.44% de actividad cicatrizante. Concluyendo que el extracto hidroalcohólico de *Chenopodium quinoa willd*, presenta los siguientes metabolitos secundarios: flavonoides, taninos, saponinas, alcaloides, triterpenos y catequinas; por lo tanto presenta actividad cicatrizante”.

**César Huamán W, (2016)** <sup>8</sup>. “Determinó la actividad antioxidante del extracto etanólico del germinado de cuatro variedades de *Chenopodium quinoa willd*, “quinua”. El objetivo de la investigación fue determinar la capacidad antioxidante de *Chenopodium quinoa willd* y también cuantificar el contenido de fenoles totales. La actividad antioxidante se midió con el método de captación del radical libre (DPPH) de cuatro variedades de quinua (negra, amarilla, roja y blanca) a tres concentraciones diferentes: 100 ug/mL, 50 ug/mL y 10 ug/mL, reportando mayor capacidad antioxidante la variedad negra Collana. El contenido de

fenoles totales se midió utilizando el reactivo de Folin-Ciocalteu expresados en “miligramos equivalentes de ácido caféico por 100 g del extracto seco”; encontrando mayor cantidad de compuestos fenólicos en la quinua amarilla con 325,448 mg. Concluyendo que las cuatro variedades de quinua son estadísticamente diferentes”.

**Mendoza et al. (2013)<sup>9</sup>.** “Elaboración y valoración del hierro en el pan enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa w.*) y soja (*Glycine max*)”. En el presente trabajo de investigación se determinó el porcentaje de hierro en la harina de quinua y soja; también se realizó un examen de aceptabilidad y valoración de la cantidad de hierro sobre el producto final. Se realizó un análisis proximal a los panes elaborados; estos análisis se realizaron en el laboratorio de control de calidad de la Universidad Nacional la Agraria de la Molina. Los resultados de hierro en el producto final fueron de 6.2 mg/100 g. en la primera formulación, demostrando diferencias significativas. La primera formulación logró mejor aceptación en el examen de aceptabilidad. Como conclusión, el pan enriquecido con harina de quinua y soja contiene mayor cantidad de hierro, proteínas y aminoácidos frente al pan francés, que le dan a este pan gran valor nutritivo”.

**Valencia et al. (2017)<sup>10</sup>.** “Evaluaron los compuestos bioactivos y la actividad antioxidante de semillas de quinua peruana (*Chenopodium quinoa willd*)”. En el presente trabajo de investigación, analizaron azúcares reductores, compuestos bioactivos y actividad antioxidante de 24 variedades de quinua del Instituto Nacional Innovación Agraria (INIA). Dónde se demostró la presencia de compuestos fenólicos totales entre 0,783 a 3,437 mg GAE/g (equivalen miligramos de ácido gálico), flavonoides totales entre 0,199 y 1,029 CE/g (equivalentes mg de catequina/g muestra), betacianinas y betaxantinas en menores cantidades y azúcares reductores entre 30,973 y 88,278 equivalentes mg de glucosa/g muestra. Concluyendo que existen diferencias notorias entre las

distintas semillas de quinua analizadas según la actividad antioxidante del DPPH y ABTS”.

### 2.1.2 INTERNACIONALES

**Villarreal A, (2014)<sup>11</sup>.** “Evaluó la actividad cicatrizante de geles elaborados a partir de extractos lipídicos, etanólicos y saponinas de dos variedades de quinua”. Se aplicaron varias metodologías para la obtención de los extractos: técnicas de maceración para el extracto etanólico, método de Soxhlet para los extracto lipídico y extracciones exhaustivas con n-Butanol para el extracto de saponinas. El gel se elaboró a dos concentraciones 1% y 2%. La actividad cicatrizante se evaluó en heridas que se realizaron en el lomo del ratón, donde se le administró el gel dos veces al día y midiendo el área de la herida durante 15 días. El extracto lipídico de Quinoa Tunkahuan al 1% presentó una disminución de la herida partiendo de 0,878 cm<sup>2</sup> y llegando alcanzar un área de 0,012 cm<sup>2</sup>. Mientras que el extracto lipídico Tunkahuan 2% y extracto de saponinas Quinoa Criolla Blanca 1% también presentan actividad cicatrizante alcanzando áreas de 0,0117 y 0,0163 cm<sup>2</sup>. El gel con extracto lipídico de Quinoa Tunkahuan al 1% presento mayor actividad cicatrizante, por la presencia de Aceites grasos que favorecen al proceso de cicatrización”.

**Suica M, (2015)<sup>12</sup>.** “Determinó la actividad hipolipemiente e hipoglicemiente en animales de experimentación, de un producto funcional elaborado a partir de hojuelas de frutas impregnadas con extractos lipídicos de quinua (*Chenopodium quinoa willd*)”. Se utilizaron técnicas de maceración por el método de sachet para los extracto lipídico. Se llevó a cabo pruebas para el deshidratado con diferentes frutas mediante la aplicación de diferentes métodos, donde se realizó la impregnación del extracto lipídico de la quinua tunkahuan y quinua criolla blanca. Se indujo a una dieta hipercalórica que se administró a los animales de experimentación por dos meses, se tomaron muestras de sangre para corroborar que la dieta elevo los niveles de glucosa,

finalmente luego de los tratamientos realizados con aceite de oliva, atorvastatina y los extractos lipídicos de quinua Tunkahuan y quinua criolla blanca, se concluye que el aceite de quinua criolla blanca y quinua Tunkahuan poseen influencia positiva sobre los niveles lipídicos y glucosa en los animales de experimentación

**Choque M, (2013)**<sup>13</sup>. “Cuantificación de los compuestos antioxidantes fenólicos y selenio en quinua (*Chenopodium quinoa willd*)”. El propósito del estudio fue cuantificar la capacidad antioxidante de compuestos fenólicos y el contenido de selenio en granos de quinua por técnicas de espectrometría UV-vis y AA-GH. El análisis se realizó en el laboratorio usando muestras colectadas en las gestiones 2009 a 2010; de la región del Altiplano Centro-Andino Boliviano (zonas Norte, Central y Sur), para lo cual se utilizó un análisis de varianza (ANOVA) al 95 por ciento de significancia. Se concluye que el contenido de selenio en quinuas superó los valores de 0.01 - 0.50 mg Se/Kg de muestra propuestos por Kabata-Pendias (2000), teniendo los valores obtenidos un rango entre 0.13 - 1.01 mg Se/Kg sobre la muestra seca. Se requiere también mencionar que Marschner (2002), indica que las concentraciones de selenio en plantas cultivadas en suelos no seleníferos presentan un rango de 0.01 - 1.00 mg Se/Kg de muestra. Por otra parte el selenio en suelos presenta valores de 1.44 - 2.41 mg Se/Kg muestra seca, y se encuentra dentro de los valores propuestos por Kabata-Pendias (2000) con un rango de 0.10 - 2.0 mg Se/Kg muestra”.

## 2.2 BASES TEÓRICAS

### 2.2.1 QUINUA

#### a. Ubicación taxonómica

- Reino: Vegetal
- División: Fenerógamas
- Clase: Dicotiledoneas
- Sub clase: Angiospermas
- Orden: Centrospermales
- Familia: Chenopodiáceas
- Género: Chenopodium
- Sección: Chenopodia
- Subsección: Cellulata
- Especie: Chenopodium quinoa Willdenow

#### b. Nombre científico

*Chenopodium quinoa willd*

#### c. Nombre común o vulgar

Quinoa, quínoa, quinqu, kinoa, triguillo, trigo inca, arrocillo, arroz del Perú, quinua roja

#### d. Hábitat

La quinua se puede encontrar de manera natural en los diferentes países Andinos de Latinoamérica, desde Colombia hasta Argentina y el sur de Chile <sup>(14)</sup>.

#### e. Descripción

- Raíz: Presenta una raíz fibrosa y pivotante, sus ramificaciones llegan a alcanzar hasta 0.6 m. de profundidad. Teniendo en cuenta que cuanto más alto sea la planta de quinua, mayor será sus sistema radicular <sup>(15)</sup>.

- Tallo: contiene forma cilindra a la altura del cuello y forma angular en las ramificaciones. Pueden tener ramificaciones con un tallo principal ramas laterales cortas (16).

- Hojas: Son polimorfas (varias formas), recubiertas por un polvo fino farináceo, puede presentar color de hoja verde, rojo o púrpura, esto va a depender del estado de maduración (17).

- Flores: Son chicas y no tienen de pétalos, están agrupadas en todo el eje principal en número de 20 o más. Pueden ser hermafroditas o pistiladas (15).

- Inflorescencia: Es una panoja típica, está constituida por un eje central, ejes secundarios y terciarios, que sostienen a los glomérulos (grupos de flores); el largo de la panoja puede variar entre 15 - 17 cm. Puede ser de dos tipos: glomerulada, cuando los glomérulos nacen directamente del eje secundario y amarantiforme, cuando los glomérulos nacen de ejes terciarios (15).

- Fruto: El fruto es un aquenio (fruto seco con una semilla, en el cual la cubierta de la semilla está unida al pericarpio solamente en un punto). Las principales partes del fruto son: la cubierta externa (perianto y capa de células), el episperma y el embrión; cuando se cosecha la quinua, el fruto cae de la planta el cual está encerrado en el perianto. Las células débiles adheridas al perianto son fácilmente removidas por lavado y restregado hasta exponer el pericarpio de color amarillo pálido (18).

- Semilla: Constituye el fruto maduro sin el perigonio, es pequeña, aproximadamente mide 2 mm de ancho y 1 mm de espesor, está cubierta por el pericarpio (pared externa del fruto), que es donde se encuentra la saponina que confiere el sabor amargo a la quinua. La semilla presenta tres partes bien definidas que son: episperma, embrión y perisperma (18).

#### **f. Composición química**

La quinua contiene proteínas, grasa, aceite y almidón. El contenido de proteínas es alto ya que el embrión constituye una gran parte de la semilla.

El grano de quinua contiene un promedio de proteínas de 16%, pero puede llegar a contener hasta un 23%, que constituye el doble de proteína de otros cereales. Además las proteínas que contienen los granos de quinua están cerca al porcentaje que dicta la FAO para la nutrición del ser humano. Las proteínas que contienen los granos de quinua tienen un alto grado de aminoácidos, lisina, metionina y cistina.

Las semillas de quinua contienen un 58 y 68% de almidón y 5% de azúcares, a pesar de que los granos de almidón son muy pequeños, estos contienen aproximadamente un 20% de amilosa, formando gelatinas entre los 55 y 65 °C. La grasa que contiene los granos de quinua es de 4 a 9%, entre los cuales la mitad contiene ácido linoleico, que es muy esencial en la dieta del ser humano.

También presenta un gran nivel de calcio y fósforo. Los nutrientes que contienen las hojas contienen un bajo nivel de nitrato y oxalato, los cuales se consideran muy dañinos para la nutrición humana <sup>(19)</sup>.

#### **g. Usos terapéuticos**

La quinua ha sido utilizada en la antigüedad no solo para la alimentación, también por sus propiedades terapéuticas. Entre sus propiedades tenemos: analgésica, cicatrizante, antiinflamatorio, antiblenorrágico y diurético.

Sus usos más frecuentes son: para tratar cólicos, afecciones hepáticas, anginas, abscesos, hemorragias, luxaciones, infecciones de las vías urinarias y como laxante.

## 2.2.2 CICATRIZACIÓN

Es un proceso en el cual se regenera la piel, frente a una lesión provocada por cualquier tipo de mecanismo <sup>(20)</sup>. Cuando las heridas son agudas va a comenzar el proceso de cicatrización normal de la herida; mientras, que las heridas crónicas no cicatrizan bien, debido a que existe infección, tejido muerto o algún tipo de patología <sup>(21)</sup>.

### a. Tipos de cicatrización

Podemos mencionar tres tipos de cicatrización. <sup>(4)</sup>

- El cierre primario.
- El cierre secundario o por segunda intención.
- El cierre terciario o también llamado primario diferido <sup>(4)</sup>.

- Cierre primario: Este tipo de cicatrización es aquella que se produce de forma inmediata la cual es la mejor manera para curar una herida, pues se puede obtener una mejor cicatriz y en menos tiempo. Se realiza dentro de 24 horas, de lo posible cuando aún no esté contaminada pudiendo así obtener una cicatriz con bordes regulares que permita un mejor cierre de la misma <sup>(22)</sup>.

Hay varios factores que impiden que se realice un cierre primario, especialmente, la probabilidad de que la herida se infecte. Esta infección depende de muchos factores, entre ellos podemos mencionar el tipo de persona que tiene la herida, la concentración bacteriana y que tan patógeno es el microorganismo que causa la infección. Por esta razón para que se dé una cicatrización por cierre primario debe cumplir las siguientes características: <sup>(23)</sup>

- Que tenga el mínimo edema
- Sin separación de los bordes de la herida
- Con mínima formación de cicatriz
- Sin infección local o secreción abundante <sup>(23)</sup>.

Este tipo de cicatrización se da en heridas que se producen por cirugías

- Cierre secundario: En este tipo de cicatrización la herida no cierra de manera adecuada, es decir, cierra espontáneamente por contracción y reepitelización. Por esta razón, este tipo de heridas tienen algunos efectos adversos para el paciente como: tardan mucho en cicatrizar, una cicatriz de mayor tamaño y por ende menos agradable a la vista. Este tipo son generalmente las heridas profundas y grandes o en heridas con una alta probabilidad de infección.

Dependiendo la zona puede haber la presencia de pus, dolor al tacto o peritonitis (24) (23).

- Cierre terciario: Este tipo de cicatrización incluye una limpieza quirúrgica inicial de la herida y curaciones por un período prolongado en una herida que se deja abierta y luego al tiempo cierre formal generalmente con suturas, u otro mecanismo. Este método es aplicable en heridas sucias e infectadas con pérdida extensa de tejido (25).

En esta cicatrización están incluidas las heridas infectadas que no fueron cerradas inicialmente y que cuando se ha controlado en su totalidad el proceso de infección, se cierran intencionalmente. Es posible que este cierre requiera la resección de un poco del tejido de granulación para permitir el afrontamiento de los bordes y posterior cierre con hilos de sutura (23).

## **b. Fases de la cicatrización**

- Respuesta inmediata a la lesión–hemostasia: En esta fase se da una hemostasia rápida, donde los vasos sanguíneos se contraen durante 10 minutos (20). Las plaquetas y glóbulos rojos comienzan a agruparse en los capilares dañados y en la superficie de la herida deteniendo la hemorragia. Provocando una activación de la cascada de coagulación y en pocos minutos se forma el coágulo en la herida (21).

- Fase inflamatoria: Después de la formación del coágulo hemostático comienza la respuesta inflamatoria. Se activa y se libera sustancias

químicas que atraen granulocitos y linfocitos hacia la herida. La función que cumple los granulocitos y linfocitos es evitar la proliferación de bacterias y eliminación de infecciones (20). Los macrófagos van activar células mediadoras como citocinas y factores de crecimiento, regulando la proliferación celular. Los linfocitos son importantes en el proceso de cicatrización, es un puente entre la fase inflamatoria y la proliferativa. Pero todavía no se ha definido su función principal (26). Las células inflamatorias comienzan con la formación del fibroblasto y colágeno (20).

- **Epitelización:** Las células epiteliales forman una barrera para impedir la salida de líquidos e infecciones. La capa basal de la epidermis empieza a transformarse. Los queratinocitos pasan por diferentes fases: desprendimiento, migración, diferenciación y estratificación (21). A las 12 horas transcurridas durante la herida, las células empiezan a formar estructuras para facilitar su movilización. Provocando una activación de la división celular y así comienza a desplazarse las células hacia la herida. Poco a poco, las células van recuperando su forma cúbica inicial (20).

- **Neovascularización:** Es importante la formación de vasos nuevos para la cicatrización de la herida. Estos vasos sustituyen los vasos dañados y llevan oxígeno hacia la herida (20).

- **Síntesis de colágeno:** Después de que el tejido ha sido nutrido y estimulado por los macrófagos, los fibroblastos entran mitosis y empiezan a producir fibrillas de colágeno. Por medio de la colagenasa se reemplaza el colágeno dañado por el colágeno nuevo (20). La síntesis de colágeno está controlada por citocinas y factores de crecimiento (26).

- **Maduración y remodelación de la herida:** Este se inicia en la fase fibroblástica y en la síntesis de colágeno. La remodelación continúa hasta lograr tener una cicatriz madura y avascular (26).

### 2.2.3 CREMAS

Las cremas son formas farmacéuticas, formadas por dos fases, una fase lipofílica y otra fase acuosa. Las cremas se preparan de formas líquidas o semisólidas que contienen los principios activos y excipientes necesarios para obtener una emulsión generalmente aceite en agua, tienen consistencia blanda y flujo pseudoplástico <sup>(38)</sup>.

Las cremas son usadas no solo para el tratamiento de la piel o para el alivio de dolores y la inflamación, también son utilizadas desde mucho tiempo en los procesos de cicatrización y otras más dolencias <sup>(39)</sup>.

La mayoría de las cremas están destinadas para ser aplicadas en la piel o sobre la mucosa con el fin de obtener una acción local o dar lugar a la penetración cutánea de los medicamentos. Las cremas no son lo mismo que las emulsiones, aunque el consumidor tiende a generalizar denominando “cremas” a un conjunto de productos cosméticos, tanto faciales como corporales, para el cuidado de la piel <sup>(39)</sup>.

#### - **Composición de las cremas**

- Fase acuosa.
- Fase oleosa.
- Sistema emulgente

#### - **Componentes de la crema base**

1. **Alcohol Cetílico:** Polvo, masa untuosa, copos o gránulos, blancos o casi blancos. Prácticamente insoluble en agua, fácilmente soluble o bastante soluble en etanol al 96%, fundido es miscible con aceites, parafina líquida o lanolina fundida. Se usa como constituyente de cremas y pomadas, especialmente en aquellas en las que se desea incorporar agua o una solución acuosa, teniendo la ventaja sobre la lanolina de no poseer olor desagradable. Siempre se incorpora a las emulsiones en la fase grasa. También se usa para aumentar la viscosidad de las cremas. Tiene acción emoliente por impedir la

deseccación de la epidermis en su capa córnea al retardar la evaporación del agua de la superficie cutánea, quedando la piel más blanda y flexible<sup>44</sup>.

- 2. Ácido Esteárico:** Pequeñas esferas blancas o casi blancas y/o polvo blanco o blanco amarillento. Prácticamente insoluble en agua, soluble en etanol al 96%, y en éter de petróleo ligero (punto de ebullición 50 – 70 ° C). El ácido esteárico posee propiedades emolientes y protectoras, que impide la desecación de la capa córnea de la piel, y que se absorbe fácilmente a través de ésta. Se utiliza como emulgente para la formación de cremas base, empleadas algunas veces como emulsiones evanescentes, parcialmente neutralizadas con un álcali (principalmente trietanolamina)<sup>45</sup>.
- 3. Lanette O:** Es un alcohol estearílico Cetílico, cera hidrófila de color blanco a amarillo claro que se suministra en gránulos. Posee un índice de hidroxilo de 215 a 225, un punto de fusión de 49 a 56°C y un índice de yodo de máximo 0.5.  
Se utiliza para las regulaciones de la viscosidad en las emulsiones cosméticas de aceite en agua<sup>46</sup>.
- 4. Parabenos:** Los parabenos son ésteres del ácido p-hidroxibenzoico, estos compuestos y sus sales se usan principalmente por sus propiedades bactericidas y fungicidas, actuando de manera efectiva como conservantes en muchos tipos de fórmulas químicas muy utilizados como conservantes en productos cosméticos y de cuidado personal, tales como desodorantes, geles de ducha y cremas corporales. Se emplean para impedir eficazmente el crecimiento de microorganismos<sup>47</sup>.
- 5. Vaselina Líquida:** Es un líquido oleoso, incoloro, transparente, desprovisto de fluorescencia a la luz del día. Prácticamente insoluble en agua, poco soluble en etanol al 96% y miscible con

hidrocarburos. Es un emoliente y protector dermatológico, que posee la propiedad de no enranciarse como las grasas animales. En forma de pomada, sitúa la medicación activa en contacto más íntimo con la superficie de la lesión. Por vía tópica se usa como emoliente en irritaciones de la piel y para eliminar las costras. Puede añadirse un poco de lanolina fundida para facilitar la penetración de los principios activos en la piel. Tiene además una acción antiséptica que es útil vía tópica para las úlceras por decúbito, y en pulverizaciones laríngeas, faríngeas, y nasales<sup>48</sup>.

**6. Glicerina:** Líquido siruposo, untuoso al tacto, incoloro o casi incoloro, límpido muy higroscópico. Miscible con agua y etanol al 96%, poco soluble en acetona, prácticamente insoluble en aceites grasos y en aceites esenciales. La glicerina es un agente deshidratante osmótico con propiedades higroscópicas y lubricantes. Tiene también acción antiflogística local y tópica. Es emoliente, protegiendo y ablandando la piel. Por vía oral es demulcente y laxante débil, también edulcorante. Es un buen disolvente de sustancias orgánicas y minerales<sup>49</sup>.

- **Características:**

Las características que posee una crema son:

- Buena tolerancia (no irritación, o sensibilización)
- Inercia frente al principio activo (compatibilidad física y química), así como frente al material de acondicionamiento
- Estabilidad frente a factores ambientales para garantizar su conservación
- Consistencia conveniente para que su extensión sobre la piel sea fácil y puedan dispensarse en tubos.
- Caracteres organolépticos agradables
- Capacidad para incorporar sustancias solubles en agua y en aceite
- Capacidad para actuar en piel grasa o seca
- Facilidad para transferir rápidamente a la piel las sustancias activas.

- No deshidratar, ni desengrasar la piel <sup>(39)</sup>.

- **Clasificación**

- Hidrófobas la fase continua o externa es la fase lipófila debido a la presencia en su composición de emulgentes tipo W/O
- Hidrófilas la fase externa es de naturaleza acuosa debido a la presencia en su composición de emulgentes tipo O/W, tales como los jabones sódicos o de trietanolamina, alcoholes grasos sulfatados y polisorbatos a veces combinados en proporciones convenientes con emulgentes tipo W/O <sup>(40)</sup> <sup>(41)</sup>.

#### **2.2.4 SULFADIAZINA DE PLATA**

La sulfadiazina de plata está indicada, como agente primario en la profilaxis tópica y tratamiento de infecciones causadas por quemaduras de segundo y tercer grado. La sulfadiazina de plata se emplea en el tratamiento tópico de infecciones bacterianas de la piel leves como las involucradas en los trasplantes de tejidos de la piel, incisiones, y otras lesiones, abrasiones (desgaste por rozamiento) y heridas<sup>42</sup>.

Según Mendoza et al (2007) <sup>43</sup>. En su investigación “Efectividad de la sulfadiazina de plata en reepitelización de heridas por quemaduras con líquidos calientes en zonas neutras en niños. Tuvo como objetivo determinar el tiempo de reepitelización clínica en niños con quemaduras por líquidos calientes, tratados con sulfadiazina de plata, su variación según sexo, edad, zona neutra (tórax-abdomen, extremidades sin compromiso articular) extensión, presencia de infecciones, adherencia de apósito y derivación a rehabilitación. Concluyendo que la duración de reepitelización clínica con sulfadiazina de plata, sumada a la baja tasa de infección y escasos efectos adversos, aporta alta confiabilidad a este método en curaciones ambulatorias”.

## **2.3 HIPOTESIS**

### **2.3.1 Hipótesis general**

1. La crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) posee efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.

### **2.3.2 Hipótesis específicas**

1. El extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) presenta metabolitos secundarios.

2. El tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye positivamente en la cicatrización en ratones albinos con lesiones punzocortantes.

3. La concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye positivamente en la cicatrización en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.

## 2.4 VARIABLES

### 2.4.1 Tabla de Operacionalización del “Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *chenopodium quinoa willd* (quinua roja pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes”

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	FUENTE
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES:</b>  Crema a base de del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla)	El tiempo de aplicación de crema  Fitoquímico y galénico	Identificación de metabolitos secundarios  Concentración a evaluar	-Concentración de la crema al 10% -Concentración de la crema al 20% -Concentración de la crema al 30% -Crema placebo -Crema sulfadiazina de plata.	Administrado por el investigador, cada 12 horas de aplicación de la crema.
	Concentración	Gramos de peso de los ratones		
<b>VARIABLES DEPENDIENTES:</b>  Efecto cicatrizante	Farmacológico	Cambios en la cicatrización del lomo de los ratones.	Heridas punzocortantes	Herida en el lomo de los ratones albinos en los que se realizó el experimento.

## 2.5 MARCO CONCEPTUAL

1. **Cicatrización:** es un proceso complejo orientado a recuperar la integridad del tejido <sup>(27)</sup>.
2. **Crema:** Emulsiones semisólidas formadas por una fase lipofílica y otra hidrofílica.
3. **Excipiente:** Sustancia que a las concentraciones presentes en una forma farmacéutica, carecen de actividad farmacológica <sup>(28)</sup>.
4. **Flor:** es el aparato reproductor de las plantas superiores <sup>(29)</sup>.
5. **Fruto:** es el ovario desarrollado y maduro, una vez que se ha producido la fecundación del óvulo cuya principal función es proteger a la semilla <sup>(30)</sup>.
6. **Hábitat:** Lugar de condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal <sup>(31)</sup>.
7. **Hemostasia:** es el fenómeno fisiológico que detiene el sangrado <sup>(32)</sup>.
8. **Herida:** es una pérdida de continuidad de la piel o mucosa producida por algún agente físico o químico <sup>(33)</sup>.
9. **Hoja:** son los apéndices laterales, aplanados, del tallo.
10. **Quinua:** Planta anual de la familia de las Quenopodiáceas, de la que hay varias especies, de hojas rómbicas y flores pequeñas dispuestas en racimos <sup>(34)</sup>.
11. **Rizoma:** es un tallo subterráneo con varias yemas que crecen de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nudos <sup>(35)</sup>.
12. **Semilla:** principal órgano reproductivo de la gran mayoría de las plantas, es el óvulo transformado y maduro, después de la fecundación <sup>(36)</sup>.
13. **Tallo:** Es el eje que sostiene las hojas, órganos de asimilación con forma aplanada para una absorción lumínica óptima, y les asegura mediante una filotaxis adecuada, una disposición favorable para captar la mayor radiación con el mínimo sombreado mutuo <sup>(37)</sup>.

## CAPÍTULO III: MÉTODO

### 3.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación es de tipo aplicado, es decir soluciona un problema de salud.

### 3.2 DISEÑO A UTILIZAR:

El diseño de la investigación que se realizó fue de tipo experimental, es decir no se limitó a observar los acontecimientos sino a intervenir en los mismos.

### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA ESPECIE VEGETAL:

**3.3.1 Población:** Estuvieron conformados por semillas de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) y fueron obtenidos en la Universidad Nacional Agraria la Molina.

**3.3.2 Muestra:** Estuvo constituido por 1 ½ Kg de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).

### 3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LOS ANIMALES DE EXPERIMENTACION:

**3.4.1 Población:** Para el presente estudio se trabajaron con ratones albinos machos (*Mus musculus*), con peso entre 30 g. ± 5 g, de seis a siete semanas de edad adquiridos en el Instituto Nacional de Salud.

**3.4.2 Muestra:** Conformada por 30 ratones albinos machos (*Mus musculus*) y divididas en cinco grupos, cada grupo conformada por seis ratones, que serán utilizados de la siguiente manera:

**Tabla 2: DIVISIÓN DE LOS GRUPOS DE EXPERIMENTACIÓN**

<b>G1</b>	Grupo Control (Crema base)
<b>G2</b>	Control Positivo (Sulfadiazina de plata)
<b>G3</b>	Crema Extracto Lipídico 10% de quinua roja Pasankalla
<b>G4</b>	Crema Extracto Lipídico 20% de quinua roja Pasankalla
<b>G5</b>	Crema Extracto Lipídico 30% de quinua roja Pasankalla

Fuente: Elaboración propia, 2018

### **3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica empleada en la presente investigación fue la de “observación”. Se registró los datos obtenidos de cada proceso en la ficha de observación y se anotó de manera minuciosa todos los procedimientos que permitieron llegar a los hallazgos. También se emplearon tomas fotográficas para corroborar los procedimientos realizados. Por otro lado, para medir el grado de cicatrización de las heridas en los ratones albinos, se empleó un equipo llamado dinamómetro (equipo de tensión de arena).

### **3.6 PROCESAMIENTO DE DATOS**

Se procedió a ordenar las fichas de recolección y se enumeró para ser ingresadas a la base de datos en Microsoft Excel en su versión de acceso, bajo las modificaciones planteadas por el investigador.

El procesado de los datos se llevó a cabo en una laptop de marca TOSHIBA, con procesador Intel Core i7, modelo 2660QM de 8GB de memoria RAM con sistema operativo Windows 10 Pro.

Se llevó a cabo la aplicación de estadística descriptiva para establecer la distribución de los datos recolectados a través de medidas de tendencia central, dispersión, forma y posición. También se utilizó estadística inferencial para las hipótesis de la investigación

### **3.7 EQUIPOS MATERIALES Y REACTIVOS.**

#### **3.7.1 Material biológico.**

1. Semillas de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)
2. Ratones albinos *Mus Musculus* machos de 30 g.  $\pm$  5 g de peso

#### **3.7.2 Materiales de vidrio y otros**

Para este proyecto de investigación se utilizó:

1. Luna de reloj
2. Embudos
3. Placa petri
4. Tubos de ensayo
5. Pipetas
6. Baguetas
7. Vaso de precipitado
8. Matraz erlemeyer
9. Pro-pipeta
10. Frascos color ámbar
11. Guantes
12. Bisturí
13. Mascarillas
14. Gorros
15. Jeringas de 1 MI
16. Papel kraft
17. Tijera
18. Papel filtro
19. Comida para animales
20. Hisopos.

### **3.7.3 Equipos e instrumentos**

Para este proyecto de investigación se utilizó:

21. Balanza analítica
22. Balanza de plato superior
23. Rotavapor
24. Cocinilla eléctrica
25. Equipo de soxhlet,
26. Estufa
27. Equipo baño a maría
28. Molino
29. Cabina de flujo laminar
30. Dinamómetro.

### **3.7.4 Reactivos**

Para este proyecto de investigación se utilizó:

31. Alcohol etílico 90°
32. Agua destilada
33. Éter de petróleo
34. Reactivo de Fehling A y B
35. Ácido clorhídrico
36. Cloroformo
37. Anhídrido acético
38. Ácido sulfúrico
39. Tricloruro férrico 5 %
40. Ninhidrina 2%
41. Hidróxido de sodio
42. Alcohol amílico
43. Reactivo de dragendorff
44. Suero fisiológico
45. Lidocaína gel.

### **3.8 PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

La marcha fitoquímica y la extracción del extracto lipídico se realizó en el laboratorio de farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega. El estudio del efecto cicatrizante se realizó en el laboratorio de farmacología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

#### **3.8.1 Recolección**

Las Semillas de quinua roja Pasankalla fue obtenida de la Universidad Nacional Agraria la Molina ubicada en av. La Molina S/N, La Molina, Lima; en el mes de Enero del 2018.



**Figura N° 1: Quinua roja Pasankalla - Universidad Nacional Agraria la Molina**

Fuente: Elaboración propia, 2018

### 3.8.2 Método para la obtención y determinación del extracto lipídico

Para la obtención del Extracto Lipídico se utilizó el método de Soxhlet, descrito por el método oficial (Método AOAC 945.16) con el cual se determinó el contenido de extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla). La extracción se realizó con el solvente éter de petróleo a una temperatura entre lo 30 -40 °C p.a., para luego llevarlo al rotavapor.

Para lograr calcular el total de grasa obtenida se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Aceite} = \frac{\text{Peso del balón con aceite} - \text{peso del balón tarado} \times 100}{\text{Peso de la muestra}}$$

### 3.8.3 Procedimiento para la obtención del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)

Para la obtención del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) se siguió los siguientes procedimientos:

1. **Recepción de la semilla de quinua:** La quinua fue recibida en bolsa de papel kraft doble de 1.5 kg y fueron almacenados a una temperatura ambiente y en un lugar seco.
2. **Limpieza:** Se realizó la limpieza de la quinua de forma manual, extendiendo las semillas de quinua sobre papel kraft y se procedió a eliminar impurezas, tales como, semillas defectuosas, piedrecillas y otras semillas.
3. **Molienda:** Esta operación se realizó de manera manual con la ayuda de un mortero y un pilón, la cual ayudó a reducir el tamaño de las partículas de las semillas de quinua, con ello, permitió la ruptura de las células; facilitando la liberación del aceite.

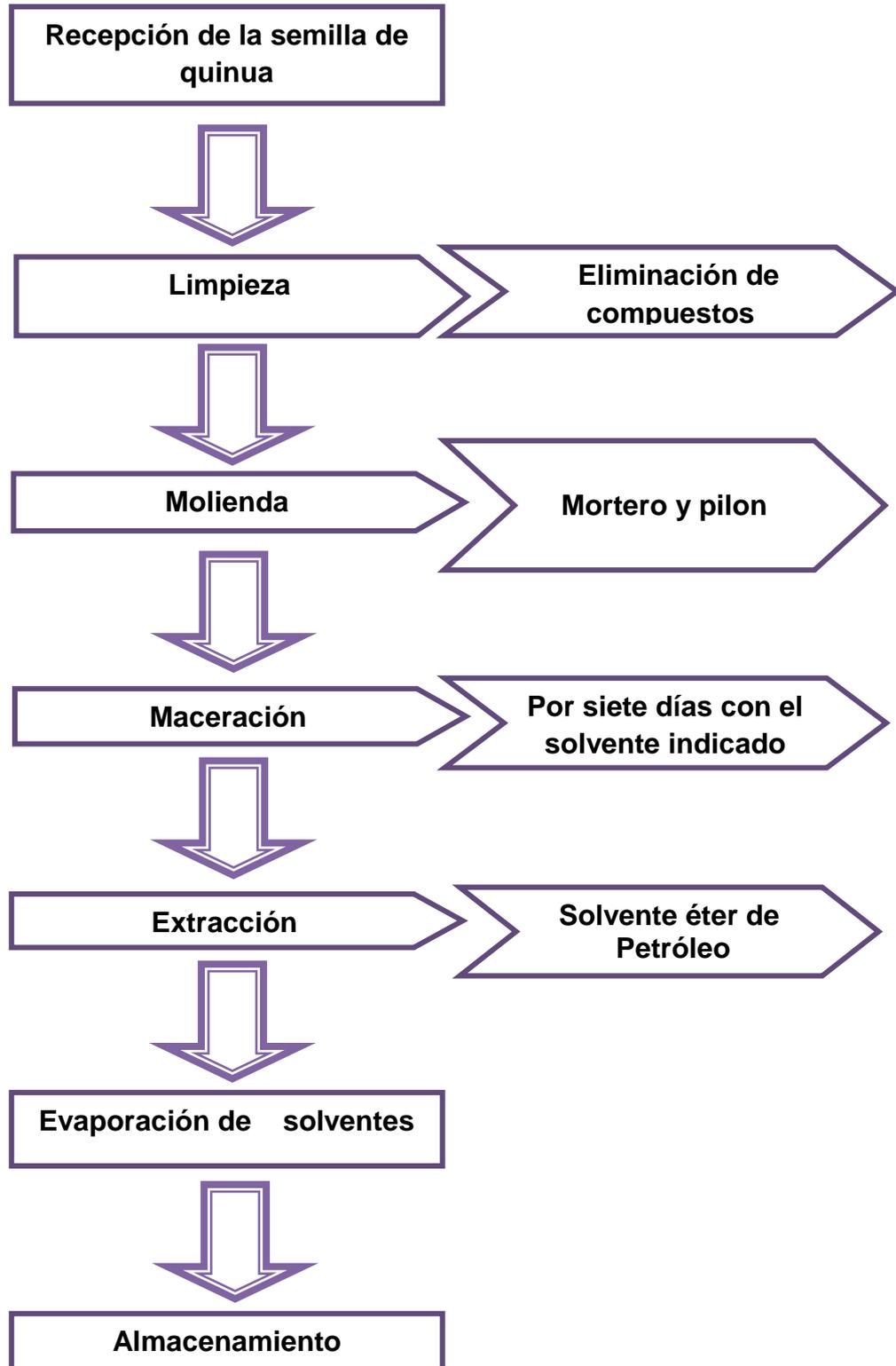
4. **Maceración:** Se procedió a elaborar cartuchos de papel filtro, se llenó con 10 g de muestra molida de *Chenopodium quinoa willd* y se cerró. Se colocaron los cartuchos de papel filtro con la muestra (60 cartuchos) en cuatro envases de vidrio con 500 ml de Éter de Petróleo y agitando cada 12 horas por 15 días, antes de la extracción en el equipo de Soxhlet, para disminuir el tiempo de extracción.

#### 5. **Extracción:**

- Para el proceso de extracción se pesó el balón de extracción, el cual debió estar seco y tarado, para luego obtener el rendimiento.
- Se añadió el solvente éter de petróleo con el que se realizó la maceración de los cartuchos de papel filtro con la muestra de *Chenopodium quinoa willd* al balón de extracción y se colocó en la cocinilla.
- Se tomó el frasco con el extracto etéreo y se sacó 4 cartuchos de papel filtro con la muestra macerada y se introdujo en la cámara de extracción del equipo soxhlet.
- Se procedió a terminar de armar el equipo soxhlet conectado las mangueras de entrada y salida de agua potable, se conectó la cocinilla a una fuente de energía y se prendió a una temperatura de 40° C aproximadamente.
- Extrayendo la muestra con el solvente éter de petróleo durante 2 horas aproximadamente.

6. **Evaporación de Solvente:** Después del tiempo estimado se procedió a eliminar el éter de petróleo por Rotavapor. Hasta eliminar el solvente de éter de petróleo. Después se colocó el balón con el aceite en la estufa a 103°C durante 10 min y se dejó enfriar en un desecador por espacio de media hora y por último se pesó la muestra y se procedió a realizar los cálculos respectivos, obteniendo un rendimiento de 2 mL aproximadamente de extracto lipídico de *Chenopodium quinoa Willd* por cada extracción.

7. **Almacenamiento:** El aceite extraído se almaceno en botellas de vidrio de color ámbar, protegidas de la luz y rotuladas, el rendimiento total fue de 40 mL aproximadamente de extracto lipídico de *Chenopodium quinoa Willd*.



**Figura N° 2: Flujo grama de elaboración para la obtención del aceite de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)**

Fuente: Elaboración propia, 2018

### 3.8.4 Análisis Fitoquímico

Para la detección de los tipos de compuestos químicos bioactivos, se realizan las reacciones de precipitación y coloración. (Ver tabla 09)



**Figura N° 3: Aceite de quinua roja Pasankalla**

Fuente: Elaboración propia, 2018

- **Identificación cualitativa de Flavonoides**

- **Reacción de Shinoda**

- Se tomó aproximadamente 1mL del extracto, se agregó limaduras de magnesio y se añadió III gotas de HCL concentrado. La coloración da un anillo amarillo rojizo que indicó presencia de flavonoides.

- **Identificación cualitativa de Triterpenos y/o esteroides**

- **Reacción de Liberman- Buchard**

- Se tomó aproximadamente 1 mL de extracto y se agregó III gotas de reactivo de Lieberman Burchardat. La coloración azul verdoso indicó presencia de núcleo esteroideal o triterpenoidal.

- **Determinación cualitativa de taninos**

- **Reacción de cloruro férrico**

- Se tomó aproximadamente 1 mL del extracto y se añadió 3 gotas de solución de tricloruro férrico al 5%. La coloración verde intensa indicó la presencia de taninos de tipo pirocatecólicos

- **Reacción de gelatina**

- A 1 mL del extracto se agregó III gotas de reactivo de gelatina. La formación de precipitado blanco indicó presencia de taninos.

- **Determinación cualitativa de Aminoácidos libres**

- **Reacción de ninhidrina**

- Se tomó aproximadamente 1 mL del extracto y se añadió III gotas de reactivo de ninhidrina. La coloración azul violáceo indicó presencia de aminoácidos libres.

- **Determinación cualitativa de Quinonas**

- **Reacción de Borntrager**

- Se tomó aproximadamente 1 mL de extracto, se agregó NaOH al 5% en caliente, se enfrió y aciduló con HCL 10 por ciento, se añadió benceno, agitó y dejó en reposo. Se observó la separación de la fase bencénica a la cual se añadió NH<sub>4</sub>OH. No presentó coloración rojo la fase superior, negativa para antraquinonas.

- **Determinación cualitativa de Alcaloides**

- **Reacción de Dragendorff**

- Se tomó aproximadamente 1 mL del extracto se agregó III gotas de solución reactivo. No presentó precipitado rojo ladrillo, negativo para alcaloides.

### **Reacción de Mayer**

A 1 mL de extracto etanólico previamente acidulada se agregó III gotas de solución reactivo la formación de precipitado blanco indicó presencia de alcaloides.

- **Identificación de azúcares**

#### **Ensayo de Molish.**

Se tomó aproximadamente 1 mL de extracto previamente acidulada y se agregó III gotas de solución reactivo Molish, posteriormente se adicionó ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ). La formación de un anillo color violeta en la interface, indicó presencia de azúcares.

#### **Ensayo de Baljet (cumarinas)**

Se tomó aproximadamente 1 mL de extracto y se agregó 1 ml de reactivo. La prueba es positiva, cuando aparece una coloración o precipitado de color rojo.

### 3.9 ELABORACION DE LA CREMA A BASE DEL EXTRACTO LIPÍDICO DE *CHENOPODIUM QUINOA WILLD* (QUINUA ROJA PASANKALLA)

#### 3.9.1 Determinación de los tipos de excipientes y la formulación de la crema cicatrizante para un total 200g

Para la preparación de la crema cicatrizante del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) partimos de la siguiente formulación: Formulación: Para un total de 200 g.

**Tabla 3: Fase oleosa**

Alcohol cetílico	8.0 g
Ácido esteárico	6.0 g
Lanette "O"	10.0 g
Vaselina líquida	5.0 g
Parabenos	1 g

Fuente: Elaboración propia, 2018

**Tabla 4: Fase acuosa**

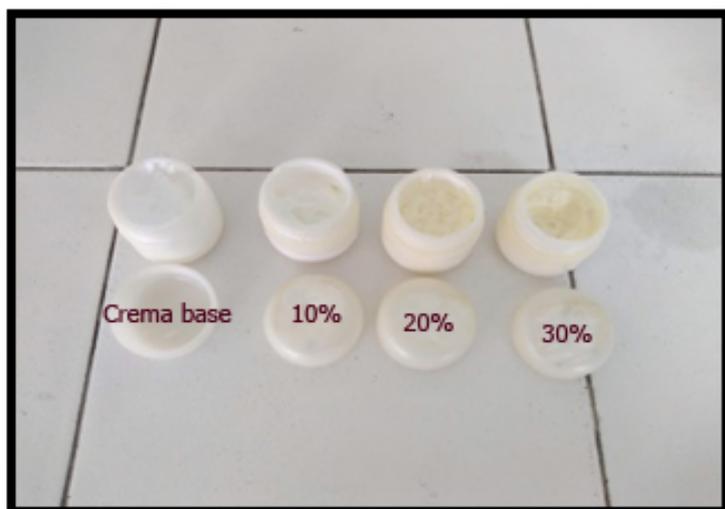
Glicerina	8.0 g
Agua destilada (c.s.p.)	162 g

Fuente: Elaboración propia, 2018

**Tabla 5: Principio activo de *Chenopodium quinoa willd***

a) 10% de extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i>
b) 20% de extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i>
c) 30% de extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i>

Fuente: Elaboración propia, 2018



**Figura N° 4: Cremas a base de extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) al 10,20 y 30%**

Fuente: Elaboración propia, 2018

### **3.9.2 Técnica operatoria:**

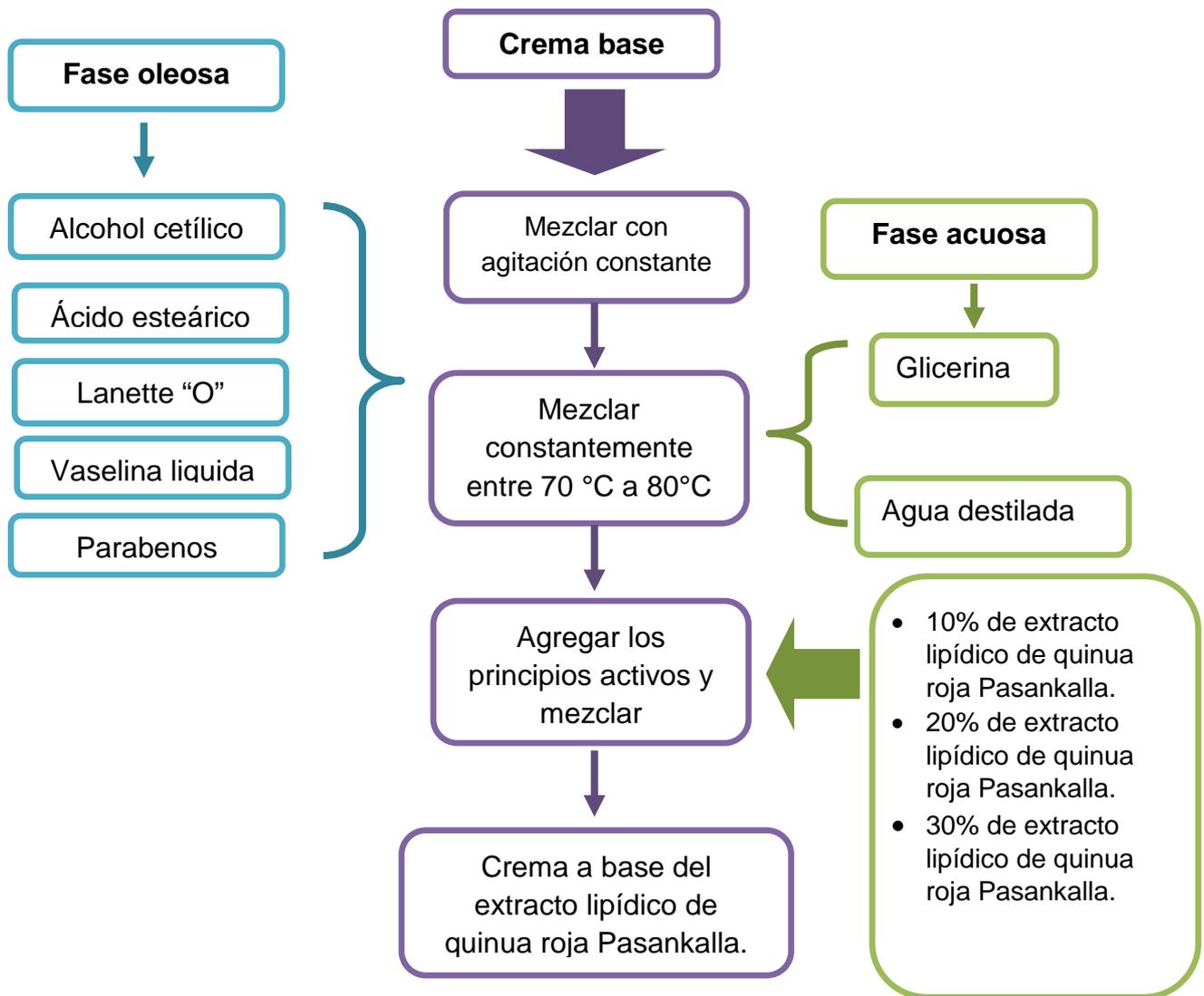
1. Para la elaboración de las cremas, se siguieron los siguientes pasos:

- Fase oleosa: En un beaker se colocó alcohol cetílico, ácido esteárico, lanette "o", vaselina líquida y el parabeno. Se calentó a fuego lento con agitación constante hasta fundir los insumos y que estos presenten un aspecto homogéneo y transparente. Luego se retiró de fuego.

- Fase acuosa: En otro beaker se colocaron glicerina y agua. Se calentó a fuego medio hasta una disolución homogénea.

- Por último se vertió la preparación de la fase acuosa en el beaker de la fase oleosa, por las paredes del beaker con la ayuda de una bagueta agitando vigorosamente hasta la formación de la crema.

2. Al finalizar el procedimiento se obtuvo 200 gramos de crema base.
- Luego se procedió a dividir los 200 g. de la crema en 4 porciones de 50 g. cada una y se depositó en un frasco de plástico.
  - Posteriormente utilizando la fórmula de la regla de tres simples se agregó a cada envase con la crema los siguientes volúmenes del extracto lipídico:
    - a) Crema al 10 por ciento: en un frasco de plástico limpio y seco se agregó 45 g. de la crema y luego se añadió 5 g. del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa Willd* y usando una varilla de vidrio se mezcló hasta homogenización completa.
    - b) Crema al 20 por ciento: en un frasco de plástico limpio y seco se agregó 40 g. de la crema y luego se añadió 10 g. del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa Willd* y usando una varilla de vidrio se mezcló hasta homogenización completa.
    - c) Crema al 30 por ciento: en un frasco de plástico limpio y seco se agregó 35 g. de la crema y luego se añadió 15 g. del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa Willd* y usando una varilla de vidrio se mezcló hasta homogenización completa
    - d) La cuarta porción a la cual no se le agregó principio activo, quedó como crema base (placebo)



**Figura N° 5: Diagrama de bloques correspondientes al procedimiento de elaboración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)**

Fuente: Elaboración propia, 2018

### **3.9.3 Control de calidad del producto terminado**

Se realizó el control de calidad del producto terminado con el fin de determinar si la forma farmacéutica cumple con las características y parámetros indicados. Se analizó los siguientes aspectos:

#### **a. Determinación de las características físicas.**

- **Determinación de olor:** Se colocó una tira de papel secante sobre la muestra y se procedió a percibir el olor de la crema.

- **Determinación de color:** Se colocó en un tubo de ensayo limpio y seco, una pequeña cantidad de crema y se observó el color.

- **Determinación de la presencia de grumos:** Se tomó una pequeña cantidad de la muestra con los dedos, aplicando en el dorso de la mano y se observó si hay la presencia de grumos, untuosidad, ausencia de grasa y si es lipofílica o hidrofílica.

#### **b. Determinación del pH**

- En un vaso de precipitación, se pesó 1 g de la crema y se disolvió en 10 ml de agua destilada hasta la obtención de una mezcla homogénea. Se encendió el potenciómetro, introduciendo el electrodo dentro del vaso de precipitación con la crema y se tomando la lectura.

### **3.9.4 Control de calidad de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)**

#### **1. Descripción organoléptica**

Con la finalidad de establecer posibles deficiencias o fallas en el producto terminado, se realizó un primer análisis de las características físicas de la crema (determinación organoléptica) según indica la tabla N°6

**Tabla 6: Resultados de la determinación organoléptica de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)**

Determinación organoléptica	Crema cicatrizante
Aspecto	Homogéneo, untuoso al tacto, libre de grumo
Color	Ligeramente amarillento
Olor	Característico
Presencia de grumos	Negativo
Untuosidad al tacto	Penetrante
Peso	200 g.

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la tabla N° 6 se muestra las características organolépticas de la crema, la cual presenta un aspecto aceptable por tratarse de un producto natural. El color es ligeramente amarillento debido al color del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla), con un olor característico, no hay presencia de grumos y al tacto es óptimo.

## 2. Determinación del pH de la crema cicatrizante

Con la finalidad de demostrar que la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) es apta para la aplicación en los animales de experimentación, se realizó la medición del pH para demostrar si están dentro de los valores establecidos; según indica la tabla N°7

**Tabla 7: Resultados del pH de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)**

Crema cicatrizante	pH	Limites
Crema al 10%	5.2	5-7
Crema al 20%	5.2	5-7
Crema al 30%	5.3	5-7

Elaboración propia, 2018

En la tabla N°7, se muestra que el pH de las cremas es ligeramente ácido, por ello no posee riesgos antialérgicos al ser aplicados tópicamente en los animales de experimentación, ya que el pH de la piel es de 5.5 y con mucha semejanza a los valores de pH de las cremas, siendo compatible para no generar irritabilidad

### **3.10 TÉCNICA DE LESIÓN INDUCIDA (EFECTO CICATRIZANTE)**

Esta técnica para evaluar el efecto cicatrizante por lesión inducida fue propuesta por González-Quevedo Rodríguez M. (1990) y consiste en la realización de un corte con una hoja de bisturí en la parte dorsal del ratón, previamente depilado. Luego de transcurrir veinticuatro horas de realizado el corte se procedió a la aplicación tópica de la crema del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) frente a un grupo control en el área lesionada y su posterior evaluación, con el fin de identificar el tiempo de cicatrización. La evaluación de la técnica está dada por la medición de la respuesta cicatrizante que se observó por la fuerza de cicatrización del área del corte con el equipo dinamómetro.

#### **a.- Preparación de los animales de experimentación**

Para las pruebas, se consideró la edad y el peso de los animales de experimentación. Los animales se pesaron y luego se formaron 5 grupos de ratones albinos de pesos similares; el corte se realizó con una hoja de bisturí N°15, en la parte dorsal de cada uno de los ratones.

#### **b.- Distribución de los animales de experimentación**

Se utilizaron 30 ratones albinos machos de cepa *Mus musculus*, con 30 g +/- 5 g de peso, adquiridos en el Centro Nacional de Producción de Biológicos del Instituto Nacional de Salud (INS). Las muestras se distribuyeron en cinco grupos de seis ratones cada uno (5 grupos x 6 ratones cada grupo). Los grupos recibieron las cremas como se detalla, menos el grupo control.

### c.- Procedimiento

1. Se agruparon a los ratones en cinco grupos, cada grupo con seis ratones.

Grupo I: Crema placebo

Grupo II: Sulfadiazina de plata.

Grupo III: Crema de extracto lipídico 10 por ciento de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).

Grupo IV: Crema de extracto lipídico 20 por ciento de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).

Grupo V: Crema de extracto lipídico 30 por ciento de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).

2. Se pesó a cada ratón y se anotó el valor en el instrumento de recolección de datos.

3. Luego se aplicó a los ratones la crema depilatoria en la parte dorsal, se dejó actuar por 5 minutos y se limpió con gasa para retirar todos los residuos de la crema depilatoria y se dejó reposar la piel irritada por 24 horas.

4. Después de 24 horas de realizado la depilación se hace el corte con la hoja de bisturí. Este procedimiento se realizó un día antes para descartar alguna reacción alérgica.

**Tabla 8: Distribución de grupo y peso de ratones albinos para el experimento**

N°	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V
1	31 g	29 g	30 g	31 g	28 g
2	29 g	33 g	28 g	28 g	30 g
3	30 g	33 g	33 g	31 g	31 g
4	31 g	31 g	27 g	29 g	32 g
5	32 g	30 g	29 g	30 g	29 g
6	28 g	29 g	28 g	28 g	30 g
	Crema Placebo	Sulfadiazina de plata	Extracto lipídico 10%	Extracto lipídico 20%	Extracto lipídico 30%

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la tabla N°8, se muestra de manera aleatoria los cinco grupos experimentales: Grupo I (Crema Placebo), Grupo II (Sulfadiazina de plata), Grupo III (Extracto lipídico al 10%), Grupo IV (Extracto lipídico al 20%) y Grupo V (Extracto lipídico al 30%) conformados por seis ratones albinos en cada grupo; con pesos entre 30 g +/- 5.

**d. Administración del tratamiento de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).**

La aplicación del tratamiento se realizó 2 veces al día (7 am/ 7 pm), durante un periodo de 7 días. Se aplicó la crema con un hisopo en cantidad suficiente para cubrir el corte del lomo del ratón albino.

### 3.11 EVALUACIÓN DEL EFECTO CICATRIZANTE DE LA CREMA A BASE DEL EXTRACTO LIPÍDICO DE *CHENOPODIUM QUINOA WILLD* (QUINUA ROJA PASANKALLA) EN RATONES ALBINOS.

#### a. Evaluación de la actividad cicatrizante

Se observó el tiempo de cicatrización de las heridas, respaldados por controles fotográficos que se fueron detallando durante los 7 días que duró la evaluación cicatrizante. La evaluación del efecto cicatrizante se realizó de la siguiente manera:

**Cicatrización moderada:** cuando las heridas se observa con presencia enrojecimiento alrededor del corte.

**Cicatrización completa:** cuando se observa la reepitelización completa de la herida.

**No cicatrizada:** cuando no hay cambios de cicatrización en las heridas.

#### b. Técnica de medición

Después de transcurrir el periodo de aplicación de la crema a los grupos de experimentación, los ratones fueron sacrificados, con la aplicación de pentobarbital sódico (Halatal). Se utilizó el equipo dinamómetro (equipo de tensión con arena) para medir el cierre de la herida.

El equipo dinamómetro es un instrumento utilizado para medir fuerzas o para calcular el peso de los objetos, este instrumento cuenta con una base de madera de forma angular de 20 x 20 cm por cada lado, en el extremo inferior se sitúa una polea y en el extremo superior un aro donde se sujeta el nylon con un gancho que sujetará uno de los extremos de la herida cicatrizada del ratón, el otro extremo también será sujetado por un gancho y este con un nylon que correrá por la polea hasta su parte final donde se encontrará sujeta un recipiente, este recipiente recibirá porciones de arena gradualmente hasta que el peso (gramos) haga tensión y abra la cicatriz.

Cuando más tensión reciba la cicatriz mediante los gramos de arena, indicará que la herida esta mejor cicatrizada.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1.1 Resultados del Screening Fitoquímico

Los resultados del Screening Fitoquímico se observan en la tabla N°9

**Tabla 9: Determinación de los metabolitos encontrados en el extracto de la quinua roja Pasankalla**

METABOLITOS SECUNDARIOS	REACCIÓN	PROCEDIMIENTO	REACCIÓN POSITIVA	RESULTADOS
Flavonoides	Shinoda	X gotas de MP + 1-2 virutas de Mg metálico + III gotas de HCl cc	<b>Chalconas, auronas, isoflavanonas:</b> No hay coloración. <b>Isoflavanonas:</b> Amarillo rojizo. <b>Flavanonoles:</b> Rojo a magenta. <b>Flavonas y flavonoles:</b> Amarillo a rojo	+++
Triterpenos y/o Esteroides	Lieberman-Buchard	X gotas de MP + llevar a sequedad en B.M + X gotas de cloroformo+ III gotas de anhídrido acético+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> cc en zona (por las paredes de tubo) sin agitar	<b>Esteroides:</b> verde-azul <b>Triterpenoides:</b> rojo-naranja	++
Compuesto Fenólicos	FeCl <sub>3</sub>	X gotas de MP + III gotas de FeCl <sub>3</sub> 10 %	Coloración verde o azul	+++
Taninos	Gelatina	X gotas de MP + III gotas de gelatina	Precipitado denso blanco	+
Aminoácidos libres	Ninhidrina (0.1% en etanol)	X gotas de MP + III gotas de ninhidrina + calentar en B.M 10 min.	Coloración violácea	+++
Quinonas	Borntrager (NaOH 5%)	X gotas de MP + III gotas de Borntrager	Coloración roja	-
Dragendorff (yoduro potásicobismúptico )	Alcaloides	X gotas de MP + evaporar el solvente B.M + V gotas de HCl 10%+ III gotas de Dragendorff	Precipitado naranja	-
Alcaloides	Mayer (yoduro potásico mercúrico)	X gotas de MP + evaporar el solvente B.M + V gotas de HCl 10%+ + III gotas de Mayer	Precipitado blanco	-
Glicósidos	Baljet	X gotas de MP + V gotas de ácido pícrico 1 % + V gotas de NaOH al 5 %.	Coloración anaranjada	-

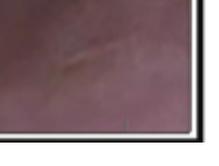
LEYENDA	
METABOLITO ABUNDANTE	+++
METABOLITO REGULAR	++
METABOLITO POCO	+
METABOLITO AUSENTE	-

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la tabla N°9 se aprecia que el extracto de *Chenopodium quinoa willd* contiene fundamentalmente flavonoides, compuestos fenólicos y aminoácidos libres

4.1.2 Resultados del tiempo de aplicación de la crema a base extracto lipídico de *Chenopodium quinoa Willd*

Tabla 10: Influencia del tiempo de aplicación de la crema a base extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en el proceso cicatrización.

DÍAS	TIEMPO DE APLICACIÓN						
	1	2	3	4	5	6	7
GRUPO CONTROL							
GRUPO EXTRACTO LIPÍDICO DE QUINUA ROJA AL 10%							
GRUPO EXTRACTO LIPÍDICO DE QUINUA ROJA AL 20%							
GRUPO EXTRACTO LIPÍDICO DE QUINUA ROJA AL 30%							
SULFADIAZINA DE PLATA							

Fuente: Elaboración propia, 2018

En la tabla N°10, se puede observar a través de imágenes fotográficas realizadas, los tiempos empleados para lograr la cicatrización. En el primer día, se evidencia el corte realizado para todos los grupos. Luego se puede observar que las heridas se van cicatrizando paulatinamente con la aplicación de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla). A partir del tercer día, se evidencia una progresión de la cicatrización más eficaz; sin embargo, si se desea una cicatrización completa en heridas punzo cortantes es necesario emplear la crema por 7 días. Por lo tanto, se puede afirmar que para una cicatrización adecuada, es necesaria la aplicación de la crema por un periodo de siete días consecutivos, con una frecuencia de dos veces por día (7:00 horas y 19:00 horas)

**Tabla 11: Fuerza de tensión en gramos en siete días de tratamiento**

<b>Concentración</b>	<b>Fuerza de tensión en gramos</b>						<b>Media</b>
<b>Grupo control</b>	28.1 g.	30.2 g.	29.4 g.	33.7 g.	31.3 g.	30.7 g.	30.6
<b>Crema del Extracto lipídico al 10%</b>	39.2 g.	42.6 g.	49.4 g.	52.2 g.	46.1 g.	51.3 g.	46.8
<b>Crema del Extracto lipídico al 20%</b>	59.4 g.	60.2 g.	58.1 g.	61.4 g.	54.6 g.	57.4 g.	58.5
<b>Crema del Extracto lipídico al 30%</b>	74.6 g.	77.3 g.	69.5 g.	78.1 g.	75.4 g.	79.7 g.	75.7
<b>Crema sulfadiazina de Plata</b>	59.3 g.	65.7 g.	62.9 g.	57.5 g.	64.3 g.	58.1 g.	61.3

La tabla N° 11 muestra las fuerzas de tensiones necesarias para abrir las heridas tratadas en siete días de tratamiento. Por tanto, la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) a una concentración de 30% posee mejor fuerza de tensión en siete días de tratamiento.

### Fuerza de tensión (g.) en siete días de tratamiento

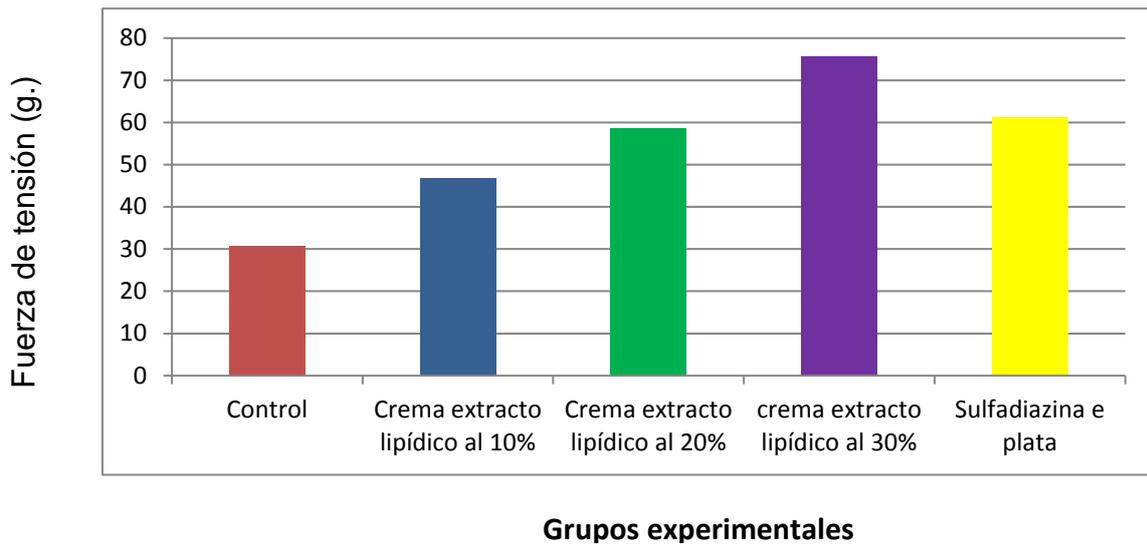


Figura N°6: Resultado de la fuerza de tensión en gramos ejercidos a cada grupo de experimentación en siete días de tratamiento.

#### 4.1.3 Resultados del grado de concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa* Willd en el proceso de cicatrización.

Se utilizó la fórmula de % de cicatrización para poder determinar que concentración posee mejor efecto cicatrizante.

Fórmula:

$$\%C = \frac{GE - GC}{GC} * 100$$

%C: Porcentaje de cicatrización

GC: Grupo control negativo

GE: Grupo experimental

**Tabla 12: Influencia del grado de concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en el proceso de cicatrización, medido con el equipo dinamómetro (equipo de tensión con arena)**

Concentración	Fuerza de tensión (Gramos)						Media	% de cicatrización
<b>Control</b>	28.1 g.	30.2 g.	29.4 g.	33.7 g.	31.3 g.	30.7 g.	30.6	-----
<b>Crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 10%</b>	39.2 g.	42.6 g.	49.4 g.	52.2 g.	46.1 g.	51.3 g.	46.8	52.9 %
<b>Crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 20%</b>	59.4 g.	60.2 g.	58.1 g.	61.4 g.	54.6 g.	57.4 g.	58.5	91.2 %
<b>Crema a base del extracto lipídico <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 30%</b>	74.6 g.	77.3 g.	69.5 g.	78.1 g.	75.4 g.	79.7 g.	75.7	147.4 %
<b>Crema Sulfadiazina de Plata</b>	59.3 g.	65.7 g.	62.9 g.	57.5 g.	64.3 g.	58.1 g.	61.3	100.3 %

Fuente: Elaboración propia, 2018

La tabla N° 12 muestra que los resultados del porcentaje de cicatrización demuestran que la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) una concentración 30% posee mejor porcentaje de cicatrización que las concentraciones de 10 y 20 %.

**Tabla 13: Anova de los gramos de arena de resistencia de la herida de los grupos experimentales**

	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>gl</b>	<b>Media cuadrática</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
<b>Entre grupos</b>	6880,192	4	1720,048	142,230	0.000
<b>Dentro de grupos</b>	302,335	25	12,093		
<b>Total</b>	7182,527	29			

Fuente: Elaboración propia, 2018

El ANOVA practicado y cuyos resultados se muestran en la tabla N° 12 tuvo como finalidad corroborar el porcentaje de cicatrización de las heridas en los ratones, Se realizó un análisis de varianza para evidenciar porcentaje de cicatrización de las heridas con el equipo dinamómetro (Equipo de tensión por arena). Se trabajó con un nivel de significancia fue de <0.05. Como se observa en la tabla N°12 la significancia (sign.) es igual a 0.000 valor que es inferior al nivel trabajo, por lo que se asume la diferencia entre los distintos grupos de tratamiento.

**Tabla 14: Test de Tukey**

Grupo Experimental	N°	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Control	6	30.57			
Crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 10%	6		46.80		
Crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 20%	6			58.52	
Crema Sulfadiazina de Plata	6			61.30	
Crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) al 30%	6				75.77
Sig.		1.00	1.00	0.64	1.00

Fuente: Elaboración propia, 2018

El test de tukey agrupa a los grupos que presentan similitudes estadísticamente significativas y discrimina de los grupos que son estadísticamente diferentes y cuyos resultados a un nivel del 0.05 se muestran en la tabla N°12. Señala que el grupo control es distinto a los demás grupos de tratamiento, al igual que la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* al 10%, que también presenta diferencia entre la demás cremas. A su vez los grupos experimentales constituido por la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* al 20% y la crema Sulfadiazina de Plata son similares y estadísticamente diferentes del grupo tratado con la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) al 30%. Si se

consideran estos resultados en atención al test de Tukey y a los promedios grupales podríamos concluir que el tratamiento con mayor eficacia cicatrizante fue el correspondiente al grupo tratado con la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) al 30%.

## 4.2 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### 4.2.1 Hipótesis general

La crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) posee efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.

### 4.2.2 Contrastación de la hipótesis específica

Para comprender de manera puntual el evento de estudio, se analizó de manera separada sus hipótesis específicas, las cuales fueron:

1. El extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) contiene metabolitos secundarios.
2. El tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla), influye positivamente en la cicatrización en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.
3. La concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla), influye positivamente en la cicatrización en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.

### **a.- Hipótesis específica N°1**

H1: El extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) contiene metabolitos secundarios.

H0: EL extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) no contiene metabolitos secundarios.

Según los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H1); es decir; el extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) contiene metabolitos secundarios.

### **b.- Hipótesis específica N° 2**

H1: El tiempo de aplicación de la crema a base extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla), influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos.

H0: El tiempo de aplicación de la crema a base extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla), no influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos.

Según los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H1); es decir, el tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos.

### **c.- Hipótesis específica N° 3**

H1: El grado de concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos.

H0: El grado de concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) no influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos.

Frente a los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H3); es decir, el grado de concentración de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) contiene efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzo cortantes.

### 4.3 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el estudio realizado, mediante la marcha fitoquímica del extracto de etéreo de *Chenopodium quinoa willd* (Quinoa roja Pasankalla), se evidenció la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides y aminoácidos libres. Resultados similares encontró Vega A, et al (2018)<sup>50</sup> en su investigación titulada: Evaluación de fibra dietética, isoflavonas y compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas de *Chenopodium quinoa willd* (Quinoa). Determinó la presencia de polifenoles, Isoflavonas y flavonoides en seis ecotipos de quinoa. Del mismo modo Valencia et al. (2017)<sup>51</sup> en su investigación titulada: Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de semillas de quinoa peruana (*Chenopodium quinoa W*). Determinó la presencia de compuestos fenólicos, flavonoides, betacianinas y betaxantinas. A demás Ñahui H (2014)<sup>7</sup>, en su estudio titulado: Actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa willd* "quinoa" en ratones albinos "*Mus musculus*". Evidenció que el extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa willd* "quinoa" presenta los siguientes metabolitos secundarios: flavonoides, taninos, saponinas, alcaloides, triterpenos y catequinas.

En la presente investigación se demostró que el tiempo de tratamiento fue determinante en el proceso de cicatrización, donde se evidencio el efecto cicatrizante al sétimo día con una frecuencia de aplicación de cada 12 horas. Al evaluar todos los tratamientos aplicados se demostró que a la concentración al 30 por ciento tiene efecto cicatrizante. Por otra parte Villarreal A (2014)<sup>11</sup>, en su investigación titulada: Evaluación de la actividad cicatrizante de geles elaborados a partir de extractos lipídicos, etanólicos y saponinas de dos variedades *Chenopodium quinoa willd*, sobre heridas producidas en ratones (*Mus musculus*) evidenció que aplicando el gel dos veces al día y midiendo el área de la herida durante 15 días, obtuvo que el gel con extracto lipídico de Quinoa Tunkahuan al 1% presento mayor actividad cicatrizante, por la presencia de Aceites grasos que favorecen al proceso de cicatrización.

En la presente investigación sobre el efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (Quinoa roja Pasankalla), se encontró que a la concentración al 30% tiene mejor efecto cicatrizante en ratones albinos, en comparación a las concentraciones de 10% y 20%. Según los resultados de ANOVA y TUKEY indican que sí existen diferencias significativas entre los tratamientos aplicados comparando la media de cada uno de ellos. Por otro lado Villarreal A (2014)<sup>11</sup>, en su investigación titulada: Evaluación de la actividad cicatrizante de geles elaborados a partir de extractos lipídicos, etanólicos y saponinas de dos variedades *Chenopodium quinoa willd*, sobre heridas producidas en ratones (*Mus musculus*), determinó que los geles elaborados a partir de extracto de saponinas de Quinoa Tunkahuan 1%, el extracto lipídico Quinoa Tunkahuan 2% y el extracto lipídico de Quinoa Criolla Blanca 1 y 2% presentan actividad cicatrizante considerable, en comparación con la trolamina. Además Ñahui H (2014)<sup>7</sup>, en su estudio titulado: Actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa willd* "quinua" en ratones albinos "*Mus musculus*". Determinó que a concentraciones de 100 mg/kg, 200 mg/kg y 400 mg/kg. La mayor actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa Willd* "quinua" se presentó a una concentración de 400 mg/kg con 95,44% de actividad cicatrizante, frente a un estándar (Dermaclin Plus) con 30,40%.

Por lo tanto, la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (Quinoa roja Pasankalla), presenta efecto cicatrizante en ratones albinos.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

1. El extracto etéreo de *Chenopodium quinoa will* (Quinoa roja Pasankalla) contiene compuestos fenólicos, flavonoides y aminoácidos libres.
2. Para lograr el efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa will* (Quinoa roja Pasankalla) es necesario emplear la crema por 7 días y con una frecuencia de aplicación de 2 veces por día.
3. La crema a base del extracto lipídico al 30% demostró tener mejor efecto cicatrizante en ratones albinos con heridas punzocortantes.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis cuantitativo de los metabolitos secundarios presentes en el aceite natural de las semillas de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) con el fin de precisar la cantidad de cada tipo de metabolitos secundarios, haciendo uso del cromatografía de gases, Resonancia magnética nuclear, entre otros.
- Se recomienda realizar otras combinaciones en la formulación para mejorar la actividad cicatrizante.
- Si se quiere continuar investigando las cremas con las concentraciones mencionadas en este trabajo, se recomienda realizar un control de calidad de los productos tanto fisicoquímico y microbiológico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González R. Modelos experimentales para la evaluación de la acción cicatrizante de medicamentos. Revista cubana de farmacia [Internet]; 2002. [Citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pids003475152002000300008&script=sci\\_arttex](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pids003475152002000300008&script=sci_arttex)
2. DICA: Dirección de innovación y calidad. Fitofármacos [Internet]. El Salvador, 2013 [citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/publicaciones/4591-fitofarmacos.html>
3. BIOPAT: Comisión nacional contra la biopiratería. Quinoa [Internet]. Perú, 2015. [Citado el 02 de mayo del 2018]; Disponible en: <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/202940/Bolet%C3%ADn+N%C2%BA+12+%E2%80%93Tema+QUINUA/717f8ff4-f3d2-43c2-aa7e-e8281dd6d8b6>
4. Tristan A. La cicatrización. RMQ.2009: 2(13):136
5. Organización Mundial de Salud. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002-2005. [Internet]. Ginebra, 2002 [citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s2299s/s2299s.pdf>
6. CONCYTEC: Consejo Nacional de ciencia tecnología e innovación tecnológica. Programa Nacional Transversal de ciencia, tecnología e innovación tecnológica de valoración de la biodiversidad. [Internet]. Perú, 2005 [citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: [http://www.cienciaactiva.gob.pe/images/documentos/programas-nacionales/biodiversidad\\_concytec\\_completo\\_final%20\(1\).pdf](http://www.cienciaactiva.gob.pe/images/documentos/programas-nacionales/biodiversidad_concytec_completo_final%20(1).pdf)

7. Ñahui Cayhualla, H. Actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las semillas de *Chenopodium quinoa* Willd "quinua" en ratones albinos "*Mus musculus*". [Tesis]. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho; 2014.
8. César Huamán W. Actividad antioxidante del extracto etanólico del germinado de cuatro variedades de *Chenopodium quinoa* Willd, "quinua". [Tesis]. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho; 2015.
9. Mendoza DG, Palacios FN. Elaboración y valoración del hierro en el pan enriquecido con harina de quinua (*Chenopodium quinoa* w.) y soja (*Glycine max*) [Tesis]. Chosica, Lima: Universidad Peruana Unión; 2013.
10. Valencia Z, Cámara F, et al. Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de semillas de quinua peruana (*Chenopodium quinoa* W.). *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 83(1), 16-29. Recuperado en 14 de agosto de 2018, de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2017000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2017000100003&lng=es&tlng=es).
11. Villarreal AL. Evaluación de la actividad cicatrizante de geles elaborados a partir de extractos lipídicos, etanólicos y saponinas de dos variedades de quinua [Tesis en internet]. Riobamba, Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2014 [citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/3813/1/56T00497%20UDCTFC.pdf>
12. Suica MA. Determinar la actividad hipolipemiante e hipoglicemiante en animales de experimentación, de un producto funcional elaborado a partir de hojuelas de frutas impregnadas con extractos lipídicos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) [Tesis en internet]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2015 [citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/437/1/UNACH-EC-IAGRO-2015-0008.pdf>

13. Choque M. Cuantificación de los compuestos antioxidantes fenólicos y selenio en quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) [Tesis en internet]. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2013 [citado el 02 de marzo del 2018]; Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/4165/T-1838.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Quinoa [Internet]. Perú, 2015. [Citado el 06 de Julio del 2018]; Disponible en: <http://www.fao.org/quinoa/es/>
15. Álvarez M, Pavón J, Von Rütte S. “Caracterización”, La quinua hacia su cultivo comercial [CD ROM]. Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias; 2002.
16. CORPEI-CBI. Expansión de la Oferta Exportable del Ecuador: Perfil de Producto de Quinoa [Internet]. Ecuador, 2005. [Citado el 06 de Julio del 2018]; Disponible en: [www.ecuadorcalidaddeorigen.com](http://www.ecuadorcalidaddeorigen.com)
17. GTZ, I. I. Manual de Producción de Quinoa de Calidad en el Ecuador [Internet]. Ecuador, 2008. [Citado el 06 de Julio del 2018]; Disponible en: <http://www.concope.gov.ec>
18. Mujica A, Ortiz R, Bonifacio A, et al. Proyecto quinua: cultivo multipropósito para los países andinos [Informe final en internet]. Lima, Perú: CONCYTEC; 2006 [citado el 08 de julio del 2018], Disponible en: <http://www.g77.org/pgtf/finalrpt/INT-01-K01-FinalReport.pdf>
19. MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego. Líneas de cultivos emergentes: Quinoa [Internet]. Perú; [Citado el 12 de Agosto del 2018]; Disponible en:

<http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/QUINUA.pdf>.

20. Trott AT. Heridas y Cortes. 3ª ed. Madrid: Elsevier; 2007.
21. Leong M, Phillips LG. Cicatrización de las heridas. En: TOWNSEND C, Sabiston Tratado de Cirugía. 19ª ed., Barcelona-España. Elsevier Saunders. 2013, pp. 151-175.
22. Ramírez G. Fisiología de la Cicatrización. 2a ed. Bogotá- Colombia. Neiva. 2010, Pp. 69-78
23. Reinaldo I. Flavonoides características Químicas y Aplicaciones. Revista Científica Latinoamericana. Vol. 22, N° 2. Cuba: 2011 Pp.5-7, 9-11.
24. Campos G. Plantas que Curan. Madrid: NEXUS; 2012.
25. Consenso Sobre Cicatrización de Heridas. Sociedad Argentina de Dermatología [Internet]. Argentina, 2007 [citado el 02 de Agosto del 2018]; Disponible en: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/67296#sthash.CEAfJ2V7.html2014/06-29>
26. Barbul A, Efron D. Cicatrización de heridas. En: BRUNICARDI, C. Schwartz Principios de Cirugía. 9ª ed. Mexico: Mc Graw- Hill Interamericana. 2011, pp. 210-215
27. Guarín C, Quiroga P, Landínez NS. Proceso de Cicatrización de heridas de piel, campos endógenos y su relación con las heridas crónicas. rev.fac.med. [Internet]. 2013 Dic [citado el 02 de Agosto del 2018]; 61(4): 441-448. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-00112013000400014&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112013000400014&lng=en).

28. Diccionario del catálogo estándar de productos farmacéuticos. DIGEMID-MINSA [Internet]. Perú, 2015 [citado el 02 de Agosto del 2018]; Disponible en: [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Catalogacion/DIGEMID/Productos\\_Farmaceuticos/Diccionarios/D\\_Tipo\\_Excipientes.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Catalogacion/DIGEMID/Productos_Farmaceuticos/Diccionarios/D_Tipo_Excipientes.pdf)
29. Jiménez M. Funciones, morfología y tipos de flores. Polinización y fecundación. CFGM Trabajos forestales y de conservación medio natural agrotecnología. [Citado el 02 de Agosto del 2018]; Disponible en: <http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/Flores.pdf>
30. Jiménez M. Funciones, morfología y tipos de flores. Polinización y fecundación. CFGM Trabajos forestales y de conservación medio natural agrotecnología. [Citado el 02 de julio del 2018]; Disponible en: <http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/Frutos.pdf>
31. Di Bitetti Mario S. ¿Qué es el hábitat? Ambigüedad en el uso de jerga técnica. Ecol. Austral [Internet]. 2012 Ago [citado 19 de agosto del 2018]; 22(2): 137-143. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1667-782X2012000200007&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2012000200007&lng=es).
32. Dalmau A. Fisiología de la Hemostasia. Anestesiología y Reanimación. Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge [Internet]. 2013 Oct [citado 19 de agosto del 2018], Disponible en: [http://www.scartd.org/arxiu/hemostasia\\_05.pdf](http://www.scartd.org/arxiu/hemostasia_05.pdf)
33. Salem C, Pérez JA, Henning E, et al. Heridas. Conceptos generales. Art.doc. [Internet].2000 [citado 19 de agosto del 2018]14: 90-99 Disponible en: <http://mingaonline.uach.cl/pdf/cuadcir/v14n1/art15.pdf>
34. DEL.RAE. Quinoa [Internet].Barcelona, 2018 [citado 19 de agosto del 2018], Disponible en: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=quinoa>

35. Colaboradores de Wikipedia. Rizoma [Internet]. Wikipedia, La enciclopedia libre, 2018 [citado 19 de agosto del 2018]. Disponible en:  
<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Rizoma&oldid=109317912>
36. Morfología de plantas vasculares. Semilla [Internet]. Botánica morfológica, 2013 [citado 19 de agosto del 2018]. Disponible en:  
[http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema6/6\\_7semilla.htm](http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema6/6_7semilla.htm)
37. Morfología de plantas vasculares. Organización del Cuerpo de las Plantas [Internet]. Botánica morfológica, 2013 [citado 19 de agosto del 2018]. Disponible en:  
<http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema1/1-2tallo.htm>
38. Agabito F. Sung I. Fitomedicina 1100 Plantas Medicinales., 2ªed., Lima Perú, Isabel, 2010. p. 33.
39. Martínez, M. M. (s.f.). Formas Farmacuticas semisolidas [Internet]. [Citado 19 de agosto del 2018]. Disponible en:  
[http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cremas\\_1438.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Cremas_1438.pdf)
40. Lluís J. Historia de la Fitoterapia. [Internet]. Disponible en:  
<http://blogdefarmacia.com/que-es-la-fitomedicina-20130123>
41. ADAGADVAY S., Elaboración y Control de Calidad de tintura y gel cicatrizante y antiinflamatorio a base de chilca (baccharis batifolia)y hierba mora (Solanum Nigrum) Facultad de Ciencias Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba-Ecuador., TESIS.,2009., Pp. 83-84.

42. CECMED: Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos [Internet]. Cuba, 2016 [citado el 17 de Abril del 2019]; Disponible en: [https://www.cecmec.cu/sites/default/files/adjuntos/rcp/c-01-299-15mc\\_sulfadiazina\\_de\\_plata\\_1.pdf](https://www.cecmec.cu/sites/default/files/adjuntos/rcp/c-01-299-15mc_sulfadiazina_de_plata_1.pdf)
43. Solís F, Cortés L et al. Efectividad de la sulfadiazina de plata en reepitelización de heridas por quemaduras con líquidos calientes en zonas neutras en niños. Rev. chil. pediatr. [Internet]. 2007 Dic [citado 2019 Abr 21]; 78(6): 607-614. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062007000700006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000700006)
44. Acofarma, Fórmulas Magistrales. Alcohol Cetílico [Internet]. España, 2019. [Citado el 15 de Abril del 2019]; Disponible en: <https://formulasmagistrales.acofarma.com/es/producto-quimico/excipientes/alcohol-cetilico>
45. Acofarma, Fórmulas Magistrales. Acido Esteárico [Internet]. España, 2019. [Citado el 15 de Abril del 2019]; Disponible en: <https://xdoc.mx/preview/acido-estearico-5c3cecac8d22e>
46. Acofarma, Fórmulas Magistrales. Lanette O [Internet]. España, 2019. [Citado el 15 de Abril del 2019]; Disponible en: <https://formulasmagistrales.acofarma.com/es/producto-quimico/excipientes/cera-lanette-o>
47. CCSC. Comité Científico de Seguridad de los Consumidores: Parabenos en Cosméticos [Internet]. Comisión Europea. [Citado el 15 de Abril del 2019]; Disponible en: <https://copublications.greenfacts.org/es/parabenos/index.htm>
48. Acofarma, Fórmulas Magistrales. Vaselina Líquida [Internet]. España, 2019. [Citado el 15 de Abril del 2019]; Disponible en: <https://formulasmagistrales.acofarma.com/es/producto-quimico/excipientes/vaselina-liquida>

49. Acofarma, Fórmulas Magistrales. Glicerina [Internet]. España, 2019. [Citado el 15 de Abril del 2019]; Disponible en:

<https://formulasmagistrales.acofarma.com/es/producto-quimico/excipientes/glicerzina>

50. Vega A, et al. Evaluación de fibra dietética, isoflavonas y compuestos fenólicos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Chil. j. agric. anim. sci. [Internet]. 2018 Mayo [citado el 18 de Abril del 2019]; v. 34, n. 1, p. 57-67. Disponible en:

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0719-38902018000100057&lng=es&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0719-38902018000100057&lng=es&nrm=iso)

51. Valencia, Z et al. Compuestos bioactivos y actividad antioxidante de semillas de quinua peruana (*Chenopodium quinoa* W.). Rev. Soc. Quím. Perú [Internet]. 2017 [citado el 18 de Abril del 2019]; vol.83, n.1, pp.16-29. Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2017000100003&lang=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2017000100003&lang=es)

## ANEXOS

### ANEXO 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
GENERAL	GENERAL	GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	<b>DISEÑO:</b> Experimental  <b>TIPO:</b> Aplicada  <b>NIVEL:</b> Explicativo  <b>POBLACION Y MUESTRA.</b> La muestra estuvo conformada por 30 ratones albinos evaluadas.  <b>INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.</b>  <b>TECNICA:</b> Observación estructurada no participante de laboratorio.  <b>INSTRUMENTO:</b> Ficha de Observación Ad-hoc.
<p>¿La crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) posee efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes?</p>	<p>Determinar el efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.</p>	<p>La crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) posee efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.</p>	<p>Crema a base del extracto lipídico de la quinua roja Pasankalla (<i>Chenopodium quinoa willd</i>)</p>	<p>Fitoquímico y galénico</p>	<p>Identificación de metabolitos presentes.</p> <p>Concentración:            - Extracto al 10%            - Extracto al 20%            - Extracto al 30%            - Crema control</p>	
ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	ESPECÍFICOS	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	
<p>¿El extracto de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) poseerá metabolitos secundarios?</p> <p>¿El tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos?</p> <p>¿Qué concentración de la crema a base del extracto lipídico <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos?</p>	<p>Determinar los metabolitos secundarios que posee <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) y su relación con el efecto cicatrizante.</p> <p>Determinar si el tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de la quinua roja Pasankalla (<i>Chenopodium quinoa willd</i>) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes en ratones albinos.</p> <p>Determinar si la concentración de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en heridas punzocortantes en ratones albinos.</p>	<p>El extracto de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) presenta los metabolitos que son responsables del efecto cicatrizante en ratones albinos</p> <p>El tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico (<i>Chenopodium quinoa willd</i>) influye positivamente en la cicatrización en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.</p> <p>La concentración de la crema a base del extracto lipídico (<i>Chenopodium quinoa willd</i>) influye positivamente en la cicatrización en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.</p>	<p>Efecto cicatrizante</p> <p><b>VIN:</b> Peso de la rata.</p>	<p>Farmacológico</p> <p>Magnitud</p>	<p>Cambios en la cicatrización de las heridas de los ratones.</p> <p>Gramos de peso de los ratones. Desde 25g ± 30g</p>	

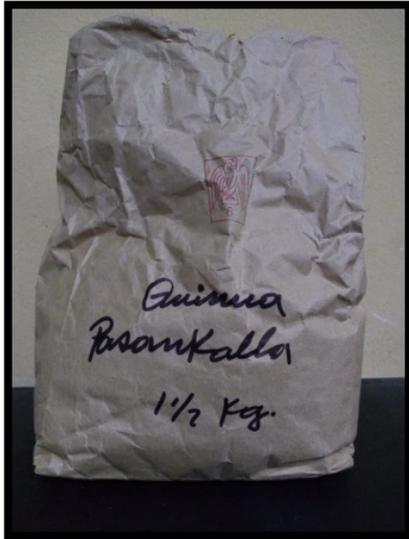
**ANEXO 2: “Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes”**

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	FUENTE
<p><b>VARIABLES INDEPENDIENTES:</b></p> <p>Crema a base de del extracto lipídico de la quinua roja Pasankalla (<i>Chenopodium quinoa willd</i>)</p>	<p>El tiempo de aplicación de crema</p> <p>Fitoquímico y galénico</p>	<p>Identificación de metabolitos secundarios</p> <p>Concentración a evaluar</p>	<p>-Concentración de la crema al 10%</p> <p>-Concentración de la crema al 20%</p> <p>-Concentración de la crema al 30%</p> <p>-Crema placebo</p> <p>-Crema sulfadiazina de plata.</p>	<p>Tratamiento por el investigador, cada 12 horas de aplicación de la crema.</p>
	<p>Concentración</p>	<p>Gramos de peso de los ratones</p>		
<p><b>VARIABLES DEPENDIENTES:</b></p> <p>Efecto cicatrizante</p>	<p>Farmacológico</p>	<p>Cambios en la cicatrización del lomo de los ratones.</p>	<p>Heridas punzocortantes</p>	<p>Herida en cada lomo de los ratones albinos en los que se realizó el experimento.</p>

### ANEXO 3: Formulación del problema de investigación

<b>AREA</b>	Farmacología, farmacognosia, farmacotecnia
<b>CAMPO</b>	Ensayo piloto en laboratorio
<b>TEMA GENERAL</b>	Efecto cicatrizante
<b>TEMA ESPECIFICO</b>	Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos.
<b>TEMA ESPECIFICO</b>	Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos.
<b>ESPECIFICACIONES DEL TEMA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El tiempo de aplicación de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes.</li> <li>2. La concentración de la crema a base del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> (quinua roja Pasankalla) influye en la cicatrización en lesiones por heridas punzocortantes.</li> </ol>
<b>PROBLEMA A INVESTIGAR</b>	¿La crema a base del extracto lipídico de la quinua roja Pasankalla ( <i>Chenopodium quinoa willd</i> ) posee efecto cicatrizante en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes?

#### ANEXO 4: Materia prima



Fotografía N°1: Recolección de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)



Fotografía N° 2 Limpieza y molienda de las semillas de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) reducida.



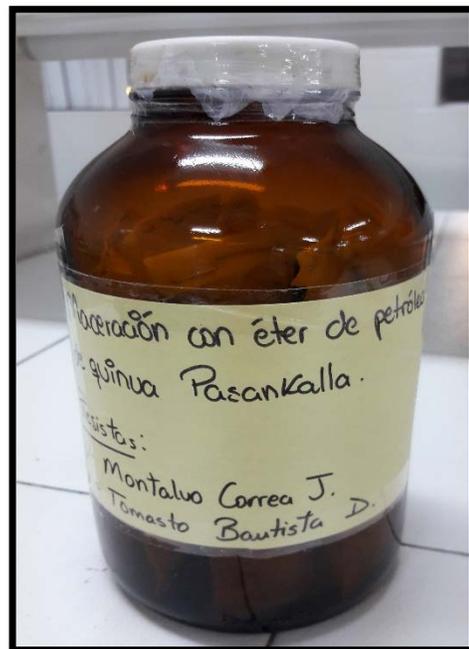
Fotografía N°3: Pesada de la semilla de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) reducida.

## ANEXO 5: Obtención del extracto Lipídico





Fotografía N°4: Preparación y llenado de los cartuchos de papel filtro con el pulverizado de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla)

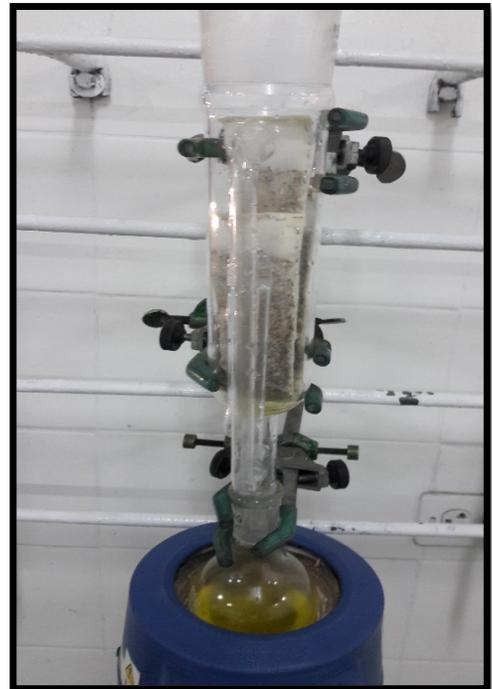


Fotografía N° 5: Proceso de macerado de los cartuchos con *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla), con el solvente éter de petróleo

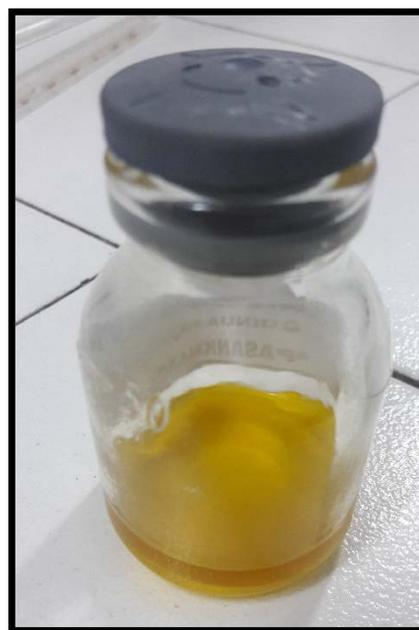
## ANEXO 6: Proceso de extracción



**Fotografía 6: Lavado y secado de los materiales del equipo de Soxhlet. Tarar el balón para poder sacar el rendimiento.**

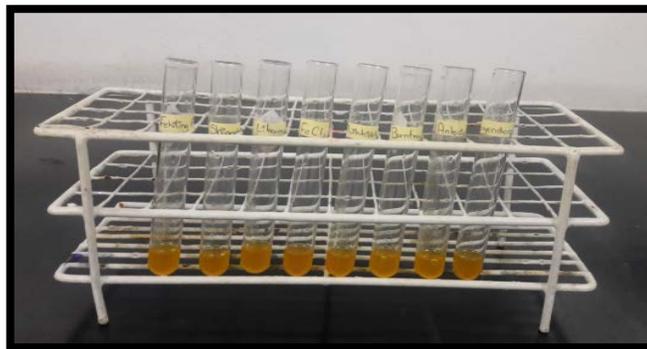
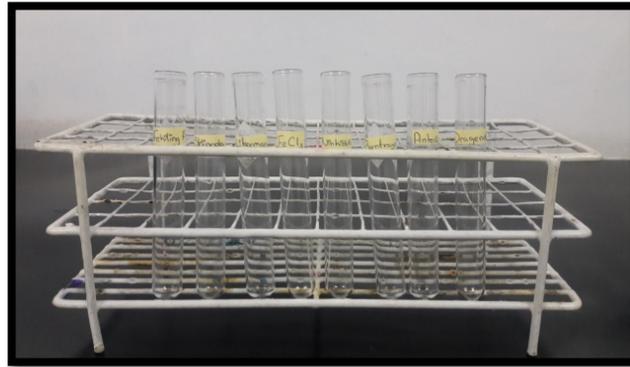


**Fotografía 7: Introducir los cartuchos en el tubo de extracción y echar en el balón el éter de petróleo usado en la maceración. Encender la cocinilla a una temperatura de 40° entre 1 o 2 horas.**

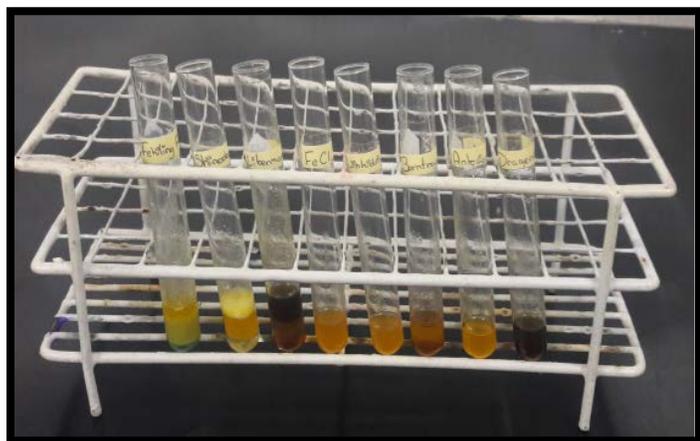


Fotografía N°8: Extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla).

## ANEXO 7: Análisis fitoquímico

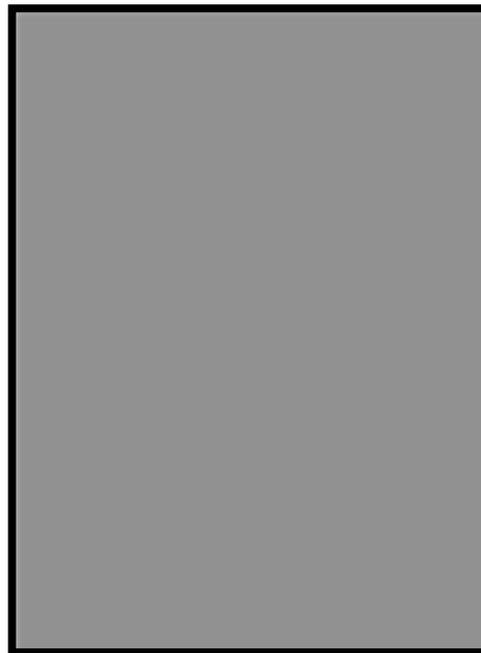
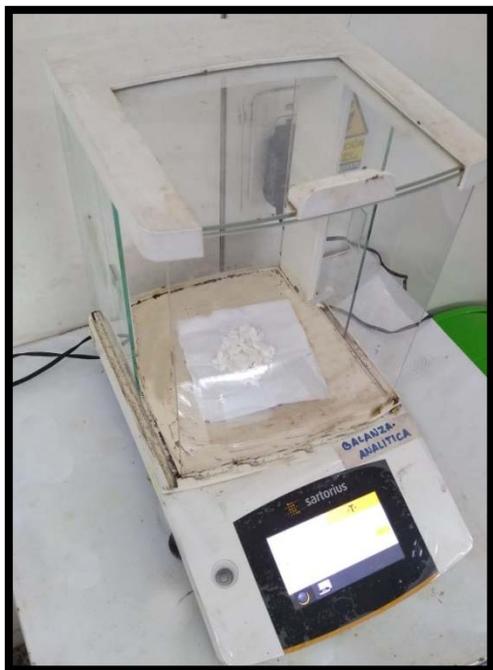


Fotografía 9: En 10 tubos limpios y secos agregar 1mL de la muestra.



Fotografía 10: Agregar a 9 tubos los reactivos de reconocimiento y dejar un tubo como control.

## ANEXOS 8: Elaboración de la crema



Fotografía N° 11: Pesado del polvo de quinua Roja Pasankalla.



Fotografía N° 12: Mezcla de la preparación para la fase acuosa y oleosa.



**Fotografía 13: Unión de la fase acuosa y la fase oleosa**

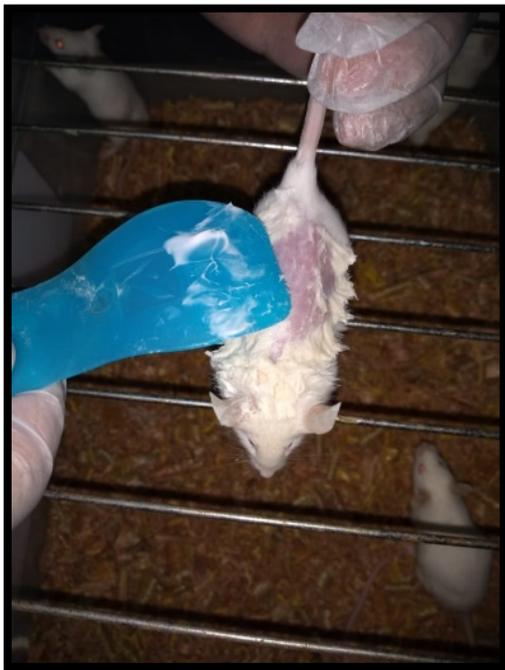


**Fotografía 14: Envasado de la crema**

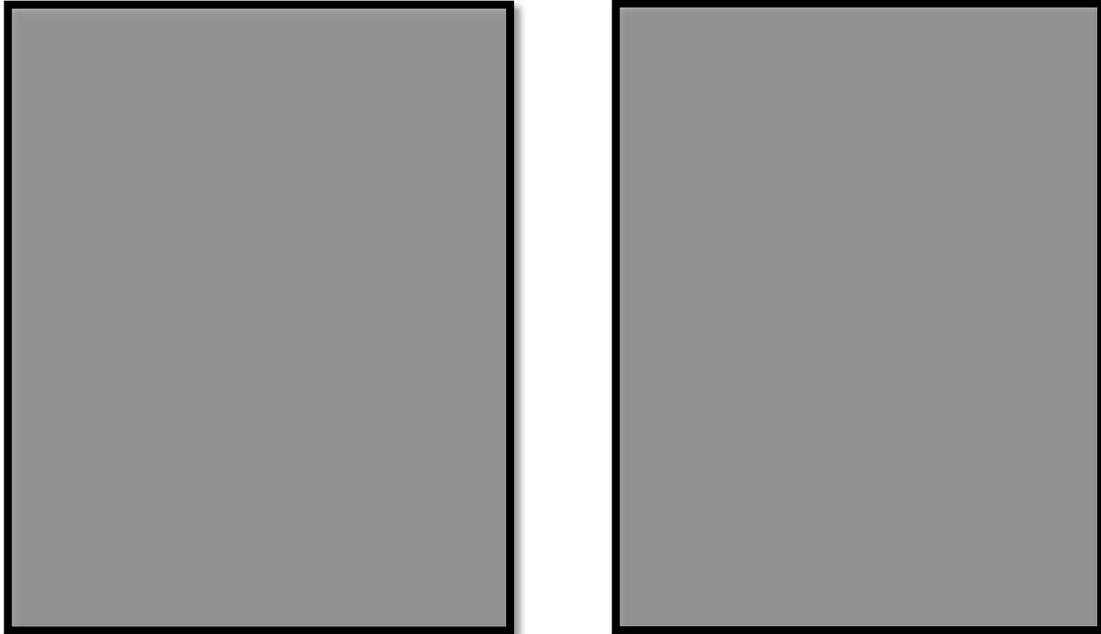
**ANEXO 9: Evaluación de la actividad cicatrizante de la crema a base del extracto de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes.**



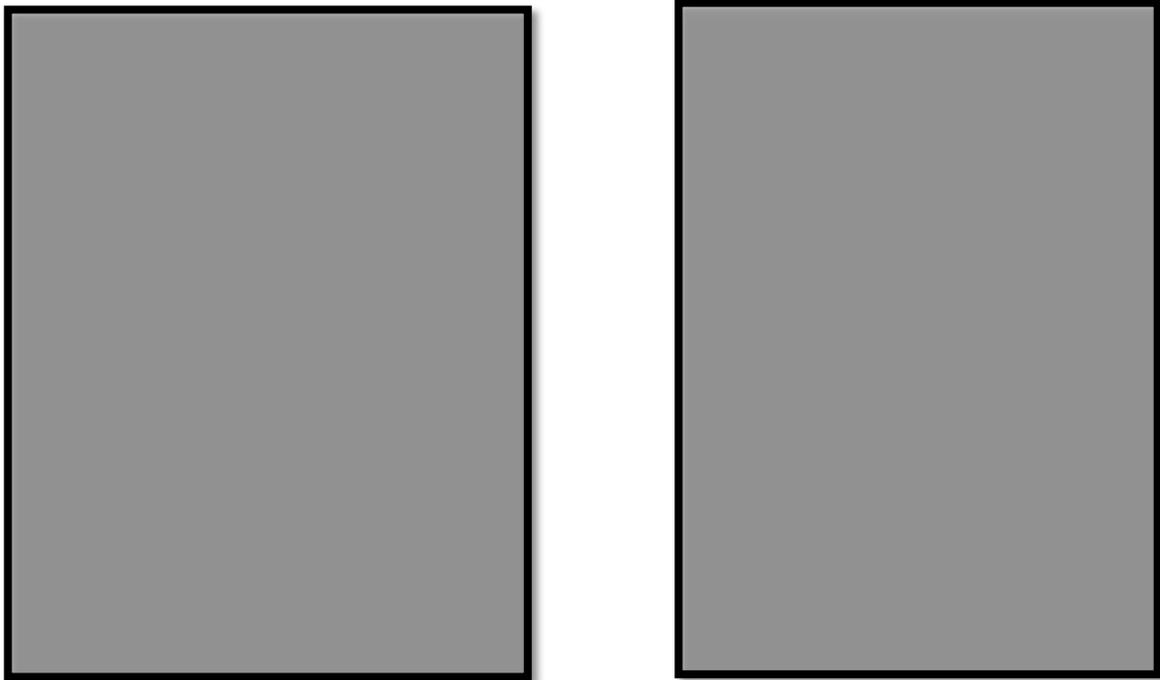
**Fotografía 15: Selección y pesado de los animales de experimentación.**



**Fotografía 16: Aplicación de crema depilatoria en la parte dorsal de los animales de experimentación.**



**Fotografía 17: Corte del lomo de los animales de experimentación.**



**Fotografía 18: Aplicación de la crema a base del extracto lipídico de quinua roja Pasankalla.**



**Fotografía N° 19: Aplicación del anestésico general (pentobarbital) en los animales de experimentación para la realizar el control de cicatrización con las diferentes concentraciones de la crema a base del extracto lipídico de quinua Roja Pasankalla.**



**Fotografía N° 20: Adaptación e incorporación de los animales de experimentación en el equipo dinamómetro (equipo de tensión con arena).**

## ANEXO 10: SOLICITUD

Lima, 12 de Setiembre del 2017

Dr. Jaime Aliaga Tovar

Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica

Estimado Doctor

Por medio de la presente, solicitamos se nos permita el uso del laboratorio de Farmacognosia, para la realización de los proyectos de investigación perteneciente al VI Programa de Titulación Profesional: Trabajo de Investigación – Tesis, correspondientes al módulo III, impartido por el Mg. Q.F. Carlos Casana Vargas; los días lunes y viernes de 4:00 pm a 8:00 pm. Durante el presente mes.

Los proyectos de investigación a realizarse en el laboratorio, los días mencionados son los siguientes:

- Efecto Hidratante de crema corporal a base de cola de caballo (equisetum arvense) y pera (pyrus communis) inducida en conejos (oryctolagus cuniculus) 2017.
- Efecto sedante del extracto hidroalcohólico del tronco de lechuga (lactuca sativa) en la ansiedad en ratones albinos.
- Efecto antiinflamatorio de una crema a base de calaguala (campyloneurum amphostenon) y semillas de lino (linum usitatissimum) en ratones albinos.

Razón por la cual esperamos contar con su autorización para llevar acabo la actividad antes mencionada.

Solicitamos a Usted, tenga a bien acceder a nuestra solicitud.

Bachilleres del proyecto de investigación:

- Montalvo Correa, J. ....
- Palomo Vásquez E. ....
- Tomasto Bautista, A. ....
- Urcon Orellana, A. ....
- Villafuerte Montero, E. ....

Mg. Q.F. Carlos Casana Vargas



# ANEXO 11: BOLETA DE COMPRA DE LAS SEMILLAS DE CHENOPODIUM QUINOA WILLD



FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO AGRARIO

Jr. Camilo Carrillo N° 325 - Jesús María - Lima - Lima

Punto de emisión : Av. La Molina s/n La Molina - Lima - Lima

Página Web: [www.fidaweb.com](http://www.fidaweb.com)

**RUC: 20101259014**  
**BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA**  
**B226 - 00000030**

<b>Fecha :</b>	13/05/2019
<b>Identificación:</b>	DOC. NACIONAL DE IDENTIDAD
<b>N° Identificación:</b>	47624184
<b>Nombre:</b>	Josselyn Montalvo Correa
<b>Dirección:</b>	Calle los cedros 504-SANTA ANITA-LIMA-LIMA

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	IMPORTE
QUINUA PASANKALLA	KGM	1.00	12.50	12.50

<b>SON: DOCE Y 50/100 SOLES</b>						
TOTAL GRAVADA	TOTAL EXONERADA	TOTAL DSCTO.	VALOR VENTA	IMPUESTO	ISC	IMPORTE TOTAL
10.59	0.00	0.00	10.59	1.91	0.00	12.50

Autorizado mediante resolución N° 0320050000973 /SUNAT

#9BV2NMotITbFb81tL6vbZJNwA=

Puede descargar su comprobante desde el sitio: <http://consulta.fidaweb.com.pe>



**ANEXO 12: Certificado Sanitario de los ratones albinos *Mus Musculus* por el INS**



**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD  
CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS  
COORDINACIÓN DE BIOTERIO**

**CERTIFICADO SANITARIO Nº** 180- 2019

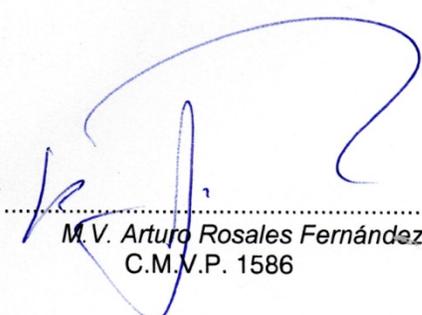
Producto	: Ratón albino	Lote Nº	: M-27-2019
Especie	: <i>Mus musculus</i>	Cantidad	: 40
Cepa	: Balb/c/CNPB	Edad	: 1 mês ½
Peso	: Mayores 25 g.	Sexo	: macho
Guía de remisión	: 0037705	Destino	: Tomasto Bautista, Alejandro
Chorrillos	: 04 - 07 - 2019		

El Médico Veterinario, que suscribe, Arturo **Rosales Fernández**. Coordinador de Bioterio Certifica, que los animales arriba descritos se encuentran en buenas condiciones sanitarias \* .

\*Referencia : PR.T-CNPB-153, Procedimiento para el ingreso, Cuarentena y Control Sanitario para Animales de Experimentación.

Chorrillos, 04 de julio del 2019  
(Fecha de emisión del certificado)

**NOTA:** El Bioterio no se hace responsable por el estado de los animales, una vez que éstos egresan del mismo.

  
.....  
M.V. Arturo Rosales Fernández.  
C.M.V.P. 1586

**ANEXO 13: Ficha de recolección de datos para la evaluación del efecto Cicatrizante de la crema**



Universidad  
**Inca Garcilaso de la Vega**  
 Facultad de Ciencias Farmaceuticas  
 y Bioquímica

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la evaluación del Efecto cicatrizante de la crema a base del extracto lipídico de *Chenopodium quinoa willd* (quinua roja Pasankalla) en ratones albinos con lesiones por heridas punzocortantes”

**Instrucciones**

- Antes de iniciar con la observación, procure encontrarse en un estado de equilibrio emocional y somático.
- Si se siente cansado, estresado o enfermo, suspenda la observación.
- Procure realizar todas las mediciones bajo las mismas condiciones de comodidad.
- En el caso de no tener certeza sobre la medición de alguna unidad de análisis, descarte su evaluación.
- Registre los datos sin borrones ni enmendaduras.
- Los espacios en los que no pueda registrar información, táchelos con una línea.

**a) Datos generales**

Animales de experimentación:.....  
 Edad:.....  
 Sexo: macho  hembra   
 Fecha de inicio del ensayo: .....  
 Fecha de finalización del ensayo:.....  
 Vía de administración de los tratamientos: .....  
 Hora de aplicación de los tratamientos.....

N° ratón	Tensión (g) necesarias para abrir las heridas				
	Grupos				
	G. Control (crema base)	G. Crema del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> al 10%	G. Crema del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> al 20%	G. Crema del extracto lipídico de <i>Chenopodium quinoa willd</i> al 30%	G. crema sulfadiazina de plata
1					
2					
3					
4					
5					

**Evaluadores**

.....

## ANEXO 14: Validaciones de la ficha de recolección de datos



Universidad  
Inca Garcilaso de la Vega  
Facultad de Ciencias Farmacéuticas  
y Bioquímica

### HOJA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: Por Chuca Luis Aljando  
 1.2.- Cargo e institución donde labora: Hospital Militar Central  
 1.3.- Título profesional: Químico Farmacéutico Registro colegio profesional: 09870  
 1.4.- Grado académico: Especialista en Farmacia Hospitalaria  
 1.5.- Nombre de instrumento: Ficha  
 1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					X
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					X
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					X
4.- Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					X
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.				X	
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención.			X		
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					X
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					X
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación				X	
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					X
	Total parcial					
	Total					

..... Aplicable .....

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47 .....

Puntuación:

.....  
 Firma del experto

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
<u>41-50</u>	Válido, aplicar



**HOJA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)**

**1. DATOS GENERALES**

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: Casero Vargas, Carlos Moisés  
 1.2.- Cargo e institución donde labora: Hospital Militar Central  
 1.3.- Título profesional: G.F. Registro colegio profesional: 3004  
 1.4.- Grado académico: Mg. Sc.  
 1.5.- Nombre de instrumento: Ficha  
 1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

		1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					X
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					X
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					X
4.- Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					X
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.				X	
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención.				X	
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					X
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					X
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación				X	
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					X
Total parcial						
Total						

Aplicable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Puntuación:

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar

Firma del experto



**Universidad  
Inca Garcilaso de la Vega  
Facultad de Ciencias Farmaceuticas  
y Bioquímica**

**HOJA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO (FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS)**

**1. DATOS GENERALES**

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: Flores López Oscar  
 1.2.- Cargo e institución donde labora: Docente - Coordinador  
 1.3.- Título profesional: R.F. Registro colegio profesional: 1394  
 1.4.- Grado académico: Maestro Investigación y Docencia Superior  
 1.5.- Nombre de instrumento: Ficha  
 1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
<b>1.- Claridad</b>	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.				X	
<b>2.- Objetividad</b>	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					X
<b>3.- Actualidad</b>	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					X
<b>4.- Organización</b>	El instrumento tiene una organización lógica.					X
<b>5.- Suficiente</b>	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.				X	
<b>6.- Intencionalidad</b>	Es adecuado para relacionar las variables en mención.				X	
<b>7.- Consistencia</b>	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					X
<b>8.- Coherencia</b>	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					X
<b>9.- Metodología</b>	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación				X	
<b>10.- Pertinencia</b>	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					X
	Total parcial					
	Total					

Aplicable

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 4.6

Puntuación:

Firma del experto

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar