

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Odontología

Trabajo de Académico

**Efecto antibacteriano del extracto acuoso del
Pelargonium zonale (L.) L'Her. (geranio) sobre
streptococcus sanguinis de pacientes con
tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022**

Miluska Taquia Ciriaco

Para optar el Título Profesional de
Segunda Especialidad en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental

Trabajo Académico



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

Efecto antibacteriano

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

28%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.revplantasmedicinales.sld.cu Fuente de Internet	13%
2	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	7%
3	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
5	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	ucontinental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1%
9	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1%

RESUMEN

Mantener una salud gingival adecuada en un tratamiento ortodóntico fijo es un desafío que el paciente presenta. Al no practicar una higiene correcta, el resultado es una inflamación gingival, que acarrea la pérdida de hueso dental. Para evitarlo se requiere contrarrestar la bacteria iniciadora de la placa bacteriana con ayuda de bactericidas que no presenten efectos secundarios. El presente estudio tiene como objetivo demostrar el efecto antibacteriano del extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre *Streptococcus sanguinis* de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022. Se realizará un estudio científico, experimental- transversal con enfoque cuantitativo, cuya muestra estará constituida por 50 pacientes que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, a quienes se les tomará una muestra de placa infragingival de la zona vestibular de las molares que contengan bandas para posterior cultivo de *Streptococcus sanguinis*. Se espera tener un buen efecto antibacteriano del extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) en diferentes concentraciones de 100mg/ml, 200mg/ml y 400mg/ml sobre el *Streptococcus sanguinis*, lo cual abrirá más puertas para futuras investigaciones.

Palabras clave: salud gingival / aparatología fija ortodóntico/ placa bacteriana / *Streptococcus sanguinis* /antibacteriano/ *Pelargonium zonale*.

ABSTRACT

Maintaining adequate gingival health in a fixed orthodontic treatment is a challenge that the patient presents, since not presenting correct hygiene results in gingival inflammation, consequently the loss of dental bone, for which we need to fight the bacteria that initiate bacterial plaque. with the help of bactericides that do not have side effects. The objective of this study is to demonstrate the antibacterial effect of the aqueous extract of *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (Geranio) on *Streptococcus sanguinis* of patients with orthodontic treatment- Huancayo, 2022. A scientific, experimental-cross-sectional study with a quantitative approach will be carried out, whose sample consists of 50 patients who meet the inclusion and exclusion criteria, who will be tested for sample of infragingival plaque from the vestibular area of the molars containing bands for subsequent culture of *Streptococcus sanguinis*.

We intend to have a good antibacterial effect of the aqueous extract of *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (Geranium) in different concentrations of 100 mg/ml, 200 mg/ml and 400 mg/ml on *Streptococcus sanguinis*, which opens more doors for future research.

Keywords: gingival health / fixed orthodontic appliances / bacterial plaque / *Streptococcus sanguinis* / antibacterial / *Pelargonium zonale*.

ÍNDICE

Resumen.....	2
Abstrac.....	3
Capítulo I: Planteamiento del estudio.....	6
1.1 Planteamiento y formulación del problema	6
1. 2 Formulación del problema	7
1. 2.1. Problema general	7
1.2.2. Problemas específicos.....	7
1. 3. Objetivos	7
1. 3. 1. Objetivo general.....	7
1. 3. 2. Objetivos específicos	8
1.4. Justificación	8
1.4.1 Justificación teórica.....	8
Capítulo II: Marco teórico	10
2. 1. Antecedentes del problema.....	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10
2.1.2. Antecedentes nacionales	10
Capítulo III: Hipótesis y variables	12
3.1. Hipótesis	12
3.3.1. Hipótesis general.....	12
3.3.2. Hipótesis específicas	12
3.2. Variables de la investigación	12
Capítulo IV: Metodología.....	13
4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación	13
4.1.1. Método de la investigación	13
4.1.2. Tipo de la investigación	13
4.1.3. Nivel de la investigación.....	13
4.2. Diseño de la investigación	13

4.3. Población y muestra.....	13
4.3.1. Población.....	13
4.3.2. Muestra (con criterios de inclusión y exclusión)	13
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	14
4.4.1. Técnicas	14
4.4.2. Instrumento	16
4.4.3. Análisis de datos	17
4.5. Consideraciones éticas.....	17
Capítulo V: Aspectos administrativos.....	18
5.1. Presupuesto	18
5.2. Cronograma	19
Bibliografía	20
Anexos	24

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La utilización de tratamiento ortodóntico en tiempos prolongados conduce a un daño en la salud periodontal, porque se ha demostrado que el uso de aditamentos (arcos, bandas, ligas, *brackets*, resinas para *brackets*, tubos, etc.) dificultan el aseo dental diario, incrementando la formación de la placa bacteriana supragingival e infragingival.(1) Los residuos, al no quitarlos debidamente, producen deterioro en el huésped incrementando la inflamación de los tejidos gingivales, por lo cual se tienen que diseñar medidas preventivas para la anulación o decrecimiento de esta bacteria en la cavidad bucal; por lo tanto, modifica los estados comunes del ambiente oral aumentando la flora bacteriana. (2) (3)

En la placa bacteriana se distingue al *Streptococcus sanguinis* en calidad de primer microorganismo colonizador de la placa dental. (2) (4) (5) El biofilm es el primordial causante de la destrucción localizada de los tejidos duros de los dientes y de las enfermedades de las encías, por el desequilibrio entre el huésped y la patogénesis microbiana. (6) (7) En relación con esto, del uso de antisépticos de la mano con el cepillado se obtiene la supresión de la placa dentobacteriana, además de una óptima salud gingival. (4, 8)

Actualmente, la fitoterapia tiene valor en afecciones leves o moderadas. Estudios han demostrado que el *Pelargonium* spp (Geranio) posee actividad antibacteriana in vitro sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus sanguinis*. (9) (10)

Debido a la deficiente higiene bucal de pacientes con aparatología fija ortodóntica, la acumulación de biofilm debajo de los aditamentos (banda ortodóntica) produce lesión gingival agregada a la pérdida de hueso dental. Es el motivo por el cual se requiere buscar alternativas para ayudar a atacar al primer

colonizador de la placa bacteriana (*Streptococcus sanguinis*) sin que este progrese; se busca reemplazar a la clorhexidina con un colutorio a base de geranio, ya que se encuentra al alcance de toda la población por ser una planta común a nivel mundial.

1. 2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1. 2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her (geranio) sobre *Streptococcus sanguinis* de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto antibacteriano de 100 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?
- ¿Cuál es el efecto antibacteriano de 200 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?
- ¿Cuál es el efecto antibacteriano de 400mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?

1. 3. OBJETIVOS

1. 3. 1. Objetivo general

Demostrar el efecto antibacteriano del extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre *Streptococcus sanguinis* de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Demostrar el efecto antibacteriano de 100 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (Geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?
- Demostrar el efecto antibacteriano de 200 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?
- Demostrar el efecto antibacteriano de 400 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

Dentro del tratamiento ortodóntico, la mala higiene añadida a la utilización de aditamentos crea áreas retentivas; por ende, ocasiona una elevación de microorganismos que pueden causar perjuicio en el periodonto. (5)

Wennstrom et al. demostraron en un modelo en animales que la periodontitis moderadamente activa avanzada durante el tratamiento con aparatología fija puede causar una pérdida ósea acelerada, mayor que la que podría deberse a la sola acumulación de placa. (11)

Pacientes con tratamiento de ortodoncia presentan riesgo de presentar enfermedad periodontal, ya que el culpable de acumulación de placa bacteriana es la presencia de los *brackets*, bandas, entre otros aditamentos. (12,13)

Debe anotarse que el uso de aparatos de ortodoncia impide de manera directa mantener una higiene impecable. (13)

La clorhexidina (0,12-0,2 %) como colutorio bucal es el antiséptico más utilizado en odontología, y más eficaz contra la placa y la gingivitis. Presenta inconvenientes, provoca coloración pardusca en los dientes y la lengua, un sabor desabrido, cambia la sensación del gusto y en ocasiones ulceración bucal.(14)

Adherido a esto, se busca reemplazar a la clorhexidina, por su alto precio, con el colutorio a base de geranio, dado su bajo costo.

1.4.2 Justificación práctica

La presente investigación tiene trascendencia científica, ya que el resultado eficaz del extracto acuoso del geranio abrirá una visión sobre la efectividad antibacteriana del geranio y ayudará como sustento para futuros estudios in vivo en pacientes.

Este trabajo tiene una nueva visión importante en herbolaria en prevención de enfermedades orales en lugares con deficiencia económica, en este caso el geranio, por ser una planta habitual en la mayor parte de las casas, ya que es fácil de cultivar, tolerante al calor y resistente a la sequía.(15)

Este trabajo busca cooperar con el entendimiento y divulgación del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) y emplearlo en el ámbito estomatológico del Perú como herbolaria, por su rendimiento medicinal y precio asequible.

En este análisis se constatará la efectividad antibacteriana del *geranio*, por lo que simbolizaría una opción más para evitar afecciones bucales, poseería un importe monetario bajo, y por ser innato provocaría poco o nulo perjuicio al cuerpo humano.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2. 1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

2.1.1. Antecedentes internacionales

Guerrero et al. (16), en su estudio, concluyeron que el *Pelargonium peltatum* posee actividad antibacterial sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis* y *Streptococcus sanguis*.

Ciro, en su tesis, concluyó que en los tratamientos de ortodoncia con falta de higiene se generan acrecentamiento de microorganismos que causan lesiones a los propios tejidos, la mayor parte en el segundo mes de colocarse los *brackets*, encontrándose más evidente en la parte posterosuperior con bandas. (3)

Cornejo et al. estudiaron aparatología fija, y concluyeron que más del 50% de los pacientes estudiados presentaron gingivitis, el 50% de las molares presentó profundidad de bolsa periodontal. (17)

Terán, en su tesis, concluyó que existe efecto antimicrobiano de esencia de canela y clorhexidina sobre *Enterococcus faecalis*.(18)

Azofeifa, en su estudio, logró determinar que el uso de la clorhexidina en el tratamiento de ortodoncia ayuda a preservar los niveles de bacterias bajos, impidiendo la constitución de placa bacteriana en la superficie dental; sin embargo, presenta desventajas o efectos secundarios asociados con su utilización prolongada de uso frecuente. (19)

2.1.2. Antecedentes nacionales

Maquera, en su tesis, concluyó que existe el efecto antibacterial del *Pelargonium hortarum* (geranio) sobre *Streptococcus mutans*. (10)

En su estudio, Lazo et al. concluyeron que el extracto de *Pelargonium robertianum* logró ausencia parcial de edema, sangrado y enrojecimiento gingival asociado al embarazo, obteniendo mejores resultados en menor tiempo. (20)

En su tesis, Paredes concluyó que existe efectividad antibacteriana in vitro del té verde y muña de la flora salival mixta. (21)

Mondragón et al. encontraron que el extracto in vitro del café colombiano y extracto del café peruano presentan efectividad antibacteriana contra *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguinis*. (22)

En su tesis, Cosco concluyó que presenta un efecto antibacteriano del aceite de la manzanilla sobre la flora mixta salival y *Streptococcus mutans*.(23)

En su tesis, Fernández et al. concluyeron que existe efectividad antibacteriana in vitro de infusión de planta de té y de aceite esencial de muña frente a flora bacteriana salival mixta en pacientes ortodónticos niños. (24)

Salcedo, en su tesis, concluyó que la esencia etanólica de coca y Rusby tienen efecto antibacteriano frente al *Streptococcus mutans*, siendo de mayor efectividad *E.novogranatense* var. *truxillense*. (25)

Sánchez, en su estudio, encontró que sin control de la placa en pacientes con ortodoncia se manifiesta caries y enfermedad periodontal.(26)

Romero, en su tesis, concluyó que el aceite de limón presenta efecto antibacterial sobre *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis*. (27)

Camino, en su tesis, concluyó que existe efecto antibacteriano del extracto etanólico del *Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér. in vitro frente al *Enterococcus faecalis*. (9)

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. HIPÓTESIS

3.3.1. Hipótesis general

- Existe efectividad antibacteriana del extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre *Streptococcus sanguinis* de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.

3.3.2. Hipótesis específicas

- Existe un efecto antibacteriano de 100 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.
- Existe un efecto antibacteriano de 200 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.
- Existe un efecto antibacteriano de 400 mg/ml del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de *Streptococcus sanguinis*, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.

3.2. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Variable independiente: Extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'Her.

(Geranio) en mg/ml.

Variable dependiente: efecto antibacteriano sobre *Streptococcus sanguinis* en mm del halo de crecimiento.

Variable de control:

- **Control positivo:** clorhexidina al 0.12 %

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. MÉTODOS, TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.1. Método de la investigación

Método científico, del modo hipotético deductivo, ya que se proponen hipótesis para validarlas con un experimento diseñado a partir de las variables. (28)

4.1.2. Tipo de la investigación

Aplicado, porque se van a utilizar conocimientos previos para así dar respuestas a las cuestiones específicas sobre la influencia del extracto del geranio en el crecimiento de *Streptococcus sanguinis*. (28)

4.1.3. Nivel de la investigación

Explicativo, porque se plantea una relación de causa-efecto, en este caso la influencia del extracto preparado a partir del geranio sobre *Streptococcus sanguinis*. (28)

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Experimental puro, ya que se manipulan las variables por el investigador, y es transversal porque se mide la variable una sola vez.(28)

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1. Población

La población será 65 pacientes con tratamiento ortodóntico tratados en el consultorio particular de la autora, Huancayo, 2022.

Técnica de muestreo

No probabilístico por conveniencia de la investigadora.

4.3.2. Muestra (con criterios de inclusión y exclusión)

4.3.2.1 Muestra

La muestra será 50 pacientes

- **Unidad de muestra**

Un paciente con tratamiento ortodóntico que cumpla los criterios de selección.

- **Unidad de análisis**

Muestra de placa infragingival de la zona vestibular de las molares que contengan bandas para posterior cultivo de *Streptococcus sanguinis*.

- **Criterios de inclusión:**

- Muestra de placa infragingival de paciente con tratamiento de ortodoncia.
- Muestra de placa infragingival de paciente con un mínimo de dos meses de tratamiento ortodóntico.
- Muestra de placa infragingival de paciente con bandas ortodónticas.
- Muestra de placa infragingival de pacientes que firmaron el consentimiento informado para la obtención de muestra.

- **Criterios de exclusión:**

- Muestra de placa infragingival de paciente con menos de dos meses de tratamiento ortodóntico.
- Muestra de placa infragingival de pacientes que no firmaron el consentimiento informado.
- Muestra de placa infragingival de pacientes con tratamiento antibiótico.
- Muestra de placa infragingival de pacientes con consumo de fármacos.
- Muestra de placa infragingival de pacientes que utilicen algún tipo de enjuague bucal.
- Muestra de placa infragingival de pacientes fumadores.

4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

4.4.1. Técnicas

La técnica utilizada es la observación.

4.4.1.1 Obtención de la muestra

Selección de pacientes

Reunión de datos de los pacientes elegidos mediante una ficha.

A cada uno de los pacientes se entregará un consentimiento informado.

Toma de muestra infragingival (aislamiento e identificación de *Streptococcus sanguinis*)

Se realizará la técnica microbiológica para el aislamiento e identificación de *Streptococcus sanguinis* elegido debido a su condición anaerobia. Se tomarán muestras en forma aséptica, se seleccionará una molar superior que contenga banda ortodóntica para adquirir la muestra, se realizará aislamiento relativo. Después se procederá a sacar la muestra con puntas de papel N.º 30, colocadas en el interior del surco gingival por la zona vestibular, por un tiempo de 30 segundos. Después se colocarán las puntas de papel en tubos que contengan caldo cerebro corazón (BHI) a 20 °C. Después se llevarán al laboratorio de microbiología. (11)

Aislamiento e identificación de *Streptococcus sanguinis*

Se sembrará en agar sangre al 5 % por el método de estría, se incubará a 37 °C por 72 h. Concluido el tiempo, se realizará la lectura, mediante observación visual, del crecimiento de colonias pequeñas con alfa hemólisis en el medio. Se realizarán las pruebas de identificación del género: coloración Gram, prueba catalasa y de sensibilidad de la optoquina; y también las reacciones bioquímicas para identificación de *Streptococcus sanguinis*: ácido a partir de manitol e hidrólisis de la esculina.(16)

Prueba de sensibilidad antimicrobiana

Preparación de las placas de agar Mueller Hinton

Una vez esterilizado el medio y enfriado a 50 °C, se verterá en placas a un volumen de 25 ml por cada una, con el fin de obtener una capa de 4 mm de alto, dejando la tapa ligeramente entreabierta, hasta que el medio solidifique, a fin de reducir al mínimo la humedad sobre la superficie. (16)

Preparación de los discos de sensibilidad

Se prepararán los discos de 6 mm de diámetro con papel de filtro Watman, cortados con perforador. Después se esterilizarán colocados en placas Petri, a 160 °C por 60 minutos.

Posteriormente, a los discos se les embeberá con 20 µL mediante una micropipeta de extracto acuoso de cada concentración preparada y del colutorio clorhexidina. Finalmente, se dejarán secar unos minutos en una estufa a 30 °C, quedando listos para el ensayo de sensibilidad antimicrobiana. (16)

Prueba de sensibilidad

Una vez que se logre la estandarización del inóculo, se sembrará simultáneamente en placas de agar Müeller Hinton por cada microorganismo en estudio. Primero se sumergirá un hisopo de algodón dentro de la suspensión para sembrar en la superficie del agar, estriando el hisopo 3 veces sobre la totalidad de la superficie de la placa, con la tapa entreabierta unos 3 a 5 minutos para que seque la superficie.

En una placa se colocarán los discos embebidos con extracto acuoso *Pelargonium zonale* (L.) L'Her. en diferentes concentraciones, una distancia de 22 mm una de otra y a 14 mm del borde de la placa utilizando pinza estéril.

En la otra placa se colocará el disco embebido con el colutorio clorhexidina 0,12 % de igual forma que la anterior. Luego, se incubará de 35 a 37 °C por 18 h. Transcurrido el tiempo se realizará la medida del diámetro de los halos de inhibición del extracto acuoso de *Pelargonium zonale* en las diferentes concentraciones, de igual manera se efectuará la medida del diámetro del halo de inhibición del colutorio de clorhexidina utilizándolo como referencial de comparación. Modificado de (16)

4.4.2. Instrumento

Ficha de registro de datos.

Diseño

Obtención del extracto acuoso del *Pelargonium zonale* (L.) L'HER.
(geranio)(29)

4.4.3. Análisis de datos

El procesamiento de los datos se someterá al análisis ANOVA y prueba de Tukey. Para interpretar los resultados acordes con la finalidad, se hallará la existencia de *Streptococcus sanguinis* calibrados en diámetros de halos de crecimiento.

Para comprobar la normalidad de distribución de datos se usará la prueba de Shapiro-Wilk.

4.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta presente investigación será revisada por el Comité de Ética de la Universidad Continental, se ajusta a las normas éticas internacionales y nacionales. Se elaborará un consentimiento informado que será firmado por los pacientes que acepten participar en la investigación. Se asegurará el anonimato, se protegerán los datos personales de los participantes del estudio, según lo referido a la Ley de Protección de Datos Personales (Ley 29733, 2011). La investigadora no tiene conflictos de intereses y se declara que todo el trabajo académico es autofinanciado.

CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1. PRESUPUESTO

Rubro	Descripción del rubro	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total
1. Compra o arrendamientos de equipos, instrumentos y software					
1.1. Materiales de laboratorio	Cultivo: Recipientes de vidrio, insumos orgánicos, gotero, mortero y pilón, varillas de vidrio, placas Petri, estufa, etanol	0.00	500.00	0.00	500.00
1.2. Equipos de laboratorio	Estufa, Microscopio, equipo para tinción Gram	0.00	1000.00	0.00	1000.00
2. Materiales e insumos de investigación					
2.1. Reactivos y sustancias diversas	Agua destilada, agar sangre, agar nutritivo, agar Mueller Hinton.	0.00	500.00	0.00	500.00
3. Adquisición de información y suscripción					
3.1. Compra de libros	Libro de microbiología, manuales de laboratorios	0.00	150.00	0.00	150.00
3.2. Publicaciones e impresiones	Suscripción a páginas web conforme a los temas	0.00	S/. 0.00	90.00	90.00
4. Gastos de viaje					
4.1. Pasajes	Pasajes de Huancayo a Miraflores y Miraflores a Huancayo para la extracción de muestra	0.00	30.00	30.00	60.00
5. Contratación de servicios técnicos y de apoyo					
5.1. Diseño y validación de instrumentos	Diseño de instrumentos	0.00	20.00	0.00	20.00
5.2. Aplicación de instrumentos	Contrata de un personal autorizado	0.00	50.00	0.00	50.00
5.3. Observaciones directas	Fichas validadas por expertos	0.00	50.00	0.00	50.00
5.4. Análisis de resultados	Laboratorios certificados	0.00	0.00	800.00	800.00
5.5. Revisión de la tesis	Asesoría de expertos	333.00	333.00	333.00	999.00
6. Honorarios del investigador					
6.1. Trabajo de gabinete y campo	Ayuda de personal técnico	0.00	0.00	500.00	500.00
TOTAL		333.00	2633.00	1753.00	4719.00

5.2. CRONOGRAMA

Actividades	Meses			
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1. Desarrollo académico del trabajo	■			
2. Inscripción académica del trabajo	■			
3. Planificación académico del trabajo	■			
4. Aplicación de la Etapa I		■		
5. Aplicación de la Etapa II		■		
6. Aplicación de la Etapa III		■	■	
7. Sistematización de datos y análisis estadístico		■	■	
8. Elaboración del trabajo académico		■	■	■
9. Presentación del trabajo académico		■	■	■

BIBLIOGRAFÍA

1. Albino R. Evaluación del estado de salud gingival de pacientes usuarios de aparatología fija ortodóncica atendidos en tres centros odontológicos [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/20.500.13053/5690>
2. Liévana J. Microbiología oral. 2ª ed. Granada (España): McGraw-Hill / Interamericana de España. España; 2002. 677 p.
3. Ciro J. Descripción de manifestaciones clínicas en la relación de la aparatología fija y el índice la placa bacteriana en pacientes ortodónticos atendidos en posgrado de la Universidad Antonio Nariño periodo 2020 [tesis]. Armenia (Colombia): Universidad Antonio Nariño; 2020. Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/3202>
4. Shibly O, Rifai S, Zambon J. Supragingival dental plaque in the etiology of oral diseases. *Periodontology* 2000 [Internet]. 1995; 8: 42-59. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1995.tb00044.x>
5. Chin M, Busscher H, Evans R, et al. Early biofilm formation and the effects of antimicrobial agents on orthodontic bonding materials in a parallel plate flow chamber. *Eur J Orthod* [Internet]. 2006; 28: 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ejo/cji094>
6. Boyd R. Consideraciones periodontales durante el tratamiento ortodóntico en ortodoncia. Madrid: Mc Graw Hill; 2003. 486 p.
7. Marsh P. Microbiología oral. 5.ª ed. Caracas: Amolca; 2011. 232 p.
8. Brito N, González F, Bagur M. Lesiones en mucosa bucal que se manifiestan durante el tratamiento ortodóntico. *Odous Científica* [Internet]; 2007, 8(2): 39-45. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/v8n2/art5.pdf>
9. Camino X. Efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico del *Pelargonium peltatum* (L.) LHér. frente al *Enterococcus faecalis* ATCC 29212TM [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Trujillo (Perú): Universidad Privada Antenor Orrego; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8655>

10. Maquera J. Efecto antibacteriano del extracto del *Pelargonium hortorum* (geranio) frente a *Streptococcus mutans*. Tacna 2016 [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Tacna (Perú): Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2016. Disponible en: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3656>
11. Rodríguez V. Aislamiento de *Porphyromonas gingivalis* del biofilm dental en pacientes antes y después de un mes de tratamiento ortodóncico fijo [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/3428>
12. Shibly O, Rifai S, Zambon J. Supragingival dental plaque in the etiology of oral diseases. *Periodontology* 2000 [Internet]. 1995; 8: 42-59. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1995.tb00044.x>
13. Marín C. Importancia del control de placa bacteriana en el tratamiento ortodóncico. *Revista Estomatología* [Internet]. 2007; 15(1):24-8. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10893/2331>
14. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: revisión de la literatura y perspectiva actual. *Av Periodon Implantol* [Internet]. 2006; 18(1):31–59. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852006000100004
15. Alonso M. *Geranium (Pelargonium)*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2002. 142 p.
16. Guerrero J, Ortiz Z, Peralta L, Pérez F. Actividad antibacteriana de *Pelargonium peltatum* (L.) L'Hér. sobre *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mitis* frente a clorhexidina. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* [Internet]. 2013; 18(2):224-236. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/236900771>
17. Cornejo M, Torres A, Luna C, Méndez R, Torres J. Aparatología fija en ortodoncia como factor de riesgo en la aparición de enfermedad periodontal. *Oral* [Internet]. 2010; 11(35):654-657. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/324520439>
18. Terán G. Comparación de la efectividad antimicrobiana entre aceite esencial de canela y clorhexidina frente a *Enterococcus faecalis*: estudio

- in vitro* [tesis para optar el título profesional de Odontólogo]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5790>
19. Azofeifa G. Efectividad del enjuague bucal con base en clorhexidina en pacientes con ortodoncia [trabajo de grado especialización]. Costa Rica: Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología; 2014. Disponible en: <https://repositorio.ulacit.ac.cr/handle/123456789/4623>
 20. Lazo J, Pareja M. Extracto de *Croton lechleri* y de *Pelargonium robertianum* L. en el tratamiento de la gingivitis asociada al embarazo. Kiru [Internet]. 2007; 4(2):52-59. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/1716>
 21. Paredes N. Efectividad antibacteriana *in vitro* de una infusión a base de *Camelia sinensis* y *Minthostachys mollis* sobre flora salival mixta [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2009. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2155>
 22. Mondragon N, Mundaca V. Evaluación *in vitro* del efecto antibacteriano y citotóxico del extracto metanólico del Coffea (Café) frente a cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175) y *Streptococcus sanguinis* (ATCC® 10556) [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/658776>
 23. Cosco D. Actividad inhibitoria del crecimiento de *Streptococcus mutans* y de flora mixta salival por acción de aceite esencial de la Matricaria chamomilla manzanilla [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2149>
 24. Fernández K, García C. Efectividad antibacteriana *in vitro* de una solución a base de *Camelia sinensis* y *Minthostachys mollis* frente a flora salival mixta en pacientes ortodónticos [tesis para optar para el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2009.

25. Salcedo M. Comparación del efecto antibacteriano del extracto etanólico del *Erythroxyllum novogranatense var. truxillense* y *Erythroxyllum coca var. coca* frente al *Streptococcus mutans* [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/9308>
26. Sánchez N. Control de la placa dental en pacientes con ortodoncia: una revisión de la literatura. Kiru [Internet]. 2019; 16(2):92-96. Disponible en: <https://doi.org/10.24265/kiru.2019.v16n2.06>
27. Romero Y. Efecto antibacteriano del aceite esencial del citrus limón (limón) al 75% y 100% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y *Streptococcus sanguis* ATCC 10556 Trujillo, 2018 [tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Trujillo (Perú): Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13032/19145>
28. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores; 2014. 600 p.
29. Baculima D, Farfán A. Determinación *in vitro* del efecto antibacteriano y antimicótico de *Pelargonium zonale* en patología bucofaringea [tesis para optar el título profesional de Bioquímico Farmacéutico]. Cuenca (Ecuador): Universidad de Cuenca; 2010. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2417>

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ACUOSO DEL *PELARGONIUM ZONALE* (L.) L'HER. (GERANIO) SOBRE *STREPTOCOCCUS SANGUINIS* DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ORTODÓNTICO - HUANCAYO, 2022

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto acuoso del <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her (geranio) sobre <i>Streptococcus sanguinis</i> de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?</p> <p>Problemas específicos -¿Cuál es el efecto antibacteriano de 100 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022? -¿Cuál es el efecto antibacteriano de 200 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022? -¿Cuál es el efecto antibacteriano de 400 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022?</p>	<p>Objetivo general Demostrar el efecto antibacteriano del extracto acuoso del <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre <i>Streptococcus sanguinis</i> en pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.</p> <p>Objetivos específicos -Demostrar el efecto antibacteriano de 100 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022. -Demostrar el efecto antibacteriano de 200 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022. -Demostrar el efecto antibacteriano de 400 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.</p>	<p>Hipótesis general Existe efectividad antibacteriana del extracto acuoso del <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre <i>Streptococcus sanguinis</i> de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.</p> <p>Hipótesis específicas -Existe un efecto antibacteriano de 100 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022. -Existe un efecto antibacteriano de 200 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022. -Existe un efecto antibacteriano de 400 mg/ml del extracto acuoso de <i>Pelargonium zonale</i> (L.) L'Her. (geranio) sobre el diámetro del halo de crecimiento bacteriano en mm de <i>Streptococcus sanguinis</i>, de pacientes con tratamiento ortodóntico - Huancayo, 2022.</p>	<p>Variable independiente: Extracto acuoso del <i>Pelargonium zonale</i> (geranio) Indicadores: mg/ml</p> <p>Variable dependiente: Efecto antibacteriano sobre <i>Streptococcus sanguinis</i></p> <p>Indicadores: - ≤8mm -de 9 mm a 14 mm -de 15mm a 19 mm ≥20 mm</p>	<p>Método: Científico del modo hipotético deductivo.</p> <p>Tipo: Aplicado</p> <p>Nivel Explicativo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Diseño: Experimental, transversal</p>	<p>Población: La población es de 65 pacientes con tratamiento ortodóntico tratados en el consultorio particular de la autora en Huancayo, 2022.</p> <p>Muestra: La muestra está conformada por los 50 pacientes de la población que acaten los criterios de inclusión y exclusión.</p> <p>Técnicas: Observación para la obtención del extracto acuoso del geranio con la metodología utilizada por Widmer et al. (2006). Obtención de la muestra de análisis según el protocolo descrito por Slots.</p> <p>Instrumentos: Tarjeta de registro de datos en programa Excel.</p>

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TITULO: EFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ACUOSO DEL *PELARGONIUM ZONALE* (L.) L'HER. (GERANIO) SOBRE *STREPTOCOCCUS SANGUINIS* DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ORTODÓNTICO - HUANCAYO, 2022

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	OPERACIONALIZACIÓN		
					INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE
Independiente Extracto acuoso del Geranio	Es el producto líquido a partir de plantas con varios procedimientos con un solo solvente de agua destilada	Sustancia que tiene efecto antibacteriano y antiséptico según las concentraciones que se utilicen; en este caso se utilizarán 3 concentraciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración 1 (100mg/ml) • Concentración 2 (200mg/ml) • Concentración 3 (400mg/ml) 		mg/ml	De razón	Numérica
Dependiente Efecto antibacteriano sobre <i>Streptococcus sanguinis</i>	Inhibición del desarrollo de las bacterias debido a la presencia del extracto acuoso del <i>Pelargonium zonale</i> (geranio)	Capacidad de una sustancia de destruir el desarrollo y crecimiento de determinada bacteria, se medirá en diámetro en mm del halo de crecimiento.	Diámetro de halo de inhibición (según las pautas de Duraffourd)	-Nula (-)	≤ 8mm	De intervalo	Numérica
				-Sensible límite (+) -Muy sensible (++) -Sumamente sensible (+++)	de 9 mm a 14 mm De 15mm a 19 mm ≥20 mm	De razón	Numérica

ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lea cuidadosamente y asegúrese de que se respondan todas sus interrogantes.

La presente investigación es conducida por la cirujana dentista Miluska Taquia Ciriaco de la Facultad de Odontología de la segunda especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar de la Universidad Continental.

Le presentamos el trabajo académico denominado **EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO ACUOSO DEL PELARGONIUM ZONALE (L.) L'HER. (GERANIO) SOBRE *STREPTOCOCCUS SANGUINIS* DE PACIENTES CON TRATAMIENTO ORTODÓNTICO - HUANCAYO, 2022**, que tiene el objetivo de contribuir en la prevención de enfermedades orales en lugares con deficiencia económica por ser una planta con actividad antibacteriana, habitual en la mayor parte de las casas, fáciles de cultivar; que se busca reemplazar a la clorhexidina con el colutorio a base de geranio, por el bajo costo; para ello, hemos obtenido el extracto acuoso del geranio en diferentes concentraciones.

Si usted accede a participar en este trabajo académico, se le tomará una muestra por debajo de la encía de la molar que posee banda. Es adecuado informar que su participación es voluntaria; además, la información que se consigue será confidencial y no será utilizada para ningún otro fin fuera de esta investigación. Del mismo modo, si tiene alguna interrogante sobre la realización de este estudio, puede realizar las preguntas que considere necesarias en cualquier momento, las cuales serán resueltas de manera inmediata sin que esto perjudique de alguna manera a su persona.

Desde ya le agradezco su participación.

CONSENTIMIENTO

- Yo.....
... - He leído la información brindada en este documento.
- Me han informado acerca de los objetivos de este estudio, los procedimientos, los riesgos, lo que se espera de mí y mis derechos.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio y todas han sido respondidas adecuadamente. Considero que comprendo toda la información proporcionada acerca de este ensayo clínico.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto afecte mi atención médica.
- Al firmar este documento, yo acepto participar en este ensayo clínico. No estoy renunciando a ningún derecho.
- Entiendo que recibiré una copia firmada y con fecha de este documento y puedo pedir información sobre los resultados cuando este haya concluido. Para esto, puedo comunicarme con: Miluska Taquia al número 954871837 o al correo: 43988976@continental.edu.pe

Nombre completo

Firma

Fecha

Nombre del investigador

Firma

Fecha

ANEXO 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DEL AMBIENTE



LA QUE SUSCRIBE, RESPONSABLE DEL HERBARIO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS FORESTALES Y DEL AMBIENTE, HCEN DEJA:

CONSTANCIA

Que, la muestra botánica presentada para su identificación por la Srta.:
TAQUIA CIRIACO, Miluska, según la taxonomía de APG IV-2016
corresponde a:

Reino: Plantae.
División: Plantas con Semillas
Clado: Angiospermas (APG IV, 2016)
Clase: Equisetopsida
Subclass: Magnoliidae
Superorden: Rosanae
Orden: Geraniales
Familia: Geraniaceae
Especie: *Pelargonium zonale* (L.) L' Her.

Se expide el presente documento. A solicitud de la interesada para los fines
que estime conveniente

Huancayo, 19 de Septiembre de 2017



[Signature]
Ing. Dominga Gladys Zúñiga López
Responsable del Herbario