



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO  
CICATRIZANTE DEL GEL *Aloe vera* (ALOE), *Piper  
aduncum* (MATICO) Y GEL MIXTO (*Aloe vera* y *Piper  
aduncum*) SOBRE HERIDA INDUCIDA EN MUCOSA  
PALATINA EN *Oryctolagus cuniculus* (CONEJO),  
TRUJILLO, AÑO 2020**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE CIRUJANO DENTISTA

**AUTOR:**

FABIAN AMADOR, MANUEL ENRIQUE

ORCID: 0000-0001-5366-6840

**ASESOR:**

RONDÁN BERMEO, KEVIN GILMER

ORCID: 0000-0003-2134-6468

CHIMBOTE – PERÚ

2020

## **1. TÍTULO DE LA TESIS**

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO CICATRIZANTE  
DEL GEL *Aloe vera* (ALOE), *Piper aduncum* (MATICO) Y GEL  
MIXTO (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) SOBRE HERIDA  
INDUCIDA EN MUCOSA PALATINA EN *Oryctolagus cuniculus*  
(CONEJO), TRUJILLO, AÑO 2020**

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Fabian Amador, Manuel Enrique

ORCID: 0000-0001-5366-6840

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Bachiller en

Estomatología, Chimbote, Perú

### **ASESOR**

Rondán Bermeo, Kevin Gilmer

ORCID: 0000-0003-2134-6468

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias

de la salud, Escuela Profesional de Odontología, Chimbote, Perú

### **JURADO:**

San Miguel Arce, Adolfo Rafael

ORCID: 0000-0002-3451-4195

Canchis Manrique, Walter Enrique

ORCID: 0000-0002-0140-8548

Angeles Garcia, Karen Milena

ORCID: 0000-0002-2441-6882

### **3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

MGTR. SAN MIGUEL ARCE, ADOLFO RAFAEL  
PRESIDENTE

---

MGTR. CANCHIS MANRIQUE, WALTER ENRIQUE  
MIEMBRO

---

MGTR. ANGELES GARCIA, KAREN MILENA  
MIEMBRO

---

MGTR. RONDÁN BERMEO, KEVIN GILMER  
ASESOR

#### **4. DEDICATORIA**

A Dios por darme la oportunidad de recorrer este camino, hasta llegar  
a lo que hoy soy.

A mis padres, quienes han sido los pilares para que todo se haga  
realidad en todos los aspectos de mi vida, por su eterno amor y  
comprensión, a mis abuelitos que me guían desde el cielo.

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT

El **objetivo**. Comparar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe), *Piper aduncum* (matico) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), Trujillo, año 2020. **Metodología**. El estudio fue de tipo cuantitativo, experimental, longitudinal, prospectivo y analítico. Se llevó a cabo en una muestra de 96 heridas inducidas en la mucosa palatina de 24 conejos, divididos en 4 grupos de geles (de *Aloe vera* al 2%, de *Piper aduncum* al 2%, de *Aloe vera* más *Piper aduncum* al 2% y control). El instrumento de medición utilizado fue una sonda periodontal de marca HU-FRIEDY, el cual midió el cierre de la herida en milímetros. El proceso de cicatrización se evaluó a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días. **Resultados**. El gel de *Aloe vera* a los 2 días obtuvo un cierre de 3.88 mm, a los 4 días 2.52 mm, a los 6 días 1.21 mm, a los 8 días 0.31 mm, a los 11 días 0.01 mm y a los 14 días el cierre total de la herida. El gel de *Piper aduncum*, a los 2 días obtuvo 3.96 mm, a los 4 días 2.69 mm, a los 6 días 1.46 mm, a los 8 días 0.45 mm, a los 11 días 0.01 mm y a los 14 días el cierre total de la herida. El gel de *Aloe vera* y *Piper aduncum*, a los 2 días obtuvo 3.75 mm, a los 4 días 2.27 mm, a los 6 días 0.96 mm, a los 8 días 0.10 mm, y a los 11 días el cierre total de la herida. **Conclusión**. El gel mixto a base de *Aloe vera* y *Piper aduncum* al 2%, presentó mayor efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*.

**Palabras clave:** *Aloe vera*, cicatrización, mucosa palatina, *Piper aduncum*.

## **ABSTRACT**

The objective. To compare the healing effect of Aloe vera gel (aloe), Piper aduncum (matico) and mixed gel (Aloe vera and Piper aduncum) on wound induced in palatal mucosa in *Oryctolagus cuniculus* (rabbit), Trujillo, year 2020. Methodology. The study was of a quantitative, experimental, longitudinal, prospective and analytical type. It was carried out on a sample of 96 wounds induced in the palatal mucosa of 24 rabbits, divided into 4 groups of gels (Aloe vera 2%, Piper aduncum 2%, Aloe vera plus Piper aduncum 2% and control). The measuring instrument used was a HU-FRIEDY brand periodontal probe, which measured wound closure in millimeters. The healing process was evaluated at 2, 4, 6, 8, 11 and 14 days. Results. Aloe vera gel at 2 days obtained a closure of 3.88 mm, at 4 days 2.52 mm, at 6 days 1.21 mm, at 8 days 0.31 mm, at 11 days 0.01 mm and at 14 days the total closure of the wound. The Piper aduncum gel, at 2 days obtained 3.96 mm, at 4 days 2.69 mm, at 6 days 1.46 mm, at 8 days 0.45 mm, at 11 days 0.01 mm and at 14 days the total closure of the wound. Aloe vera and Piper aduncum gel obtained 2.75 mm at 2 days, 2.27 mm at 4 days, 0.96 mm at 6 days, 0.10 mm at 8 days, and total wound closure at 11 days. Conclusion. The mixed gel based on Aloe vera and Piper aduncum 2%, showed a greater healing effect on the wound induced in the palatal mucosa in *Oryctolagus Cuniculus*.

Keywords: Aloe vera, healing, palatal mucosa, Piper aduncum.

## 6. CONTENIDO

1. TÍTULO DE LA TESIS.....	ii
2. EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
3. HOJA DE FIRMA DE JURADO Y ASESOR.....	iv
4. HOJA DE DEDICATORIA.....	v
5. RESUMEN Y ABSTRACT.....	vi
6. CONTENIDO (ÍNDICE).....	viii
7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	4
III. HIPÓTESIS.....	27
IV. METODOLOGÍA.....	28
4.1 Diseño de la investigación.....	28
4.2 Población y muestra.....	28
4.3 Definición y operacionalización de variables.....	30
4.4 Técnicas e instrumentos.....	32
4.5 Plan de análisis.....	41
4.6 Matriz de consistencia.....	42
4.7 Principios éticos.....	43
V. RESULTADOS.....	44
5.1 Resultados.....	44
5.2 Análisis de los resultados.....	67
VI. CONCLUSIONES.....	70
Aspectos complementarios.....	71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
ANEXOS.....	78

## 7. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

<b>Tabla 1:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i> , en el 2° día.....	44
<b>Tabla 2:</b> Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en, en el 2° día, a fin de establecer un orden de méritos.....	46
<b>Tabla 3:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 4° día.....	47
<b>Tabla 4:</b> Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 4° día, a fin de establecer un orden de méritos.....	49
<b>Tabla 5:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 6° día.....	50
<b>Tabla 6:</b> Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 6° día, a fin de establecer un orden de mérito.....	52
<b>Tabla 7:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 8° día.....	53

<b>Tabla 8:</b> Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 8° día, a fin de establecer un orden de méritos.....	55
<b>Tabla 9:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 11° día.....	56
<b>Tabla 10:</b> Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 11° día, a fin de establecer un orden de méritos.....	57
<b>Tabla 11:</b> Evaluación del efecto cicatrizante del gel mixto de <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> al 2% en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> .....	59
<b>Tabla 12:</b> Evaluación del efecto cicatrizante del Grupo control en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> .....	61
<b>Tabla 13:</b> Evaluación del efecto cicatrizante del gel de <i>Aloe vera</i> al 2% en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> .....	63
<b>Tabla 14:</b> Evaluación del efecto cicatrizante del gel de <i>Piper aduncum</i> al 2% en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> .....	65

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 2° día.....	44
<b>Gráfico 2:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 4° día.....	47
<b>Gráfico 3:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 6° día.....	50
<b>Gráfico 4:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 8° día.....	53
<b>Gráfico 5:</b> Comparación del efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto ( <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> ) en herida de mucosa palatina en <i>Oryctolagus Cuniculus</i> , en el 11° día.....	57

**Gráfico 6:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel mixto de *Aloe vera*, *Piper aduncum* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*..... 59

**Gráfico 7:** Evaluación del efecto cicatrizante del Grupo control (gel neutro) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*..... 61

**Gráfico 8:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel de *Aloe vera* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus* .....63

**Gráfico 9:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel de *Piper aduncum* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*.....65

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la práctica odontológica uno de los objetivos principales es dar solución inmediata a los requerimientos del paciente, es por ello que surge la necesidad de realizar procedimientos quirúrgicos como las exodoncias dentales para ayudar a acelerar el tratamiento definitivo a realizarse. Después del procedimiento quirúrgico en sí, usualmente se procede a realizar la aproximación de epitelios, en algunos casos se realiza puntos de sutura con el fin de prevenir procesos infecciosos, hemorragias o alveolitis; permitiendo que el tiempo y proceso de cicatrización normal no se vea alterado.<sup>1</sup> Muchos profesionales de la salud en su mayoría acuden al uso de medicamentos sintéticos para ayudar a restablecer los tejidos de una manera más efectiva.<sup>2</sup>

Estos productos sintéticos mayormente contienen ciertos compuestos necesarios para la acción cicatrizante y antibacteriano de los tejidos; sin embargo, son sus efectos negativos que nos lleva a buscar nuevas alternativas.<sup>2</sup> En las últimas décadas, el interés por la medicina natural ha crecido maravillosamente y se ha promovido el uso de diversas plantas medicinales por su carencia de efectos secundarios.<sup>3</sup> Plantas con propiedades cicatrizantes como el *Aloe vera* y *Piper aduncum*.

El *Aloe vera*, es una planta de la familia *Xanthorrhoeaceae*. Tiene hojas gruesas, espinosas y carnosas.<sup>4</sup> Presenta efectos antimicrobianos, componentes antiinflamatorios, y cicatrizantes gracias a su contenido de

fosfato de manosa, carricina, y hormonas vegetales que reparan tejidos y favorece el crecimiento celular.<sup>5,6</sup>

El *Piper aduncum*, es un árbol nativo de nuestro país, y es conocido como “matico”, el cual se distribuye a lo largo del Amazonas, una de sus propiedades medicinales es favorecer una rápida cicatrización de lesiones externas o internas, esto se da gracias a las propiedades de flavonoides, saponinas, taninos, entre otros.<sup>7</sup>

El enunciado del problema de este estudio fue ¿Cuál de los tres geles (*Aloe vera*, *Piper aduncum* y mixto) presentó mayor efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), Trujillo, año 2020?

El objetivo de esta investigación fue comparar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe), *Piper aduncum* (matico) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), Trujillo, año 2020.

Los objetivos específicos fueron, evaluar el efecto cicatrizante del gel de *Aloe vera* al 2% sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), Trujillo, año 2020, a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días. Evaluar el efecto cicatrizante del gel de *Piper aduncum* al 2% sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), Trujillo, año 2020, a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días. Evaluar el efecto cicatrizante del gel mixto de *Aloe vera* y *Piper aduncum* al 2% sobre

herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus* (Conejo), Trujillo, año 2020, a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días.

Los resultados de este estudio podrían permitir a la población estudiantil y docentes de la ULADECH Católica, conocer más sobre la eficacia que tienen estos dos productos por sus propiedades cicatrizantes y así poder aplicar el producto en la práctica clínica diaria, pudiendo brindar al paciente un post operatorio mucho más rápido. El tipo de estudio fue cuantitativo, experimental, longitudinal, prospectivo y analítico, el cual se llevó a cabo en una muestra de 96 heridas inducidas en la mucosa palatina de 24 conejos, divididos aleatoriamente en 4 grupos (Gel de *Aloe vera* al 2%, Gel de *Piper aduncum* al 2%, Gel de *Aloe vera* con *Piper aduncum* al 2% y gel neutro). El instrumento de medición fue una sonda periodontal de marca HU-FRIEDY. La cicatrización se evaluó a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días respectivamente. Los resultados indicaron que, el gel de *Aloe vera* a los 2 días obtuvo un cierre de 3.88 mm, a los 4 días 2.52 mm, a los 6 días 1.21 mm, a los 8 días 0.31 mm, a los 11 días 0.01 mm y a los 14 días el cierre total de la herida. El gel de *Piper aduncum*, a los 2 días obtuvo 3.96 mm, a los 4 días 2.69 mm, a los 6 días 1.46 mm, a los 8 días 0.45 mm, a los 11 días 0.01 mm y a los 14 días el cierre total de la herida. El gel de *Aloe vera* y *Piper aduncum*, a los 2 días obtuvo 3.75 mm, a los 4 días 2.27 mm, a los 6 días 0.96 mm, a los 8 días 0.10 mm, y a los 11 días el cierre total de la herida. En conclusión, gel mixto a base de *Aloe vera* y *Piper aduncum* al 2%, presentó mayor efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

#### a) Antecedentes internacionales

**King J. (Guatemala, 2016)** En su estudio **titulado** Efecto antiinflamatorio y regenerativo del gel de aloe vera aplicado tópicamente en bolsas periodontales, en pacientes con periodontitis tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tuvo como **objetivo** evaluar el efecto antiinflamatorio y regenerativo de un gel a base de *Aloe vera* al ser aplicado dentro de sacos periodontales enfermos en pacientes con periodontitis tratados en la facultad de odontología de la universidad de San Carlos, Guatemala. **El tipo de estudio** fue cuantitativo, experimental y longitudinal. El cual se llevó a cabo en una **muestra** de 11 pacientes diagnosticados previamente con periodontitis, con bolsas periodontales mayores o iguales a 5mm en piezas dentales homólogas contralaterales de laterales a segundos molares, para comparar la regeneración de cada uno de los lados de las arcadas del paciente, ya que en un lado se aplicó gel de aloe vera al 90% y del otro un gel estéril a base de agua. Se evaluó el comportamiento sobre la inflamación basado en los índices propuestos por Lõe, Silness, Saxer Mûhlemann. Se valoró el potencial de regeneración por medio de las mediciones de la profundidad de las bolsas periodontales, y los niveles de pérdida de inserción calculados desde el fondo del surco hasta un punto fijo anatómico de la pieza

dental. Los resultados indicaron que, las bolsas periodontales de 5 mm disminuyeron en un 84.48% con *Aloe vera*. En **conclusión**, este estudio demostró que no hubo diferencia estadísticamente significativa en adicionar gel de aloe vera al 90% al tratamiento periodontal convencional.<sup>8</sup>

**Coelho, et al. (Brasil, 2015)** En su estudio **titulado** El extracto tópico de Aloe Vera (*Aloe barbadensis Miller*) no acelera la curación de heridas orales en ratas. Tuvo como **objetivo** determinar el efecto de la aplicación tópica de extracto de *Aloe Vera (Aloe barbadensis Miller)*. El **tipo de estudio** fue experimental, el cual se llevó a cabo en **una muestra** de 72 ratas Wistar divididas en tres grupos de 24 animales cada uno: grupo control (sin tratamiento), grupo placebo (tratamiento tópico con un extracto hidroalcohólico sin aloe vera) y el grupo *Aloe Vera* (tratamiento tópico con 0,5% de extracto hidroalcohólico de *Aloe Vera*). Se realizaron úlceras traumáticas en los dorsos de la lengua, en las cuales al grupo de Aloe Vera y el placebo recibieron dos aplicaciones diarias. Los animales se sacrificaron después de 1, 5, 10 y 14 días. Se evaluó el grado de reepitelización y la inflamación en el análisis clínico y el análisis histopatológico. Tanto en los análisis cuantitativos y semicuantitativos, fue realizado mediante la prueba de Kruskal-Wallis. Teniendo como **resultados** que el día 1, todos los grupos mostraron predominantemente infiltrado inflamatorio agudo. En el día 5, no había epitelización parcial e infiltrado inflamatoria crónica. En los días 10 y 14 se observó que no hubo diferencia significativa entre grupos en la

reparación de las úlceras de la boca. En **conclusión**, según este estudio se comprobó que el tratamiento con *Aloe Vera* no acelera la cicatrización de heridas orales en ratas.<sup>9</sup>

**Akhoondinasab, et al. (Irán, 2014)** En su estudio **titulado** Comparación del efecto curativo del extracto de *aloe vera* y la sulfadiazina de plata en las lesiones por quemaduras en un modelo experimental de rata. Tuvo como **objetivo** comparar el efecto cicatrizante del extracto de *aloe vera* y sulfadiazina de plata en las lesiones por quemaduras. El **tipo de estudio** fue experimental, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de 16 ratas divididos en 2 grupos de 8 ratas cada uno. Se realizó una quemadura de segundo grado profunda en la espalda baja y de tercer grado en el dorso de cada rata. Se observaron las quemaduras todos los días, aplicando extracto de *aloe vera* en el grupo 2 y sulfadiazina de plata en el grupo 1. El tratamiento se evaluó mediante la fotografía digital durante el tratamiento hasta el día 32. Los parámetros histológicos de PMN, epitelización, la fibrosis y la angiogénesis, fueron evaluados después de la biopsia de la cicatriz. Según **los resultados**, la cicatrización de heridas fue más visible en el grupo de aloe vera, también la velocidad de la curación en el grupo de *aloe vera* era mejor que el grupo de la sulfadiazina de plata. En **conclusión**, el *Aloe vera* puede ser una terapia de elección en pacientes con heridas por quemaduras por sus buenos efectos curativos.<sup>10</sup>

**Daburkar M, et al. (India, 2014)** En su estudio **titulado** Una investigación in vivo e in vitro del efecto del extracto etanólico de *Aloe*

*vera* gel utilizando un modelo animal con úlcera en el pie diabético. Tuvo como **objetivo** determinar el efecto del gel de extracto etanólico de *Aloe vera* en una úlcera del pie diabético en ratas Wistar. El **diseño del estudio** fue experimental, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de ratas divididos en: grupo control no tratado (Grupo I), sin tratar úlceras del pie diabético (Grupo II), úlceras del pie diabético tratado con el gel de extracto etanólico *A. vera* (Grupo III), úlceras del pie diabético tratado con tópica *A. vera* gel (Grupo IV), úlceras del pie diabético tratado con extracto etanólico de *A. vera* gel y tópica *A. vera* gel (Grupo V). Las ratas en los grupos de tratamiento fueron administradas con *A. vera* durante 9 días. Se midió los niveles de glucosa en sangre y el porcentaje de contracción de la herida de la úlcera en los días 3, 6 y 9. Los datos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) después de la prueba de Newman-Keuls. Según **los resultados** en el Grupo III hubo una reducción significativa de la glucemia en ayunas y una mejora significativa de la insulina plasmática, en el grupo IV no se observó ningún cambio en la glucosa en sangre y de insulina en plasma y en el grupo V se redujo significativamente la glucosa en sangre y hubo una mejora en la cicatrización de las úlceras de la herida. **En conclusión**, este estudio proporciona un fundamento científico para el uso del gel de extracto etanólico de *A. vera*, y mostró que el gel atenúa la herida del pie diabético en las ratas acelerando su cicatrización.<sup>11</sup>

**Khan A, et al. (India, 2013)** En su estudio **titulado**, Desarrollo de la formulación, optimización y evaluación del gel de *Aloe vera* para la

cicatrización de heridas. Realizaron un estudio para formular y optimizar un gel a base de hierbas de extracto de *Aloe vera* que contiene Carbopol 934 como agente gelificante en la curación de heridas de la piel, inducidas quirúrgicamente en ratas Wistar. El **diseño del estudio** fue experimental, los cuales se llevaron a cabo en una **muestra** de ratas separadas en dos grupos de 6 cada una: Grupo 1 sin tratamiento (grupo control) y el grupo 2 (grupo experimental), aplicación de gel a base de *A. vera*. El gel se aplicó sobre la herida una vez al día, durante 14 días. Se evaluó la contracción de la herida midiendo el porcentaje de contracción cada dos días después de la formación de la herida. Según los **resultados**, en el grupo experimental se observó que el 80.14% de curación fue hasta 14 ° día, mientras que en el grupo control se observó el 52,68% de curación de las heridas. Los animales del grupo de control también mostraron inflamación y formación de pus hasta 5 ° día de estudio, mientras que los animales tratados no mostraron ninguna formación de inflamación y pus observable. **En conclusión**, los resultados indicaron que el gel preparado a base de *A. vera* tiene efecto promotor en el proceso de cicatrización de la herida. <sup>12</sup>

**Proaño J. (Ecuador, 2013)** En su estudio **titulado**, Comprobación del efecto cicatrizante de una crema a base de romero (*Rosmarinus officinalis*), matico (*Piper aduncum*) y cola de caballo (*Equisetum arvense*) en heridas inducidas en ratones (*Mus musculus*). Tuvo como **objetivo** determinar del efecto cicatrizante de una crema a base de los extractos hidroalcohólicos de Romero (*Rosmarinus officinalis*), Matico

(*Piper aduncum*) y Cola de caballo (*Equisetum arvense*) en ratones, los cuales fueron separados por grupos. El **diseño del estudio** fue experimental, el cual se llevó a cabo en una **muestra** 15 ratones Wistar. La actividad cicatrizante de la crema se evaluó a través de la inducción de una herida en la región escapular de los ratones, de 2 cm de largo por 2 mm de profundidad. Se procedió aplicar la crema según los grupos: Control (+) = Tratados con Crema Procicar, Control (-) = blancos, Grupo A proporción de 50:30:20, Grupo B proporción 30:50:20, Grupo C proporción de 20:30:50 (Dosificaciones) = todos tratados con la crema de extractos fluidos de Romero, Matico y Cola de Caballo, administrados en vía tópica, 2 aplicaciones diarias por 15 días. En **los resultados** se observó una efectividad 67.7% en Grupo C, y de un 42% en los Grupos A y B. en este estudio se llegó a la **conclusión** que la crema Grupo C de una proporción de (20:30:50 dosificaciones) posee una actividad cicatrizante efectiva en un lapso de 10 días debido a la presencia de flavonoides en las tres plantas y taninos en la cola de caballo que al combinarse mejora la actividad cicatrizante en heridas cutáneas.<sup>13</sup>

**Zimic Z, et al (Ecuador, 2013)** En su estudio **titulado**, Estudio del efecto curativo de *Piper angustifolium* "matico" en lesiones inducidas en ratones diabéticos. Tuvo como **objetivo**, determinar el efecto cicatrizante de *Piper angustifolium* R & P en ratones diabéticos subcrónicos. El **diseño del estudio** fue experimental y observacional, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de 40 ratones albinos machos,

distribuidos en 4 grupos de 10, a los cuales se les provocó diabetes, y se les originó una incisión en el lomo de aproximadamente 1cm. Luego se le aplicó el gel a base de *Piper angustifolium* al 0,25%, 0,5%, 1,0%, en tres grupos y el grupo control solo se aplicó agua destilada. El efecto cicatrizante fue evaluado por un dinamómetro el cual midió la tensión necesaria para abrir la cicatriz. Para la validación estadística se usó el test de Anova. Según los **resultados**, se observó una tensión para abrir la herida de 68 g en el grupo control, 82 g para el grupo de matico al 0,25 %, 73 g y 75 g para los grupos de matico al 0,50 % y 1 % respectivamente. **En conclusión**, mediante este estudio se pudo demostrar que las hojas de *Piper angustifolium* R&P presentan efecto cicatrizante en ratones diabéticos, siendo el mejor efecto a la concentración de 0,25%. <sup>14</sup>

### **Antecedentes nacionales**

**Paco K, et al (Perú, 2016)** En su estudio **titulado** Determinación del efecto cicatrizante de *Piper aduncum* (matico) en fibroblastos humanos. Tuvo como **objetivo**, evaluar el efecto cicatrizante del extracto hidroetanólico de *Piper aduncum*, en una línea celular de fibroblastos dermales adultos Humanos (hDFa). **El diseño del estudio** fue observacional. Para este estudio se usaron las hojas del Matico que fueron recolectadas en la ciudad de Arequipa, obteniéndose el extracto mediante extracción sólido líquido, el cual fue concentrado y liofilizado.

Se evaluaron los valores de concentración efectiva media, concentración inhibitoria media, y el porcentaje de proliferación celular, los cuales fueron determinados por ensayos con sales de tetrazolio. La migración celular se evaluó mediante la técnica de rayado. Se analizó la expresión de factores de crecimiento mediante el ensayo de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa a tiempo real (RT-qPCR). Según **los resultados**, en el ensayo de proliferación, la proteína K2 mostró mayor actividad en la proliferación respecto de otros tratamientos; en el ensayo de migración de fibroblastos, la proteína K2 mostró mayor actividad. La expresión relativa del factor de crecimiento derivado de plaquetas se incrementó 8,6 veces respecto al control, en presencia de la proteína K2. **En conclusión**, el extracto hidroetanólico, de *Piper aduncum*, así como las proteínas que contiene, incrementaron la proliferación y migración de fibroblastos dermales humanos (hDFa), y aumentaron la expresión de factores de crecimiento que intervienen en el proceso de cicatrización. <sup>15</sup>

**Salazar L. (Perú, 2014)** En su estudio **titulado**, Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum*, sobre las lesiones de piel inducidas en *Oryctolagus cuniculus*. Tuvo como **objetivo** evaluar el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* sobre las lesiones de piel inducidas en *Oryctolagus cuniculus*. **El diseño del estudio** fue experimental, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de 20 *Oryctolagus cuniculus* divididos en 4 grupos: blanco, control, problema I y problema II. Se realizó una herida por incisión en

la oreja, se le administró por vía tópica 2 y 4 gotas de extracto hidroalcohólico del extracto de *Piper aduncum* a una concentración de 132, 8 mg/mL, durante 10 días. El proceso de cicatrización fue controlado mediante la medición del tamaño de la herida en milímetros versus el tiempo de tratamiento, y mediante ensayos cualitativos de histología se observaron: el ambiente del tejido cicatrizal, la abundancia de cuerpos celulares, la presencia de edema y la formación de fibras de colágeno. La herida presentó diferencia significativa entre los grupos Problema y control, llegando a la **conclusión** que el extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* presenta efectos cicatrizantes en lesiones de la piel inducidas en *Oryctolagus cuniculus*.

16

**Cayo C, et al (Perú, 2014)** En su estudio **título**, Eficacia histopatológica en la fase inflamatoria, proliferativa y osteogénica en la cicatrización alveolar post exodoncia aplicando Matico (*Piper angustifolium*). Tuvo como **objetivo** determinar la eficacia histopatológica en la fase inflamatoria, proliferativa y osteogénica de la cicatrización post exodoncia tratadas con matico. **El diseño del estudio** fue experimental, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de 15 conejos macho, divididos en grupo control y grupo experimental (se aplicó Matico), se realizó un estudio comparativo. Se evaluó el nivel de cicatrización histopatológica del matico dentro de los alveolos post exodoncia en dos grupos de conejos, el grupo control y experimental (matico), por medio de un estudio comparativo, una ficha ad hoc para

la recolección de resultados de la muestra, el método y una prueba no paramétrica para variables cualitativas (chi cuadrado). Teniendo como **resultados** que en el grupo experimental a los días 3 y 10 post exodoncia, se observó un mayor recuento de polimorfonucleares, fibroblastos, fibras colágenas y neovasos con respecto al grupo control, y a los 30 días post exodoncia en el grupo experimental se encontró una mayor cantidad de trabéculas óseas en los alveolos con relación al grupo control, sin embargo, dicha eficiencia no fue estadísticamente significativa. **En conclusión**, la eficiencia del matico como cicatrizante post exodoncia no es estadísticamente significativa, por lo cual se rechaza la hipótesis de investigación en este estudio. <sup>17</sup>

**Almoacid A. (Perú, 2012)** En su estudio **titolado**, Efecto antiinflamatorio y cicatrizante del extracto liofilizado de *Aloe Vera* presentado en forma de gel farmacéutico. Tuvo como **objetivo**, evaluar el efecto antiinflamatorio y cicatrizante del gel de extracto de *Aloe vera* procedente de Lima. El diseño del estudio fue observacional, el cual se llevó a cabo en una muestra de 80 pacientes del establecimiento de salud Ganimedes DISA Lima Oeste del Ministerio de Salud, los cuales llegaron a emergencia por un trauma accidental u de otra índole. Se aplicó el gel del extracto de *Aloe vera* al 20% en un grupo de 40 pacientes (grupo experimental), y al otro grupo no se aplicó nada (grupo control). Se evaluó la medida de la zona inflamada y herida leve cerrada, así como el cambio del color de la piel y reacciones adversas. Según los resultados se observó una recuperación total de la inflamación y

cicatrización, además de atenuar o borrar cicatrices. Se llegó a la **conclusión** que la calidad de inflamación y cicatrización obtenida con el gel del extracto de *Aloe vera* demuestra que es de gran utilidad en el tratamiento dermatológico o en cirugía plástica, obteniendo mejores resultados en regeneración de tejido o piel y epitelización de las heridas.

18

**Prosopio D, et al. (Perú, 2011)** En su estudio **titulado**, Efecto del aloe vera en la cicatrización de lesiones gingivales. Tuvo como **objetivo** comparar la cicatrización en incisiones a nivel gingival en cobayos con la aplicación de *Aloe vera* en el periodo de una semana. El estudio tuvo un **diseño** experimental y observacional, el cual se llevó a cabo en una población de 14 cobayos divididos en 3 grupos. El primer grupo experimental de 6 cobayos se le realizó un corte de 3 a 4 mm en la encía adherida a nivel del incisivo central derecho, aplicándose inmediatamente el *Aloe vera* preparado previamente 2 veces cada 24 horas durante 4 días. El segundo grupo de 6 cobayos (primer grupo control) se le realizó un corte con las mismas características del primer grupo, pero no se aplicó el *Aloe vera*. El tercer grupo de 2 cobayos (segundo grupo control) no se realizó ningún tipo de incisión ni la aplicación del *Aloe vera*. Según los **resultados**, las observaciones clínicas en el octavo día el grupo experimental mostró que las cicatrices tenían menor volumen y que las características de la encía se habían reparado de manera eficaz en relación con los dos grupos de control. En las observaciones histológicas en el grupo experimental se observó un

mayor número de células epiteliales, moderada queratinización, cantidad moderada de vasos sanguíneos, fibroblastos organizados y poco infiltrado inflamatorio. **En conclusión**, en este estudio el gel de *Aloe vera* ha demostrado tener efectos antiinflamatorios, cicatrizantes y reparadores sobre las lesiones gingivales en animales de laboratorio.<sup>5</sup>

**Menéndez C. (Perú, 2010)** En su estudio **titulado**, Efectividad del gel de matico (*Piper angustifolium*) en la evolución de la cicatrización de heridas de la mucosa bucal post exodoncia del tercer molar inferior incluido en el hospital nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo. Tuvo como **objetivo** determinar la efectividad del gel a base *Piper angustifolium*, en la evolución de la cicatrización de heridas de la mucosa oral post exodoncia del tercer molar inferior. El diseño del estudio fue experimental, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de 10 pacientes a los cuales se realizó exodoncias dentales y se aplicó el gel a base de matico colocado en el alveolo luego de la exodoncia de terceros molares incluidos derechos (grupo de estudio) y en los alveolos izquierdos no se aplicó nada. Se evaluó la efectividad frente a los indicadores de sangrado, edema y unión de los bordes de la herida operatoria. Los controles post operatorios se realizaron a los 6, 12 y 18 días, en ambos grupos. Según los **resultados** se pudo observar que, según las evaluaciones realizadas en los controles programados para el sexto, décimo segundo y décimo octavo día posquirúrgico, determinaron claramente la efectividad del gel a base de matico. En **conclusión**, se pudo comprobar que el gel de matico se constituye como

una herramienta útil para conseguir mejores resultados en el post operatorio de exodoncias de piezas incluidas.<sup>19</sup>

**Vadillo G. (Perú, 2009)** En su estudio **titulado**, Estudio comparativo de la respuesta tisular al relleno alveolar a base de *Aloe vera* y *Croton lechleri*, en Alvéolos post exodoncia en incisivos de *Cavia porcellus*. Tuvo como **objetivo** comparar la respuesta tisular al relleno alveolar a base de *Aloe vera* y *Croton lechleri*, en alveolos post exodoncias de incisivos de *Cavia porcellus*. El **diseño del estudio** fue experimental y observacional, el cual se llevó a cabo en una **muestra** de 48 animales, divididos en 3 grupos de 16 cada uno: grupo A sin aplicación de relleno (control), grupo B aplicación de relleno alveolar a base de *Aloe vera* y grupo C aplicación de relleno alveolar a base de *Croton lechleri*. Se evaluó la respuesta tisular mediante cortes histológicos en periodos de 24 horas, 7, 21 y 28 días en cada grupo, el análisis de datos se realizó mediante el programa SPSS aplicando pruebas de estadística descriptiva e inferencial no paramétrica Chi cuadrado. Según los **resultados**, en cada periodo presentó un efecto beneficioso, pero estadísticamente no significativo, llegando a la **conclusión** que la respuesta tisular en los alveolos post exodoncia fue favorecida por los rellenos de *Aloe vera* y *Croton lechleri* con respecto al control, el proceso de osteogénesis fue favorecido por los rellenos de *aloe vera* y *C. lechleri* con respecto al control a los 28 días, comprobándose su utilidad en este tipo de heridas en el campo de la odontología.<sup>6</sup>

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Cicatrización**

Es la respuesta del tejido frente a una lesión o herida, la cual es en respuesta por la pérdida de la continuidad del tejido.<sup>6</sup> Es un procedimiento que depende de la hemostasia de los vasos sanguíneos, además de un proceso de inflamación. La literatura indica que, hay dos tipos de cicatrización, una es llamada cicatrización por primera intención y la otra por segunda intención.<sup>20</sup>

#### Clasificación

##### a) Cicatrización por primera intención

Ocurre durante las 12 – 24 horas después de haber sido cerrada la herida, al aproximar los bordes con suturas o cintas. Los tejidos cicatrizan por unión primaria siguiendo las características de edema, sin secreción local, en un tiempo corto, sin separación de los bordes de la herida y mínima formación de cicatriz.<sup>6</sup>

##### b) Cicatrización por segunda intención

Se caracteriza por no alcanzar a regenerar la arquitectura normal de la piel, esto se da gracias a la extensa pérdida de tejido ocasionado por un trauma severo o quemadura, cuyo tiempo de cicatrización va depender del tamaño de la herida. El proceso de cicatrización es más prolongado y complicado, la herida va cicatrizando de las capas profundas y desde sus bordes, formando tejido de granulación que contiene

miofibroblastos y la herida cierra por contracción. Generalmente deja una cicatriz antiestética.<sup>21</sup>

#### Fisiopatología

- a) **Cicatrización Aséptica:** cuando es una lesión quirúrgica se trata de hacer lo menos traumática posible para que la unión de tejidos lesionados cicatrice rápidamente con poca fibrosis de la conjuntiva.<sup>14</sup>
- b) **Cicatrización Séptica:** se da cuando la infección de la herida complica la cicatrización y hace que se prologue entre semanas hasta meses.<sup>14</sup>

#### 2.2.2. Cicatrización de tejidos blandos

##### fases de la cicatrización

##### a) Fase inflamatoria

En esta fase llamada inflamatoria se produce después de iniciado la inflamación la pérdida de tejido continuo la cual se va pronunciando durante los primeros días y que termina en el quinto día. Esta inflamación tiene una acción que inicia en plena zona afectada que presenta diversos componentes como son los elementos vascular y celular. También la zona afectada tiene un desorden de los vasos sanguíneos que son activados por el factor 12 en donde se produce el inicio de la cascada de coagulación y también la agregación plaquetaria. Esto aumenta la permeabilidad de los vasos que están sanos y continuos

en donde se encuentra la lesión; en esta zona existe filtración de proteínas plasmáticas y nueva formación de coágulo intersticial sobre el tejido circundante. Esto hace que existan nuevas sustancias que aumenten la permeabilidad vascular, que incluye sustancias como la histamina, serotonina, heparina, las células que lo producen son los mastocitos, y la heparina también que se encuentra en las plaquetas del cuerpo.<sup>19, 21</sup>

#### **b) Fase de granulación**

En la fase de granulación es donde se produce el tejido que se forma de manera rápida una vez pasado la fase inflamatoria, en esta parte se forma un grupo de macrófagos, fibroblastos y vasos sanguíneos que van formando una matriz llamada edematosa y también forma la fibrina residual, junto con la fibronectina y las glucoproteínas, colágeno y glucosaminoglicanos. La formación de nuevo tejido de granulación empieza a los 3 a 4 días luego de ocurrido la lesión principal, entonces es donde actúa en lesiones que perduran y están abiertas donde se encuentra la nueva epitelización. Es ahí donde los fibroblastos que son células actúan para la formación de tejido renovado; haciendo que genere nuevo colágeno y elastina, fibronectina y proteasas, como la llamada colagenasa, que participa de manera muy importante en el desbridamiento y remodelación. Dentro de todo esto se produce la cicatriz de la zona afectada; donde los fibroblastos que se encuentran en esa zona generan las células mesenquimatosas peri vasculares diferenciándose de los miofibroblastos y células fenotípicamente

peculiares, ricas en filamentos de actina, que tienen propiedades que se unen a esta cicatriz y de esta manera migran. La fibronectina tiene una función particular que es la de actuar como adhesivo de la estructura sobre el cual los miofilamentos y fibroblastos hacen la sinterización del colágeno nuevo.<sup>6</sup>

### **c) Fase de remodelación**

Esta fase de remodelación donde por ser la última se va a dar la cicatriz de la zona afectada que empieza de la misma manera cuando se forma el tejido de granulación el cual conjuntamente se va formando de manera rápida tanto así que dura pocos meses su remodelación entonces ahí la lesión se va cerrando y mejorando los afrontamientos de la piel. Dicha remodelación es la del colágeno que se forma justo en la zona de la cicatriz que se forma gracias a la síntesis y de la forma de degradación que se da del colágeno nuevo formado durante el proceso se va activando la remodelación que va dándose poco a poco, lento y de manera continua durante el tiempo para que de esta manera exista un recambio constante del colágeno, como también de la remodelación del tejido que cicatriza.<sup>21</sup>

### **2.2.3. *Aloe vera***

*El Aloe vera* es una planta suculenta perenne perteneciente a la familia de las liliáceas (*Liliaceae*). Esta planta ha sido conocida como la planta

medicinal o sanador silencioso. Se ha afirmado que el *Aloe* tiene varias propiedades terapéuticas importantes, incluyendo la cicatrización de heridas, curación de la lesión térmica, inmunomodulación anti-inflamación, antidiabético, e hipoglucémico. El uso de estos efectos, se utiliza hoy en día en una variedad de productos comerciales, incluyendo cremas solares, cosméticos y lociones.<sup>12</sup>

#### **a) Descripción**

El *Aloe vera* L. es una planta que pertenece a la familia *Asphodelaceae*, es una de las especies más utilizadas gracias a sus propiedades medicinales. Esta planta tiene un tallo corto y mide entre 50 a 70 centímetros de altura, además, llega a su madurez a los 5 años. Sus hojas suculentas dispuestas en roseta están compuestas por tres capas: una interna llamada filete gelatinosa, transparente con matriz fibrosa conocida en Venezuela como cristal de zábila; una intermedia que contiene el látex o acíbar, savia amarilla amarga de olor penetrante que dreña al cortar las hojas y una externa gruesa llamada corteza. Las hojas contienen acíbar y gel con una composición química diferente, además de propiedad farmacológica.<sup>22</sup>

#### **b) Clasificación**

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Liliales*

Familia: *Liliaceae*

Género: *Aloe*

Especie: *Aloe barbadensis* (Miller)

Nombre común: *Aloe vera*.<sup>6</sup>

### **c) Composición**

Los estudios indican que, presenta vitaminas, minerales, azúcares como la glucosa, fructuosa, manosa, entre otros, también presenta ácidos grasos como colesterol, tiene aminoácidos, hormonas, metabolitos secundarios como la lignina, saponinas, ácido salicílico y taninos. Presenta enzimas: amilasa, lipasa, bradiquinasa, catalasa, peroxidasa y superóxido-dismutasa. Antraquinonas: son compuestos fenólicos que se encuentran en el acíbar, con un efecto laxante potente; a bajas dosis ayudan a la absorción intestinal, son potentes antimicrobianos, analgésicos, antioxidantes y reducen la formación de melanina.<sup>22</sup>

### **d) Propiedades**

Las propiedades medicinales de la sábila, es gracias a los fenoles y carbohidratos, los cuales le confieren propiedades cicatrizantes, proliferación de las células, fungicida, antibacteriana, antiviral, antiinflamatorio, analgésico y anticancerígeno. Los estudios han

demostrado que tiene actividad antibacteriana contra *L. acidophilus* y *S. mutans*, *A. aggregatibacter*, *P. gingivalis* y *B. fragilis*.<sup>2</sup>

#### **e) Uso en odontología**

En la odontología es ampliamente utilizada como antiinflamatorio, antibacteriano y cicatrizante. En cirugías periodontales es utilizado por sus efectos regeneradores del acemanano.<sup>23</sup>

#### **f) Efecto cicatrizante**

El acemanano, se encarga de estimular la proliferación los fibroblastos gingivales, la expresión del factor 1 de crecimiento de queratocitos, factor de crec. endotelio vascular y colágeno tipo 1, asimismo, acelera la tasa de reepitelización, todo ello se da al aplicar en forma tópica sobre la herida.<sup>22</sup>

Otro de sus componentes con acción cicatrizante es la alantoína la cual favorece la angiogénesis y reepitelización de heridas.<sup>22</sup>

### **2.2.4. Matico**

#### **a) Descripción**

Es una planta oriunda de América del sur, crece entre los 2600-2700 msnm, prefiere los sitios húmedos, las orillas de los riachuelos y fangos.<sup>14</sup>

El *Piper angustifolium*, o *Piper aduncum*, o *Piper elongatum*, es una planta conocida como: matico; cordoncillo, moho-moho, hierba do soldado.<sup>24</sup>

Es un árbol perenne de 6 a 7 metros de altura con tallo leñoso, nodoso, ramificado y verde o gris pálido, con hojas de colores verde claro, alternos y en forma de lanza con el ápice en punta, de 12-20 cm de largo y 5-8 de ancho. Presenta inflorescencia en espiga simple, densa o compuesta con pequeñas flores hermafroditas. Su fruto es una pequeña drupa con semillas negras.<sup>24</sup>

#### **b) Clasificación**

Reino: *Plantae*

División: *Fanerogamae*

Subdivisión: *Angiospermae*

Clase: *Dicotyledoneae*

Orden: *Piperales*

Familia: *Piperaceae*

Género: *Piper*

Especie: *P. aduncum*

Sinonimia o nombre vulgar: matico, yerba del soldado, cordoncillo, moco – moco.<sup>25</sup>

### c) Composición

**Hojas:** alcaloides, saponinas, esteroides, taninos flavonicos, aceites esenciales, fenoles, esteroides, azucares reductores y glucósidos, cumarinas, acido tartárico, vitamina K.

**Tallos y raíces:** aceites esenciales, fenoles, esteroides, terpenos, glucósidos, alcaloides, saponinas, esteroides, taninos flavonicos, flavonoides.

**Hojas:** se han aislado friedelinol, friedelina, amirenona y algunos diterpénicos.<sup>14</sup>

También flavonoides, glucósidos, eupatorina, guayanólidos, eupatólidos, eupatilina y kaempferol.<sup>14</sup>

### d) Propiedades medicinales

Una de las propiedades medicinales de esta planta es favorecer en la cicatrización de lesiones de todo tipo y lugar. La literatura indica que, también presenta efectos hemostáticos en todo tipo de sangrados.<sup>14</sup>

Las proteínas que contiene *Piper aduncum*, incrementan la proliferación y migración de fibroblastos dermales humanos (hDFa), y aumentan la expresión de factores de crecimiento que intervienen en el proceso de cicatrización, estos actúan en sinergia con los mucilagos de sábila que al combinarse presentan mayor efecto cicatrizante.<sup>14</sup>

Durante la formación de tejido de granulación en una herida, se liberan factores de crecimiento para estimular la migración y proliferación de fibroblastos al sitio de la herida. El extracto hidroetanólico de *Piper aduncum* aumenta significativamente la migración y proliferación de fibroblastos.<sup>14</sup>

### **III. HIPÓTESIS**

**Hi:** El gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) presenta mayor efecto cicatrizante en comparación a los geles de *Aloe Vera* y *Piper aduncum*, sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, Trujillo 2020

**Ho:** El gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) no presenta mayor efecto cicatrizante en comparación a los geles de *Aloe Vera* y *Piper aduncum*, sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, Trujillo 2020.

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Diseño de la investigación

#### Tipo de la investigación

- **Cuantitativo:** porque utilizará la recolección de datos, con base en la medición numérica y análisis estadístico. <sup>26</sup>
- **Experimental:** porque buscará medir el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente. <sup>26</sup>
- **Longitudinal:** porque el interés del investigador fue analizar los cambios a través del tiempo, en determinadas variables. <sup>26</sup>
- **Prospectivo:** porque registrará la información según ocurran los fenómenos. <sup>26</sup>
- **Analítico:** porque el estudio se centrará en una relación causa – efecto. <sup>26</sup>

#### Nivel de la investigación

- **Explicativo:** porque su finalidad será demostrar la relación entre variables dependientes e independientes. <sup>26</sup>

#### Diseño de la investigación

- **Experimental:** porque se realizará con manipulación de variables en los que se observará fenómenos naturales para luego ser analizados. <sup>26</sup>

### 4.2. Población y muestra

**Universo:** El universo estuvo conformado por conejos, de cepas *Oryctolagus cuniculus* con un peso de 1,800 Kg a 2 de Kg, de 6 a 7 meses de edad.

## Criterios de selección

### Criterios de inclusión

Fueron incluidos en los estudios, los animales que reunían los siguientes criterios:

- Conejos con buen estado de salud general.
- Conejos machos.
- Conejos que estaban dentro del rango de peso.
- Conejos que estaban dentro de la edad requerida.

### Criterios de exclusión

Fueron excluidas en el estudio los animales que reunían los siguientes criterios:

- Conejos no vacunados.
- Conejos que mueren en el tiempo de evaluación.
- Conejos que enferman en el tiempo de evaluación.

El tamaño de muestra se determinó mediante la fórmula para comparar promedios, aplicado al efecto cicatrizante en tejidos blandos, dada por:

$$n = \frac{2 * (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * S^2}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

Donde:

n	Número de <i>Oryctolagus cuniculus</i>
$Z_{\alpha/2}=1,96$	Valor normal al 5% de error tipo I
$Z_{\beta}=1,282$	Valor normal al 10% de error tipo II

$\bar{X}_1$  Efecto cicatrizante promedio con el gel *Aloe Vera*.

$\bar{X}_2$  Efecto cicatrizante promedio con *Piper Aduncum*

S Desviación estándar del efecto cicatrizante con el gel *Aloe Vera* y *Piper Aduncum*

Se asume:  $\frac{s}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} = 0,516^2$  Reemplazando se tiene:

$$n = 2 * (1,96 + 1,282)^2 * 0,516^2$$

n = 24 incisiones 6 Conejos por/grupo

**Muestra:** por lo tanto, el tamaño de la muestra estuvo conformada por 24 conejos.

#### 4.3. Definición y operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala	Indicadores	Valor Final
<b>Geles cicatrizantes</b>	<i>Aloe vera</i>	El gel de <i>Aloe vera</i> , es un sistema coloidal, y presenta una densidad similar a los líquidos, sin embargo, su estructura se asemeja más a la de un sólido	Un preparado de las plantas en forma de gel <i>Aloe vera</i> , <i>Piper aduncum</i> y gel mixto para la aceleración de cierre de herida inducida.	Cuantitativo	De razón	Producto natural gel	Gel 2% Gel 2% Gel mixto 2%
	<i>Piper aduncum</i>	El gel de <i>Piper aduncum</i> es un sistema coloidal, y presenta una densidad similar a los líquidos, sin embargo, su estructura se asemeja más a la de un sólido.					
	<b>Gel mixto</b>	El gel de <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> , es un sistema coloidal de la combinación de dos geles con una					

		densidad similar a los líquidos.					
<b>Efecto cicatrizante</b>		Proceso natural que posee un cuerpo para regenerar los tejidos dermis epidermis ante una agresión en menor tiempo de lo normal donde se tratara de afrontar la herida.	El valor obtenido se medirá con una regla milimetrada en donde se evaluará el afrontamiento de los bordes de la herida	Cuantitativo	De razón	Valor en milímetros del afrontamiento o del área de la herida	Milímetros
<b>Co Variable</b>		<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valor Final</b>
<b>Tiempo</b>		Es una magnitud física con la que medimos la duración del cierre de la herida.	La duración del tiempo será evaluada en días (2,4,6,8, 11 y 14 días) del cierre de la herida	cuantitativo	Ordinal	Se evaluará por días el cierre de la herida:2,4,6,8, 11 y 14 días	2 días 4 días 6 días 8 días 11 días 14 días

#### **4.4. Técnica e instrumento de recolección de datos**

##### **4.4.1. Técnica de recolección de datos**

Técnica: observación experimental

##### **4.4.2. Instrumento de medición**

El instrumento de medición para este estudio fue una sonda periodontal de marca HU-FRIEDY con un estándar de calidad ISO 9000, con la cual se determinó las medidas del cierre de la herida.

##### **4.4.3. Instrumento de recolección de datos**

Se utilizó una ficha clínica de resumen de datos elaborada especialmente para esta investigación, la cual fue elaborada por el investigador y fueron aplicadas a las 2 días, 4 días, 6 días, 8 días, 11 días y 14 días. (Anexo 4)

##### **4.4.4. Procedimientos:**

###### **De la preparación del gel**

###### **Recolección e identificación taxonómica de las especies vegetal**

Las hojas de *Piper aduncum* (matico) y *Aloe vera* (sábila), fueron recolectados del jardín Botánico de la Universidad Nacional de Trujillo, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, región La Libertad, ubicado a 34 m.s.n.m.

Luego un ejemplar completo de cada especie vegetal se llevó al *Herbarium Truxillense* para su identificación taxonómica.

**Preparación del extracto etanólico de *Piper aduncum* (matico)**

**Preparación de la muestra vegetal.** <sup>27</sup>

**Selección:** Una vez recolectadas las hojas de *Piper aduncum* (matico), estas fueron transportadas al laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, donde se seleccionaron las hojas en buenas condiciones, que no tengan ataques de hongos, ni decoloradas y marchitadas.

**Lavado y desinfección:** Se lavaron las hojas con agua destilada y luego se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0,5%.

**Secado:** Las hojas fueron colocadas en papeles Kraft, y se llevaron a secar a una estufa de circulación de aire por convección forzada (40 °C) por 48 horas.

**Pulverización:** Las hojas una vez secadas fueron pulverizadas por separado con ayuda de un mortero.

**Tamizaje:** Luego las hojas pulverizadas de cada especie, fueron tamizadas a través del tamiz N° 0,75.

**Almacenamiento:** El polvo de las hojas fue guardado en un frasco de vidrio de color ámbar de boca ancha.

**Preparación del extracto etanólico.** <sup>27</sup>

Se pesó 100 g de polvo de las hojas. Luego se colocaron en frasco de vidrio de color ámbar de boca ancha, de capacidad de 1 litro y se añadió etanol al 70° G.L. (Gay Lussac), cantidad

suficiente hasta cubrir la muestra por sobre 2 cm de altura. Se mezcló bien, teniendo en cuenta que la mezcla debe ocupar como máximo las  $\frac{3}{4}$  partes del recipiente. Se taparon los recipientes y se maceró por 7 días, agitándose 15 minutos, dos veces al día.

Transcurrido el tiempo de maceración, se filtró el macerado, al vacío con papel de filtro Whatman N° 1 y luego con filtros Millex (Millipore) de 0,22 mm para esterilizar el extracto. Las soluciones resultantes fueron llevadas a sequedad en una cámara de secado al vacío a una presión reducida y a una temperatura de 40 °C; luego se pesó el residuo seco y se guardó en refrigeración a 4 °C en frasco de vidrio de color ámbar estéril.

### **Preparación del gel de *Piper aduncum* (matico)**

Tabla 1. Fórmula del gel a base del extracto de las hojas de *Piper aduncum* al 2%

<b>Sustancia</b>	<b>Cantidad</b>
Carboximetilcelulosa	1,5 %
Propilenglicol	0,20 %
Metilparabeno	0,40%
Extracto seco de <i>Piper aduncum</i>	2,0%
Agua destilada c.s.p	100g
Trietanolamina c.s.p. pH 6.5 - 7	

### **Procedimiento**

En frío se mezcló el agua destilada con la carboximetilcelulosa, se agitó hasta que este homogéneo, y se forme el gel base. Luego se añadió el resto de los ingredientes de la formulación y se agregó al último el extracto y se agitó hasta que la mezcla estuvo

uniforme. Posteriormente se midió el pH y se ajustó con trietanolamina hasta que el pH este entre 6,5 y 7. Luego se guardaron cada uno de los geles en recipientes de plástico opaco, y en refrigeración (4-8°C) hasta su posterior utilización.

**Preparación del extracto crudo de *Aloe vera* (sábila).<sup>28</sup>**

Se realizó cortes transversales de las hojas de sábila con un cuchillo esterilizado y se lavó con agua destilada estéril y se desinfectó con etanol de 96°, luego se cortó los extremos de cada hoja y se remojó con agua destilada para extraer el exudado. Se realizó un recambio de agua cada 24 horas por 2 días. Transcurrido el tiempo se cortó quitando la capa superior de modo que quedó expuesta la pulpa o cristalino de las mismas. Luego toda la pulpa se procedió a licuar junto con los 500 mg de Vitamina C y las 400 IU de Vitamina E, mezclando todo a una velocidad máxima hasta lograr una pasta homogénea con un color uniforme. Dichas vitaminas cumplieron la función de inhibir la oxidación del *Aloe vera* y luego se filtró con coladora. Una vez lograda la consistencia deseada, se guardó en un frasco de vidrio de color ámbar y se guardó el gel de *Aloe vera* en refrigeración.<sup>28</sup>

**Tabla 2. Fórmula del gel a base de extracto crudo de *Aloe vera* (sábila) al 2%**

<b>Sustancia</b>	<b>Cantidad</b>
Carboximetilcelulosa	1,5 %
Propilenglicol	0,20 %
Metilparabeno	0,40%
Extracto crudo de sábila	2,0%
Agua destilada c.s.p	100g
Trietanolamina c.s.p. pH 6.5 - 7	

### **Procedimiento**

En frío se mezcló el agua destilada con la carboximetilcelulosa, se agitó hasta que este homogéneo, y se formó el gel base. Luego se añadió el resto de los ingredientes de la formulación y se agregó al último el extracto y se agitó hasta que la mezcla este uniforme. Posteriormente se midió el pH y se ajustó con trietanolamina hasta que el pH este entre 6,5 y 7. Luego se guardó cada uno de los geles en recipientes de plástico opaco, y en refrigeración (4-8°C) hasta su posterior utilización.<sup>29</sup>

### **Preparación de la mezcla de los geles**

Luego de preparar cada gel, de *Piper aduncum* (matico) al 2% y *Aloe vera* (sábila) al 2%, estos se mezclaron en partes iguales (1:1). Luego se guardó cada uno de los geles en recipientes de plástico opaco, en refrigeración (4-8°C) hasta su posterior utilización.

### **Protocolo de crianza de los conejos.**

Los conejos se criaron en jaulas estándar de 100 x 50 x 40 Cm, permitiendo que la persona encargada limpie y desinfecte todos los rincones y de esta manera evitamos que los animales estén en mal estado o lo ataque alguna enfermedad. Los animales ingirieron alimentos sólidos y agua en función de su estado, del confort dos veces por la mañana y por la tarde y alimento balanceado una vez al día siempre a la misma hora. Se complementó con el aporte periódico de granos, tortas, aceites. La cantidad de alimento balanceado ingerido estuvo en función del agua y de la propia composición del nutriente dependiendo del horario de la comida y de los tipos de alimentos.

**Protocolo de anestesia.** Anestesia general inyectable en conejos:

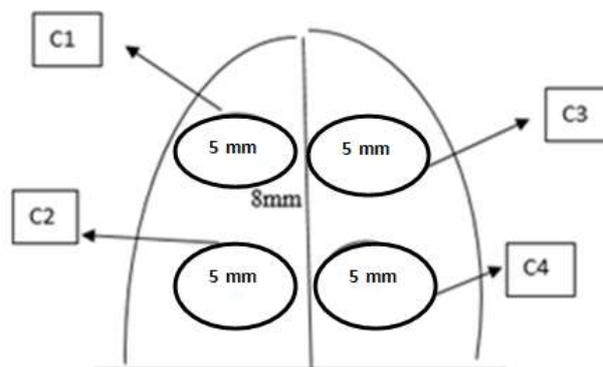
-Para la sedación se preparó el quirófano y se procedió a realizar el control de funciones vitales (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria). Luego se colocó al conejo sobre el quirófano. Para realizar procedimiento de analgesia. Para ello se utilizó una aguja de tuberculina la cual fue cargada con solución inyectable: (anestésico: Xilacina, Ketamina y Acepromacina) con una cantidad de 0,85ml /kg, y se aplicó el inyectable al conejo en la

parte posterior de la pierna vía IM, se esperó 10 minutos hasta que el animal quedó en estado de anestesia, finalmente fue colocado de cubito ventral, y se cubrió con un campo a nivel de la cabeza para luego llevar a cabo la cirugía.

Fármacos	Dosis	Anestesia quirúrgica
<i>Xilacina</i> (2mg)2% <i>Ketamina</i> (25mg)10% <i>Acepromacina</i> (0.5mg)	0.1ml/ kg 0.25ml/kg 0.5ml/kg	30-40 min

**Protocolo de laceración (corte en tejido blando)**

En el grupo experimental se utilizó un bisturí circular 5 mm para realizar una incisión de forma circular dividiendo en dos cuadrantes (derecho, izquierdo), se empezó desde cervical de los dientes centrales a 0,5 mm lo mismo ocurrió en la parte palatina a tal manera que quede una medida uniforme para todos los lados. Además, se dejó 8 mm de espacio entre los dos primeros cortes luego se continuó con los dos cortes siguientes en el otro cuadrante, la misma dimensión se utilizó para el grupo control:



### **Protocolo Quirúrgico**

En primer lugar, se procedió con las medidas de bioseguridad adecuada para evitar generar contaminación en la herida.

El procedimiento quirúrgico se realizó a través de cortes en el paladar; en un mismo conejo a los cuales se realizó cuatro incisiones de aproximadamente 4mm para luego ser aplicado la concentración 1, 2, 3, y la concentración 4 fue el grupo control la cual no se administró ningún tipo de medicación, por tanto se realizó la técnica palatina con una primera incisión de forma circular de 4mm, Luego se realizó la segunda incisión de forma circular conteniendo la misma dimensión de la primera, así mismo se continuó con una tercera y cuarta incisión con la misma distancia y profundidad a las demás incisiones.

-Se mantuvo la distancia entre cada incisión de aproximadamente 5 mm alejados de ambas incisiones lo cual sirvió para que no se pierda la vitalidad del tejido blando.

Luego se midió el diámetro superficial de cada incisión con una sonda periodontal de marca HU-FRIEDY para ver su evolución durante los días correspondientes, finalmente se colocaron los geles según los grupos de estudio.

- Grupo control: 6 especímenes (gel base)
- Grupo “A”: 6 especímenes (Gel de *Aloe vera* al 2%)

- Grupo “B”: 6 especímenes (Gel de *Piper aduncum* al 2%)
- Grupo “C”: 6 especímenes (Gel de *Aloe vera* con *Piper aduncum* al 2%)
- Grupo “D”: 6 especímenes (gel neutro)

### **Procedimiento post quirúrgico**

-Procedimiento post quirúrgico

-Luego de haber terminado la cirugía se esperó a que el conejo salga del estado de anestesia general, y las funciones vitales siguieron siendo controladas para evitar que el animal entre en estado de shock. Al terminar el procedimiento quirúrgico el animal de experimentación fue colocado en su jaula correspondiente separados por los grupos correspondientes para que más adelante podamos recolectar los datos correspondientes de cada grupo, el cual fue observado, y se le alimentó 3 horas después de la cirugía con verduras hervidas.

Para poder recolectar los datos clínicos se procedió a distribuir los 96 cortes distribuidos de la siguiente manera:

- Conejo oreja celeste: 24 incisiones: se aplicó el gel *Aloe vera* 2%
- Conejo oreja negra: 24 incisiones: se aplicó el gel *Piper aduncum* 2%

- Conejo oreja verde: 24 incisiones: se aplicó el gel mixto *Aloe vera* y *Piper aduncum* 2%
- Conejo oreja anaranjada: 24 incisiones. Se aplicó el gel neutro

#### **4.5. Plan de análisis**

Los datos experimentales fueron registrados en una base de datos en IBM SPSS Statistics 24, para ser procesados y presentados en tablas con medias y desviaciones estándar del efecto cicatrizante a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días.

El efecto cicatrizante tanto del gel de *Aloe Vera* y del *Piper Aduncum*, la combinación de estos y un control fueron evaluados a lo largo del periodo de observación empleando la prueba t de Student para comparación de medias pareadas. Asimismo, el efecto cicatrizante de estos productos fue comparado empleando el análisis ANOVA.

Luego una prueba de comparaciones múltiples utilizando DUNCAN, ambas pruebas con nivel de significancia al 5%.

#### 4.6. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>¿Cuál de los tres geles (<i>Aloe vera</i>, <i>Piper aduncum</i> y mixto) presentó mayor efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo), Trujillo, año 2020?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Comparar el efecto cicatrizante del gel <i>Aloe vera</i> (aloe), <i>Piper aduncum</i> (matico) y gel mixto (<i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i>) sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo), Trujillo, año 2020.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Evaluar el efecto cicatrizante del gel de <i>Aloe vera</i> al 2% sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo), Trujillo, año 2020, a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días.</li> <li>2.Evaluar el efecto cicatrizante del gel de <i>Piper aduncum</i> al 2% sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo), Trujillo, año 2020, a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días.</li> <li>3.Evaluar el efecto cicatrizante del gel mixto de <i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i> al 2% sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i> (Conejo), Trujillo, año 2020, a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días.</li> </ol>	<p><b>Hi:</b> El gel mixto (<i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i>) presenta mayor efecto cicatrizante en comparación a los geles de <i>Aloe Vera</i> y <i>Piper aduncum</i>, sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i>, Trujillo 2020</p> <p><b>Ho:</b> El gel mixto (<i>Aloe vera</i> y <i>Piper aduncum</i>) no presenta mayor efecto cicatrizante en comparación a los geles de <i>Aloe Vera</i> y <i>Piper aduncum</i>, sobre herida inducida en mucosa palatina en <i>Oryctolagus cuniculus</i>, Trujillo 2020.</p>	<p>Geles cicatrizantes</p> <p>Efecto cicatrizante</p> <p><b>Covariable</b></p> <p>Tiempo</p>	<p><b>Tipo:</b> Cuantitativo, experimental, longitudinal, prospectivo y analítico.</p> <p><b>Nivel:</b> explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Experimental.</p> <p>La población estuvo conformada por conejos de cepas <i>Oryctolagus cuniculus</i> con un peso de 1.800 Kg a 2 de Kg, de 6 a 7 meses de edad.</p> <p>El tamaño de la muestra estará conformado por 24 conejos.</p>

#### 4.7. Principios éticos

Para la realización de este proyecto de investigación se tomó en cuenta las indicaciones que se encuentran en la Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio del INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS). Los investigadores que trabajan con animales, están moralmente obligados a manifestarles 3 tipos de actitudes: respeto, afecto y gratitud.

- **Respeto:** por tratarse de seres vivos y sensibles, que están experimentando sufrimiento y podrían terminar perdiendo la vida, tratárseles con todas las consideraciones que el caso merece.
- **Afecto:** considerándolos partícipes con nosotros, del misterio de la vida.
- **Gratitud:** reconocimiento por la importante ayuda al constituirse nuestros más íntimos colaboradores.<sup>30</sup>

Asimismo, esta investigación respetó los principios y valores éticos estipulados por la Universidad ULADECH Católica, como el cuidado del medio ambiente y la biodiversidad, la justicia e integridad científica.

## V. RESULTADOS

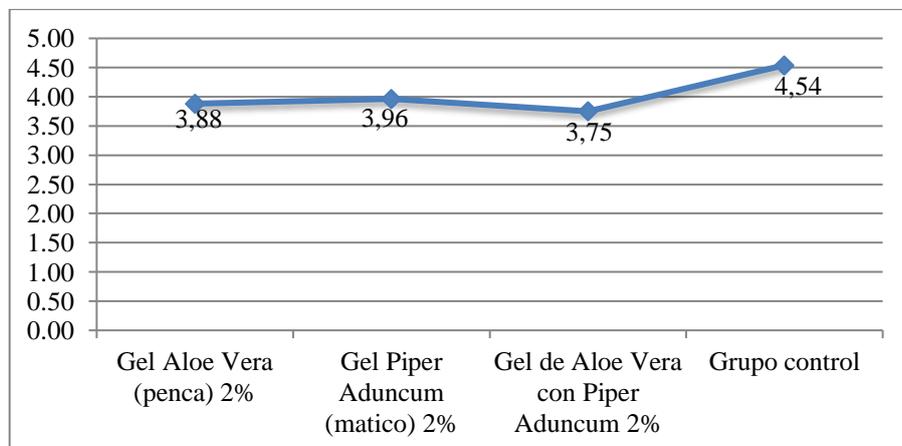
### 4.1. Resultados

**Tabla 1:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 2° día

2° día	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Gel Aloe Vera (penca) 2%	24	3,88	0,34	3,73	4,02	0,000
Gel Piper Aduncum (matico) 2%	24	3,96	0,20	3,87	4,04	
Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%	24	3,75	0,44	3,56	3,94	
Grupo control (gel neutro)	24	4,54	0,51	4,33	4,76	

Fuente: Elaboración del autor

\*Prueba ANOVA



**Gráfico 1:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 2° día.

**Interpretación:** De la tabla 1, donde se compara el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 2° día. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los geles cicatrizantes y el grupo control. Así mismo indicar que al 2 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% presenta el mayor efecto cicatrizante con un promedio de 3,75, seguido del Gel Aloe Vera (penca) 2% con un promedio de 3,88, seguido del Gel *Piper Aduncum* (matico) 2% con un promedio de 3,96, y por último el grupo control con un promedio de 4,54 mm.

**Tabla 2:** Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) *Piper aduncum* (matico) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 2° día, a fin de establecer un orden de méritos

<b>Duncan</b>			
<b>2° día</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
AP	24	3,75	
A	24	3,88	
P	24	3,96	
Control	24		4,54
Sig.		0,084	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

**A:** Gel Aloe Vera (penca) 2%

**P:** Gel Piper Aduncum (matico) 2%

**AP:** Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%

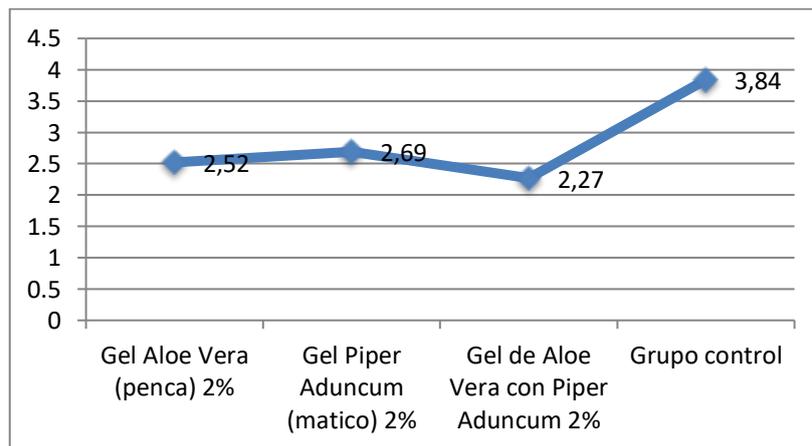
**Interpretación:** En la Columna 1, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% con promedio 3,75, el gel *Aloe Vera* al 2% con promedio 3,88, y el gel *Piper Aduncum* 2% con promedio 3,96 y, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa. En la Columna 2, el control con promedio de 4,54. De lo cual indicar que, al 2 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2%, con el menor promedio de 3,75, presenta el mejor efecto cicatrizante.

**Tabla 3:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 4° día

4° día	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Gel Aloe Vera (penca) 2%	2,52	0,41	2,35	2,7	2,52	0,000
Gel Piper Aduncum (matico) 2%	2,69	0,35	2,55	2,84	2,69	
Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%	2,27	0,46	2,08	2,47	2,27	
Grupo control	3,84	0,42	3,66	4,01	3,84	

Fuente: Elaboración del autor

\*Prueba ANOVA



**Gráfico 2:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 4° día.

**Interpretación:** De la tabla 3, donde se compara el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe), *Piper aduncum* (matico) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 4° día. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los geles cicatrizantes y el grupo control. Así mismo indicar que al 4 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% presenta el mayor efecto cicatrizante con un promedio de 2,27, seguido del gel *Aloe Vera* (penca) 2% con un promedio de 2,52, seguido del gel *Piper Aduncum* (matico) 2% con un promedio de 2,27, y por último el grupo control con un promedio de 3,84 mm.

**Tabla 4:** Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (*aloe*), *Piper aduncum* (*matico*) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 4° día, a fin de establecer un orden de méritos

<b>Duncan</b>				
<b>4° día</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
AP	24	2,27		
A	24		2,52	
P	24		2,70	
Control	24			3,83
<b>Sig.</b>		1,000	0,164	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

**A:** Gel Aloe Vera (penca) 2%

**P:** Gel Piper Aduncum (matico) 2%

**AP:** Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%

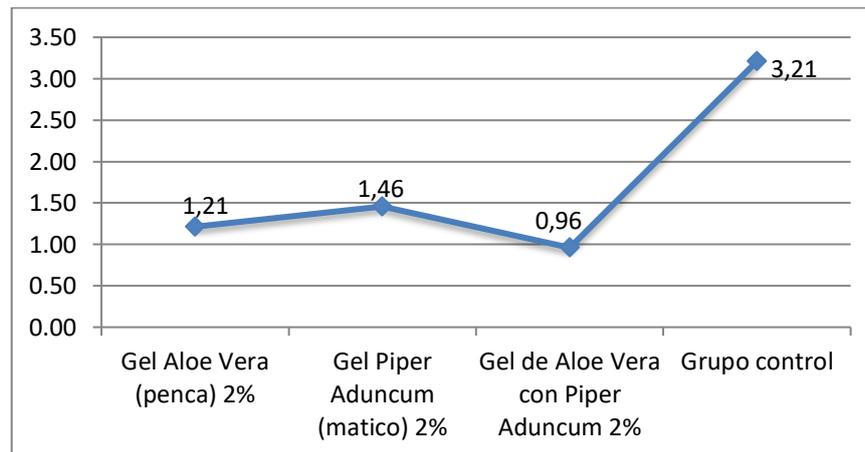
**Interpretación:** En la Columna 1, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% con promedio 2,27. En la Columna 2, el gel *Aloe Vera* (penca) 2% con promedio 2,52, y el gel *Piper Aduncum* (matico) 2% con promedio 2,70 y, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa. En la Columna 3, el control con promedio de 3,83. De lo cual indicar que, al 4 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2%, con el menor promedio de 2,27, presenta el mejor efecto cicatrizante.

**Tabla 5:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 6° día

6° día	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Gel Aloe Vera (penca) 2%	24	1,21	0,51	0,99	1,42	0,000
Gel Piper Aduncum (matico) 2%	24	1,46	0,51	1,24	1,67	
Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%	24	0,96	0,46	0,76	1,15	
Grupo control	24	3,21	0,42	3,03	3,38	

Fuente: Elaboración del autor

\*Prueba ANOVA



**Gráfico 3:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 6° día.

**Interpretación:** De la tabla 5, donde se Compara efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 6° día. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los geles cicatrizantes y el grupo control. Así mismo indicar que al 6 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% presenta el mayor efecto cicatrizante con un promedio de 0,96, seguido del gel *Aloe Vera* (penca) 2% con un promedio de 1,21, seguido del gel *Piper Aduncum* (matico) 2% con un promedio de 1,46, y por último el grupo control con un promedio de 3,21 mm.

**Tabla 6:** Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (*aloe*), *Piper aduncum* (*matico*) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 6° día, a fin de establecer un orden de méritos

<b>Duncan</b>				
<b>6° día</b>	<b>N</b>	<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>		
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
AP	24	0,96		
A	24	1,21	1,21	
P	24		1,46	
Control	24			3,21
Sig.		0,072	0,072	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

**A:** Gel Aloe Vera (penca) 2%

**P:** Gel Piper Aduncum (matico) 2%

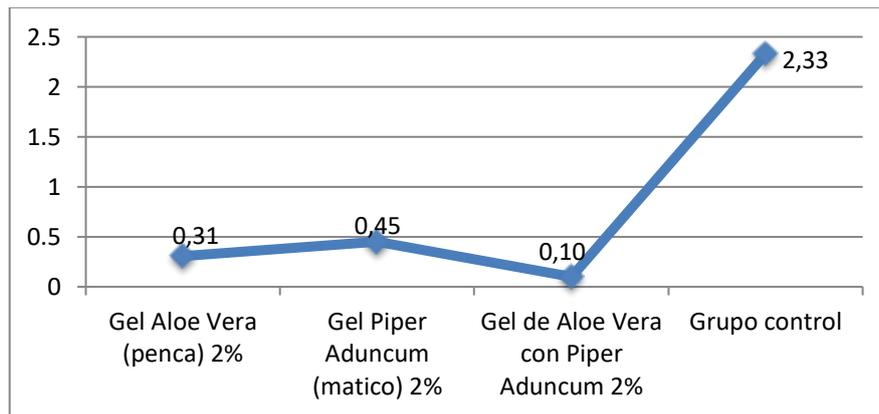
**AP:** Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%

**Interpretación:** En la Columna 1, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% con promedio 0,96 y el gel *Aloe Vera* (penca) 2% con promedio 1,21, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa. En la Columna 2, el gel de *Aloe Vera* (penca) 2% con promedio 1,21, y el *Piper Aduncum* 2% con promedio 1.46, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa. En la Columna 3, el control con promedio de 3,75. De lo cual indicar que, al 6 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2%, con el menor promedio de 0,96, presenta el mejor efecto cicatrizante.

**Tabla 7:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 8° día

8° día	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Gel Aloe Vera (penca) 2%	24	0,31	0,45	0,12	0,5	0,000
Gel Piper Aduncum (matico) 2%	24	0,45	0,5	0,24	0,66	
Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%	24	0,10	0,27	-0,01	0,22	
Grupo control	24	2,33	0,37	2,18	2,49	

Fuente: Elaboración del autor  
\*Prueba ANOVA



**Gráfico 4:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 8° día.

**Interpretación:** De la tabla 7, donde se compara efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe) y Piper aduncum (matico) en herida de mucosa

palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 8° día. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los geles cicatrizantes y el grupo control. Así mismo indicar que al 8 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% presenta el mayor efecto cicatrizante con un promedio de 0,10, seguido del gel *Aloe Vera* (penca) 2% con un promedio de 0,31, seguido del gel *Piper Aduncum* (matico) 2% con un promedio de 0,45, y por último el grupo control con un promedio de 2,33 mm.

**Tabla 8:** Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (*aloe*), *Piper aduncum* (*matico*) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 8° día, a fin de establecer un orden de méritos

<b>Duncan</b>		<b>Subconjunto para alfa = 0.05</b>		
<b>8° día</b>	<b>N</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
AP	24	0,10		
A	24	0,31	0,31	
P	24		0,45	
Control	24			2,33
Sig.		0,079	0,259	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

**A:** Gel Aloe Vera (penca) 2%

**P:** Gel Piper Aduncum (matico) 2%

**AP:** Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%

**Interpretación:** En la Columna 1, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% con promedio 0.10 y el gel *Aloe Vera* (penca) 2% con promedio 0,31, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa.

En la Columna 2, el gel de *Aloe Vera* (penca) 2% con promedio 0.31, y el *Piper Aduncum* 2% con promedio 0.45, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa. En la Columna 3, el control con promedio de 2,33. De lo cual indicar que, al 8 ° día, el Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%, con el menor promedio de 0,10, presenta el mejor efecto cicatrizante.

**Tabla 9:** Comparación del efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe), *Piper aduncum* (matico) y gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 11° día

11° día	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Gel Aloe Vera (penca) 2%	24	0,01	0,03	0,00	0,02	0,000
Gel Piper Aduncum (matico) 2%	24	0,01	0,03	0,00	0,02	
Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%	24	0,00	0,02	0,00	0,01	
Grupo control	24	1,06	0,49	0,86	1,27	

Fuente: Elaboración del autor

\*Prueba ANOVA

**Interpretación:** De la tabla 9, donde se compara efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 11° día. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre los geles cicatrizantes y el grupo control. Así mismo indicar que al 11 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% presenta el mayor efecto cicatrizante con un promedio de 0,00, seguido del gel *Aloe Vera* (penca) 2% con un promedio de 0,01, seguido del gel *Piper Aduncum* (matico) 2% con un promedio de 0,01, y por último el grupo control con un promedio de 1,06 mm.

**Tabla 10:** Prueba Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 11° día, a fin de establecer un orden de méritos

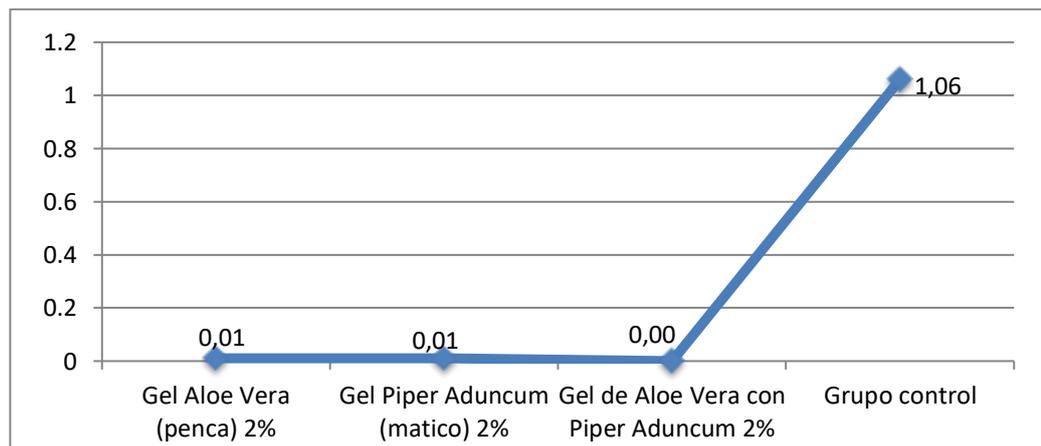
Duncan			
11° día	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
AP	24	0,00	
A	24	0,01	
P	24	0,01	
Control	24		1,06
Sig.		0,956	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos

**A:** Gel Aloe Vera (penca) 2%

**P:** Gel Piper Aduncum (matico) 2%

**AP:** Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%



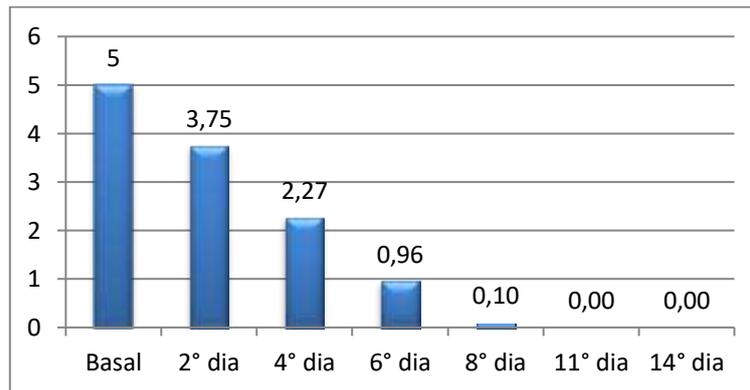
**Gráfico 5:** Comparación del efecto cicatrizante del gel Aloe vera (aloe), Piper aduncum (matico) y gel mixto (Aloe vera y Piper aduncum) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, en el 11° día.

**Interpretación:** En la Columna 10, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2% con promedio 0.00 y el gel *Aloe Vera* (penca) 2% con promedio 0,01, y el *Piper Aduncum* 2% con promedio 0,015, lo cual indica que entre dichos grupos sus medias no muestran diferencia significativa. En la Columna 2, el control con promedio de 1,06. De lo cual indicar que, al 11 ° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* 2%, con el menor promedio de 0,00, presenta el mejor efecto cicatrizante.

**Tabla 11:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel mixto de Aloe vera, Piper aduncum al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*

<i>Gel de Aloe Vera con Piper Aduncum 2%</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Intervalo de confianza para la media al 95%</i>		<i>p*</i>
				<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>	
Basal	24	5	0,00	5	5	
2° día	24	3,75	0,44	3,56	3,94	
4° día	24	2,27	0,46	2,08	2,47	
6° día	24	0,96	0,46	0,76	1,15	0,000
8° día	24	0,10	0,27	-0,01	0,22	
11° día	24	0,00	0,02	0,00	0,01	
14° día	24	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente: Elaboración del autor  
\*Prueba ANOVA



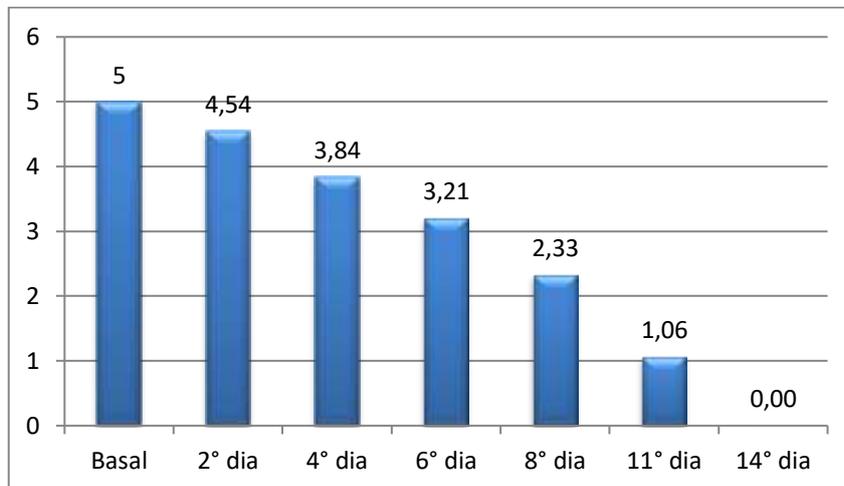
**Gráfico 6:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel mixto de Aloe vera y Piper aduncum al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*.

**Interpretación:** De la tabla 11, podemos indicar que para evaluar el efecto cicatrizante del gel mixto de *Aloe vera* y *Piper aduncum* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa a medida que pasaron los días, de lo cual al 2° día se obtuvo un promedio de 3,75, al 4° día se obtuvo un promedio de 2,27, al 6° día se obtuvo un promedio de 0,96, al 8° día se obtuvo un promedio de 0,10, al 11° día se obtuvo un promedio de 0,00 y al 14° día se obtuvo un promedio de 0,00, lo cual indica que al 14° presenta el mayor y total efecto cicatrizante.

**Tabla 12:** Evaluación del efecto cicatrizante del Grupo control en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*

Grupo Control (gel neutro)	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Basal	24	5	0,00	5	5	
2° día	24	4,54	0,51	4,33	4,76	
4° día	24	3,84	0,42	3,66	4,01	
6° día	24	3,21	0,42	3,03	3,38	0,000
8° día	24	2,33	0,37	2,18	2,49	
11° día	24	1,06	0,49	0,86	1,27	
14° día	24	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente: Elaboración del autor  
\*Prueba ANOVA



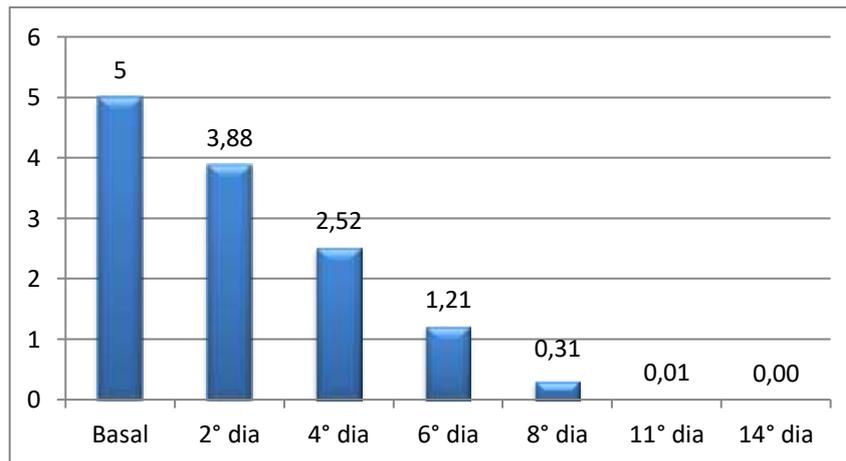
**Gráfico 7:** Evaluación del efecto cicatrizante del Grupo control (gel neutro) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*.

**Interpretación:** De la tabla 12, podemos indicar que para evaluar el efecto cicatrizante del grupo control (gel neutro) en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa a medida que pasaron los días, de lo cual al 2° día se obtuvo un promedio de 4,54, al 4° día se obtuvo un promedio de 3,84, al 6° día se obtuvo un promedio de 3,21, al 8° día se obtuvo un promedio de 2,33, al 11° día se obtuvo un promedio de 1,06 y al 14° día se obtuvo un promedio de 0,00, lo cual indica que al 14° presenta el mayor y total efecto cicatrizante.

**Tabla 13:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel de Aloe vera al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*

Gel Aloe Vera (penca) 2%	N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		p*
				Límite inferior	Límite superior	
Basal	24	5	0,00	5	5	
2° día	24	3,88	0,34	3,73	4,02	
4° día	24	2,52	0,41	2,35	2,7	
6° día	24	1,21	0,51	0,99	1,42	0,000
8° día	24	0,31	0,45	0,12	0,5	
11° día	24	0,01	0,03	0,00	0,02	
14° día	24	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente: Elaboración del autor  
\*Prueba ANOVA



**Gráfico 8:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel de Aloe vera al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*

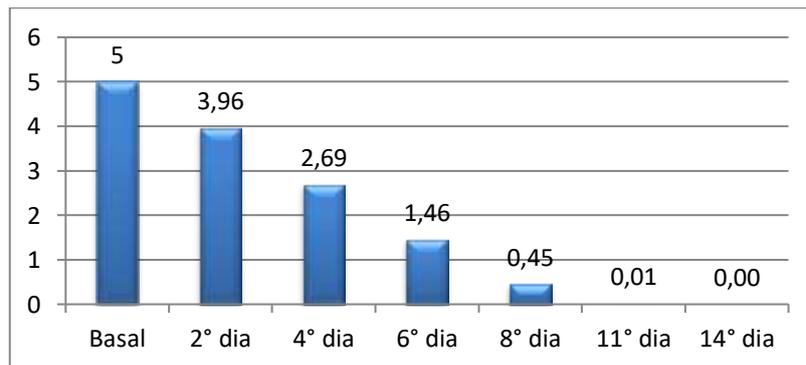
**Interpretación:** De la tabla 13, podemos indicar que para evaluar el efecto cicatrizante del gel de Aloe vera al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa a medida que pasaron los días, de lo cual al 2° día se obtuvo un promedio de 3,88, al 4° día se obtuvo un promedio de 2,52, al 6° día se obtuvo un promedio de 1,21, al 8° día se obtuvo un promedio de 0,31, al 11° día se obtuvo un promedio de 0.01 y al 14° día se obtuvo un promedio de 0,00, lo cual indica que al 14° presenta el mayor y total efecto cicatrizante.

**Tabla 14:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel de *Piper aduncum* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*

<i>Gel Piper Aduncum (matico) 2%</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación típica</i>	<i>Intervalo de confianza para la media al 95%</i>		<i>p*</i>
				<i>Límite inferior</i>	<i>Límite superior</i>	
Basal	24	5	0,00	5	5	
2° día	24	3,96	0,20	3,87	4,04	
4° día	24	2,69	0,35	2,55	2,84	
6° día	24	1,46	0,51	1,24	1,67	0,000
8° día	24	0,45	0,5	0,24	0,66	
11° día	24	0,01	0,03	0,00	0,02	
14° día	24	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente: Elaboración del autor

\*Prueba ANOVA



**Gráfico 9:** Evaluación del efecto cicatrizante del gel de *Piper aduncum* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*

**Interpretación:** De la tabla 14, podemos indicar que para evaluar el efecto cicatrizante del gel de *Piper aduncum* al 2% en herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*. Aplicando la prueba ANOVA, ( $p = 0,000 < 0,05$ ), de lo cual indicamos que si existe una diferencia estadísticamente significativa a medida que pasaron los días, de lo cual al 2° día se obtuvo un promedio de 3,96, al 4° día se obtuvo un promedio de 2.69, al 6° día se obtuvo un promedio de 1,46, al 8° día se obtuvo un promedio de 0,45, al 11° día se obtuvo un promedio de 0.01 y al 14° día se obtuvo un promedio de 0,00, lo cual indica que al 14° presenta el mayor y total efecto cicatrizante.

## 4.2. Análisis de resultados

La presente investigación tuvo como propósito comparar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera*, *Piper aduncum* y el gel mixto de ambos, sobre herida inducida en mucosa palatina en conejos, el cual fue medido a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días. Se utilizó como instrumento de medición una sonda periodontal de marca HU-FRIEDY para medir el cierre de las heridas inducidas.

Al evaluar el efecto cicatrizante de los geles *Aloe vera* (aloe) al 2% y *Piper aduncum* (matico) al 2%, basados en los estudios de Zimic <sup>14</sup>, Paco <sup>15</sup>, Salazar <sup>16</sup>, Akhoondinasab <sup>10</sup>, Daburkar <sup>11</sup>, Khan <sup>12</sup>, Almoacid <sup>8</sup>, y Menéndez <sup>19</sup>, los cuales demostraron el efecto cicatrizante, antiinflamatorio y reparadores de ambas plantas medicinales.

Al evaluar el efecto cicatrizante de los geles *Aloe vera* (aloe) al 2% y *Piper aduncum* (matico) al 2%, aplicados por separado y en combinación, sobre heridas de mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, se encontró una diferencia estadísticamente significativa a medida que pasaron los días.

Al comparar el efecto cicatrizante al 2° día, de los geles *Aloe vera* (aloe) al 2% y *Piper aduncum* (matico) al 2% aplicados separados y en combinación, existe una diferencia estadísticamente significativa, se realizó el test de Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) en herida de mucosa palatina

en *Oryctolagus Cuniculus*, al 2° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* al 2%, tuvo el menor promedio de 3.75%, presentando el mejor efecto cicatrizante, según Paco K, et al <sup>15</sup> esto se debe al efecto de las proteínas que contiene *Piper aduncum*, las cuales incrementan la proliferación y migración de fibroblastos dermales humanos (hDFa), y aumentan la expresión de factores de crecimiento que intervienen en el proceso de cicatrización, estos actúan en sinergia con los mucilagos de sábila que al combinarse presentan mayor efecto cicatrizante.<sup>15</sup>

Al comparar el efecto cicatrizante al 4° día, se realizó el test de Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) aplicados por separado y en combinación en heridas de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, al 4° día, el gel de *Aloe Vera* con *Piper Aduncum* al 2%, tuvo el menor promedio de 2.27%, presentando el mejor efecto cicatrizante. Estos resultados concuerdan por los obtenidos por Salazar L <sup>16</sup>, quien evaluó el efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum* sobre las lesiones de piel inducidas en *Oryctolagus cuniculus* encontrando diferencias estadísticamente significativas a los 10 días de aplicar el gel de *Piper aduncum*.

Para comparar el efecto cicatrizante al 6° día, se realizó el test de Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) aplicados por separado y en combinación sobre la herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, con un promedio

de 0.96% para cada uno de ellos, presentando el mejor efecto cicatrizante en comparación con el grupo control. Nuestros resultados difieren a los obtenidos por Cayo C <sup>17</sup> quien al evaluar el nivel de cicatrización histopatológica al 3° y 10° día del *Piper aduncum*, dentro de los alveolos post exodoncia en dos grupos de conejos, concluye que la eficacia del *Piper aduncum* como cicatrizante post exodoncia no es estadísticamente significativa, por lo cual se rechaza la hipótesis de investigación en este estudio.

Al comparar el efecto cicatrizante al 8° y 11° día, se realizó el test de Duncan para determinar el efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) aplicados por separado y en combinación sobre la herida de mucosa palatina en *Oryctolagus Cuniculus*, con un promedio de 0.10% y 0.00% para cada uno de ellos, presentando el mejor efecto cicatrizante en comparación con el grupo control.

Consideramos una mayor población para futuros estudios y se puedan llevar a cabo ensayos clínicos para evaluar efecto cicatrizante de del gel *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) aplicados en combinación.

## VI. CONCLUSIONES

1. El gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) presentó mayor efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, Trujillo 2020.
2. El gel de *Aloe vera* (aloe) al 2% a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días obtuvo un buen efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, Trujillo 2020.
3. El gel de *Piper aduncum* (matico) al 2% a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días obtuvo un buen efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, Trujillo 2020.
4. El gel mixto (*Aloe vera* y *Piper aduncum*) al 2% a los 2, 4, 6, 8, 11 y 14 días obtuvo un buen efecto cicatrizante sobre herida inducida en mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*, Trujillo 2020.

## **Aspectos Complementarios**

- Se recomienda realizar un estudio similar con cortes histopatológicos para tener una mayor visualización del efecto cicatrizante de ambos geles.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valdivia S. Cicatrización de tejido blando post exodoncia: colgajo rotatorio palatino Vs. cicatrización por segunda intención. Estudio clínico-histológico [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, facultad de odontología; 2013.
2. Guerrero S, Retana A. Comparación de la efectividad de dos tipos de enjuague: natural y sintético, aplicados post-operatoriamente a pacientes que asisten a la Clínica de Especialidades Odontológicas ULACIT, de julio a diciembre del 2007. ULACIT. 2007;1-18.
3. Bellón S, Aldama Y, Echarry O. Actualización terapéutica en la aplicación de la Medicina Natural y Tradicional en Estomatología. Policlínico Universitario Vedado.
4. Trujillo V. Eficacia de la terapia con gel de preparación casera de aloe vera en los pacientes con periodontitis crónica que acuden a la clínica odontológica de la universidad nacional de Loja, en el periodo de enero a julio del 2012 [Tesis]. Loja: universidad nacional de Loja, facultad de odontología; 2012.
5. Prosopio D, Torres J, Valdivia E, Salinas E, de los Ríos M. Efecto del aloe vera en la cicatrización de lesiones gingivales. Científica. 2011; 8 (2): 98-103.
6. Vadillo G. Estudio comparativo de la respuesta tisular al relleno alveolar a base de Aloe vera y Croton lechleri, en Alvéolos post exodoncia en incisivos de *Cavia porcellus* [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, facultad de odontología; 2009.

7. Paco K, Ponce L, López M, Aguilar J. Determinación del efecto cicatrizante de *Piper aduncum* (matico) en fibroblastos humanos. Rev. Perú Med Exp Salud Pública. 2016; 33(3): 1-10.
8. King J. Efecto antiinflamatorio y regenerativo del gel de aloe vera aplicado tópicamente en bolsas periodontales, en pacientes con periodontitis tratados en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala [tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de odontología: 2016.
9. Coelho F, Salvadori G, Varvaki P, Magnusson A, Krebs C, Meurer L, Dominguez M. Topical Aloe Vera (*Aloe barbadensis* Miller) Extract Does Not Accelerate the Oral Wound Healing in Rats. *Phytother Res*. 2015.
10. Akhoondinasab M, Akhoondinasab M, Saberi M. Comparison of Healing Effect of Aloe Vera Extract and Silver Sulfadiazine in Burn Injuries in Experimental Rat Model. *World J Plast Surg*. 2014; 3(1): 29–34.
11. Daburkar M, Lohar V, Rathore A, Bhutada P, Tangadpaliwar S. An in vivo and in vitro investigation of the effect of Aloe vera gel ethanolic extract using animal model with diabetic foot ulcer. *J Pharm Bioallied Sci*. 2014; 6(3): 205–212.
12. Khan A, Kotta S, Ansari S, Sharma R, Kumar A, Ali J. Formulation development, optimization and evaluation of *Aloe vera* gel for wound healing. *Pharmacogn Mag*. 2013; 9(1): 6–10.

13. Proaño J. Comprobación del efecto cicatrizante de una crema a base de romero (*Rosmarinus officinalis*), matico (*Piper aduncum*) y cola de caballo (*Equisetum arvense*) en heridas inducidas en ratones (*Mus musculus*) [Tesis]. Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo, escuela de bioquímica y farmacia; 2013.
14. Zimic Z, Viñas S, Zavalaga Z, Villegas S, Cardozo Z, Evangelista CE. Healing effect study of Piper angustifolium R & P “matico” on induced lesions in diabetic mice. Forjando. Resúmenes de Investigaciones. 2013;1(1):61
15. Paco K, Ponce L, López M, Aguilar J. Determinación del efecto cicatrizante de *Piper aduncum* (matico) en fibroblastos humanos. Rev. Perú Med Exp Salud Pública. 2016; 33(3):438-447.
16. Salazar L, Vega L. Efecto del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Piper aduncum*, sobre las lesiones de piel inducidas en *Oryzomys cuniculus* [tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Farmacia y Bioquímica; 2014.
17. Cayo C, Pérez A. Eficacia histopatológica en la fase inflamatoria, proliferativa y osteogénica en la cicatrización alveolar post exodoncia aplicando Matico (*Piper angustifolium*). Ciencia y Desarrollo. 2014; 17 (2).
18. Almonacid A. Efecto antiinflamatorio y cicatrizante del extracto liofilizado de *Aloe Vera* presentado en forma de gel farmacéutico [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, facultad de farmacia y bioquímica; 2012.

19. Menéndez C. efectividad del gel de matico (*Piper angustifolium*) en la evolución de la cicatrización de heridas de la mucosa bucal post exodoncia del tercer molar inferior incluido en el hospital nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo [Tesis]. Arequipa: Universidad Alas Peruanas, escuela profesional de estomatología; 2010.
20. Valencia C. Cicatrización: proceso de reparación tisular. aproximaciones terapéuticas. Invest Andina. 2010; 20(12): 100.
21. Felzani R. Cicatrización de los tejidos con interés en cirugía bucal: revisión de la literatura. Acta odontol. venez [Internet]. 2005 [citado el 15 set del 2016]; 43(3): 310-318. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652005000300018&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652005000300018&lng=es).
22. Alarcón M, Fernández R. Aplicación terapéutica del Aloe vera en Odontología. Salus [Internet]. 2013 [citado 2016 Sep 15]; 17(3): 42-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-71382013000300007&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-71382013000300007&lng=es).
23. Bonilla M, Jiménez L. Potencial industrial del Aloe vera. Rev. Cubana de farmacia [Internet]. 2016 [citado 2016 Sep 15]; 50(1). Disponible en: <http://www.revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/13/14>.
24. Arroyo J, Cañarí R, Tinco A, Baca D, Domínguez L, Buendía J. Efecto antihipertensivo del extracto de *Piper aduncum* 'matico' sobre la hipertensión inducida por L-NAME en ratones. An Fac med [Internet]. 2012 [citado 2016 Sep 15]; 73(4): 275-280. Disponible en:

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/1024/845>

25. Matute M. Evaluación in vitro del extracto de *Piper angustifolium* matico) y la clorhexidina como antisépticos bucales [tesis]. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal, facultad de odontología; 2009.
26. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México: Interamericana; 2014.
27. Miranda M. Métodos de análisis de drogas y extractos. Universidad Nacional Ciudad de la Habana, CUBA. 2002
28. Lawrence R, Priyanka E. Isolation, purification and evaluation of antibacterial agents from *Aloe vera*. Brazilian Journal of Microbiology (2009) 40: 906-915 ISSN 1517-8382.
29. ANVISA. Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira / Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2.ed. Brasília: 2012, pág. 181.
30. Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: Ratón. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Lima, 2008.
31. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de ética para la investigación. 1ª ed. Chimbote: ULADECH Católica; 2019. pp. Disponible en:<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>

# **ANEXOS**

**Anexo 1**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO CICATRIZANTE DEL  
GEL *Aloe vera* (ALOE), *Piper aduncum* (MATICO) Y GEL MIXTO  
(*Aloe vera* y *Piper aduncum*) SOBRE HERIDA INDUCIDA EN  
MUCOSA PALATINA EN *Oryctolagus cuniculus* (CONEJO),  
TRUJILLO, AÑO 2020

**NOMBRE DEL GRUPO:** ..... **PESO:** .....  
**SEXO:**.....

<b>Conejo N°.....</b>	<b>Fecha..... Diámetro basal ..... mm</b>	<b>2 días .... mm</b>	<b>4 días .... mm</b>	<b>6 días .... mm</b>	<b>8 días .... mm</b>	<b>11 días .... mm</b>	<b>14 días .... mm</b>
<b>Corte 1</b>							
<b>Corte 2</b>							
<b>Corte 3</b>							
<b>Corte 4</b>							

Anexo 2

**Constancia de certificación de *Aloe vera***

 **UPAO** | Museo de Historia Natural y Cultural

**HERBARIO ANTONOR ORREGO (HAO)**

Constancia N° 14-2016-HAO-UPAO

El que suscribe, Director del Herbario Antonor Orrego (HAO), del Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad Privada Antonor Orrego, deja:

**CONSTANCIA**

Que Manuel Enrique Fabián Amador, estudiante de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Angeles de Chimbote, ha solicitado la determinación de material vegetal, el cual corresponde a la siguiente especie:

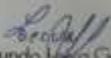
*Aloe vera* (L.) Burm.f.

**Clase:** Equisetopsida C. Agardh  
**Subclase:** Magnoliidae Novák ex Takht.  
**Superorden:** Lillanae Takht.  
**Orden:** Asparagales Link  
**Familia:** Asphodelaceae Juss.  
**Género:** *Aloe* L.  
**Especie:** *A. vera* (L.) Burm.f.  
(Taxonomía según Tropicos)

El mismo que será utilizado para la tesis titulada: "Comparación del efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* y *Piper aduncum* sobre herida de mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*".

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines correspondientes.

Trujillo, 3 de octubre de 2016

   
Segundo Leiva González  
DIRECTOR  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y CULTURAL

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO Av. Antenor Sur 1145 Miraflores Trujillo - Perú

## Constancia de certificación de *Piper aduncum*

 **UPAO** | Museo de Historia Natural y Cultural

HERBARIO ANTONOR ORREGO (HAO)

Constancia N° 15-2016-HAO-UPAO

El que suscribe, Director del Herbario Antonor Orrego (HAO), del Museo de Historia Natural y Cultural de la Universidad Privada Antonor Orrego, deja:

**CONSTANCIA**

Que Manuel Enrique Fabián Amador, estudiante de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, ha solicitado la determinación de material vegetal, el cual corresponde a la siguiente especie:

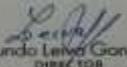
*Piper aduncum* L.

**Clase:** Equisetopsida C. Agardh  
**Subclase:** Magnoliidae Novák ex Takht.  
**Superorden:** Magnolianaes Takht.  
**Orden:** Piperales Bercht. & J. Presl  
**Familia:** Piperaceae Giseke  
**Género:** *Piper* L.  
**Especie:** *P. aduncum* L.

El mismo que será utilizado para la tesis titulada: "Comparación del efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* y *Piper aduncum* sobre herida de mucosa palatina en *Oryctolagus cuniculus*".

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado para los fines correspondientes.

Trujillo, 3 de octubre de 2016

  
  
Segunda Lina González  
DIRECTOR  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL Y CULTURAL

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO  
Av. Arequipa Sur 3145 Miraflores Sur - Piura

### Anexo 3

#### Constancia de colaboración de especialista en Farmacognosia

**CONSTANCIA DE COLABORACIÓN**

Yo, **MARILÚ ROXANA SOTO VÁSQUEZ**, docente de la Cátedra de Farmacognosia del Departamento Académico de Farmacotecnia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, con código UNT 5727.

Dejo constancia de haber colaborado al alumno **MANUEL ENRIQUE FABIAN AMADOR**, en las actividades de estabilización de la muestra vegetal y preparación de los geles, en el laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de La Universidad Nacional de Trujillo. Asimismo, los geles serán utilizadas para el desarrollo de la tesis titulada: "Comparación del efecto cicatrizante del gel *Aloe vera* (Aloe) y *Piper aduncum* (Matico) sobre herida de mucosa palatina en *Orytolagus cuniculus*"

Se expide esta constancia, a solicitud del interesado, para los fines que estime pertinentes.

Trujillo, 03 de diciembre del 2018.

  
Dra. **MARILÚ ROXANA SOTO VÁSQUEZ**  
Docente Investigadora de la Facultad de Farmacia y Bioquímica  
Laboratorio de Farmacognosia  
Universidad Nacional de Trujillo

Anexo 4

Constancia de colaboración del médico veterinario

CONSTANCIA VETERINARIO

PRESENTE

Quien suscribe el medico veterinario **Fabian Mogollón Espejo**, con colegiatura numero **CMVP: 8259 DNI 1311**



HACER COSTAR

**Mundo Animal**  
Hospital Veterinario

Que el alumno **Fabian Amador Manuel Enrique** con DNI: **45698478**, Universidad los Angeles de Chimboe sede Trujillo, facultad Odontología ha trabajado con un total de 24 conejos raza nueva Zelanda hembras, empleando los farmacos Xilacina(2mg)2% Ketamina(25mg)10% Acepromacina(0.5mg) para la técnica de anestesia general, via intramuscular, siendo suministrada de acuerdo al peso del espécimen, los animales fueron tratados bajo la NORMA NOM-062- ZOO-1999, bajo mi supervisión. Así mismo se realizaron 4 incisiones de diámetro de 5 mm en la mucosa palatina de cada conejo.

Se expide la presente solicitud del interesado para los fines que estime conveniente



Fabian Mogollón Espejo  
Médico Veterinario  
C.M.V.P. 8259

Trujillo 19 enero 2019

CONSTANCIA VETERINARIO (CUIDADO POST QUIRURGICO)

PRESENTE

Quien suscribe el medico veterinario, *Gabriel Martín Micolón Espejo*, con colegiatura numero CMVP- 8289- DNI: 18113771



# Mundo Animal

Hospital Veterinario

Que el alumno *Fabian Amador Manuel Enrique* con DNI: 45698478 , Universidad los Angeles de Chimbote sede Trujillo, facultad Odontología ,se evaluaron 4 incisiones en la mucosa palatina de conejos en total 24 raza nueva Zelanda hembras hasta su recuperación , alimentación y alta del espécimen. Bajo mi supervisión.

Se expide la presente solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

  
Gabriel Martín Micolón Espejo  
Médico Veterinario  
C.M.V.P. 8289

Trujillo 19 enero 2019.

**Anexo 5**

**EVIDENCIAS**

**Protocolo de preparación de los geles**

**Identificación y recolección de plantas *Aloe vera* (aloe) y *Piper aduncum* (matico) en el vivero de la UNT**

**a) Fase de selección de las plantas:**



## Laboratorio Farmacognosia de la UNT

### b) Fase de lavado y desinfección.

Se realizo el lavado y desinfección con agua destilada, luego se paso a desinfectar con hipoclorito de sodio al 0.5%.

*Aloe vera* (aloe)



c) Secado y triturado con el mortero.



**Se pasó por el tasador de partículas más finas de 0,05 del laboratorio de farmacología de la UNT y pesado**



### **Almacenamiento**

Las hojas se guardarán en un frasco de vidrio de color marrón oscuro  
El frasco estaba lleno de alcohol del 96 % y se dejó en reposo por 6 días.



### Filtrado al vacío

Se procedió a filtrar al vacío utilizando un papel de filtro, filtrando el macerado de matico a través del equipo de centrifugado en el laboratorio de farmacología de la UNT



### Preparación de los geles a base del extracto de Aloe vera (ALOE)



**Selección**



**Corte**



**Licuada**

**Obtención de los geles a base del extracto de Aloe vera (ALOE) Y  
Piper aduncum (MATICO) al 2 por ciento**



***Aloe vera (ALOE)***



***Piper aduncum (MATICO)***

**Envasado de geles de Aloe vera (ALOE) Y Piper aduncum  
(MATICO) al 2 %**



**Protocolo de crianza de conejos**



Oreja celeste

Oreja verde

Oreja negra

Oreja anaranjada

## Protocolo quirúrgico

### Mesa quirúrgica



Micromotor para implantes dentales MiSurgic II



## Peso y anestesia de conejos

Se procede al pesaje de los conejos antes de la anestesia



## Anestesia



Fármacos	Dosis	Anestesia quirúrgica
<i>Xilacina(2mg)2%</i> <i>Ketamina(25mg)10%</i> <i>Acepromacina(0.5mg)</i>	0.1ml/ kg 0.25ml/kg 0.5ml/kg	30-40 mim

**Inyección del anestésico a los conejos**



## PROCEDIMIENTO QUIRURGICO

**CORTE DE LA CONCENTRACIÓN 2%**



**Se procede a realizar 4 cortes de 5 milímetros de diámetro**



**Aplicación de geles - Gel de  
*Aloe vera* con *Piper  
aduncum* al 2% y gel base**



**OBSERVACIÓN DE PALADARES A LOS 2 DIAS DESPUÉS DEL  
PROCEDIMIENTO QUIRURGICO**



Corte 1: diámetro 4mm

Corte 2: diámetro 4mm

Corte 3: diámetro 4mm

Corte 4: diámetro 4mm

**OBSERVACIÓN DE PALADARES A LOS 6  
DIAS DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO**



**OBSERVACIÓN DE PALADARES A LOS 8 DIAS  
DESPUÉS DEL PROCEDIMIENTO QUIRURGICO**

