

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica

**EFECTO ANTIBACTERIANO DE UN GEL DENTAL  
A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS  
HOJAS DE *Piper aduncum* (MATICO), EN EL  
TRATAMIENTO PERIODONTAL**

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Mayra Chávez Velasco**

Para optar el Título Profesional de:

**QUÍMICO FARMACÉUTICO**

**TACNA-PERÚ**

**2023**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**EFFECTO ANTIBACTERIANO DE UN GEL DENTAL A BASE  
DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS  
DE *Piper aduncum* (MATICO), EN EL  
TRATAMIENTO PERIODONTAL**

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. MAYRA CHÁVEZ VELASCO**

Para optar el Título Profesional de:

**QUÍMICO FARMACÉUTICO**

Aprobada por Unanimidad, ante el siguiente jurado



**Mgr. Juan Carlos Efraín Cervantes Zegarra**  
**Presidente**



**Mgr. Lourdes Adriana Luque Ramos**  
**Miembro**



**Dr. Juan José Evaristo Changllo Roas**  
**Miembro**



**M.Sc. Yemile del Carmen Berrios Espejo**  
**Asesor**


## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **MSc. YEMILE DEL CARMEN BERRIOS ESPEJO** en mi condición de asesora acredita por la -Resolución de Facultad Nro. RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 10816-2021-FACS-UNJBG, de la tesis de Investigación titulada: **EFFECTO ANTIBACTERIANO DE UN GEL DENTAL A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE Piper aduncum (MATICO), EN EL TRATAMIENTO PERIODONTAL** , presentado por la bachiller **BACH. MAYRA CHÁVEZ VELASCO** para optar el título profesional de **QUIMICO FARMACÉUTICO**.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel permitido con un porcentaje de 3%.

Por lo que **CERTIFICO LA SIMILITUD** de SIMILITUD BAJA de la tesis estando de acuerdo al **NIVEL PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención del Título Profesional de Químico Farmacéutico.



---

**ASESORA**



DNI: 00411194

Nombre y apellidos del asesor: YEMILE DEL CARMEN BERRIOS ESPEJO



## **DEDICATORIA**

A mi madre Luzbenia, por el apoyo incondicional, la confianza y aliento constante para que pueda cumplir mis metas, por su esfuerzo y dedicación a la formación de mi persona.

A mis hermanos, por motivarme a cumplir este sueño, por servirme de guía y sostener mi mano en este camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por ser mi guía y mi luz. Por las fortalezas y no permitir que caiga en derrota cuando existían dificultades.

A mi madre Luzbenia Velasco, por su apoyo incondicional y depositar su confianza en mí para la realización de este trabajo.

A mi asesora y docente, MSc. Yemile Berrios, por su paciencia, consejos y conocimientos que aportaron a la realización del presente trabajo de investigación.

A mis docentes, por sus enseñanzas y exigencias, que ayudaron a formarme profesionalmente.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema principal .....	4
1.2.2 Problemas secundarios.....	4
1.3 Justificación e importancia de la investigación .....	5
1.4 Alcances y limitaciones .....	6
1.5 Objetivos .....	6
1.5.1 Objetivo general .....	6
1.5.2 Objetivos específicos .....	6
1.6 Hipótesis .....	7
1.6.1 Hipótesis General.....	7
1.6.2 Hipótesis Específicas .....	7
1.7 Variables .....	8
1.7.1 Variable independiente.....	8
1.7.2 Variable dependientes .....	8
1.8 Operacionalización de las variables.....	9

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Antecedentes del estudio .....	10
2.1.2 Antecedentes Nacionales: .....	14
2.1.3 Antecedentes Locales: .....	23
2.2 BASES TEÓRICAS.....	23
2.2.1 <i>Piper aduncum</i> (matico).....	23
2.2.1.1 Descripción geográfica .....	23
2.2.1.4 Descripción botánica .....	24
2.2.1.5 Metabolitos secundarios de <i>Piper Aducum</i> .....	25
2.2.1.6 Propiedades medicinales.....	25
2.2.2 Enfermedad periodontal.....	27
2.2.3.1 Definición .....	27
2.2.3.2 Características generales .....	27
2.2.3.3 Factores de virulencia.....	28
2.2.3.4 Fisiopatología .....	29
2.2.4 Actividad antibacteriana.....	30
2.2.4.1 Definición.....	30
2.2.4.2 Curva de crecimiento bacteriano .....	30
2.2.4.3 Evaluación de la actividad antibacteriana .....	32
2.3 Definición de términos .....	34
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	36
3.1 Tipo, diseño y nivel de investigación.....	36
3.1.1 Tipo de investigación .....	36
3.1.2 Diseño de Investigación.....	36
3.1.3 Nivel de Investigación .....	37
3.2 Población, muestra y muestreo.....	37
3.2.1 Población.....	37
3.2.2 Muestra.....	37

3.2.2.1 Criterios de inclusión: .....	37
3.2.2.2 Criterios de exclusión: .....	38
3.2.3 Muestreo.....	39
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	40
3.3.1 Obtención del extracto etanólico de <i>Piper aduncum</i> .....	40
3.3.2.1 Activación de la cepa bacteriano liofilizado .....	43
3.3.2.2 Aislamiento e identificación de <i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	43
3.3.2.3 Activación de cepa bacteriano de <i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	44
3.3.4 Autorización para ejecución en el Centro de Salud .....	52
3.4 Materiales y/o instrumentos .....	54
3.5 Procesamiento de datos .....	57
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	58
CAPITULO V: DISCUSIÓN .....	76
CONCLUSIONES .....	85
RECOMENDACIONES .....	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
ANEXOS .....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de <i>Piper aduncum</i> frente al <i>Porphyromonas gingivalis</i> en diferentes concentraciones. ....	58
<b>Tabla 2.</b> Concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB) del extracto etanólico de las hojas <i>Piper aduncum</i> “matico” sobre la <i>Porphyromonas gingivalis</i> . ....	60
<b>Tabla 3.</b> Prueba de normalidad de la concentración del extracto etanólico. ....	61
<b>Tabla 4.</b> Sexo de pacientes con tratamiento periodontal en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	62
<b>Tabla 5.</b> Edad de pacientes con tratamiento periodontal en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	64
<b>Tabla 6.</b> Recuento de Unidades Formadoras de Colonias de Saliva. ....	66
<b>Tabla 7.</b> Efecto terapéutico del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i> (matico) sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	67
<b>Tabla 8.</b> Prueba T Student sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	69
<b>Tabla 9.</b> Efecto terapéutico del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i> (matico) sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	70

<b>Tabla 10.</b> Prueba T Student sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	72
<b>Tabla 11.</b> Efecto terapéutico del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i> (matico) sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.....	73
<b>Tabla 12.</b> Prueba T Student sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva. ....	75

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Proporción de pacientes según el sexo.....	63
<b>Gráfico 2.</b> Proporción de pacientes según la edad.....	65
<b>Gráfico 3.</b> Números de pacientes antes y después del tratamiento en relación con la inflamación.....	68
<b>Gráfico 4.</b> Números de pacientes antes y después del tratamiento en relación con la hemorragia.....	71
<b>Gráfico 5.</b> Números de pacientes antes y después del tratamiento en relación con la apariencia. ....	74

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Constancia de verificación de Piper aduncum .....	99
<b>Anexo 2.</b> Autorización para la aplicación del instrumento .....	100
<b>Anexo 3.</b> Secuencia de la elaboración del proyecto .....	101
<b>Anexo 4.</b> Cuestionario de datos generales en la evaluación clínica.....	111
<b>Anexo 5.</b> Hoja de consentimiento informado .....	113
<b>Anexo 6.</b> Procedimientos en la activación de la bacteria .....	114
<b>Anexo 7.</b> Estudio fitoquímico del extracto etanólico de Piper aduncum .....	116
<b>Anexo 8.</b> Matriz de consistencia.....	118

## RESUMEN

La presente investigación, tuvo como objetivo demostrar el efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) durante el tratamiento periodontal. El tipo de estudio es cualitativo, prospectivo, con diseño cuasi experimental, se realizó un estudio clínico, seleccionándose 20 pacientes voluntarios de ambos sexos con diagnóstico de enfermedades periodontales del Servicio de Odontología, quienes fueron tratados con gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* durante 15 días. Los resultados obtenidos, fue un halo de inhibitorio de 14,3 mm frente la *Porphyromonas gingivalis*, a una concentración de 15,07 mg/ml del extracto; respecto el efecto antibacteriano, en la concentración mínima inhibitoria fue de 15,32 mg/l y concentración mínima bactericida fue de 15,82 mg/ml ; en relación con el efecto terapéutico sobre la inflamación, hemorragias y apariencia presentan un valor de  $p=0,000$ ; lo cual se aceptó la hipótesis, por lo tanto el tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* tiene efecto terapéutico debido a que existe diferencias en las muestras obtenidas antes y después del tratamiento. El gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) presenta efecto antibacteriano durante el tratamiento periodontal.

**Palabras clave:** gel dental, extracto etanólico , *Piper aduncum*, antibacteriano, tratamiento periodontal.

## ABSTRACT

The objective of this investigation was to demonstrate the antibacterial effect of a dental gel based on the ethanolic extract of *Piper aduncum* (matico) leaves during periodontal treatment. The type of study is qualitative, prospective, with a quasi-experimental design, a clinical study was carried out, selecting 20 voluntary patients of both sexes with a diagnosis of periodontal diseases from the Dentistry Service, who were treated with dental gel based on the ethanolic extract of the *Piper aduncum* leaves for 15 days. The results obtained were an inhibitory halo of 14.3 mm against *Porphyromonas gingivalis*, at a concentration of 15.07 mg/ml of the extract; Regarding the antibacterial effect, the minimum inhibitory concentration was 15.32 mg/l and the minimum bactericidal concentration was 15.82 mg/ml; in relation to the therapeutic effect on inflammation, bleeding and appearance, they present a value of  $p= 0.000$ ; which the hypothesis was accepted, therefore the treatment with the dental gel based on *Piper aduncum* has a therapeutic effect because there are differences in the samples obtained before and after the treatment. The dental gel based on the ethanolic extract of *Piper aduncum* (matico) leaves has an antibacterial effect during periodontal treatment.

**Keywords:** dental gel, ethanolic extract, *Piper aduncum*, antibacterial, periodontal treatment.

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>1</sup> informa que una parte importante de los habitantes del mundo utiliza actualmente la medicina convencional para atender sus necesidades médicas básicas. Durante siglos, los conocimientos y experiencias saludables conforme a las prácticas; constituyeron sistemas de salud que indagaron otras formas de procedimientos para conservar la salud; tales como la integración de tratamientos personalizados no convencionales, en base a los principios activos de las plantas, que tiene la finalidad de prevenir, tratar y diagnosticar las enfermedades<sup>1</sup>.

En el Perú existen diversas variedades de plantas medicinales, las mismas que son usadas para tratar diferentes enfermedades, cuyo uso medicinal aún no está muy difundido.

El *Piper aduncum*, es una planta, que posee principalmente de tipo flavonoide, por lo cual existe la posibilidad de que presenta actividad antibacteriana<sup>2</sup>, asimismo hace de esta planta la búsqueda de alternativa terapéutica, con la finalidad de ser empleada como tratamiento frente a enfermedades periodontales ocasionadas principalmente por *Porphyromonas gingivalis*.

Esta bacteria desempeña un papel crucial en la aparición y desarrollo de las enfermedades periodontales como la gingivitis y la periodontitis, que ocasionan el deterioro del tejido conectivo, generando la pérdida de la pieza dentaria, siendo estas que ocurren en todo el mundo y se encuentran entre las enfermedades microbianas más comunes en los humanos<sup>2</sup>.

En este contexto, existe un potencial creciente para desarrollar geles dentales eficaces a base de matico, debido a sus propiedades bactericidas, bacteriostáticas y antiinflamatorias para el tratamiento de las enfermedades periodontales.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del problema

En el Perú ofrece una gran variedad de especies vegetales que muchas de ellas resultan ser beneficiosas para el hombre, especialmente son aplicadas en el tratamiento de las diversas enfermedades, que tiene como objetivo garantizar la calidad de vida<sup>1</sup>, sin embargo, estas se encuentran en el alcance; pero sin una investigación previa que garantice su real efectividad.

Durante el transcurso de tiempo, en América Latina existe un aumento en la incidencia de enfermedades periodontales, donde existe una alta prevalencia de enfermedades bucales. Según un estudio epidemiológico en el Perú la prevalencia enfermedad periodontal fue de 70,91 % en la población en adultos jóvenes<sup>3</sup>.

La mayoría de las enfermedades periodontales inician con la inflamación de las encías, denominada gingivitis, originada principalmente por bacterias<sup>4</sup>. El costo de tratamiento odontológicos es elevado, por lo que se optan la indagación de nuevas opciones terapéuticas, o de prevención, dada por la utilización de plantas

medicinales, donde existe evidencia de que la mayoría han obtenido resultados satisfactorios.

Ante esta problemática, la investigación está dirigida a la búsqueda de antibacterianos naturales alternativo. Existe la posibilidad de que *Piper aduncum* presenta efecto antibacteriano debido a la presencia de taninos en sus componentes<sup>5</sup>, para ser empleada como tratamientos periodontales.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema principal**

¿Cuál es el efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) durante el tratamiento periodontal?

### **1.2.2 Problemas secundarios**

¿Cuál es la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida del extracto etanólico de las hojas *Piper aduncum* (matico) sobre la *Porphyromonas gingivalis*?

¿Cuál es el efecto antibacteriano del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) antes y después sobre el recuento de colonias en saliva de pacientes?

¿Cuál es el efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal?

¿Cuál es el efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal?

¿Cuál es el efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal?

### **1.3 Justificación e importancia de la investigación**

El presente proyecto de investigación pretende dar un aporte teórico, al brindar conocimientos, y servir como antecedente para futuras investigaciones. Además, de generar un aporte metodológico, extendiendo el conocimiento teórico y práctico para la preparación del gel dental en base de los productos vegetales. Asimismo, un aporte práctico, que permite mantener una buena salud bucal, que prevé una alternativa natural como coadyuvante en el tratamiento periodontal, de la cavidad oral para la sociedad, debido a las propiedades medicinales que posee las hojas de *Piper aduncum* (matico).

## **1.4 Alcances y limitaciones**

Mantener el debido consentimiento y compromiso de los pacientes que participan en este tipo de investigación.

Dificultad para acceder a laboratorios más equipados de acuerdo a la especialidad, para la ejecución del proyecto de investigación.

Dificultades financieras debido a proyecto costoso

Abandono de pacientes de investigación, o el incumplimiento durante el tratamiento.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Demostrar el efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) durante el tratamiento periodontal.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

Determinar la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida del extracto etanólico de las hojas *Piper aduncum* (matico) sobre la *Porphyromonas gingivalis*.

Determinar el efecto antibacteriano del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) antes y después sobre el recuento de

colonias en saliva de pacientes.

Determinar el efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal.

Determinar es el efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal.

Determinar el efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis General**

El efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) posee efecto antibacteriano durante el tratamiento periodontal

### **1.6.2 Hipótesis Específicas**

Presenta concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida del extracto etanólico de las hojas *Piper aduncum* (matico) sobre la *Porphyromonas gingivalis*.

Existe cambios significativos del efecto antibacteriano del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) antes y después

sobre el recuento de colonias en saliva de pacientes.

El efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) presenta cambios significativos sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal.

El efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) presenta cambios significativos sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal.

El efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) presenta cambios significativos sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal.

## **1.7 Variables**

Las variables del estudio se conforman por la:

### **1.7.1 Variable independiente**

El efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico)

### **1.7.2 Variable dependientes**

Tratamiento periodontal

## 1.8 Operacionalización de las variables

Tipo de Variables	Definición	Dimensiones	Indicador	Categoría	Escala	Instrumento
<b>Independiente:</b> <b>Gel dental a base del extracto etanólico de las hojas <i>Piper aduncum</i> (matico)</b>	Extracto etanólico es obtenida a partir de las hojas deshidratada de <i>Piper aduncum</i> mediante el método Soxhlet en contacto con alcohol etílico 96°. La realización del gel dental en base de una consistencia pastosa.	Frecuencia	2 Veces al día.	Gel dental a base de <i>Piper aduncum</i>	Cualitativa nominal	Registro de observación
		Tiempo	Durante 15 días.			
<b>Dependiente:</b> <b>Tratamiento periodontal</b>	La actividad antibacteriana es la acción de una sustancia que impide el crecimiento microbiano.	Mejora en las características clínicas observadas.	Índice de Inflamación	Código de 0-3	Cualitativa ordinal	Registro de observación
			Índice de Sangrado	Código de 0-3	Cualitativa ordinal	
			Apariencia	Código de 0-3	Cualitativa ordinal	

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del estudio

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

Según Peralvo M.<sup>6</sup>, estudio realizado en Ecuador, en el 2021, determinó mediante un estudio clínico y bacteriológico general el efecto de la tintura de matico en la cavidad oral de perros diagnosticados con gingivitis en relación al control de bacterias durante el inicio y después del tratamiento, basado en una muestra de 30 perros adultos, donde se establecen tres grupos distribuidos equitativamente; siendo el primer grupo que le aplicaron alcohol etílico al 70 %; en el segundo, emplearon la tintura de matico todos los días cada 12 horas, sin embargo; y al tercero, utilizaron la tintura de matico en las distintas frecuencias de tiempo; siendo estos resultados que evidenciaron sensibilidad en las unidades formadoras de colonias (UFC) en las bacterias colonizadas de la cavidad oral de los perros estudiados: *Proteus spp*, *Staphylococcus spp*, *Escherichia coli* y *Streptococcus spp*,

siendo el *Proteus spp* que obtuvo una mayor efectividad; asimismo la tintura de matico obtuvo una mejor efecto antimicrobiano, al reducir el 63,93 % el día 15 y 33,77 % UFC el día 30; asimismo llegó la conclusión, que presenta efectividad la tintura matico en la aplicación terapéutica dental en relación a perros diagnosticado gingivitis bacteriana debido a que reduce significativamente (UFC) y funciona como una alternativa de tratamiento inocuo de la enfermedad periodontal en perros.

En Ecuador, Martínez P.<sup>7</sup> en el 2018, determinó a través de un estudio in vitro, la acción inhibitoria del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) sobre la cepa de *Porphyromonas gingivalis* a distintas concentraciones de 50 % , 75 % y 100 % utilizados como coadyuvante en el tratamiento antimicrobiana; en lo cual se mide los halos de inhibición con la finalidad de saber si presenta la efectividad del extracto, asimismo los resultados obtenidos a una concentración de 50 % del extracto de *Piper aduncum* presenta un promedio de hasta 13 mm de halo de inhibición, lo que indica que tiene efecto

inhibitorio frente a la cepa de *Porphyromonas gingivalis*, siendo el mismo el que tiene mayor efectividad; en comparación a la concentración de 75 % que presenta un halo de inhibitorio de 9 mm y finalmente en concentración de 100 % que tienen halos de inhibición similares al suero fisiológico, es decir no presenta efecto inhibitorio; asimismo, llego la conclusión que el extracto etanólico de esta planta tiene la capacidad de inhibir el crecimiento de bacterias por *Porphyromonas gingivalis* determinadas in vitro, siendo la concentración más recomendada y efectiva al 50% del extracto etanólico de matico sobres las bacteria de *P. gingivalis*

Ruiz S., et al.<sup>8</sup>, estudio realizado en Brasil, del 2013, evaluaron la acción antibacteriana de Piperaceae y extractos de Nisina sobre *Alicyclobacillus acidoterrestris*; el presente estudio tiene como finalidad evaluar la actividad antibacteriana de especies de nisina y Piper (Piperaceae) contra *acidoterrestris*, a través del método de microdilución en caldo, se determinó la concentración mínima inhibitoria (MIC) y la concentración mínima

bactericida (MBC) de las especies de *Piper aduncum*, dando como resultado una MIC y la MBC más bajas de 15,6 mg/ml; asimismo esta investigación evidenció que los extractos del género Piper brindan una terapia alternativa para el control de *Alicyclobacillus acidoterrestris*.

Por otro lado, Guerrini A., et al.<sup>9</sup> en Ecuador, del 2008 realizaron la investigación de bioactividades de los aceites esenciales *Piper aduncum* L. y *Piper obliquum* (Piperaceae) del Oriente ecuatoriano. Se ha determinado que el componente principal del aceite esencial del *Piper aduncum* fue el dillapiol al 45,9 %, además se han realizado ensayos antimicrobianos en bacterias Gram +/-, dermatofitos y hongos fitopatógenos, dando mejores resultados contra cepas fúngicas por *P. aduncum* con un valor inhibitorio de 500 ug / ml; en conclusión, el *P. aduncum* proporcionó propiedades antifúngicas.

### 2.1.2 Antecedentes Nacionales:

Anampa C., Nuñez J.<sup>10</sup> en Lima, del 2022 recopilaron información en diferentes fuentes bibliográficas respecto a las plantas medicinales que presenta efectividad en el tratamiento de las enfermedades periodontales; el objetivo de esta revisión sistemática fue la evaluación de la literatura científica sobre las plantas medicinales que ejercen una acción antibacteriana en el tratamiento de la enfermedad periodontal entre enero de 2011 y diciembre de 2020; la recopilación de información se ha realizado en base de recursos bibliográficos, como Google Académico, Renati y Scielo; los resultados obtenidos, destaca los principales responsables de la actividad antibacteriana en América: *Equisetum arvense*, *Rosmarinus officinalis*, *Origanum vulgare* y *Piper aduncum*; donde la dosis más utilizada fue de 100 mg/ml, que previene el crecimiento de la bacteria *Porphyromonas gingivalis*, que suele estar presente en la cavidad oral; respecto a la actividad toxicología, en América existen pocos estudios relacionados, de las

plantas medicinales antibacterianas en las enfermedades periodontales, entre las que se enfatiza la *Ruta graveolens* (ruda), que presenta la dosis tóxica de 30 mg/kg/día, cuyo efecto toxicológico es la hepatotoxicidad, asimismo la conclusión que se llegó este estudio es que según las investigaciones, el *Piper aduncum* tiene una acción antibacteriana en las enfermedades periodontales, al inhibir el incremento de la *Porphyromonas gingivalis*, siendo una de las bacteria de mayor incidencia, considerada un patógeno clave en las enfermedades periodontales.

Gill Y.<sup>11</sup>, estudio realizado en Chimbote, del 2022 analizó la toxicidad aguda por vía oral del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (Matico), con el fin de demostrar el efecto tóxico, durante la investigación se utilizaron 8 ratas hembras, dividido en dos grupos (control y experimental), siendo el grupo experimental que le administraron a una dosis única de 2000 mg/kg del extracto etanólico, los resultados obtenidos no evidenciaron variación en el peso corporal, exámenes

bioquímicos y observaciones clínicas; del mismo modo, en este estudio experimental concluyeron que a una dosis máxima de 2000 mg/Kg del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico), no evidencian un efecto nocivo o tóxico en *Rattus rattus* en comparación del grupo control negativo, debido a que no se manifiestan alteraciones clínicas significativas.

Fabian M. <sup>12</sup>, estudio realizado en Chimbote, del 2020 comparo el efecto cicatrizante del gel de la sábila, matico y gel mixto en la mucosa palatina inducida por una herida en *Oryctolagus cuniculus* (conejo); en este estudio realizaron una total de 96 muestras induciendo heridas en la mucosa palatina en los conejos, distribuidos en cada uno de los grupos de geles; los resultados obtenidos del gel de la sábila evidenciaron que cada 2 días hubo un cierre y que finalmente el día 14, el cierre total de la herida; en comparación con el gel de matico, que evidenciaron que cada 2 días se consiguió un cierre mayor en comparación con la aplicación del gel de la sábila y a finalizar en día 14, el cierre total de la herida; sin embargo,

la combinación del gel de la sábila y matico, mostraron una mayor eficacia en relación del cierre, siendo, así que a los 11 días el cierre total de la herida; asimismo, concluyendo que el gel mixto, tiene una mejor efectividad cicatrizante en la herida provocada en la mucosa palatina en los conejos.

Guerrero S., Santamaria M.<sup>5</sup>, en Trujillo, del 2021, analizaron un estudio sobre la acción antibacteriana del extracto etanólico de *Melissa officinalis* L. (toronjil) y *Piper aduncum* (matico) sobre a *Fusobacterium nucleatum*, mediante el proceso de maceración de etanol al 96°, basado en concentraciones de 50 % y 100 % para cada planta, con el fin de determinar la actividad antibacteriana utilizaron la técnica de Kirby Bauer, obteniendo como resultados de que el *Piper aduncum* presenta halos de inhibición promedio de 12,97mm; asimismo, se concluye de que ambos extractos etanólicos evidenciaron una acción antibacteriana sobre la *Fusobacterium nucleatum*, bacteria patógena que se encuentra en la cavidad oral.

Falcon D.<sup>13</sup> en Huánuco, del 2016 determinó la

acción terapéutica tras la aplicación de dentífrico a base de *Piper aduncum* (matico) como coadyuvante del tratamiento periodontal realizada en el consultorio odontológico de la ciudad; esta investigación participaron un total de 30 pacientes que han sido diagnosticados de periodontitis crónica; los resultados evidenciaron que tras la aplicación de dentífrico a base de *Piper aduncum*, obtuvieron que el 96,7 % de pacientes fueron tratados los problemas de las encías; sangrado 93,3 % y la mala higiene bucal el 96,7 %; los cuales concluyen que el dentífrico a base de matico presenta la acción terapéutica durante el tratamiento periodontal.

Ruiz G., Espejo B.<sup>14</sup> en Huánuco, del 2014, realizaron un estudio relacionado con el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Piper aduncum* en concentraciones de 0,062 % ; 0,25 % y 0,5 % frente a las cepas de *Porhyromonas gingivalis* en estudio in vitro; los resultados evidenciaron que el extracto de *Piper aduncum* al 0,5 %, tiene un mayor promedio del diámetro de los halos de inhibición frente a las cepas de *Porhyromonas*

*gingivalis*, siendo un halo de inhibición de 8,65 mm después de 72 horas y a las 96 horas fue de 16,25 mm; con lo cuales concluyen que, el extracto etanólico a base de *Piper aduncum* (matico) en diferentes concentraciones, presenta acción antibacterial frente a las cepas de esta bacteria.

Arroyo J. et al.<sup>15</sup>; en Lima, del 2014 investigaron el efecto antitumoral in vitro del aceite esencial de *Piper aduncum* (matico) y su toxicidad oral en ratones; respecto a la evaluación de la toxicidad se emplearon 30 ratones, distribuidos al azar en 5 grupos de seis animales en cada agrupación; siendo el primer grupo, el control; el segundo, el aceite esencial de *Piper aduncum* a 100 mg/kg; el tercer, a 500 mg/kg; el cuarto, a 1 000 mg/kg; y el último grupo, a 2 000 mg/kg; siendo la administración por vía oral, la evaluación fue durante las primeras 24 horas, continuando la misma administración durante 14 días, los resultados obtenidos en relación de la dosis letal 50 (DL 50) no evidenciaron muertes y sin cambios en la relevancia clínica; asimismo se concluye, que el aceite esencial

administrado en ratones no evidencio toxicidad, es decir es inocua.

Menéndez C.<sup>16</sup>, estudios realizados en Arequipa , del 2010, analizó la eficacia del gel matico durante la progresión de las heridas en la mucosa oral en relación de la cicatrización, después de extraer el tercer molar inferior asociado; el estudio estuvo conformado por 20 pacientes distribuidos en dos sectores (control y experimental), a los que se les realizaron exodoncia de los terceros molares inferiores bilaterales; los resultados obtenidos del gel en base de las hojas de matico presenta efectividad frente al sangrado, la inflamación y los bordes de la herida; con lo cual en esta investigación se concluye, que el gel a base de matico, es un instrumento eficaz, lo cual se obtienen resultados favorables después de la extracción, asimismo, reduce significativamente el sangrado, el edema y produjo una mejor regularidad de los bordes de la herida.

Matute M.<sup>17</sup>, en Lima del 2009, realizaron la evaluación in vitro del extracto de *Piper Angustifolium*

(matico) y la clorhexidina al 0,12 % como antisépticos bucales frente a las cepas de *S. mutans* y *L. Casei*; los resultados evidenciaron que el promedio de los diámetros del halo inhibitorio frente el *S. mutans* y *L. Casei*, después de la aplicación del extracto alcohólico de matico, tras las 24 y 48 horas se obtuvo una mejor eficacia en comparación con la clorhexidina al 0,12 %; es decir, como conclusión se presentaron mayor efecto antibacteriano del extracto de matico al comparar con la clorhexidina frente estas cepas.

Guerrero D. et al <sup>18</sup> en Lima, del 2004, comparo el gel a base de matico y la pasta convencional de Óxido de Zinc Eugenol durante el proceso de cicatrización de la alveolitis causada por *Oniclotagus cuniculus*, los resultados evidenciaron que durante el proceso de cicatrización de la respuesta histológica, tras la aplicación del gel matico en comparación con la pasta convencional del óxido de zinc eugenol, presentaron mejores resultados; lo que concluyó que durante el proceso de cicatrización, la aplicación del gel matico presenta resultados favorables especialmente en la epitelización y

en la reabsorción ósea, a diferencia de la pasta convencional.

Estudios realizado por Kishimoto J.<sup>19</sup> en Lima, del 2004, realizó el estudio comparativo de los efectos del apósito periodontal con y sin matico durante el proceso de cicatrización del tejido conectivo de la mucosa palatina, el estudio estuvo conformado por 14 conejos, lo cual se llevó a cabo a realizar una corte en cada hemiarcada, a nivel de las rugas palatinas; a los 30 días después de la aplicación con el apósito de matico se incrementó la cantidad de hueso trabecular encontrado en las células tratadas a diferencia del control; los resultados obtenidos señala la eficiencia de matico en la cicatrización histológica alveolar, donde el grupo que ha sido tratado con apósito de matico se evidencia mejores resultados en comparación con los que no son tratados; lo cual se concluye que el grupo tratado con el apósito de matico presentan una eficacia mayor en la cicatrización histológica alveolar.

### **2.1.3 Antecedentes Locales:**

No se evidenciaron estudios locales.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 *Piper aduncum* (matico)**

#### **2.2.1.1 Descripción geográfica**

Existen 2000 especies del género *Piper*<sup>20</sup> (Piperaceae), de las cuales se reportan unas 500 a nivel nacional, una de estas es *Piper aduncum* L.; siendo esta planta originaria del Perú.

#### **2.2.1.2 Hábitat**

Es un arbusto perenne de la familia de las piperáceas llamado *Piper aduncum* crece tanto en climas templados como tropicales. Florece en los tres ecosistemas del Perú que son la costa, la sierra y la selva, en altitudes que van desde los 0 hasta los 3000 metros.<sup>20</sup>

### **2.2.1.3 Clasificación taxonómica**

- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Sub Clase: Magnollidae
- Orden: Piperales
- Familia: Piperaceae
- Género: Piper
- Especie: *Piper aduncum* L.

### **2.2.1.4 Descripción botánica**

- Tallo: Es nudoso, ramificado, leñoso y de color verde o gris claro.
- Hojas: Son alternas, simples, estipuladas y de apariencia muy rugosa. La parte superior de las hojas es de color verde o verde amarillento, y la parte inferior es de un verde más pálido.
- Flores: Son pequeñas hermafroditas desnudas que van acompañadas de una bráctea que tendrá un ovario en el centro y dos estambres a cada lado.

- Fruto: Son drupas ovoides, levemente redondeadas a tetragonales vistas desde arriba; los estigmas son cortos y sésiles.
- Semilla: Es inseminal, carece de cáliz o corola.

#### **2.2.1.5 Metabolitos secundarios de Piper Aducum**

Desde el punto de vista cualitativo, el componente presente es el tanino, que atribuye a la cicatrización. Además, existen numerosos glucósidos, particularmente los del tipo flavonoide, y una variedad de alcaloides, que tienen un efecto relajante sobre el músculo liso.<sup>22</sup>

El tamizaje fitoquímico realizado en una investigación, se reconoció los metabolitos secundarios de los diferentes tipos de extracto de las hojas de la planta presentes que son: alcaloides, aminoácidos, aminos, saponinas, quinonas, triterpenos, azúcares reductores, flavonoides, resinas y taninos<sup>22</sup>.

#### **2.2.1.6 Propiedades medicinales**

Se utilizan como efecto curativo en el tratamiento de hemorragias, enfermedades de las vías respiratorias

(antiinflamatorio y antitusígeno), aparato digestivo. En Perú se usa para detener hemorragias y tratar úlceras<sup>22</sup>.

Los componentes responsables de sus propiedades curativas son los taninos, disminuye el tiempo de curación de las lesiones, debido al efecto inhibitor sobre la enzima convertidora de angiotensina. Además, alivia síntomas como tos, bronquitis, neumonía, infecciones del tracto urinario y diarrea.

Debido a que los flavonoides favorecen la presencia de algunas moléculas vasodilatadoras, su alta concentración provoca la relajación de los vasos sanguíneos.<sup>23</sup>

El *Piper aduncum*, comúnmente reconocido como matico, presenta propiedades medicinales como antiséptico y cicatrizante. Utilizado para enfermedades intestinales, erisipelas y hepáticas, debido a que contiene flavonoides y compuestos fenólicos, estos metabolitos brindan efectos antioxidantes y protectores en los pulmones de sustancias tóxicas <sup>24,25</sup>.

## **2.2.2 Enfermedad periodontal**

La periodontitis es de naturaleza inflamatoria e infecciosa. La gingivitis es la forma más común y reversible que afecta a los niños, para jóvenes y adultos.<sup>26,27,28</sup> La periodontitis afecta el tejido de sostén de los dientes, es una forma irreversible y destructiva de periodontitis<sup>26,29</sup>. Ambos tienen una etiología multifactorial, con el biofilm como causa necesaria; sin embargo, afecta la aparición y progresión de la periodontitis. Factores genéticos, epigenéticos, conductuales y ambientales.

## **2.2.3 *Porphyromonas gingivalis***

### **2.2.3.1 Definición**

*Porphyromonas gingivalis* es una especie anaeróbica, gramnegativa, pigmentada de negro, presente en la biopelícula subgingival, que normalmente crece en ausencia de oxígeno y habita en las bolsas periodontales.<sup>30</sup>

### **2.2.3.2 Características generales**

*Porphyromonas gingivalis* es un bacilo

gramnegativo, que no tiene movilidad, estrictamente anaerobio, glucolítico y presenta paredes celulares presentan endotoxinas a nivel de la membrana externa, son encapsuladas, no esporuladas, flagelares y enriquecidas con tipos diferentes de fimbrias. A nivel de superficie, mostramos vesículas que contienen varias enzimas que participan en la virulencia. También produce enzimas múltiples capaces de descomponer compuestos proteicos<sup>31</sup>.

### **2.2.3.3 Factores de virulencia**

Las fimbrias, son uno de sus factores patogénicos estructurales, le permiten adherirse a los tejidos en el surco gingival, donde *Porphyromonas gingivalis* crea daño tisular y la pérdida de soporte dental mediante la secreción de proteasas y hialuronidasas que hidrolizan los componentes del tejido periodontal. Las enfermedades sistémicas se han relacionado con algunos subproductos bacterianos, como los lipopolisacáridos.<sup>32</sup>

#### **2.2.3.4 Fisiopatología**

*P. Gingivalis* se considera un colonizador comensal que habita el surco gingival, y se propaga principalmente a través de la saliva cuando las personas infectadas transmiten la infección. Es capaz de colonizar en el surco dado a su capacidad de adherencia, que se debe principalmente a sus fimbrias del tipo II y Ib, asimismo de las hemaglutininas. Puede adaptarse e invadir las células epiteliales, donde puede replicarse dentro de ellas y propagarse a las células vecinas. Además de todo esto, la presencia de esta bacteria desencadena la actividad de un factor huésped, lo que a su vez provoca una serie de reacciones que pueden empeorar la inflamación ya presente en el surco y provocar una destrucción periodontal crónica.<sup>33</sup> *P. Gingivalis* involucrado en la progresión de la periodontitis, así como en los procesos que provocan la pérdida ósea y tisular. Además, puede provocar infecciones extraorales graves, como abscesos mediastínicos, faciales, cerebrales y pulmonares, así como enfermedades cardíacas, parto prematuro y bajo peso al nacer.

## **2.2.4 Actividad antibacteriana**

### **2.2.4.1 Definición**

Es la capacidad de un producto que tiene la finalidad de prevenir el crecimiento de una población bacteriana o erradicarla y se basa al medir el halo, mediante el efecto inhibitorio frente a una bacteria, a través del método de análisis microbiológicos. Baja actividad no implica resistencia; tampoco significa efectividad, fracaso del tratamiento o efectos secundarios.<sup>34</sup>

### **2.2.4.2 Curva de crecimiento bacteriano**

Se identifican cuatro fases en la curva de crecimiento: <sup>35</sup>

**Fase de latencia:** La población bacteriana se inocula en un nuevo medio durante la fase de latencia, pero el crecimiento generalmente no comienza hasta después de un tiempo, que puede variar en duración según las circunstancias. Para que crezcan en un nuevo entorno, durante esta fase se producen las enzimas necesarias. Sin embargo, hay una actividad metabólica significativa, un aumento en el tamaño de las células individuales y un aumento en el contenido de proteínas durante esta fase a pesar de que el número de células no aumenta.

**Fase logarítmica:** Es la parte donde la bacteria crece exponencialmente, o cuando la población se duplica después de cada generación. La tasa máxima de crecimiento se produce en circunstancias ideales; es decir está influenciada por el entorno.

**Fase estacionaria:** Las poblaciones en ambientes sellados son incapaces de seguir creciendo exponencialmente. Las restricciones de crecimiento pueden ser provocadas por el agotamiento de un determinado nutriente vital, la acumulación de sustancias tóxicas, el hacinamiento de células en el espacio disponible o una combinación de los factores antes mencionados. La fase estacionaria se caracteriza cuando se detiene el crecimiento.

**Fase de muerte:** En el caso de que aún persiste la incubación, las bacterias aún podrían permanecer vivas y seguir metabolizándose, sin embargo, comenzará un decrecimiento gradual la cantidad de células viables y, en este punto, la población está entrando en la etapa de muerte.

#### **2.2.4.3 Evaluación de la actividad antibacteriana**

Se puede utilizar uno de los dos métodos principales para evaluar la actividad antibacteriana<sup>34</sup>:

##### **a) Método de dilución:**

La concentración bactericida mínima (MBC) y la concentración inhibitoria mínima (MIC) están determinadas por la susceptibilidad microbiana basado en el crecimiento bacteriano en presencia de concentraciones diluidas en el medio de cultivo caldo o agar. El extracto de plantas cada vez más concentrado se coloca en tubos o microplacas como parte de la técnica de dilución en caldo. En el método de dilución en agar, el microorganismo se inocula, se incuba durante 24 horas y luego se determina si el microorganismo crece o no.<sup>36</sup>

##### **b) Método del antibiograma disco-placa:**

Implica inocular el microorganismo en la superficie del agar, impregnados con los diferentes antibióticos o agentes en los discos de papel, permite un diámetro del halo de inhibición, expresado en mm.<sup>34,36</sup>

### **Técnica de Kirby-Bauer**

El método implica dispersar el microorganismo en la superficie del agar usando un disco de papel al que se le ha impregnado una pequeña cantidad de antimicrobiano. Varios factores que pueden tener un impacto en el resultado determinarán el diámetro entre el disco y el crecimiento; así como la capacidad del antimicrobiano para difundirse en el medio, sensibilidad del microorganismo, la composición del medio, el pH, la temperatura, el tiempo de incubación, la velocidad a la que las bacterias duplican su tamaño, el tamaño del inóculo y la etapa de crecimiento bacteriano.<sup>37,38</sup>.

#### **a. Sensible:**

El microorganismo se considera sensible cuando reacciona dicho fármaco a una dosis recomendada.

#### **b. Resistente:**

No existe la posibilidad de que la infección ocasionada por el microorganismo reaccione al antimicrobiano dado, independientemente de la dosis empleada.

#### **c. Sensibilidad intermedia:**

Cuando una concentración antimicrobiana con un efecto terapéutico ambiguo inhibe un aislado bacteriano in vitro.

### 2.3 Definición de términos

- Antibiograma<sup>37</sup>: Prueba microbiológica que identifica la susceptibilidad o resistencia de una bacteria a una clase de antibióticos.
- Metabolitos secundarios: Sustancias químicas que componen las plantas.
- Concentración inhibitoria mínima (CIM): Es la concentración más baja de un antibiótico que puede evitar que una cepa bacteriana crezca visiblemente después de 18 a 24 horas de incubación.
- Cepa<sup>37</sup>: Cultivo puro formado por bacterias de un único aislado.
- Disco de sensibilidad<sup>37</sup>: Un disco que ha sido recubierto con un agente antimicrobiano y se utiliza para medir la susceptibilidad antimicrobiana por difusión en disco.
- Concentración mínima bactericida<sup>41</sup>: Es la concentración menor de un antibiótico o agente capaz de destruir la bacteria del inoculo original.
- Inóculo: Porción de un cultivo bacteriano añadido a un medio de cultivo.

- Incubación: El proceso de mantener cultivos bacterianos en un ambiente que promueva su crecimiento y multiplicación.
- Medicina tradicional: Conjunto de técnicas terapéuticas destinadas a preservar la salud del individuo y de la comunidad.
- Medio de cultivo: Es un entorno sintético rico en nutrientes que puede ser líquido, semisólido o sólido y es necesario para el crecimiento y la multiplicación de bacterias in vitro.
- Principio activo: Compuesto químico que es el principio activo de un fármaco y es el que le confiere sus efectos farmacológicos y terapéuticos.
- Unidades formadoras de colonias: Es una medida de cuántos microorganismos activos están presentes en un líquido.
- Dilución en serie: La disminución gradual y metódica de la concentración de una sustancia en solución, normalmente, el factor de dilución de cada paso es constante.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo, diseño y nivel de investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Según Hernández R, et. al <sup>41</sup>, 2014, un estudio se considera cuasi experimental, debido a que el investigador no los emparejó ni los asignó aleatoriamente. Estos grupos ya estaban establecidos antes de que comenzara el experimento. De acuerdo al número de mediciones, un estudio es longitudinal que recopilan información en varios puntos en el tiempo. Una tesis es prospectiva si se realiza a partir de la aprobación del plan de investigación debido al tiempo requerido para la recolección de datos. Por tales argumentos, el presente estudio se cataloga como cuasi experimental, longitudinal y prospectivo.

##### **3.1.2 Diseño de Investigación**

El enfoque de la investigación es cualitativo, prospectivo, con diseño cuasi experimental, porque se

recolectó datos para probar la hipótesis, en base a la medición numérica y análisis estadístico.

### **3.1.3 Nivel de Investigación**

El diseño es experimental de corte longitudinal, prospectivo, debido a que se manipula la variable independiente.

## **3.2 Población, muestra y muestreo**

### **3.2.1 Población**

La población está constituida por los pacientes diagnosticado con enfermedades periodontales (gingivitis o periodontitis) que acuden al centro de salud de Ciudad Nueva.

### **3.2.2 Muestra**

Un único grupo experimental con un total de 20 pacientes conforma la muestra.

#### **3.2.2.1 Criterios de inclusión:**

- Adultos mayores de 20 años y menores de 59 años
- Pacientes diagnosticados de gingivitis y periodontitis leve o moderada.

- Buena salud sistémica y no tomen ninguna medicación relevante.
- Pacientes que autoricen y firmen el consentimiento informado.
- Pacientes que puedan asistir al tratamiento en un mes.

#### **3.2.2.2 Criterios de exclusión:**

- Pacientes con otra etiología de periodontitis.
- Pacientes en gestación o en periodo de lactancia.
- Pacientes que recibieron profilaxis o tratamiento periodontal recientemente.
- Pacientes que hayan recibido tratamiento antibiótico sistémico recientemente.
- Pacientes consumen regularmente medicamentos antiinflamatorios y/o medicamentos utilizados para tratar la xerostomía.
- Pacientes portadores de prótesis removibles o portadores de aparatos ortopédicos.
- Pacientes que, en cualquier momento durante el estudio, voluntariamente y sin tener en cuenta los

tratamientos posteriores, interrumpieron su participación.

- Siempre que lo considere apropiado, el investigador es libre de interrumpir el tratamiento del paciente. En caso de incumplimiento del protocolo, cualquier evento adverso inaceptable o falta de voluntad para continuar en el estudio, los sujetos finalizarán su participación en el estudio.

**Consideraciones éticas:**

Todos los pacientes recibieron información sobre los objetivos, métodos y posibles riesgos o efectos secundarios del presente proyecto de investigación antes de proporcionar su consentimiento informado para participar en este estudio.

**3.2.3 Muestreo**

La técnica de muestreo empleado fue de tipo no probabilística por conveniencia.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.3.1 Obtención del extracto etanólico de *Piper aduncum***

##### **a. Recolección de la materia prima:**

La obtención de 3 kilos de hojas *Piper aduncum* L. (matico) en buenas condiciones, frescas y enteras pertenecientes de la población de Tarata (*ubicado a 2952 msnm*), del departamento de Tacna. (Anexo 3)

##### **b. Selección de la especie vegetal**

Las hojas de matico han sido seleccionadas, transportadas y depositadas en bolsas de malla, en el laboratorio se verificó las buenas condiciones, que estén frescas, limpias de fragmentos oscuros; de acuerdo con las directrices de la OMS respecto a las buenas prácticas agrícolas y la recolección de plantas medicinales; las hojas que no cumplan con las características serán descartadas.

##### **c. Preparación de la muestra:**

###### **Lavado:**

Después de la extraer las sustancias extrañas, se procedió a lavar las hojas con agua destilada y agua potable a temperatura ambiente. (Anexo 3)

**Secado:**

Las hojas seleccionadas de *Piper aduncum* (matico) se secaron sobre papel Kraft separadas unas de otras por 72 horas a temperatura ambiente y durante 4 horas a estufa a 40 C°, utilizando papel Kraft. (Anexo 3)

**Pulverización:**

Las hojas de *Piper aduncum* (matico) se molieron hasta obtener un polvo fino en el mortero de porcelana, con la finalidad de ser más eficiente la extracción debido a que aumenta la superficie de contacto. (Anexo 3)

**Tamizado:**

Mediante un tamiz de número de malla N° 0,75 se pasó las hojas de *Piper aduncum* (matico).

**Almacenamiento:**

El producto obtenido se guardó herméticamente dentro del frasco de vidrio de boca ancha y se mantuvo aislado de la luz hasta el momento de extraerlo. (Anexo 3)

**d. Obtención del extracto etanólico**

El extracto etanólico es obtenido mediante el método Soxhlet, en un balón de destilación de 250 mL de capacidad, marca Pyrex. Se utilizaron 10 g de la especie

desechada en un cartucho de papel filtro y 150 mL de etanol de 96° GL como disolvente. La muestra obtenida se evaporó, generando el principio activo, donde es almacenado en un frasco ámbar hasta el momento de la extracción. (Anexo 3)

#### **e. Estudio fitoquímico preliminar**

En el estudio fitoquímico del extracto etanólico se empleó diferentes reactivos, para determinar la presencia de los diferentes metabolitos secundarios, a través de ensayos con reactivos químicos para lograr su identificación, a través de la observación, se evidencian cambios de coloración o formación de precipitados, considerando: azúcares reductores (Fehling), alcaloides (Dragendorff, Mayer, Wagner), compuestos fenólicos (tricloruro férrico), taninos y flavonoides (Shinoda); calificándose como reacción positiva o reacción negativa <sup>40</sup>. (Anexo 7)

#### **3.3.2 Cepa bacteriana *Porphyromonas gingivalis***

La cepa bacteriana de colonias de *Porphyromonas gingivalis* se obtiene del laboratorio Genlab. (Anexo 6)

### **3.3.2.1 Activación de la cepa bacteriano liofilizado**

El aislamiento de la cepa de *Porphyromonas gingivalis* se realizó manteniendo la activación de la cepa de *Porphyromonas gingivalis* (ATCC 33277) según las condiciones del fabricante. Al romper el vial que se encuentra dentro del tubo original, la cepa liofilizada se rehidrató para su activación. Posterior, se sembró mediante la técnica de agotamiento en la placa de Petri con Agar Base Sangre, Agar Chocolate y Agar Mueller Hinton, e incubando en ausencia de oxígeno, es decir en condiciones de anaerobiosis (jarra de anaerobiosis) a 35°C, durante 5 a 7 días. (Anexo 3). Se consiguió el crecimiento en la placa de Agar Base Sangre la cual se usó para la preparación del inóculo.

### **3.3.2.2 Aislamiento e identificación de *Porphyromonas gingivalis***

El aislamiento de la cepa de *Porphyromonas gingivalis* se realizó manteniendo las medidas de bioseguridad y precauciones utilizando mediante agar base sangre y Mueller Hinton incubando en cámara de

anaerobiosis a 35°C durante 5 a 7 días. Las colonias de *P.gingivalis* crecen en una superficie de agar base de sangre, inicialmente son colonias blanquecinas y posterior se tornan de color crema. Después de aproximadamente 7 días de incubación anaerobia, las bacterias del medio oxidan el hemo para producir hemina, que se acumula en la superficie celular y produce el característico pigmento negro.

### **3.3.2.3 Activación de cepa bacteriano de *Porphyromonas gingivalis***

#### **a. Estandarización del inóculo en el caldo BHI**

El caldo BHI es preparado según el medio comercial de acuerdo a las instrucciones del fabricante del laboratorio.

Mediante el método de suspensión directa de colonias, se tomó un aproximado de hasta 5 colonias de *Porphyromonas gingivalis* cultivado en el Agar Base Sangre y se suspendió en 4 ml de caldo BHI, luego se ha incubado en la cámara de anaerobiosis a 35°C, durante 24 horas.

La incubación se mantuvo hasta que presenten turbidez en

cada tubo, siendo similar, a la escala de 0,5 de McFarland (1,5 X 10<sup>8</sup> UFC/ml aproximadamente).

En los tubos, frente a una ficha con líneas negras, se registró la turbidez de las suspensiones.

#### **b. Inoculación en agar nutritivo**

La preparación del Agar Nutritivo a partir del medio comercial deshidratado y de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Las colonias suspendidas en el caldo BHI es sembrado en Agar Nutritivo, en condiciones de anaerobiosis a 35°C, durante 24 horas.

#### **c. Inoculación en caldo BHI**

Siguiendo las instrucciones del fabricante, el caldo BHI se prepara a partir del medio comercial.

Mediante el método de suspensión directa de colonias, se tomó 3 a 5 colonias de *Porphyromonas gingivalis* cultivado en Agar Nutritivo y se suspendió en 4 ml de caldo BHI, luego se ha incubado en cámara de anaerobiosis a 35°C, durante 2 o 3 horas.

La incubación se mantuvo hasta que presenten turbidez en cada tubo, siendo similar, a la escala de 0,5 de McFarland ( $1,5 \times 10^8$  UFC/ml aproximadamente).

En los tubos, frente a una ficha con líneas negras, se registró la turbidez de las suspensiones.

#### **3.3.2.4 Técnica de Kirby-Bauer**

Mediante el método de difusión en disco, basado en el método de Kirby-Bauer.

##### **a. Preparación del medio para la prueba de sensibilidad**

La preparación del medio Mueller Hinton a partir del medio comercial de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

##### **b. Inoculación**

Se inóculo 100  $\mu$ L, de la suspensión estandarizada de bacterias de una concentración de  $1,5 \times 10^8$  UFC/ml sobre la superficie de la placa contenida de agar Mueller Hinton y se homogeniza con el asa de drigalsky con la finalidad de obtener una distribución equitativamente del inóculo. Luego, al cerrar la placa, se mantiene una temperatura

ambiente, durante 15 a 20 minutos, antes de añadir las diferentes concentraciones en los discos. Para cada placa de agar de Mueller Hinton, se agregan cinco discos después de que el inóculo se haya impregnado. A los discos, se le añadió la mezcla de 1004,7 mg del extracto etanólico de *Piper aduncum* en 2000  $\mu\text{L}$ , es decir la concentración es de 502,35 mg/ml o 0,50235 mg/  $\mu\text{L}$  los discos fueron embebidos con 30  $\mu\text{L}$ , 27,5  $\mu\text{L}$ , 25  $\mu\text{L}$ , 22,5  $\mu\text{L}$ , 20  $\mu\text{L}$  y 17,5  $\mu\text{L}$ .(tabla 1).

### **Grupo experimental**

Grupo Problema: Las diferentes diluciones del extracto etanólico del matico.

Grupo Control Positivo: Imepenen

Grupo Control Negativo: Agua estéril

### **c. Incubación:**

Las placas fueron incubadas a 37 °C durante 24 horas en cámara de anaerobiosis para verificar la medición de los halos de inhibición obtenidos.

**d. Lectura:**

Después de un período de incubación de 24 horas, se inspeccionó cada placa y se midió el diámetro de cada zona libre de crecimiento bacteriano en milímetros utilizando el instrumento Vernier. Las lecturas se tomaron midiendo el halo de inhibición del crecimiento microbiano alrededor del disco con un calibrador. La actividad antibacteriana del extracto etanólico contra *Porphyromonas gingivalis* se correlacionó directamente con el diámetro de esta zona de inhibición. Los resultados fueron interpretados con referencia a las guías de Durafford y Lapraz considerando la actividad antibacteriana.

**3.3.2.4 Determinación de la Concentración mínima inhibitoria (MIC)**

Se procedió a colocar 13 tubos a los cuales se les agregó lo demostrado en la tabla 2.

**3.3.2.5 Determinación de la Concentración mínima bactericida (CMB)**

El primer tubo en el que no presenta turbidez se

examina para determinar el CMB, por lo que no se percibe crecimiento bacteriano, y por lo tanto, se examina los tres tubos en total que no se observan turbidez. Al esparcir sobre placas recubiertas con agar Mueller Hinton, cada una de ellas recibió 100 ul de siembra. Las placas se secaron durante cinco minutos antes de ser incubados a 37°C por 24 horas en una cámara de anaerobiosis. Transcurrido este tiempo se cuenta el número de unidades formadoras de colonias (UFC) presente para cada concentración del extracto etanólico de *Piper aduncum*, en lo cual la placa que no se encuentra crecimiento de colonias es la que se asigna el CMB.

### **3.3.2 Preparación del gel dental a base del extracto**

#### **etanólico de las hojas *Piper aduncum*:**

##### **Selección de excipientes:**

Para crear un gel dental con la consistencia y apariencia adecuadas manteniendo la seguridad y la estabilidad física y química, se utilizan diferentes formulaciones. Los excipientes para la elaboración del gel dental son: el extracto etanólico de *Piper aduncum*; trietanolamina cs pH 7;

carbopol 940, 1,5 %; propilenglicol, 5 %; agua purificada csp, 100 g y finalmente el conservante 0,2 %.

**Procedimiento del gel dental a base de extracto etanólico de *Piper aduncum* (matico):**

Disolvió el conservante en el agua purificada calentándolo en un baño de agua a 90–100 °C. Se procede a dejar enfriar a temperatura ambiente después de la disolución. Cuando el propilenglicol esté completamente disuelto, se añade y agita.

Luego, se agita el Carbopol 940 para distribuirlo y poner la dispersión antes mencionada en un recipiente bien cerrado y dejarlo reposar durante 24 horas a temperatura ambiente, protegido de la humedad y la luz. La mezcla preparada se coloca en un vaso de precipitado después de que haya transcurrido el tiempo asignado, se agrega gradualmente trietanolamina hasta alcanzar un pH de 7. Cuando se alcance este valor, se producirá el gel.

**3.3.3 Recuento de colonias en la saliva de pacientes:**

Se realiza un examen bucal y posterior a ello, los pacientes se cepillan adecuadamente los dientes. La toma

de muestra se realiza a través del enjuague bucal con 10 mL de solución fisiológica estéril, inmediatamente la muestra es transportada al laboratorio, en frasco estériles, pero para ello es necesario la correcta forma que es almacenada a temperaturas adecuadas para evitar el deterioro de bacterias, posterior, las muestras de 10 ml fueron mezcladas con 90 mL de agua peptonada, dilución de  $10^{-1}$  (matraz A); luego se añade, 1 ml del matraz A a un tubo de 9 ml de agua peptonada, es decir es una dilución  $10^{-2}$  (tubo B) y posterior, obtener 1 ml del tubo B y colocar al tubo de 9 ml que tiene el agua peptonada, es decir que presenta una dilución de  $10^{-3}$ .

Las cuales, se utilizan 100 ul de las diluciones de las muestras obtenidas respectivamente y finalmente son sembradas en agar PCA + TTC en la cámara de anaerobiosis.

Luego de incubación durante 24 hrs se realizó el recuento de colonias compatibles. El recuento de colonias, es expresado en Unidades Formadoras de Colonias (UFC).

### **3.3.4 Autorización para ejecución en el Centro de Salud**

Una vez aprobado el proyecto se procedió a solicitar a las autoridades correspondiente del Centro de Salud Ciudad Nueva la autorización para la ejecución de la presente investigación y se ha coordinado previamente con los odontólogos.

#### **De la autorización de los pacientes:**

La participación de los pacientes es voluntaria. Su aceptación está respaldada por la firma del consentimiento informado.

#### **De la distribución de grupos de estudio**

La selección de los pacientes cumple con los criterios, se les requirió sus datos personales como nombre completo, número telefónico, dirección de donde habita y antecedentes.

#### **De la distribución del gel dental:**

Los pacientes recibieron instrucciones sobre el uso del gel dental. Los geles dentales son entregados en empaques de igual dimensión. Los pacientes lo aplican en las encías asignada dos veces al día, después del desayuno e inmediatamente antes de dormir. Siendo instruidas para

usar el gel dental asignada de la siguiente manera:

Previamente el lavado correcto de dientes.

La cantidad correspondiente es de 0.5 centímetro de gel en base de Matico y se procede a masajear las encías y limpiar.

Se recomendó evitar comer y beber durante 2 horas después de usarlo.

La investigadora mantendrá una comunicación vía telefónica constante con los pacientes asignados con la finalidad de asegurar la manera correcta del gel dental y recordarles las instrucciones brindadas.

### **Recolección de datos**

Se basa de la técnica de observación – exploración, donde se evaluó con respecto a la inflamación, hemorragia y apariencia, cuyo objetivo fue contar con un soporte físico para registrar la información necesaria para fundamentar la efectividad del gel dental. de *Piper aduncum* en pacientes diagnosticado con enfermedades periodontales. Asimismo, se realiza una sesión fotográfica, durante en cada una de las etapas principales.

### **3.4 Materiales y/o instrumentos**

#### **a. Material vegetal:**

Se utilizará 3 kilos de hojas *Piper aduncum* L. (matico)

#### **b. Material biológico:**

El aislamiento de cepa de *Porphyromonas gingivalis*

Saliva del paciente

#### **c. Medio cultivo:**

Agar Sangre

Agar Mueller Hinton

BHI

PCA + TTC

Agua peptonada

#### **d. Material de laboratorio**

##### **Materiales de Vidrio**

- Placa Petri
- Probeta 10, 100, 250 mL
- Tubos de ensayos de 5 y 7 mL
- Bagueta
- Pipetas de 1, 2, 5 y 10 mL
- Matraz
- Fiola o matraz aforado

### **Materiales de plástico**

- Hisopos estériles
- Micropipetas graduables
- Frascos recolectores estériles

### **Material de metal**

- Asa de siembra bacteriológica
- Pinza estéril
- Gradilla metálica

### **Otros materiales**

- Medidor de halo antimicrobiano (vernier)
- Mascarillas
- Papel filtro
- Tamiz
- Conos de papel
- Papel kraft
- Guantes quirúrgicos

### **e. Equipos**

- Extracción continua tipo Soxhlet
- Baño María
- Refrigeradora
- Autoclave

- Horno
- Balanza analítica

**f. Reactivos**

- Etanol al 96 %

Marcha analítica:

- Cloruro férrico
- Reactivo Dragendorff
- Reactivo Benedict
- Reactivo Shinoda
- Reactivo de Molish
- Reactivo Mayer
- Reactivo Sheiger
- Reactivo Warner
- Reactivo de Ácido pícrico
- Reactivo de Legal
- Acetato de plomo
- Reactivo Nihidrina
- Reactivo de Shinoda
- Dicromato de potasio
- Ácido Sulfúrico

### **3.5 Procesamiento de datos**

El análisis de la variable principal se efectuará en el programa SPSS versión para Windows, determinándose la prueba de T Student para muestras emparejadas y la prueba de normalidad de Shapiro y Kolmorov.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Tratamiento estadístico, análisis e interpretación

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de los datos procesados:

**Tabla 1.** Promedios de halos de inhibición del extracto etanólico de *Piper aduncum* frente al *Porphyromonas gingivalis* en diferentes concentraciones.

N°	Extracto etanólico		Halo (mm)								Promedio
	V (ul)	C (mg/ul)	1 <sup>ero</sup>	2 <sup>do</sup>	3 <sup>er</sup>	4 <sup>to</sup>	5 <sup>to</sup>	6 <sup>to</sup>	7 <sup>mo</sup>	8 <sup>vo</sup>	
T1	30	15,07	14,13	14,5	15,8	14,3	13,2	14,4	16,0	14,64	<b>14,6</b>
T2	27,5	13,82	9,50	9,31	8,68	10,07	8,91	8,76	8,21	8,51	<b>8,99</b>
T3	25	12,56	8,12	8,18	8,85	8,15	8,18	7,59	8,18	8,20	<b>8,18</b>
T4	22,5	11,30	7,80	7,40	7,62	7,83	7,91	7,47	7,79	8,51	<b>7,80</b>
T5	20	10,05	6,96	6,97	7,70	7,55	7,48	7,51	7,44	7,48	<b>7,38</b>
T6	17,5	8,79	<b>Presencia de crecimiento bacteriano (6mm)</b>								
C -	-	-	<b>Presencia de crecimiento bacteriano (no hay halo de inhibición)</b>								
C +	-	-	<b>40 mm</b>								

**Fuente:** Elaboración propia

#### Interpretación:

Usando el método de Kirby Bauer, la Tabla 1 muestra los halos de inhibición promedio producidos por varias concentraciones del extracto etanólico de *Piper aduncum* frente *Porphyromonas gingivalis*. Los resultados muestran que, a una concentración de

15, 07 mg/ml del extracto etanólico, evidencian un halo de inhibición con un diámetro de 14, 63 m; siendo el mayor promedio. Por el contrario, no hay crecimiento bacteriano en el tratamiento número 6.

**Tabla 2.** Concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB) del extracto etanólico de las hojas *Piper aduncum* “matico” sobre la *Porphyromonas gingivalis*.

Nº	Volumen del principio activo	Concentración en (mg/ml)	Volumen x 3	Volumen Caldo BHI (ul)	Volumen total(ul)	Volumen de bacteria (ul)
1	30 ul	15,07	90 ul	2610 ul	3000 ul	300 ul
2 CMI	30,5 ul	15,32	91,5 ul	2608,5 ul	3000 ul	300 ul
3	31 ul	15,57	93 ul	2607 ul	3000 ul	300 ul
4 CMB	31,5 ul	15,82	94,5 ul	2605,5 ul	3000 ul	300 ul
5	32 ul	16,08	96 ul	2604 ul	3000 ul	300 ul
6	32,5 ul	16,33	97,5 ul	2602,5 ul	3000 ul	300 ul
7	33 ul	16,58	99 ul	2601 ul	3000 ul	300 ul
8	33,5 ul	16,83	100,8 ul	2599,5 ul	3000 ul	300 ul
9	34 ul	17,08	102 ul	2598 ul	3000 ul	300 ul
10	34,5 ul	17,33	103,5 ul	2596,5 ul	3000 ul	300 ul
11	35 ul	17,58	105 ul	2595 ul	3000 ul	300 ul
12	Control positivo			2700 ul	3000 ul	300 ul
13	Control negativo			3000 ul	3000 ul	-

Fuente: Elaboración propia

### Interpretación:

Según se observa en la tabla, podemos decir que la CMI frente a *Porphyromonas gingivalis* es de 15, 32 mg/ml y la CMB es de 15, 82 mg/ml frente a *Porphyromonas gingivalis*.

**Tabla 3.** Prueba de normalidad de la concentración del extracto etanólico.

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	<b>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></b>			<b>Shapiro-Wilk</b>		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Concentración del extracto etanólico	0,092	11	0,200 <sup>*</sup>	0,968	11	0,866
* . Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:**

Según se observa en la tabla de pruebas de normalidad, los valores de P registrados para los dos estadísticos son mayores de 0.05, por lo que podemos decir que los valores de las concentraciones para determinar el MIC y CMB frente a *Porphyromonas gingivalis* tienen una distribución normal, ósea que existe simetría entre los datos reportados.

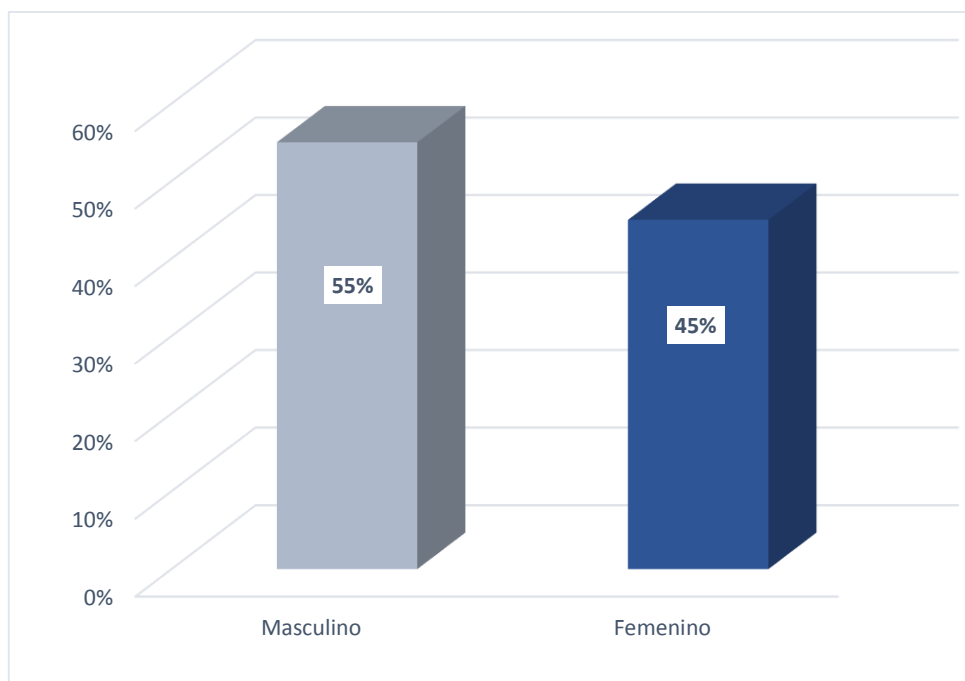
**Tabla 4.** Sexo de pacientes con tratamiento periodontal en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

<b>Sexo</b>	<b>n</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Masculino</b>	11	55%
<b>Femenino</b>	9	45%
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

**Interpretación:**

El sexo predominante para el tratamiento periodontal fue de varones con el 55 %.



**Gráfico 1.** Proporción de pacientes según el sexo.

**Fuente:** Tabla 4

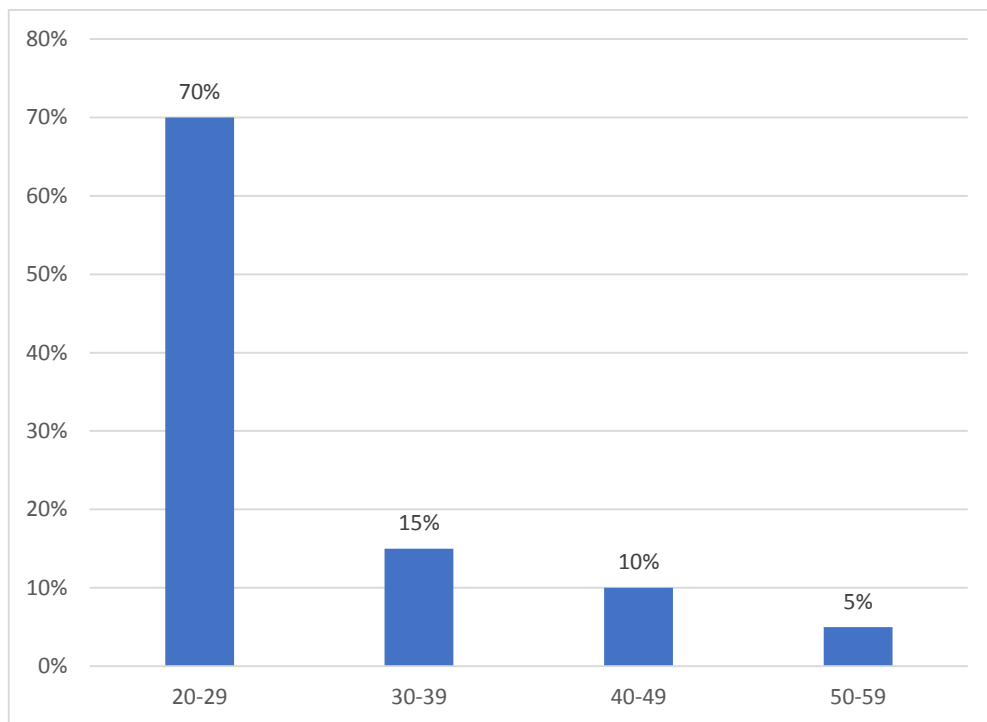
**Tabla 5.** Edad de pacientes con tratamiento periodontal en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

<b>Edad</b>	<b>n</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>20-29</b>	14	70%
<b>30-39</b>	3	15%
<b>40-49</b>	2	10%
<b>50-59</b>	1	5%
<b>Total</b>	20	<b>100%</b>

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.

**Interpretación:**

La edad predominante para el tratamiento periodontal fue de 20-29 años, siendo el 70 %.



**Gráfico 2.** Proporción de pacientes según la edad.

**Fuente:** Tabla 5

**Tabla 6.** Recuento de Unidades Formadoras de Colonias de Saliva.

n	Unidades Formadoras de colonias (UFC) en saliva			
	Antes de tratamiento	Después de tratamiento	Cambio	%
1	280 000	235 000	45 000	16
2	260 000	176 000	84 000	32
3	245 000	189 000	56 000	22
4	255 000	170 000	85 000	33
5	269 000	229 000	40 000	15
6	287 000	245 000	42 000	15
7	276 000	210 000	66 000	24
8	243 000	189 000	54 000	22
9	268 000	224 000	44 000	16
10	256 000	198 000	58 000	22
11	263 000	230 000	33 000	12
12	274 000	231 000	43 000	16
13	274 000	231 000	43 000	16
14	360 000	320 000	40 000	15
15	260 000	210 000	50 000	19
16	255 000	197 000	58 000	23
17	269 000	211 000	58 000	22
18	261 000	209 000	52 000	20
19	258 000	229 000	29 000	11
20	278 000	213 000	65 000	23

**Fuente:** Elaboración propia.

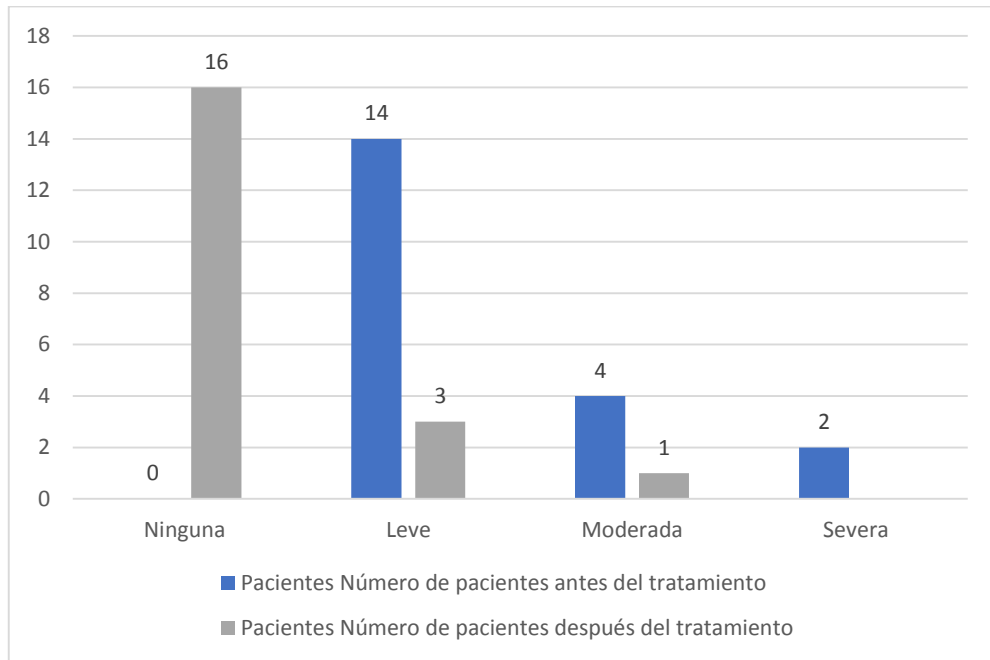
**Interpretación:**

En la tabla 6 nos demuestra un cambio significativo en comparación antes de iniciar con el tratamiento y a los 15 días después de haber recibido. Siendo el más significativo, el de 33% de reducción de recuento de colonias.

**Tabla 7.** Efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

	<b>Índice Gingival</b>	<b>Pacientes</b>	
		Número de pacientes antes del tratamiento	Número de pacientes después del tratamiento
<b>Ninguna</b>	0	0	16
<b>Leve</b>	1	14	3
<b>Moderada</b>	2	4	1
<b>Severa</b>	3	2	

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.



**Gráfico 3.** Números de pacientes antes y después del tratamiento en relación con la inflamación.

**Fuente:** Tabla 7

**Tabla 8.** Prueba T Student sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Inflamación antes del tratamiento	1,4000	20	0,68056	0,15218
	Inflamación después del tratamiento	0,2500	20	0,55012	0,12301

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
P	Inflamación antes del tratamiento - Inflamación después del tratamiento	1,15000	0,36635	0,08192	0,97854	1,32146	14,038	19	<b>0,000</b>

Fuente: Tabla 7

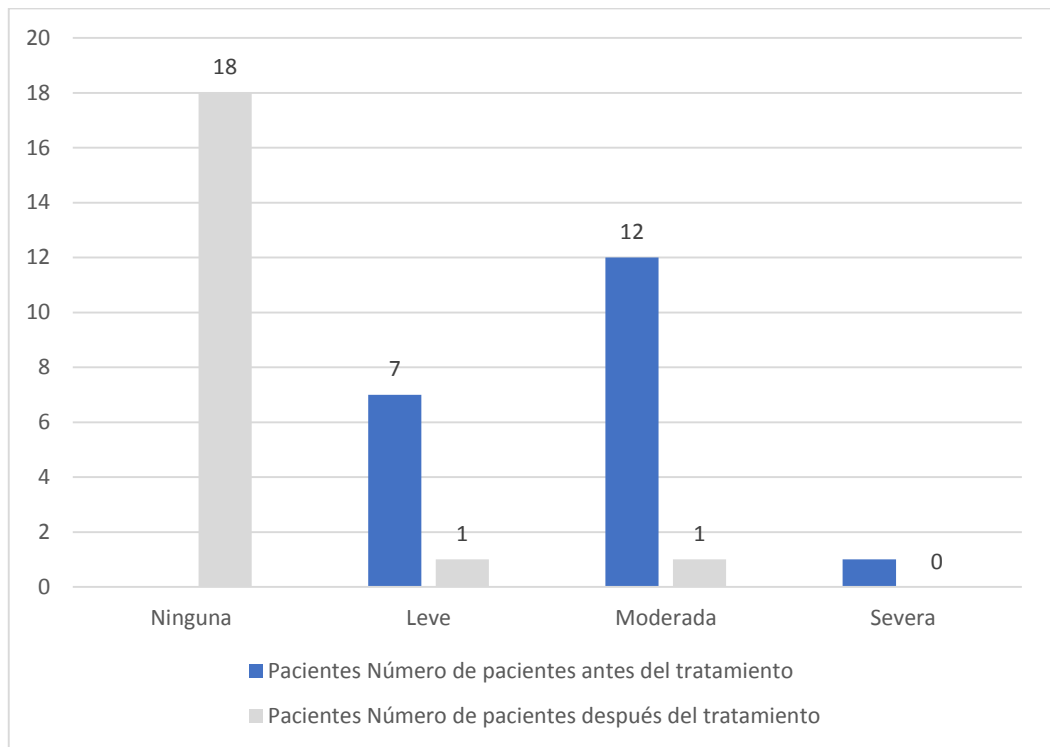
### Interpretación:

El valor de la significancia nos da un valor de  $p= 0,000$ ; entonces se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, se concluye que el tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre la inflamación, debido a que existe diferencias en las medias obtenidas antes y después del tratamiento.

**Tabla 9.** Efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva

Nivel de afección	Índice Gingival	Pacientes	
		Número de pacientes antes del tratamiento	Número de pacientes después del tratamiento
<b>Ninguna</b>	0	0	18
<b>Leve</b>	1	7	1
<b>Moderada</b>	2	12	1
<b>Severa</b>	3	1	0

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.



**Gráfico 4.** Números de pacientes antes y después del tratamiento en relación con la hemorragia.

**Fuente:** Tabla 9

**Tabla 10.** Prueba T Student sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pa r 1	Hemorragia sin tratamiento	1,7000	20	0,57124	0,12773
	Hemorragia con tratamiento	0,1500	20	0,48936	0,10942

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	g l	Sig. (bilate ral)
		Me dia	Desv. Desvi ación	Desv. Error prome dio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferi or	Sup erior			
P a r 1	Hemorragi a sin tratamiento - Hemorragi a con tratamiento	1,5 500 0	0,510 42	0,114 13	1,31 112	1,78 888	13, 58 1	1 9	<b>0,000</b>

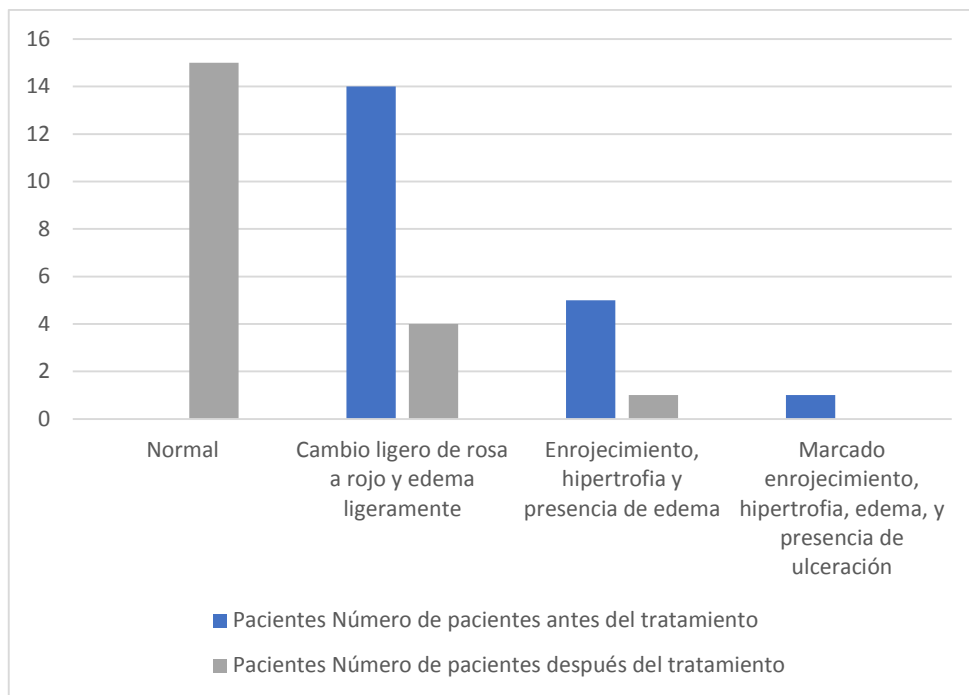
### Interpretación:

El valor de la significancia nos da un valor de  $p= 0,000$ ; entonces se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, se concluye que el tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre el control de la hemorragia, debido a que existe diferencias en las medias obtenidas antes y después del tratamiento.

**Tabla 11.** Efecto terapéutico del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

Nivel de afección	Índice Gingival	Pacientes	
		Número de pacientes antes del tratamiento	Número de pacientes después del tratamiento
Normal	0	0	15
Cambio ligero de rosa a rojo y edema ligeramente	1	14	4
Enrojecimiento, hipertrofia y presencia de edema	2	5	1
Marcado enrojecimiento, hipertrofia, edema, y presencia de ulceración	3	1	0

**Fuente:** Ficha de recolección de datos.



**Gráfico 5.** Números de pacientes antes y después del tratamiento en relación con la apariencia.

**Fuente:** Tabla 11

**Tabla 12.** Prueba T Student sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal en pacientes en el Centro de Salud de Ciudad Nueva.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Pa r 1	Apariencia sin tratamiento	1,350	20	0,58714	0,13129
	Apariencia con tratamiento	0,300	20	0,57124	0,12773

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	g	Sig. (bilateral)	
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
P a r 1	Apariencia sin tratamiento - Apariencia con tratamiento	1,05000	0,22361	0,05000	0,94535	1,15465	21,000	19	0,000

**Interpretación:**

El valor de la significancia nos da un valor de  $p = 0,000$ ; entonces se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, se concluye que el tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre la apariencia, ya que existe diferencias en las medias obtenidas antes y después del tratamiento.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

El objetivo de este proyecto de investigación fue demostrar el efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) durante el tratamiento periodontal. Al partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis general de que el gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) presenta efecto antibacteriano durante el tratamiento periodontal. Estos resultados guardan relación, dado por Anampa C., Nuñez J.<sup>10</sup> que recopilaron información sobre las plantas medicinales en el tratamiento de enfermedades periodontales, en lo cual destaca el *Piper aduncum*, como uno de los principales responsables de la actividad antibacteriana de la enfermedad periodontal en América; siendo la *Porphyromonas gingivalis*, una bacteria patógena que suele estar presente en la cavidad periodontal y la causante principal de las enfermedades periodontales.

En relación del efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis*, se obtiene un halo de inhibitorio de 14,63 mm de diámetro a una

concentración de 15,07 mg/ml, siendo sensible a la escala de sensibilidad según Duraffourd. Sin embargo, en lo que no concuerda son las concentraciones que son aplicados en otros estudios, como señala Ruiz A, Espejo E.<sup>14</sup> que utilizan diferentes concentraciones de 0,5 %, 0,12 %, 0,062 % del extracto etanólico de las hojas de matico; siendo la concentración más efectiva y mínima de 0,050ug/mL la que presenta un halo de 16,25 mm, resultados que no interpretan semejanza con los datos encontrados en nuestra investigación, debido a que en el presente estudio se emplearon concentraciones mayores a 0,050ug/mL, que se obtuvo promedio de halo de inhibición de 14,63 mm; sin embargo, se resalta el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de matico sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis*.

Por otro lado, los resultados obtenidos por Martínez P.<sup>7</sup> mostraron el efecto inhibitorio del extracto etanólico a base de *Piper aduncum* (matico), en diferentes concentraciones como el 100 % , 75 % y 50 % sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, siendo el extracto al 50 % de *Piper aduncum* que presenta un mayor efecto inhibitorio, con un halo de inhibición de 13 mm, en la cual, es el más efectivo; en comparación con las demás concentraciones que no presenta efecto inhibitorio, siendo la concentración de 50% la más recomendada para la inhibición de *Porphyromonas gingivalis*, en lo cual estos datos tampoco

concuerdan con los resultados obtenidos en nuestra investigación; debido a que en el presente estudio, se consiguió el diámetro de la zona de inhibición que fue directamente proporcional a la concentración; es decir a mayor concentración se obtuvo mayor halo de inhibición; sin embargo resaltamos la propiedad de inhibir el crecimiento bacteriano del extracto etanólico de las hojas de matico, frente la bacteria *Porphyromonas gingivalis*. Cabe resaltar que para la presente investigación, se realizó la activación de la cepa bacteriano de *Porphyromonas gingivalis* en las diferentes fase de latencia, exponencial y estacionaria a través de inóculo de BHI durante 24 horas, luego el agar nutritivo y nuevamente BHI durante 2 horas, con la finalidad de lograr la mayor capacidad de crecimiento exponencial y patogenicidad de las bacterias; siendo uno de los pilares causante del incremento de las concentraciones, para lograr inhibir el crecimiento bacteriano. Asimismo, cabe mencionar que utilizamos como control negativo agua estéril, dado que no formó halo inhibitorio en ninguno del ensayo; es decir permite asegurar el control de calidad de tal manera que garanticen la siembra bacteriana y el desarrollo de halos inhibidores alrededor de los discos impregnados con las distintas concentraciones del extracto a base de *Piper aduncum*. Dicho con otras palabras, esta investigación nos permite demostrar que el extracto etanólico de las

hojas de *Piper aduncum* obtenido por el método soxhlet tiene efecto antibacteriano sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, como señala las investigaciones mencionadas anteriormente.

En el presente estudio, la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima bactericida (CMB) del extracto etanólico de las hojas *Piper aduncum* (matico) sobre la *Porphyromonas gingivalis*; presenta una concentración de 15,32 mg/ml y 15,82 mg/ml respectivamente, se aplica las pruebas de normalidad, para contrastar la hipótesis, los valores de P registrados para los dos estadísticos son mayores de 0,05. Al partir de los hallazgos encontrados, los valores de las concentraciones para determinar el CMI y CMB frente a *Porphyromonas gingivalis* tienen una distribución normal, es decir, que presenta simetría entre los datos reportados. Estos resultados son corroborados por el estudio internacional Ruiz S.et al.<sup>8</sup> que evaluaron la actividad antibacteriana de las especies de Piper contra *acidoterrestres*, obteniendo una CMI y CMB de las especies de *Piper aduncum* de 15,6 mg/ml; siendo estos resultados similares con el presente estudio, asimismo se resalta que las especies de Piper brindan una terapia alternativa para el control de bacteria aerobia Gram +.

En lo que respecta, la determinación del efecto antibacteriano del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) antes y después sobre el recuento de colonias en saliva de pacientes; demuestra un cambio significativo en comparación antes de iniciar con el tratamiento y a los 15 días después de haber recibido. Al partir de los hallazgos obtenido, podemos diferir que presenta cambios significativos. Estos resultados guardan relación, lo que señalan Peralvo M.<sup>6</sup>, donde comprobó el efecto antimicrobiano de la tintura de matico contra las bacterias que colonizan las cavidades bucales de perros con gingivitis, que reduce significativamente las unidades formadoras de colonias (UFC), resaltando una reducción de 63% UFC, en el día 15 del tratamiento; resultados que concuerda con el presente estudio; lo que indica que funciona como una alternativa de tratamiento inocuo para la enfermedad periodontal en perros.

En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar estos resultados podemos mencionar de que extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum*, también actúa inhibiendo otras bacterias patógenas que colonizan en la cavidad oral, como lo refiere el estudio realizado por Matute, M.<sup>17</sup> en la evaluación in vitro del matico como un antiséptico bucal en bacterias anaerobias como *S. mutans* y *L. casei*, bacterias que colonizan en la cavidad oral, obteniendo mayor halo inhibitorio, en

comparación con la clorhexidina al 0,12 % ; es decir ejercen propiedades antibacterianas del extracto etanólico del matico. En otras investigaciones, Guerrero S., Santamaria M.<sup>5</sup> nos señala la acción antibacteriana del extracto etanólico del matico en diferentes concentraciones frente a *Fusobacterium nucleatum*, bacteria patógena que se encuentra en la microbiota bucal y la placa dental, siendo causante de las infecciones locales, como caries, gingivitis, periodontitis. Además, presenta una amplia variedad de antimicrobianos, según lo que señala los estudios de Guerrini A., et al.<sup>9</sup> que actúa en bacterias Gram +/-, dermatofitos y hongos fitopatógenos, dando mejores resultados contra cepas fúngicas por *P. aduncum*.

Respecto al efecto terapéutico del gel dental a base del extracto etanolico de las hojas de *Piper aduncum* en relación de la inflamación, hemorragia y apariencia antes y después del tratamiento periodontal, se aplica las pruebas de T- Student, el valor de la significancia presentaron un valor de  $p= 0,000$ ; entonces se aceptaron la hipótesis alterna, por lo tanto, es decir que el tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre la inflamación, hemorragia y apariencia en las muestras obtenidas antes y después del tratamiento; resultados similares se encuentran en las investigaciones nacionales presentadas por, Falcon A.<sup>13</sup> donde mencionan que el 96,7%

de los pacientes que acudieron notaron una mejoría en la salud gingival luego de usar la pasta dental a base de *Piper aduncum* (matico), mientras que el 93,3% de los pacientes experimentaron un mejoría frente al sangrado. Resultados que, en comparación con nuestra investigación, resultaron ser similares, pero no con una amplia diferencia, dado a que el tiempo de tratamiento de nuestro estudio fue durante 15 días. Desde este punto podemos señalar, el efecto terapéutico del dentífrico a base de *Piper aduncum* (matico) durante el tratamiento periodontal.

Estos resultados guardan relación con Menéndez C.<sup>16</sup>, sobre la efectividad del gel matico frente al sangrado, la inflamación y la progresión de la cicatrización de heridas en la mucosa oral después de la extracción del tercer molar inferior; siendo un instrumento eficaz que reduce significativamente la hemorragia y el edema en la mucosa oral. Diferentes compuestos de *Piper aduncum* tendrían un impacto en la curación en diferentes etapas, como la etapa de regeneración al promover la proliferación de fibroblastos y la fase de inflamación local, que, cuando se controlan, acelerarían y facilitarían la curación.

Como plantea Guerrero D. et al <sup>18</sup>, que compara la respuesta histológica en el proceso de cicatrización de la alveolitis del gel de matico y de la pasta convencional de Óxido de Zinc en conejos,

específicamente en la epitelización y reabsorción ósea, durante el proceso de cicatrización tras la aplicación del gel matico produce mejores resultados. Y asimismo, como afirma el estudio Kishimoto T.<sup>19</sup>, en un estudio comparativo, al contrastar la acción del apósito periodontal con y sin matico que afecta la mucosa palatina en conejos durante el proceso de cicatrización, dando una mejor efectividad en la cicatrización histológica el grupo que recibió con apósito de matico. En otros estudios Fabian M.<sup>12</sup>, contrastan la acción cicatrizante del gel *Piper aduncum*, sábila y el gel mixto inducidas en las heridas de la mucosa palatina en los conejos, donde resulta mejores resultados en la aplicación solamente del gel de *Piper aduncum* en comparación con solamente la aplicación del gel de Aloe vera, sin embargo, el gel mixto, se evidenció una mayor efectividad cicatrizador en las heridas provocadas en mucosa palatina.

Las plantas tienen variedades de componentes activos llamados metabolitos secundarios que les confieren diferentes propiedades y han sido utilizados en la medicina, se ha verificado que los extractos etanólicos obtenidos de las hojas de matico contienen taninos, flavonoides, compuestos fenólicos, alcaloides y glucósidos<sup>14</sup>, entre otros, principios que aporta múltiples propiedades entre que se destaca la acción antibacteriana.

Respecto a la toxicidad, existen estudios que analizan la dosis letal del extracto etanólico de *Piper aduncum* en diferentes concentraciones, donde Gill Y.<sup>11</sup>, examinó experimentalmente la toxicidad oral a una dosis máxima de 2000 mg/Kg durante el tratamiento, lo cual no presenta efectos secundarios o tóxico al no evidenciar alteraciones clínicas significativas. Como señala, Arroyo J. et al <sup>24</sup> al referido a la toxicidad oral administrado en ratones que no evidenció muertes, a ningún nivel de dosis, siendo la de mayor concentración de 2000 mg/kg durante 14 días según el protocolo empleado, y tampoco se observó daño a órganos. Resultando una concentración de 2000 mg/kg durante 14 días no presentan efectos de toxicidad y secundarios, lo que nos indica que nuestras concentraciones tampoco son tóxicas en los seres vivos, dado que se utilizó una menor concentración, a 15,82 mg/ml. Desde este punto, podemos señalar a que una concentración de 15,82 mg/ml del extracto etanólico de *Piper aduncum* se puede usar como coadyuvante en la terapia antimicrobiana, Asimismo, explicamos que dentro del campo de la odontología existen diferentes alternativas para el tratamiento de la salud periodontal, tanto farmacológicas como a base de productos de origen natural, con diversos resultados obtenidos.

## CONCLUSIONES

- PRIMERA:** El gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico) presenta efecto antibacteriano durante el tratamiento periodontal.
- SEGUNDA:** El extracto etanólico de las hojas *Piper aduncum* (matico) presenta una concentración mínima inhibitoria de 15,32 mg/ml y una concentración mínima bactericida del *Porphyromonas gingivalis* de 15,82 mg/ml.
- TERCERA:** Presenta cambios significativos del efecto antibacteriano del gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) antes y después sobre el recuento de colonias en saliva de pacientes.
- CUARTA:** El tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre la inflamación, debido a que existe diferencias en las muestras obtenidas antes y después del tratamiento.
- QUINTA:** El tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre el control de la hemorragia, debido a que existe diferencias en las muestras obtenidas antes y después del tratamiento.

**SEXTA:** El tratamiento con el gel dental a base de *Piper aduncum* (matico) tiene efecto terapéutico sobre la apariencia, debido a que existe diferencias en las muestras obtenidas antes y después del tratamiento.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Realizar estudio de citotoxicidad del *Piper aduncum*.
- SEGUNDA:** Realizar estudios cuantitativos con respecto a los metabolitos secundarios del *Piper aduncum* con el fin de determinar la causa de la acción antibacteriana.
- TERCERA:** Comprobar el efecto antibacteriano y antiinflamatorio del *Piper aduncum* en las diferentes formulaciones farmacéuticas como pomadas, cremas, emplastos y geles para ser usados en seres vivos
- CUARTA:** Fomentar la formulación y preparación de productos antimicrobianos para la salud bucal, como pasta de dientes, enjuague bucal y gel dental para uso del paciente.
- QUINTA:** Realizar trabajos relacionados a la actividad antifúngica del *Piper aduncum*.
- SEXTA :** Determinar el efecto de toxicidad del extracto etanólico o aceite esencial de las hojas de *Piper aduncum* a elevadas concentraciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Una estrategia mundial para combatir las enfermedades infecciosas. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1994.
2. Ruiz J., Roque M. Actividad antimicrobiana de cuatro plantas del nor-oriental peruano. Ciencia e Investigación. [Internet] 15 de junio de 2009;12(1):41-7. [citado 3 de marzo de 2021]. Disponible en:  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/3387/4507>
3. Horna P. Prevalencia de la enfermedad periodontal y factores asociados en adultos jóvenes entre 18 - 24 años en Lima 2016. Tesis para optar el grado de maestro en periodoncia. Disponible en:  
[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9015/Prevalencia\\_HornaValle\\_Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9015/Prevalencia_HornaValle_Patricia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
4. Abril E., María C, Ramírez O, Ángel M, Gurbillón B, Joel O, et al. Relación de enfermedad periodontal y chacchado de hoja de "coca" *Erythroxylum coca* (Erythroxylaceae) con cal en trabajadores de [Internet]. Disponible en:

<http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v27n1/2413-3299-arnal-27-01-129.pdf>

5. Guerreo S., Santamaria M. Actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Melissa officinalis* L. (toronjil) y *Piper aduncum* (matico) frente a *Fusobacterium nucleatum*, en los laboratorios forense Lambayeque y Microclin Trujillo. [Tesis para optar el título de químico farmacéutico]. Huancayo: Universidad de Roosevelt. Facultad de ciencias de la salud; 2010. Disponible en: <https://repositorio.uoosevelt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14140/577/TESIS%20SAYRA%20-%20MILAGROS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Peralvo M. Efecto de la tintura de matico (*Buddleja globosa*) para el tratamiento de gingivitis en caninos domésticos (*canis lupus familiaris*). Tesis para ciencias veterinarias. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. 2021. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7767/1/MUTC-001002.pdf>
7. Martinez P. Efecto inhibitorio del extracto etanólico de *Piper aduncum* (matico) sobre cepa de *Porphyromonas gingivalis* estudio in vitro. Tesis para odontóloga. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2018. Disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14140/1/T-UCE-015-855-2018.pdf>

8. Ruiz Sp “et all”, evaluación de la actividad antibacteriana de los extractos de Piperaceae y Nisina en Nisina en Alicyclobacillus adidoterrestri. J fook sci (Brasil) 2013; 78 (11): 1750-3841.
9. Guerrini A, Sacchetti G, Rossi D, Paganetto G, Muzzoli M, Andreotti E, et al. Bioactivities of *Piper aduncum* L. and *Piper obliquum* Ruiz & Pavon (Piperaceae) essential oils from Eastern Ecuador. Environ Toxicol Pharmacol [Internet]. 2009;27(1):39–48. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S138266890800121X>
10. Anampa C. Nuñez J. Plantas medicinales con efecto antibacteriano en enfermedades periodontales en américa: una revisión sistemática, junio-octubre 2021. Tesis para químico farmacéutico. Universidad María Auxil. Quito, Ecuador. 2018. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14140/1/T-UCE-015-855-2018.pdf>
11. Gill Y., Toxicidad aguda oral del extracto etanólico de hojas de *Piper aduncum* l “matico” en *Rattus rattus* Var. *Albinus*. [Tesis

para optar el título de químico farmacéutico]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Facultad de ciencias de la salud; 2022 Disponible en: [https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/29389/RATTUS\\_RATTUS\\_PIPER\\_ADUNCUM\\_L\\_GIL\\_PADILLA\\_YUSBEL\\_LETICI.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/29389/RATTUS_RATTUS_PIPER_ADUNCUM_L_GIL_PADILLA_YUSBEL_LETICI.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

12. Fabian M., 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 de cirujano dentista]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles Chimbote. Facultad de ciencias de la salud; 2020 Disponible en: [https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/17314/ALOE%20VERA\\_CICATRIZACION\\_FABIAN\\_A\\_MADOR\\_MANUEL\\_ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/17314/ALOE%20VERA_CICATRIZACION_FABIAN_A_MADOR_MANUEL_ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Falcon A. Efecto terapeutico de la pasta dental a base de *Piper aduncum* (matico) como coadyudante del tratamiento periodontal en la clinica odontologica UNHEVAL- Huánuco 2016 [Tesis para optar el título de Cirujano dentista]. Huanuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Facultad de Medicina; 2017.

Disponible en:

<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/1381/TO%2000060%20F18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. Ruiz Angulo, G, Espejo Evaristo, B. “efecto antibacteriano del extracto etanólico del *Piper aduncum* (matico) frente a cepas de *Porphyromonas gingivalis* (estudio in vitro) Lima - 2014” Huanuco . UNHEVAL. Facultad de medicina, E.A.P. Odontología. 2015
15. Arroyo J, Herrera-Calderón O, Chávez-Asmat R, Ventura E, Buendía J, Pacheco J, et al. *Piper aduncum* L. (matico) essential oil in vitro antitumoral effect and oral toxicity in mice [Internet]. Org.pe. [citado el 17 de junio de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v75n1/a03v75n1.pdf>
16. 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 Arequipa 2010 [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]. Arequipa: Universidad de Arequipa. Facultad de Odontología; 2010.
17. Matute M. Evaluacion in vitro del extracto de piper angustifolium (matico) y la clorhexidina como antisepticos bucales [tesis para obtener el titulo de cirujano dentista]. Disponible en:

<https://www.cop.org.pe/bib/tesis/MARIAELENAMATUTECENTE NO.pdf>

18. Guerrero D. Gel de matico vs. la pasta convencional de Óxido de Zinc Eugenol en el proceso de cicatrización en alveolitis seca inducido en *Oniclotagus cuniculus* [Tesis para optar el título de Cirujano dentista]. Lima: Universidad Federico Villareal, Facultad de Odontología; 2004.
19. Kishimoto T. Efecto de un apósito periodontal con y sin matico en el proceso de cicatrización en la mucosa palatina de conejos. [Tesis para optar el título de Cirujano dentista]. Lima: Universidad Federico Villareal, facultad de Odontología; 2004.
20. Rosario R., Lock O. Química y farmacología del *Piper aduncum*(matico). Revista de Química. Departamento de ciencias, Pontificia Universidad Católica del Perú,2004.
21. Mejía, K. y Rengifo, E. Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana. 2ª Ed. Tarea Asociación Gráfica Educativa. Lima. 2000.
22. López P. Estudio de las características fisicoquímicas y fitoquímicas de las hojas de *Piper cutifolium* Ruiz & Pav. (matico) [Tesis para optar el título profesional]Trujillo: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2018.

23. Chaiana Fróes M. Immunopatologia das doenças infecciosas e parasitárias Chaiana Fróes Magalhaes Efeito de extractos e fracções de *Piper aduncum* sobre o crescimento e metabolismo dos *Streptococcus mutans* e *Streptococcus sanguis*. [tesis doctoral].Brasil:universidad Vale doRio; 2010
24. Arroyo J. et al, *Piper aduncum* [matico] extract antihypertensive effect on L-NAME induced hypertension in mice. An. Fac. med. dic. 2012; 73(4): 1025-5583
25. Arroyo J. et al, *Piper aduncum* leaves ethanol extracts protective effect compared with silymarin in liver cirrhosis induced in rats. An. Fac. med. jun. 2012; 73 (2): 1025-5583
26. Albandar JM, Tinoco EM. Global epidemiology of periodontal disease in children and young persons. Periodontology 2000, 2002; 29: 153-176.
27. Chapple ILC, Mealey BL, Van Dyke TE, Bartold PM, Dommisch H, Eickholz P, et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Perimplant Diseases and Conditions. J Periodontol 2018; 89(Suppl 1):S74– S84.

28. Murakami S, Mealey BL, Mariotti A, Chapple ILC. Dental plaque-induced gingival conditions. J Periodontol. 2018;89(Suppl 1):S17–S27.
29. Trombelli L, Farina R, Silva CO, Tatakis DN. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. J Periodontol 2018;89(Suppl 1):S46–S73. 5. Løe H, Theilade E, Jensen SB. Experimental gingivitis in man. J Periodontol. 1965;36:177–187
30. Holt S, Kesavalu L, Walker S, Genco C. Virulence factors of *Porphyromonas gingivalis*. Periodontol 2000. 1999; 20:168-238.
31. Ramos Perfecto D, Mororni Nakata H, Martínez Cadillo E, P01phyromonas gingivalis: patógeno predominante en la periodontitis crónica. Odontol. Sanmarquina 2011; 14(1): 34-38
32. DEL RÍO, MARTINEZ P.(2006). Actividad biocida de un propolis chileno frente a *Porphyromonas gingivalis*: estudio in vitro. Tesis. Universidad de Chile.
33. RAMOS PERFECTO, DONALD Y COL. (2011). *Porphyromonas gingivalis*: patógeno predominante en la periodontitis crónica Dpto. de CC. Básicas. Laboratorio de Microbiología Facultad de Odontología Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

34. Bernal M, Guzmán M. El antibiograma de Discos. Normalización de la Técnica de Kirby-Bauer. España: Editorial Biomédica; 1984.
35. Castro N. Reproducción y crecimiento microbiano. Cátedra de Microbiología - Facultad de Farmacia, 2008. Disponible en: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_farmacia/catedraMicro/08\\_Tema\\_6\\_crecimiento.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/08_Tema_6_crecimiento.pdf)
36. Rojas J, Garcia A, Lopez A. Evaluation of two methodologies to determine the antimicrobial activity of medicinal plants. Rev. Blacpma. 2005; Marzo; Vol. 4(2)(28 - 32).
37. Brooks f, Carroll K, Bute J , Morse S, Mietzner T. Microbiología Médica – Jawetz, Melnick, Adelberg. 25th ed. Lange , editor. Mexico: El Manial Moderno; 2018.
38. Instituto Nacional de Salud (INS). Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por método de disco difusión. Serie de Normas técnicas N° 30 Lima, Perú. Ministerio de salud; 2002
39. NCCLS. Tablas complementarias para disco difusión: Comité Nacional para estándares de laboratorio clínico: Documento M100-S10; 2002.
40. Bruneton J. Farmacognosia, fitoquímica, plantas medicinales 2nd. Ed. España: Acribicia S.A, 2001.

41. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P.  
Metodología de la investigación. Sexta edic. México D.F.

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Constancia de verificación de *Piper aduncum*



### HERBARIO TAKANA (TKA)

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann  
Facultad de Ciencias  
Ciudad Universitaria - Av. Miraflores s/n, Tacna - Perú



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

#### Constancia N° 004 – TKA- 2022

EL DIRECTOR DEL HERBARIO TAKANA (TKA) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra alcanzada a este despacho por **Mayra Chávez Velasco**, identificado con DNI N° \_\_\_\_\_, con domicilio legal en Asoc \_\_\_\_\_; estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, cuya determinación taxonómica servirá para la realización del proyecto de Tesis: "Efecto bacteriano de un gel a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (Matico), en el tratamiento periodontal", ha sido estudiada y clasificada como: *Piper aduncum* y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

DIVISION MAGNOLIOPHYTA

CLASE MAGNOLIOPSIDA

ORDEN PIPERALES

FAMILIA PIPERACEAE

GENERO *Piper*

ESPECIE *Piper aduncum* L., 1753

Nombre vulgar: Bardana, Lampazo

Determinado por: Bach. Cs. Biol. Javier Máximo Ignacio Apaza

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.


Tacna, 21 de diciembre del 2022



**Dr. PABLO JOAN FRANCO LEON**  
Director del Herbario (TKA)

cc: Herbario TKA

**Anexo 2.** Autorización para la aplicación del instrumento

 **REGIÓN TACNA** | RED DE SALUD TACNA  
A.MEN. 80714.0000000

N° 026-2022-AFI-UESA-ODI-DE-REDS.T.-

## AUTORIZACIÓN

LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE LA RED DE SALUD, DE LA DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD TACNA, AUTORIZA A:

**CHÁVEZ VELASCO MAYRA**

BACHILLER DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, QUIEN APLICARA EL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS EN EL CENTRO DE SALUD CIUDAD NUEVA A FIN DE EJECUTAR EL PROYECTO DE TESIS TITULADO: "EFECTO ANTIBACTERIANO DE UN GEL DENTAL A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE PIPER ADUNCUM (MATICO), EN EL TRATAMIENTO PERIODONTAL" POR LO QUE SIRVASE BRINDAR LAS FACILIDADES NECESARIAS.

TACNA, 12 DE DICIEMBRE DEL 2022

MAAT/FCL/FR.

  
GOBIERNO REGIONAL DE TACNA  
DRST - RED DE SALUD TACNA  
MERY MARIANO ANTONIO MARIANO MARIANO  
DIRECTOR EJECUTIVO DE LA RED DE SALUD  
C.M.F. N° 44330

Recibido 16-12-22

---

Av. Bohemia Tacneña s/n  
direccion@redsaludtacna.gob.pe  
Tacna - Perú

### Anexo 3. Secuencia de la elaboración del proyecto



**Figura 5:** Recolección de las hojas de *Piper aduncum* (matico) en departamento de Tarata, provincia de Tacna



**Figura 6:** Hojas de *Piper aduncum* (matico)



**Figura 8:** Trituración y pulverización y almacenamiento de las hojas de *Piper aduncum* (matico)



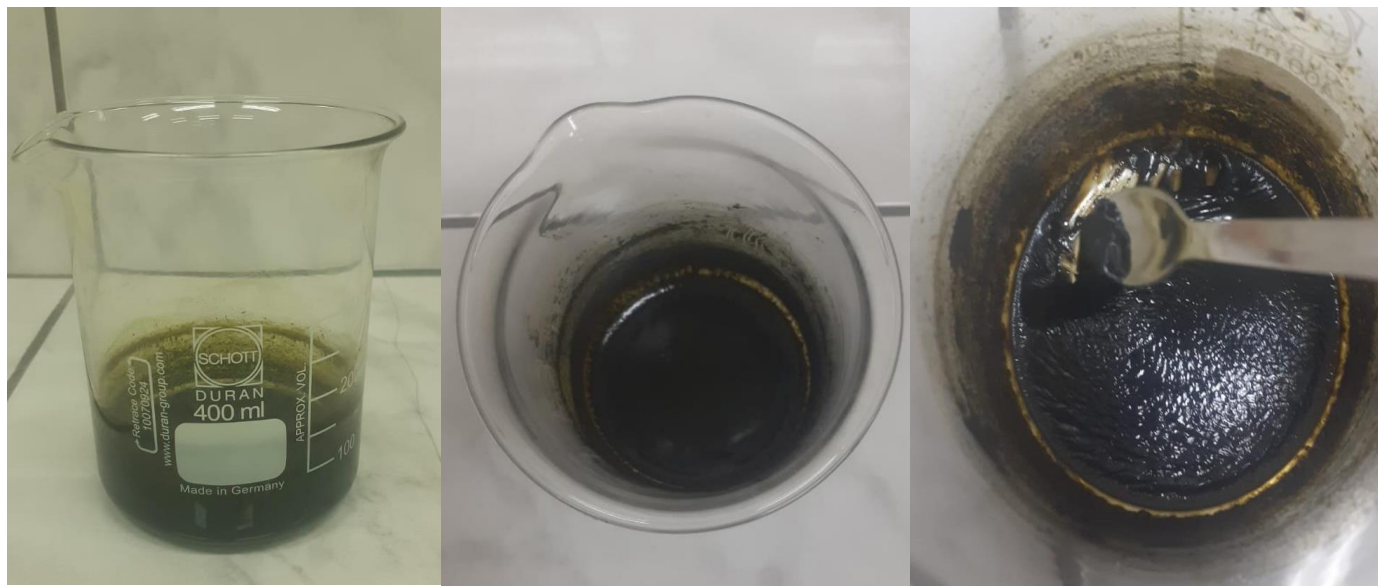
**Figura 9:** Colocar las hojas de *Piper aduncum* (matico) en cartuchos para el método Soxhlet



**Figura 10:** Método Soxhlet



**Figura 11:** Extracto etanolico de las hojas de *Piper aduncum* (matico)



**Figura 12:** Estudio fitoquímica del con extracto etanolico de *Piper aducum*

**Figura 13:** Preparación de medios de cultivos



**Figura 14:** Activación de la cepa bacteriana de *Porphyromonas gingivalis* liofilizada



**Figura 15:** Aislamiento e identificación de la cepa bacteriana de *Porphyromonas gingivalis*



**Figura 16:** Activación de la cepa bacteriana de *Porphyromonas gingivalis*



**Figura 17:** Dilución del extracto etanolico de las hojas de Piper aduncum



**Figura 18:** Inoculación en discos impregnados del extracto etanolico en agar Mueller Hinton



**Figura 19:** Cámara de anaerobiosis



**Figura 20:** Medicion de halos de inhibición con la Técnica de Kirby-Bauer

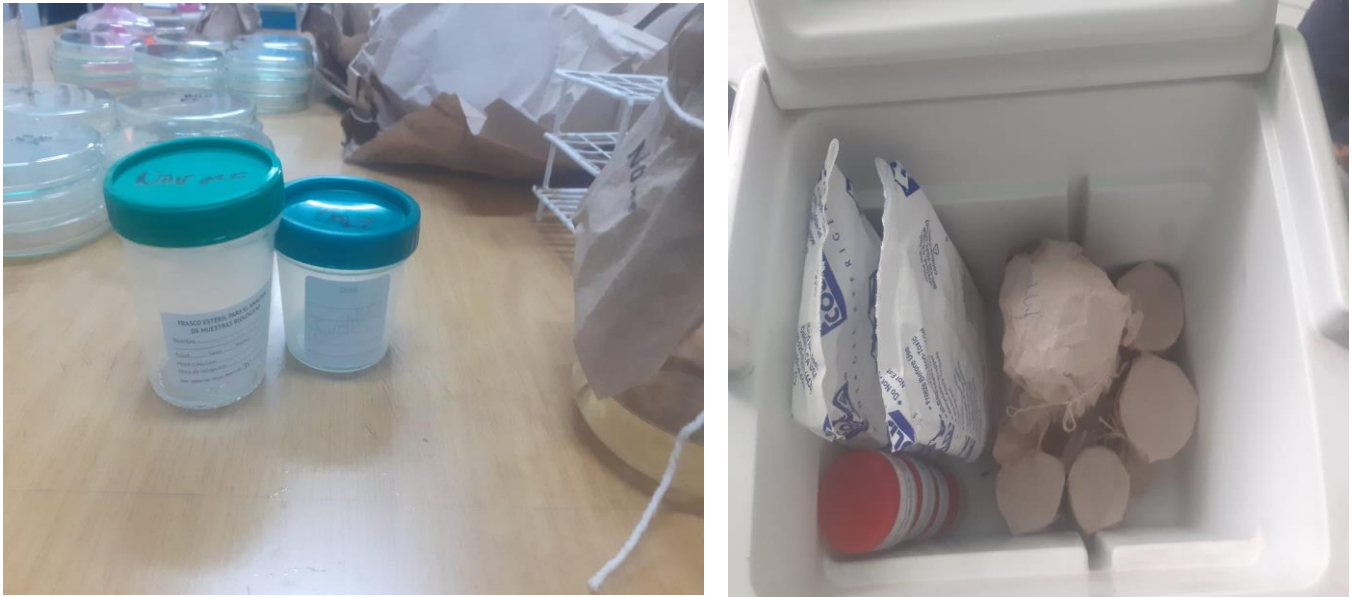
**Figura 21:** Determinación de la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida



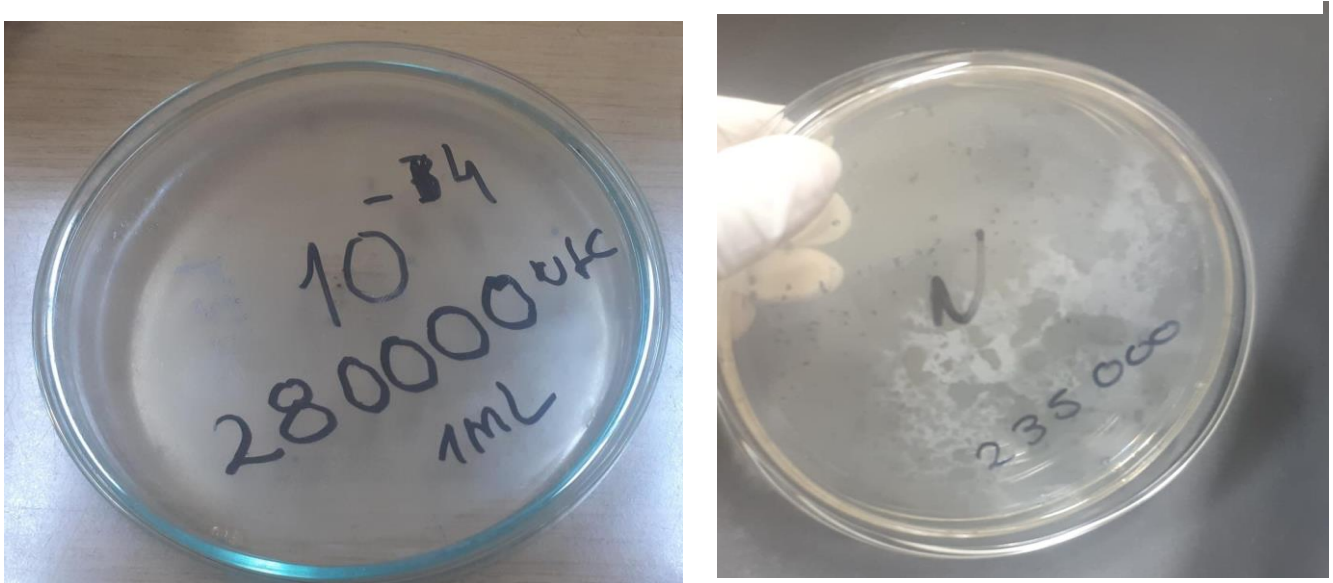
**Figura 22:** Preparación del gel dental en base del extracto etanolico de las hojas de Piper aduncum



**Figura 23:** Toma de recolección de muestra y medio transporte para el conteo de las unidades formadoras de colonias



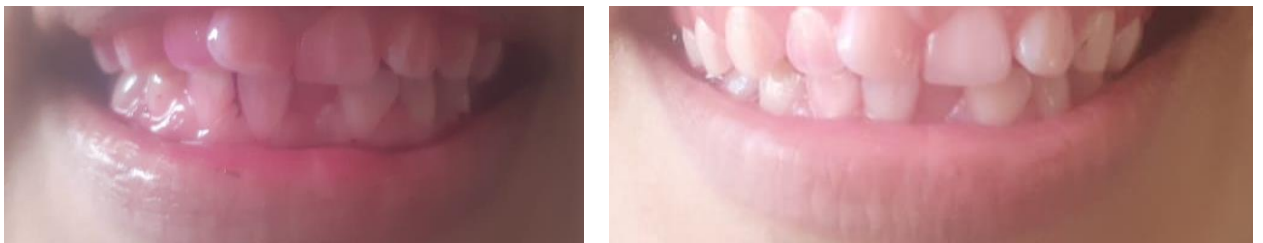
**Figura 24:** Antes y después del tratamiento en el recuento de colonias.



**Figura 25:** Verificación en la cavidad bucal



**Figura 26:** Antes y después del tratamiento



**Anexo 4.** Cuestionario de datos generales en la evaluación clínica

**Ficha Clínica N° .....**

**I.DATOS GENERALES:**

Nombres y Apellidos: .....

N° de Registro: ..... Edad: ..... años Peso: .....Kg. Talla: ..... m.

Estado civil:..... Ocupación:.....

Fecha de consulta: ..... Sexo: M F

Dirección Actual:.....Teléfono: .....

Antecedentes personales:.....

Enfermedad actual: .....

Medicación:.....

Alergias: .....

Hábitos del paciente (Consumo de drogas y/o alcohol):

.....

Fecha de la última visita al Odontólogo: .....

Tratamiento recibido: .....

.....

.....

**EXAMEN CLÍNICO:**

Fecha: .....

## II. INTERROGATORIO PERIODONTAL:

sí                  no

1. ¿Ha notado sus encías rojas e hinchadas?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
2. ¿Ha notado sus encías sangrantes?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
3. ¿Ha percibido persistente mal aliento?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
4. ¿Sus dientes han empezado a separarse?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
5. ¿Ha notado si uno o más dientes se mueven?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
6. ¿Ha notado recogimiento de las encías?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
7. ¿Ha sentido dolor vago o comezón entre los dientes?       
    ¿Desde cuándo? \_\_\_\_\_
8. ¿Se ha sometido a profilaxis o limpieza dental en el pasado?       
    ¿Cuándo? \_\_\_\_\_
9. Frecuencia del cepillado:  
    ocasionalmente\_\_ 1 vez al día\_\_ 2 veces al día\_\_ 3 o más veces al día\_\_

## III.EXAMEN BUCAL

Descripción de encías

Color: (rosado, rojo, azul)

---

Tamaño: (bulbosa, delgada)

---

Inflamación:

---

Sangrado

---

---

## Anexo 5. Hoja de consentimiento informado

### HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para satisfacción de los Derechos del Paciente, como instrumento favorecedor del correcto uso de los Procedimientos Diagnósticos y Terapéuticos.

Yo, Sr(a) \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad y con DNI N°. \_\_\_\_\_, como paciente, en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente, EXPONGO:

Que he sido debidamente INFORMADO/A por la Bach. Mayra Chávez Velasco, responsable del mismo; en entrevista personal realizada el día \_\_\_\_\_, sobre los beneficios que podría suponer el tratamiento periodontal para cubrir los objetivos del Proyecto de Investigación titulado “Efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico), en el tratamiento periodontal”- (“Centro de Salud de Ciudad Nueva” – Minsa. Tacna 2022), con el fin de mejorar los tratamientos farmacológicos en las enfermedades periodontales.

Que he recibido explicaciones tanto verbales como escritas sobre la naturaleza y propósitos del procedimiento, beneficios, riesgos, alternativas y medios con que cuenta el Centro de Salud para su realización, habiendo tenido ocasión de aclarar las dudas que me han surgido.

MANIFIESTO:

Que he entendido y estoy satisfecho(a) de todas las explicaciones y aclaraciones recibidas sobre el tratamiento. Y OTORGO MI CONSENTIMIENTO para participar en el estudio clínico “Efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de *Piper aduncum* (matico), en el tratamiento periodontal”- (“Centro de Salud de Ciudad Nueva” – Minsa. Tacna 2022). Entiendo que este consentimiento puede ser revocado por mí en cualquier momento, antes y durante la realización del procedimiento.

Y, para que así conste, firmo el presente documento.


En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2022


_____ Nombre del paciente	_____ Firma del paciente	_____ Fecha
_____ Nombre del Investigador	_____ Firma del Investigador	_____ Fecha


## Anexo 6. Procedimientos en la activación de la bacteria





### ILLUSTRATED INSTRUCTIONS


- 


Allow the unopened KWIK-STIK pouch to equilibrate to room temperature. Tear open pouch at notch and remove the KWIK-STIK unit.
- 


Tear off pull-tab portion on the label and attach it to the primary culture plate or QC record. Do not disassemble the device during
- Over the edge of the work bench or counter, crack the ampoule at the top of the KWIK-STK (just below the fluid meniscus of the ampoule) found in the cap to release the hydrating fluid.
- 

Hold vertically and tap on a hard surface to facilitate flow of the fluid through the shaft into the bottom of unit where the pellet is contained.
- 

Using a pinching action on the bottom portion of the unit, crush the pellet in the fluid until the pellet suspension is homogenous.
- 

**Immediately** heavily saturate the swab with the hydrated material and transfer to the appropriate agar medium, or use according to the laboratory's SOP.
- 

Inoculate the primary culture plate(s) by gently rolling the swab over one-third of the plate.
- 

Using a sterile loop, streak to facilitate colony isolation.
- 

Using proper biohazard disposal, discard the KWIK-STIK
- 10** **Immediately** incubate the inverted inoculated primary culture plate(s) at temperature and conditions appropriate to the microorganism.

Culture method can be found on the product's page at [microbiologics.com](http://microbiologics.com)

# LYFO·DISK™

## ILLUSTRATED INSTRUCTIONS

1

Remove the unopened LYFO DISK vial from 2°C to 8°C storage and allow to equilibrate to room temperature.



2

Aseptically remove 1 pellet with sterile forceps from the vial. Do not remove desiccant.



3

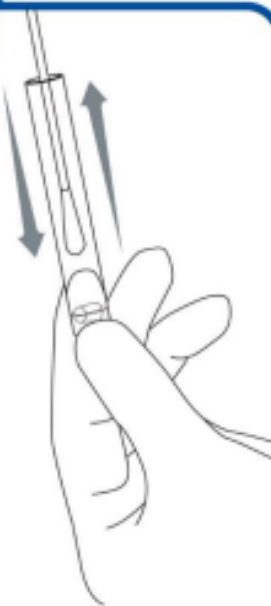
Place the pellet in 0.5 ml of sterile fluid (water, saline, TSB, or BHIB). Immediately stopper and recap vial and return to 2°C to 8°C storage.



4

Crush the pellet with a sterile swab until the suspension is homogenous.

**Immediately** heavily saturate the same swab with the hydrated material and transfer to agar medium.



5

Inoculate the primary culture plate(s) by gently rolling the swab over one-third of the plate.



6

Using a sterile loop, streak to facilitate colony isolation.



7



Using proper biohazard disposal discard the remaining hydrated material.

8



**Immediately** incubate the inverted inoculated primary culture plate(s) at temperature and conditions appropriate to the microorganism.

Culture method can be found on the product's page at [microbiologics.com](http://microbiologics.com)

**Anexo 7.** Estudio fitoquímico del extracto etanólico de *Piper aduncum*

<b>METABOLITOS</b>	<b>REACCIÓN</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>REACCIÓN POSITIVA</b>
COMPUESTOS FENÓLICOS	FeCl <sub>3</sub>	X gotas de MP + III gotas de FeCl <sub>3</sub> 5%	Coloración verde o azul oscuro Resultado: ++
TANINOS	Acetato de plomo	X gotas de MP + gotas de solución de acetato de plomo al 10%	Ppto. negro Resultado: -
	Dicromato de potasio	X gotas de MP + gotas de K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Café oscuro catequinas Resultado: ++
LACTONAS O CETONAS	Legal	X gotas de MP + V gotas de nitroprusiato de Na 0.5% + V gotas de NaOH	Coloración rojo oscuro Resultado: -
FLAVONOIDES  1g del extracto + 80 mL H <sub>2</sub> O destilada B.M enfriar y filtrar (MP)	Shinoda	X gotas de MP + HCl cc + 1- 2 virutas de Mg metálico	Chalconas, auronas, isoflavanonas: no hay coloración. Isoflavanonas: amarillo rojizo Flavanonoles: rojo a magenta Flavonas y flavonoles: amarillo a rojo. Resultado: +++
AMINOACIDOS LIBRES Y GRUPOS AMINO	Ninhidrina	X gotas de MP + III gotas de ninhidrina + calentar en B.M 10 min	Coloración azul violácea Resultado: +
CARBOHIDRATOS	Benedict	X gotas de MP + gotas del reactivo de Benedict, calentar en B.M 5 min	Coloración rojo naranja Resultado: -

ALCALOIDES  1g del extracto + 80 mL HCl 5M B.M enfriar y filtrar (M)	Dragendorff (yoduro potasio - bismuto )	X gotas de M + III gotas del reactivo Dragendorff	Ppdo. naranja Resultado: +++
	Scheibler (ác. fos fortungstico)	X gotas de M + III gotas del reactivo Scheibler	Blanco Resultado: -
	Reineckato de amonio	X gotas de M + III gotas del reactivo Reineckato de amonio	ppdo. Floculante color rosa Resultado: -
	Mayer (yoduro de potasio mercúrico)	X gotas de M + III gotas de reactivo de Mayer	Precipitado blanco o crema Resultado: ++
	Hager (ácido pícrico)	X gotas de M + III gotas de reactivo de Hager	Amarillo Resultado: ++
	Wagner (yodo-yoduro de potasio)	X gotas de M + III gotas de reactivo de Wagner	Rojo Naranja o marrón Resultado: ++

(-) Nulo

(+) Leve

(++) Moderado

(+++) Abundante

**Anexo 8.** Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	TÉCNICAS/ INSTRUMENTOS
¿Cuál es el efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico) durante el tratamiento periodontal?	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Demostrar el efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico) durante el tratamiento periodontal</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b></p> <p>Determinar la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida del extracto etanólico de las hojas <i>Piper aduncum</i> (matico) sobre la <i>Porphyromonas gingivalis</i>.</p>	El efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico) posee efecto antibacteriano durante el tratamiento periodontal	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p>El efecto antibacteriano de un gel dental a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Piper aduncum</i> (matico)</p> <p><b>VARIABLES DEPENDIENTES:</b></p> <p>Tratamiento periodontal</p>	<p><b>TIPO, DISEÑO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</b></p> <p>Longitudinal, prospectivo y cuasiexperimental</p> <p><b>POBLACIÓN y MUESTRA:</b></p> <p>La población está constituida por 20 pacientes con enfermedades periodontales (gingivitis y periodontitis) que acuden al centro de</p>	La técnica que se utilizará la extracción continua tipo Soxhlet, la cual será utilizada para la preparación del extracto etanólico de hojas <i>Piper aduncum</i> L. Se utilizará la prueba difusión en agar para determinar la actividad antimicrobiana sobre placas con

	<p>Determinar el efecto antibacteriano del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i> (matico) antes y después sobre el recuento de colonias en saliva de pacientes.</p> <p>Determinar el efecto terapéutico del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i> (matico) sobre la inflamación antes y después del tratamiento periodontal.</p> <p>Determinar es el efecto terapéutico del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i> (matico) sobre la hemorragia antes y después del tratamiento periodontal.</p> <p>Determinar el efecto terapéutico del gel dental a base de <i>Piper aduncum</i></p>			<p>salud de Ciudad Nueva.</p>	<p>agar Mueller-Hinton, previamente inoculadas con el microorganismo en estudio.</p> <p>La técnica que se utilizó es la ficha de recolección de datos de la evaluación microbiológica y la ficha de observación.</p>
--	---	--	--	-------------------------------	--

	(matico) sobre la apariencia antes y después del tratamiento periodontal.				
--	---	--	--	--	--