



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

Efecto antimicrobiano del ajo (*Allium sativum*) sobre las cepas de
Porphyromonas gingivalis, 2024

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

Presentado por:

Autora: Zurita Campos, Marleny Judtih


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4863-7182>

Asesor: Dr. Gómez Carrión, Christian Esteban

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9698-3176>

Lima – Perú

2025

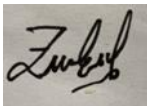
 Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo Marleny Judith Zurita Campos egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Odontología** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación “**EFFECTO ANTIMICROBIANO DEL AJO (ALLIUM SATIVUM) SOBRE LAS CEPAS DE PORPHYROMONAS GINGIVALIS, 2024**” Asesorado por el docente: Dr. Christian Esteban Gómez Carrión DNI 41540958 ORCID 0000-0001-9698-3176 tiene un índice de similitud de 19 % con código **oid:14912:433124921**

verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....
 Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Marleny Judith Zurita Campos
 DNI: 41189187



.....
 Firma

Nombres y apellidos del Asesor: : Dr. Gómez Carrión Christián
 DNI: 41540958

Lima, 3 de Marzo de 2025

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente: Dr. Bouroncle Sacin Jorge Enrique

Secretario: Mg. Enciso Lacunza Jorge Antonio

Vocal: Mg. Goyzueta Custodio Anthony Sting

Dedicatoria

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mi madre Solia, por todo su amor y por motivarme a seguir hacia adelante.

También a mi hijo Randolph por inspirarme a ser mejor madre y profesional.

Y, finalmente, a los que no creyeron en mí, con su actitud lograron que tomará más impulso.

Agradecimiento

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a mi Asesor de tesis, el Dr. Christian Gómez, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Su guía no solo me proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda. A la Dra. Virginia Pun Lay su guía y confianza en mí me impulsó a seguir adelante y superar los desafíos. Finalmente, al Biólogo Elías Juárez por el apoyo a la ejecución del proyecto.

Índice general

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice general	v
Índice de tablas	viii
Resumen.....	¡Error! Marcador no definido.
Abstract	X
Introducción	xii
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4. Justificación de la investigación.....	4
1.4.1 Teórica.....	4
1.4.2 Metodológica	4
1.4.3 Práctica.....	4
1.5 Limitaciones de la investigación.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.2 Bases teóricas.....	10
2.3. Formulación de hipótesis	14
2.3.1. Hipótesis general.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.2. Hipótesis específicas.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	15
3.1. Método de la investigación	15
3.2. Enfoque de la investigativo.....	15
3.3. Tipo de investigación.....	24
3.4. Diseño de la investigación	15
3.5. Población, muestra y muestreo	16
3.5.1 Población.....	16

3.5.2 Criterios de inclusión	16
3.5.3 Criterios de exclusión.....	16
3.5.4 Muestra	16
3.6. Variables y operacionalización	18
3.6.1 Definición operacional.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.7.1. Técnica.....	19
3.7.2. Descripción de instrumentos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.7.3. Validación	21
3.7.4. Confiabilidad.....	¡Error! Marcador no definido.
3.8. Procesamiento y análisis de datos.....	21
3.9. Aspectos éticos.....	21
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	22
4.1. Resultados.....	23
4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.2. Análisis inferencial	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3. Discusion.....	23
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
5.1. Conclusiones.....	53
5.2. Recomendaciones.....	53
REFERENCIAS.....	42
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2: Instrumento	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 3: Calibración interexaminador.....	45
Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética	49
Anexo 5: Carta de presentación	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 6 : Informe de resultados.....	52
Anexo 7: Certificado de análisis de <i>Porphyromonas gingivalis</i>	53
Anexo 8: Constancia de eliminación de material de ensayo biocontaminado.....	54
Anexo 9: Ficha técnica del estándar de sulfato de bario Mc Farland 0.5.....	55
Anexo 10: constancia de recolección de datos.....	56
Anexo 11: Fotografías del prpocedimient0.....	58

Índice de tablas

Tabla N°1. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de <i>Allium sativum</i> (n=10) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> a las 24 horas de estudio.	23
Tabla N°2. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de <i>Allium sativum</i> (n=10) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> a las 48 horas de estudio.	25
Tabla N°3. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de <i>Allium sativum</i> (n=10) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> a las 72 horas de estudio.	27
Tabla N°4. Media y desviación estándar (n=10) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de extracto de <i>Allium sativum</i> a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de estudio.	29
Tabla N°5. Prueba de Shapiro Wilk (n=10) de las concentraciones de extractos de <i>Allium sativum</i> frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> en los tres periodos de estudio.	30
Tabla N°6. Prueba de ANOVA para medidas repetidas de los halos de inhibición (n=10) de las concentraciones de extracto de <i>Allium sativum</i> sobre <i>Porphyromonas gingivalis</i> .	31
Tabla N° 7. Prueba post hoc de Tukey de los halos de inhibición (n=10) de las concentraciones de extracto de <i>Allium sativum</i> sobre <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277.	32
Tabla 8. Prueba de ANOVA para el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 50% sobre cepas de <i>Porphyromonas gingivalis</i> , a las 24, 48 y 72 horas.	33
Tabla 9. Prueba de ANOVA para el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 75% sobre cepas de <i>Porphyromonas gingivalis</i> , a las 24, 48 y 72 horas.	34
Tabla 10. Prueba de ANOVA para el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 100% sobre cepas de <i>Porphyromonas gingivalis</i> , a las 24, 48 y 72 horas.	35

Índice de gráficos

Gráfico N° 1. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de <i>Allium sativum</i> (n=10) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> a las 24 horas de estudio.	24
Gráfico N°2. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de <i>Allium sativum</i> (n=10) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> a las 48 horas de estudio.	26
Gráfico N° 3. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de <i>Allium sativum</i> (n=10) frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> a las 72 horas de estudio.	28

Resumen

El presente estudio buscó determinar el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *P. gingivalis*, 2024. Se elaboró una investigación cuantitativa, aplicada, experimental, longitudinal y prospectivo; se analizaron 10 placas Petri por grupo de tratamiento, en un total de 40 placas; utilizando un vernier. Diseñado específicamente para medir la unidad de longitud, este instrumento calibrado es confiable debido a su certificación ISO 9001 y la marca MITUTOYO, modelo 500-157-30. Las zonas de inhibición se documentaron en un formulario de recopilación de información diseñado específicamente a la investigación; se pudo evidenciar que los extractos de *Allium sativum* al 100%, 75% y 50% frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 presentaron un promedio de halo de inhibición de $14,59 \pm 0,9836$ mm; $11,89 \pm 0,9310$ mm y $10,88 \pm 1,5450$ mm, respectivamente, a las 24 horas de estudio; $14,43 \pm 0,9793$ mm; $11,70 \pm 0,9608$ mm y $10,72 \pm 1,5481$ mm, a las 48 horas y $14,25 \pm 0,9764$ mm; $11,50 \pm 0,9540$ mm y $10,55 \pm 1,5413$ mm, respectivamente, a las 72 horas de estudio; por otro lado, el digluconato de clorhexidina al 0,12 % presentó un halo de inhibición de $13,78 \pm 1,1936$ mm; $13,61 \pm 1,2119$ mm y $13,43 \pm 1,2280$ mm a las 24,48 y 72 horas; para los extractos de *Allium sativum* al 100%, 75% y 50% y el digluconato de clorhexidina al 0,12% ($p < 0,05$); se concluye que existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, 2024.

Palabras clave: *P. gingivalis*, sensibilidad, efecto antibacteriano.

Abstract

The present study sought to determine the antibacterial effect of garlic (*Allium sativum*) extract on strains of *P. gingivalis*, 2024. A quantitative, applied, experimental, longitudinal and prospective investigation was carried out; 10 petri dishes per treatment group, for a total of 40 dishes, were analysed using a vernier. Designed specifically to measure the unit of length, this calibrated instrument is reliable due to its ISO 9001 certification and the MITUTOYO brand, model 500-157-30. The inhibition zones were documented on a data collection form specifically designed for the research; it was found that the *Allium sativum* extracts at 100%, 75% and 50% against *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 presented an average inhibition halo of 14.59 ± 0.9836 mm; 11.89 ± 0.9310 mm and 10.88 ± 1.5450 mm, respectively, at 24 hours of study; 14.43 ± 0.9793 mm; 11.70 ± 0.9608 mm and 10.72 ± 1.5481 mm, at 48 hours and 14.25 ± 0.9764 mm; 11.50 ± 0.9540 mm and 10.55 ± 1.5413 mm, respectively, at 72 hours of study; on the other hand, 0.12 % chlorhexidine digluconate showed an inhibition halo of 13.78 ± 1.1936 mm; 13.61 ± 1.2119 mm and 13.43 ± 1.2280 mm at 24, 48 and 72 hours; For *Allium sativum* extracts at 100%, 75% and 50% and chlorhexidine digluconate at 0.12% ($p < 0.05$); it is concluded that there is an antibacterial effect of garlic extract (*Allium sativum*) on strains of *Porphyromonas gingivalis*, 2024.

Keywords: *P. gingivalis*, sensitivity, antibacterial effect.

Introducción

El biofilm bacteriano que se acumula en los dientes es la causa directa de la enfermedad periodontal, la cepa *Porphyromonas gingivalis* en la enfermedad periodontal se encuentra con más frecuencia. El control de estos microorganismos es el método adecuado para tratar estas enfermedades; el uso de plantas en la higiene dental se asocia a la reducción de estos efectos; se ha demostrado en la literatura que muchos antimicrobianos de origen vegetal son eficaces en el tratamiento de una amplia gama de enfermedades infecciosas en todo el mundo utilizando sus componentes. El *Allium sativum*, la planta comúnmente conocida como ajo, pertenece a la familia de las Liliáceas. Crece en casi todo el mundo, pero sobre todo en regiones cálidas y templadas. Según los estudios, tiene diversas propiedades, entre ellas efectos antibacterianos, y antisépticos.

La metodología expone exhaustivamente en este informe final, que se estructura en cinco capítulos. El capítulo inicial, titulado "El problema", ofrece un análisis de las preocupaciones relativas a las variables investigadas, examina los entornos mundial, nacional y regional, y explica la justificación de la investigación, así como sus limitaciones. El capítulo siguiente profundiza en las bases teóricas que sirve de fundamento a las variables examinadas. El marco metodológico se delimita en el tercer capítulo, en el que se racionalizan el enfoque, tipo y diseño de la investigación y se exponen los atributos de los instrumentos y métodos utilizados para la recogida de datos. En capítulo IV se muestran resultados descriptivos y una discusión exhaustiva. A continuación, se muestran las recomendaciones y conclusiones. Prosiguiendo con el proceso de recopilación de datos se justifica con una serie de anexos y las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente en muchos países del mundo, la medicina tradicional ha entrado en una nueva etapa de desarrollo a consecuencia de los efectos adversos que las drogas sintéticas causan en los pacientes, existe una aversión mundial hacia ellas, y como resultado, los profesionales médicos y científicos recurren cada vez más a productos naturales derivados de especies de plantas medicinales. (1).

Hay que considerar el valor de trabajar con hierbas medicinales, ya que los pueblos han confiado en ellas como inicio de medicina y salud (2). Las hierbas son valiosas en los regímenes sanitarios de naciones desarrolladas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que más del 80% de las personas usa regularmente hierbas medicinales para sus requerimientos de salud. Esto se debe al hecho de que una proporción significativa de los procedimientos habituales involucran sustancias y principios activos de las hierbas (3).

La acción antibacteriana se imputa a la alicina identificándose frente a una gran diversidad bacteriana: las *Gram positivas* y *negativas* reacias a los antibióticos, como la

Porphyromonas gingivalis (4), la alicina es un biocida asociado con las medidas que influye en la biotransformación principal de la cisteína proteinasa (5).

La multiplicidad microbiológica del medio bucal se ha estimado en unas 500 especies (6). Las siete especies anaerobias más comúnmente identificadas como patógenos periodontales son *P. gingivalis*, *Bacteroides forsythus*, *Treponema denticola*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Eubacterium* y *Espiroquetas* (7). Se han identificado tres microorganismos como los entes infecciosos más fuertemente asociados con la periodontitis porque causan daño tisular y hemorragia (8), estos microorganismos son *T. forsythia*, *P. gingivalis* y *T. denticola*.

La enfermedad periodontal provoca pérdida de dientes y perturba entre el 5 y el 15% de las personas a nivel mundial. Por lo tanto, la enfermedad dental es una dificultad de salud pública afectando a los países más pobres (9, 10). El Ministerio de Salud ha advertido que el 85% de la enfermedad periodontal en el Perú está asociada a un riesgo significativo para la salud de diabéticos y mujeres embarazadas (11).

El Perú no es indiferente a esta realidad, ya que al ubicarse entre las cinco primeras naciones con la más grande diversidad en todo el mundo; la mayoría de las especies son empleadas por la población con fines terapéuticos, pero lamentablemente algunas con escaso respaldo científico; teniendo en cuenta lo anteriormente descrito el estudio propone establecer el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *P. gingivalis*, 2024.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *P. gingivalis*, 2024?

1.2.2 Problemas específicos

- 1- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100%,75%, 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24 horas?
- 2- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100%,75%, 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 48 horas?
- 3- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100%,75%, 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 72 hora?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar la existencia del efecto antibacteriano del extracto del ajo (*allium sativum*) sobre cepas de *P. gingivalis*, 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

- 1- Establecer el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100%,75%, 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24 horas.
- 2- Establecer el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100%,75%, 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 48 horas.
- 3- Establecer el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100%,75%, 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 72 horas.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

Teóricamente, la intención del presente trabajo es identificar la efectividad antibacteriana de las diferentes concentraciones del ajo (*Allium sativum*) y pretende profundizar el fundamento teórico en los efectos de los microorganismos del medio bucal antibacterianos,

antifúngicos, antiparasitaria y antivirales, demostrando su efecto mediante otras investigaciones experimentales en otras cepas de microorganismos.

1.4.2 Metodológica

Se justifica metodológicamente ya que radica en el uso del método científico, así mismo los resultados se obtendrán utilizando una herramienta válida y fiable que apoyará futuras pruebas que confirmen la actividad de la alicina, un derivado de la alicina presente en el bulbo del ajo y liberado tras la maceración del ajo. Por último, obtener una aproximación satisfactoria y los resultados de su uso en el ámbito odontológico.

1.4.3 Práctica

En este estudio se justifica en la parte práctica, dada la ineficacia de los métodos utilizados en prevenir y control de la enfermedad periodontal del mismo modo, la escasa disponibilidad de alternativas terapéuticas contemporáneas en la intervención química de las bacterias causantes de infecciones se debe a que el uso indiscriminado incrementó la resistencia bacteriana. En consecuencia, la eliminación manual de la caries, placa bacteriana y el sarro son las únicas opciones terapéuticas disponibles.

1.5 Limitaciones de la investigación

Las restricciones presentadas en esta tesis fue que, no se evalúa las mismas cepas bacterianas dificultando la discusión de estos resultados, teniendo como unidad de análisis a la cepa de *Porphyromonas gingivalis*, otra limitación la dificultad para obtener la información respecto a la ubicación del laboratorio.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Mazhar et al. (12) en el 2024 buscó “*Utilizar el aceite de Allium sativum como medicamento para pulpotomía no vital en dientes primarios evaluando su efecto antibacteriano (Unidades Formadoras de Colonias/ml- UFC/ml), contra Streptococcus mutans y Lactobacillus acidophilus*”, ensayo controlado aleatorio, doble ciego; cuarenta pacientes con edades comprendidas entre 4 y 8 años, cada uno con al menos un molar temporal no vital, fueron divididos aleatoriamente en el Grupo A (Formocresol) y el Grupo B (Aceite de *Allium sativum*). Se sumergieron puntas de papel estériles en los conductos radiculares y se llevaron al laboratorio. Se colocaron bolitas de algodón empapadas en los respectivos medicamentos sobre los orificios del conducto radicular y se llenaron temporalmente. Se realizó una comparación entre el recuento bacteriano al inicio y después de una semana de tratamiento, y se expresó como UFC/ml. Resultados: Hubo una reducción significativa en la mediana del recuento bacteriano de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* en cada grupo después de una semana de tratamiento ($p < 0,001$). El formocresol mostró una reducción promedio mayor (30300 ± 14060) en comparación con el aceite de *Allium sativum* (24850 ± 9121). Sin embargo, estadísticamente, la diferencia fue insignificante ($p = 0,314$), lo que indica que ambos

medicamentos poseían efectos antibacterianos comparables. Conclusión: Se encontró que el aceite de *Allium sativum* es una alternativa eficaz al formocresol.

Calisaya et al. (13) en el 2022 buscó “*Determinar la efectividad inhibitoria del extracto de Ajo (Allium Sativum) y Te verde (Camelia Sinensis) sobre Streptococcus Mutans a las 24 y 48 Horas*”, Estudio prospectivo, longitudinal y cuasiexperimental. Se midió cepas de *Streptococcus mutans* aisladas del paciente que dieron su autorización. Estas cepas se inocularon en 20 discos, con 60 réplicas por procedimiento adicionando sus controles. Se utilizó el método de maceración y evaporación para obtener los extractos de ajo y té verde. Se utilizó el agua destilada y clorhexidina al 0,12% como controles. Para cuantificar el efecto inhibitor se utilizó el método Kirby Bauer y McFarlad. Para el estudio de los datos se utilizaron las pruebas Tukey y T. A las 24 horas, *Allium Sativum* mostró el efecto inhibitor más potente, con un halo de inhibición medio de 15,67 mm. Por el contrario, el té verde (*Camellia Sinensis*) al 100% alcanzó una media de 14,18 mm. Conclusiones: Los extractos de ambas plantas presentan actividad inhibitoria in vitro frente al *Streptococcus mutans*. El extracto de ajo mostró una inhibición más potente que el del té verde (*Camellia Sinensis*). Después de 48 horas, el efecto inhibitor de ambos extractos se redujo debido a la pérdida de su principio activo.

Requejo y Callao (14) en el 2021 buscó “*Demostrar la actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de Datura stramonium "Chamico" y Allium sativum "Ajo" sobre Staphylococcus aureus*”, se empleó el extracto etanólico de "Chamico" y "Ajo", frente al *Staphylococcus aureus* evaluándose mediante el método de Kirby Bauer, utilizando maceración en etanol. Resultados: El 'Chamico' evidenció halos de 6,352 mm, 6,273 mm y 6,171 mm a concentraciones del 100%, 75% y 50%, por el contrario, el extracto etanólico del 'Ajo' mostró halos de 20,4 mm, 17,13 mm y 10,66 mm a concentraciones del 100%, 75% y 50%. Los extractos etanólicos de Chamico no mostraron ninguna diferencia significativa respecto al control negativo en la prueba de Tukey. Por otro lado, los extractos etanólicos del

«Ajo» sí lo hicieron. Conclusiones: *Staphylococcus aureus* fue susceptible a la acción antibacteriana de *Allium sativum* 'Ajo'; sin embargo, *Datura stramonium* 'Chamico' no mostró ninguna actividad antibacteriana.

Porturas (15) en el 2020 buscó el propósito de “*determinar el efecto antimicótico in vitro del extracto hidroalcohólico de Allium sativum (ajo) frente a Cándida albicans*”, estudio experimental y observacional. Se utilizaron 25 placas, divididos en cinco grupos: el grupo control (fluconazol 25ug), experimental al 25%, 75% y 100%, y el grupo blanco. Se utilizó Excel 2013 para registrar los datos e identificar los métodos de difusión en disco utilizados. Se observaron halos de inhibición en varios grupos como consecuencia del efecto del extracto hidroalcohólico. Al 25% se observó una media de (7,1 mm), mientras que al 75% se observó (13,05 mm) y al 100% una medida de 15,25 mm. La prueba ANOVA mostró una diferencia significativa entre cada grupo ($p < 0,05$). Existe una diferencia significativa entre los grupos cuando se comparan por T-Student, siendo la concentración al 100% la que muestra el efecto antifúngico más potente. El extracto del ajo resultó tener actividad antifúngica contra *Cándida albicans*.

Torres (16) en el 2020 buscó el propósito de “*Apreciar la consecuencia antibacteriano del concentrado etanólico de Allium sativum sobre las cepas de Escherichia Coli, teniendo como control la comparación con el disco de antibiótico Cefotaxidima de 30 mg como referencia a la frecuencia de la sensibilización a urocultivos positivo en el Centro de Atención Primaria CAP III Essalud, Lima. 2020*”, Este estudio tiene un diseño experimental y es cualitativo, longitudinal y analítico. Se utilizaron cultivos de *Escherichia coli* procedente de urocultivo positiva y bulbos de *Allium sativum* de Huaral. Para evaluar la sensibilidad de los inhibidores se utilizó el método de difusión en disco de Kirby-Bauer. Para determinar los resultados se utilizó la prueba de Anova, que arrojó valores sigs. Para calcular los resultados se utilizó la prueba Anova, que arrojó valores sigs.002. Esto nos permitió comparar diferencias en

concentraciones de hasta el 100%. Se observó que el extracto de etanol de bulbos de ajos tenía efectividad sobre las cepas de *Escherichia coli* igual o superior al del control.

Jaramillo (17) en el 2019 en su tesis buscó “*Determinar el efecto inhibitorio del extracto hidroalcohólico de Allium Sativum (Ajo), a distintas concentraciones: 25%, 50%, 75% y 100% en un tiempo de exposición de 12, 24, 48 y 72 horas, frente a los microorganismos Streptococcus mutans y Porphyromonas gingivalis*” El extracto se preparó con filtración al vacío evaluando inhibición en un ensayo in vitro utilizando la difusión en agar de Kirby-Bauer. Los aislados bacterianos *Streptococcus mutans* y *Porphyromonas gingivalis* se inocularon en agar Müller-Hinton en un total de 22 placas de Petri. Tras la inoculación de las cepas, se inocularon 20 microlitros de extracto de Ajo utilizando discos de papel. Cada placa Petri contenía 5 discos: un disco con agua destilada y cuatro discos de cada concentración. Se obtuvieron después de 12, 24, 48 y 72 horas y se usó ANOVA y estadísticos T. Los resultados mostraron que el extracto al 100% tuvo un mayor efecto inhibitorio sobre *Streptococcus mutans* durante las primeras 12 horas, mientras que el efecto inhibitorio sobre *Porphyromonas gingivalis* fue muy bajo. *Allium sativum* fue más eficaz contra el *Streptococcus mutans*, superando el valor medio obtenido con clorhexidina.

Alirezaei et al. (18) en el 2019 buscó “*Determinar la actividad antimicrobiana del extracto acuoso de ajo (Allium sativum) contra Porphyromonas gingivalis (P. gingivalis)*”. Se preparó extracto acuoso de ajo y se probó el efecto inhibitorio del extracto contra *P. gingivalis*. La concentración mínima inhibitoria (MIC) y la agrupación mínima bactericida (MBC) frente al control, también se determinó el grupo (clorhexidina al 0,2%). Resultado: Se observaron diferencias significativas en cuanto a la CMI ($1,21 \pm 0,37 \mu\text{l}$) y MBC ($1,44 \pm 0,67 \mu\text{l}$) contra *P. gingivalis* entre el extracto acuoso de ajo y los grupos de control ($0,29 \pm 0,1 \mu\text{l}$; $P < 0,001$). Hubo una diferencia significativa en la capacidad inhibitoria, zona contra *P. gingivalis* entre el grupo de extracto acuoso de ajo ($20,1 \pm 1,4 \text{ mm}$) y el grupo control ($27,3 \pm 1,8 \text{ mm}$); La zona inhibitoria

fue mayor en el grupo control ($P < 0,000$). Conclusión: Los resultados sugirieron que, aunque la clorhexidina exhibió una mejor actividad antimicrobiana contra *P. gingivalis*, el extracto acuoso de ajo también mostró resultados aceptables.

Chavarri (19) en el 2019 buscó el propósito de “*Evaluar el efecto antimicrobiano in vitro del aceite esencial de Allium sativum (ajo) sobre cepas de S. mutans (ATCC 25175), S. sanguinis (ATCC 10556) y C. albicans (ATCC 10231)*” Se trata de un estudio experimental comparativo y realizado in vitro. El aceite esencial de ajos se diluyó en concentraciones al 25%, 50%, 75% y 100%. Los aislados activados se utilizaron para preparar inóculos para las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana. Se impregnaron discos de papel de filtro estéril de 6 mm de diámetro con 10 μ l de aceite esencial de *Allium sativum* en concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100% para evaluar la actividad antimicrobiana. A continuación, la actividad antimicrobiana se evaluó midiendo los halos de inhibición y los datos resultantes se registraron en una ficha. El efecto antimicrobiano en diferentes concentraciones se comparó con Kruskal-Wallis. Los efectos antibacterianos de *Allium sativum* en diferentes concentraciones resultaron ser estadísticamente significativos. Así pues, se ha demostrado que el aceite esencial de Ajo tiene actividad antimicrobiana contra *S. mutans*, *S. sanguinis* y *C. albicans*.

Gómez (20) en el 2017 buscó “*Determinar el efecto inhibitorio in- vitro del extracto de Allium sativum (ajo) frente a cepas de Porphyromona Gingivalis ATCC® 33277™*”, La investigación experimental se llevó a cabo mediante la técnica de prensado y maceración para obtener el extracto en concentraciones del 75% y el 100%. El extracto se comparó con clorhexidina contra *Porphyromona gingivalis* ATCC® 33277™. En 24 placas Petri con discos blancos estériles sumergidos en las sustancias de ensayo. Se utilizó clorhexidina (0,12%) como control positivo y solución salina fisiológica como control negativo. Los halos de inhibición se cuantificaron en 48 horas. La *Porphyromona gingivalis* no fue inhibida por el extracto de ajo al 75% y al 100%, según determinaron las pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis (20).

2.2 Bases teóricas

2.2.1. *Porphyromona gingivalis* ATCC® 33277™

Es una bacteria gramnegativa, estrictamente anaerobia, que se encuentra con mayor frecuencia en la periodontitis crónica. Activa su virulencia aprovechando las condiciones del huésped (21-23):

Clasificación

Forma parte del género baciloide siendo estrictamente anaerobio, gramnegativo y no esporulante (21, 24).

Morfología

Porphyromona gingivalis es un cocobacilo delgado de 0,5 - 0,8 um x 1 - 3,5 um (21).

Estructura

Las endotoxinas (lipopolisacáridos) están presentes en la membrana externa de su pared celular.

La bacteria carece de flagelos y abundantes fimbrias; no es esporulante y tiene una cápsula (21).

La virulencia del organismo se ve influida significativamente por las importantes cantidades de enzimas presentes en su superficie (4,21).

Variables de virulencia

Encapsulado: El factor antifagocítico, compuesto por polisacáridos, es crucial porque permite a las bacterias adherirse a las superficies y evadir el sistema inmunitario (al impedir la activación del complemento, la opsonización y la fagocitosis) (21, 25, 26).

Endotoxinas: Localizadas en la capa externa lipídica. Su virulencia induce la inflamación gingival asociada a degradación del tejido conectivo. También activa los osteoclastos, provocando la resorción ósea alveolar (21, 25).

Vesículas de la membrana externa: Estas enzimas incluyen fosfolipasa C, proteasas, fosfatasa alcalina y hemolisinas. Se liberan y causan daños a los neutrófilos y a las células periodontales (21).

Las hemaglutininas favorecen la colonización y están reguladas por el gen hag. Se dividen en cinco grupos, A-E. (21)

Fimbrias: Estas estructuras están compuestas por monómeros de fibrilina y facilitan la adhesión bacteriana a las células epiteliales mediante quimiotaxis (25).

Las gingipainas, que son proteína cisteína proteasas, son responsables de degradar el colágeno en el huésped y proporcionar nutrientes para la proliferación bacteriana (21,22).

Las enzimas convertidoras de endotelina, incluida la hemaglutinina, son proteinasas no cisteínicas (21).

2.2.2. *Allium sativum* (Ajo)

Esta planta herbácea, también conocida como ajo, pertenece a las aliáceas. Se caracteriza por crecimiento bulboso de 6, 12 o 20 dientes (27, 28).

Desde el principio de la historia de la humanidad, el ajo se ha utilizado como planta medicinal importante en el tratamiento de infecciones bacterianas y fúngicas. También se ha utilizado para tratar heridas, diarrea, reumatismo, diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y metabólicas, y otros tipos de trastornos (29, 30).

Composición

El agua y los hidratos de carbono (glucosa y sacarosa) son los compuestos químicos primarios.

- Sulfuros
- Enzimas
- Minerales
- Vitaminas (31)

El ajo contiene compuestos azufrados.

Los principales compuestos azufrados son los sulfóxidos de cisteína. El más importante es la alina, abundante en el ajo crudo. El compuesto con mayor actividad biológica es la alicina, que se deriva de la alina (30).

La enzima alinasa

Se localiza en las vacuolas celular, separadas por la alina, presente en el citoplasma del ajo, se activa a pH 4,5 a 9 y se desactiva irreversible y rápidamente a pH inferior a 3. Es susceptible de destrucción a temperaturas superiores a 60°C, con un rango óptimo de temperatura de 35 a 47°C (27, 30).

Adquisición de alicina

Se forma cuando el ajo se fragmenta por corte, aplastamiento o presión, lo que da lugar a una interacción con la enzima alinasa. Esta enzima convierte de alina en alicina cuando se expone al oxígeno a un pH superior a 3 (27,30).

Procedimiento de extracción

Es un proceso diseñado para extraer el máximo número de constituyentes químicos de la planta. (32).

Las dos categorías de extracción son:

- Extracción líquido-líquido

- Disociación sólido-líquido

La extracción líquido-líquido

Proceso de separación de una solución líquida por contacto con otro líquido miscible (31).

Disociación sólido-líquido

Proceso de separación del contenido sólido mediante un disolvente (31).

Según la finalidad del procedimiento, tenemos

Maceración. - El disolvente se añade a la materia prima previamente pulverizada en un recipiente cerrado a temperatura ambiente durante al menos 40 horas o hasta que se agote la droga vegetal. A continuación, debe agitarse. Al final de este período, la mezcla se filtra (32).

Percolación. - El disolvente se introduce en un recipiente de percolación donde se pone en contacto con el material pulverizado sin refinar. El producto residual se prensa y el líquido obtenido se combina con el percolado concentrando extracto (32). El disolvente se renueva constantemente.

Efectos adversos

En grandes dosis, el extracto de ajo provoca diarrea y sequedad de saliva.

- Mareos

- cólicos

- Hinchazón del abdomen (29).

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

H₁ Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *P. gingivalis*, 2024.

H₀ No existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *P. gingivalis*, 2024.

2.3.2. Hipótesis específicas

H₁¹: Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

H₀: No existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

H₁²: Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

H₀: No Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

H₁³ Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

H₀: No Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de la investigación

Método hipotético - deductivo partiendo de un conjunto dado de principios, la inducción de ambas variables tomando así la relación de las mismas a través del problema estudiado (33).

3.2. Enfoque de la investigación

Enfoque cuantitativo, implicó la evaluación cuantitativa de variables en múltiples dimensiones utilizando indicadores apropiados (33).

3.3. Tipo de investigación

Aplicada realizando un análisis exhaustivo del tema, delimitando el fenómeno específico objeto de investigación y estableciendo una metodología estructurada para el proceso de investigación (33).

3.4. Diseño de la investigación

- Experimental para establecer una relación causal, el investigador alteró un resultado manipulando una variable, longitudinal: siguiendo a los mismos sujetos de investigación a lo largo del tiempo, se puede observar el desarrollo de las particularidades y variables verificadas (34).

- Prospectiva: El proceso de recolección de datos comenzó antes de los eventos a estudiar y continúa a medida que ocurren (34).

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Constituida por colonias de *Porphyromonas gingivalis* ATCC® 33277™ .

3.5.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Bulbo de ajos de buenas características organolépticas aspecto, textura, color, olor; y microbiológicas como mohos, levaduras, etc.
- Contorno de cultivo sin contaminantes
- Cepa autenticada.

Criterios de exclusión

- Bulbos de ajos en mal estado.
- Colonias de *Porphyromonas gingivalis* ATCC® 33277™ no refrigeradas antes de su activación.

3.5.3 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra en este estudio, se utilizó:

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

Dónde: $Z_{\alpha/2} = 1.96$; para un $\alpha = 0.05$

$Z_{\beta} = 0.84$; para un $\beta = 0.20$

$S = 0.8$ ($x_1 - x_2$) se asume porque la información sobre los parámetros de la variable de interés no es completa en estudios similares.

$$n = \frac{(1.96 + 0.84)^2 \cdot 2(0.8)^2}{(0.8)^2}$$

$n = 10$ placas

Se utilizaron 10 placas petri por grupo de tratamiento, en un total de 40 placas.

3.5.4. Tipo de muestreo

No probabilístico por conveniencia hará posible la ejecución de comparaciones.

3.6. Variables y operacionalización

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala de medición	Escala valorativa
Efecto antibacteriano sobre <i>Porphyromonas gingivalis</i>	Por medio de la técnica se compararán los diámetros de los halos en zonas de inhibición completa.	Diámetro del halo de inhibición	$\leq 8\text{mm}$ 8mm a 14mm 15mm a 20mm $> a 20\text{mm}$	Ordinal	Nula Sensible Medio Muy sensible
Extracto de ajos (<i>Allium sativum</i>)	Se utilizó tres concentraciones de extracto de ajo (<i>Allium sativum</i>) utilizada.	Concentración del extracto.	Porcentaje de concentración	Continua	50% 75% 100%

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1. Técnica

Se empleó la observación estructural.

Procedimientos:

1. Obtención de los aceites esenciales

El investigador recibió extracto de los Bulbos de ajo de un laboratorio en Lima. Los bulbos de ajo fueron entregados al laboratorio en condiciones ideales para preservar sus propiedades químicas y físicas. También nos proporcionó un certificado de análisis detallando las propiedades y características de ambos aceites.

2. Adquisición de la cepa

El investigador contó con cepas bacterianas de *Porphyromonas gingivalis* ATCC® 33277™ obtenidas del laboratorio Scientific Quality, ubicado en el departamento de Lima. Luego fueron llevados al laboratorio (bajo la supervisión del microbiólogo responsable) para realizar los procedimientos de mantenimiento necesarios.

Para reactivar la cepa en estudio, la ampolla que contenía el microorganismo liofilizado se combinó con esta sustancia durante cinco minutos. La mezcla resultante se sembró entonces en agar sangre de cordero. Luego la mezcla se incubó durante veinticuatro horas a 37°C en un medio anaeróbico (matraz anaeróbico). Si no se observaba crecimiento durante este período, la muestra se incubaba durante veinticuatro horas más.

3. Método de preparación de la cepa.

Para obtener colonias juveniles, se cultivaron cepas de *Porphyromonas gingivalis* ATCC® 33277™ en tubos de ensayo que contenían medio tripticasa de soja y se incubaron a 37 °C en condiciones microanaeróbicas. Después de 24 horas, los tubos se inocularon con medio tioglicolato para lograr una turbidez de 0,5 en la escala de Marc Farland. Antes de la

inoculación, los viales que contenían las bacterias investigadas se rotaron durante 30 segundos entre las palmas de las manos para asegurar una distribución adecuada de los microorganismos.

4. Inoculación de placas.

Después de ajustar la turbidez del inóculo, se inocularon las bacterias en placas que contenían agar Mueller Hinton. Esto se hace sumergiendo una sonda estéril en la solución inocente ajustada, girando la sonda para asegurar una inmersión completa. Se aplicó presión a las paredes del tubo para eliminar el exceso de líquido de la esponja antes de retirarla. Luego se utiliza el hisopo para inocular la placa de agar Mueller Hinton trazando rayas paralelas en toda la superficie de la placa mientras se gira 60°.

5. Sembrado en placa de cepa de *Porphyromonas gingivalis* ATCC® 33277™:

Luego de obtener colonias del microorganismo, se retiraron de ambos asados utilizando una esponja estéril y luego se diluyeron a un valor de 0,5 en la escala Mc. Farland comparándose a través de diluciones utilizando agua destilada. Con una esponja esterilizada se extiende esta última sobre el agar Müller-Hinton en placas Petri.

6. Evaluación de la actividad antimicrobiana.

En las placas inoculadas se practican orificios de 6 mm de diámetro. Luego se añaden 30 uL de diferentes concentraciones a los pocillos creados por las placas, determinándose las concentraciones experimentales por el diámetro del halo producido. Las muestras se incuban anaeróticamente a 37°C durante 24 horas. Luego se realizan mediciones directas con vernier digital de las zonas de inhibición.

7. Pruebas de susceptibilidad

Los diámetros de las zonas de inhibición se clasifican según la escala de Duraffourd, que se utiliza para determinar la actividad inhibidora in vitro en función del diámetro de las zonas de inhibición:

- Negativo (-) para diámetros inferiores a 8 mm.

- Alta sensibilidad (sensible +) para diámetros de hasta 14 mm.
- Medio (extremadamente sensible ++) para diámetros de 14 a 20 mm.
- Alta sensibilidad (+++) para diámetros superiores a 20 mm.

3.7.2. Descripción de instrumentos

El instrumento de medición utilizado en esta investigación será un vernier. Diseñado específicamente para medir la unidad de longitud, este instrumento calibrado es confiable debido a su certificación ISO 9001 y la marca MITUTOYO, modelo 500-157-30. Las zonas de inhibición se documentaron en un formulario de recopilación de información diseñado específicamente a la investigación.

3.7.3. Validación

El instrumento de investigación al ser una ficha de observación no necesita pasar por un proceso de validación.

3.7.4. Confiabilidad

Para aumentar la credibilidad y confiabilidad de este estudio, se realizó una prueba intraevaluador. Durante esta prueba, el investigador fue instruido y calibrado directamente por un microbiólogo, autoridad en la materia, sobre el examen visual de la placa de Petri y la determinación de la zona de inhibición. Los resultados obtenidos fueron analizados mediante el método estadístico Kappa-Cohen.

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Se realizaron análisis estadísticos multivariados, univariados y bivariados utilizando el Paquete Estadístico (SPSS) 26.0. Análisis univariante medidas de tendencia central y dispersión se derivaron de las variables cuantitativas. Análisis bivariado Se examinó la

correlación entre las variables, mediante la prueba U de Mann-Whitney en ausencia de distribución normal. Si las variables tienen una distribución normal se utiliza la prueba t-Student. Análisis multivariado Se realiza un análisis de la correlación entre variables. Si las variables tienen una distribución normal se utiliza la prueba de Anova; en caso contrario, se utilizará Kruskal-Wallis.

3.9. Aspectos éticos

Además de ser aprobada por la Escuela para realizar esta investigación, la 29ª Asamblea Médica revisó y ratificó la Declaración de Helsinki, cuyos principios se siguen en este estudio. La Declaración fue adoptada por la 18.ª Asamblea Médica Mundial en Helsinki en 1964. La Declaración de Helsinki de 1964 fue revisada en Fortaleza, Brasil, en octubre de 2013, con la incorporación adecuada de principios de bioseguridad y consideraciones de daño ambiental

(35)

.

.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Resultados

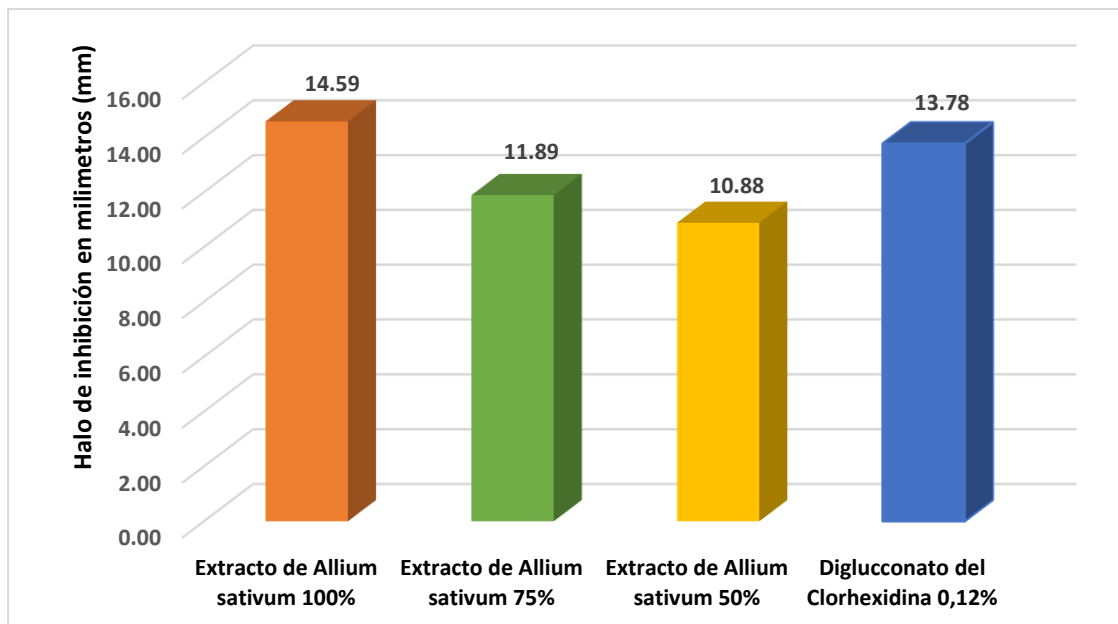
Tabla N°1. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* (n=10) frente a *Porphyromonas gingivalis* a las 24 horas de estudio.

Sustancia de prueba	\bar{X}		DE	Min	Máx.
	mm	Duraffourd*			
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	14,59	(++)	0,9836	13,57	16,25
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	11,89	(+)	0,9310	10,79	14,11
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	10,88	(+)	1,5450	8,32	13,55
Digluconato de clorhexi al 0,12%	13,78	(+)	1,1936	11,88	15,25

(*): Escala de sensibilidad de Duraffourd: Nula (-): 0 a 8 mm; Sensible (+): 8 - 14 mm;

Muy sensible (++) : 14 - 20 mm.; Sumamente sensible (+++): 20 mm a más.

Gráfico N° 1. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* (n=10) frente a *Porphyromonas gingivalis* a las 24 horas de estudio.



Interpretación:

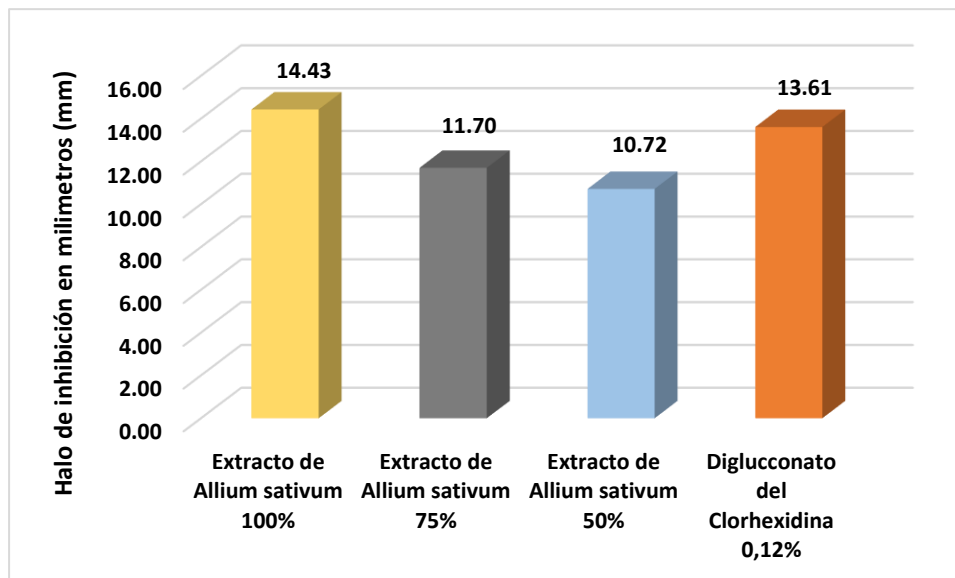
En la tabla y gráfico N°1, se observaron que los extractos de *Allium sativum* al 100%, 75% y 50% presentaron un promedio de halo de inhibición de $14,59 \pm 0,9836$ mm; $11,89 \pm 0,9310$ mm y $10,88 \pm 1,5450$ mm, respectivamente, frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24 horas de estudio. Por otro lado, el control de ensayo, digluconato de clorhexidina al 0,12 % presentó un halo de inhibición de $13,78 \pm 1,1936$ mm en el mismo periodo de tiempo. Por lo tanto, se puede decir que *P. gingivalis* fue muy sensible (++) , según la escala de Duraffourd, al extracto de *Allium sativum* al 100%. Sin embargo, *P. gingivalis* fue solo sensible (+) para los extractos de *Allium sativum* al 75%, 50% y el digluconato de clorhexidina al 0,12%.

Tabla N°2. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* (n=10) frente a *Porphyromonas gingivalis* a las 48 horas de estudio

Sustancia de prueba	X		DE	Min	Máx.
	mm	Duraffourd*			
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	14,43	(++)	0,9793	13,45	16,12
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	11,70	(+)	0,9608	10,52	13,98
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	10,72	(+)	1,5481	8,17	13,35
Digluconato de clorhexi al 0,12%	13,61	(+)	1,2119	11,73	15,06

(*) Escala de sensibilidad de Duraffourd: Nula (-): 0 a 8 mm; Sensible (+): 8 - 14 mm; Muy sensible (++) : 14 - 20 mm.; Sumamente sensible (+++): 20 mm a más.

Gráfico N°2. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* (n=10) frente a *Porphyromonas gingivalis* a las 48 horas de estudio



Interpretación:

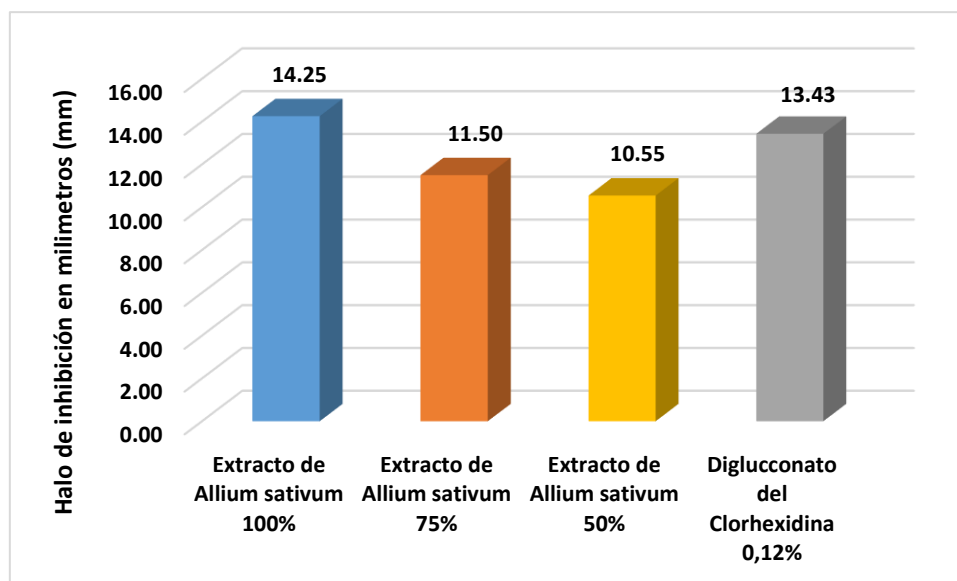
En la tabla y gráfico N°2, se observaron que los extractos de *Allium sativum* al 100%, 75% y 50% presentaron un promedio de halo de inhibición de $14,43 \pm 0,9793$ mm; $11,70 \pm 0,9608$ mm y $10,72 \pm 1,5481$ mm, respectivamente, frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas de estudio. Por otro lado, el control de ensayo, digluconato de clorhexidina al 0,12 % presentó un halo de inhibición de $13,61 \pm 1,2119$ mm en el mismo periodo de tiempo. Por lo tanto, se puede decir que *P. gingivalis* fue muy sensible (++) , según la escala de Duraffourd, al extracto de *Allium sativum* al 100%. Sin embargo, *P. gingivalis* fue solo sensible (+) para los extractos de *Allium sativum* al 75%, 50% y el digluconato de clorhexidina al 0,12% a las 48 horas de estudio.

Tabla N°3. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* (n=10) frente a *Porphyromonas gingivalis* a las 72 horas de estudio

Sustancia de prueba	X		DE	Min	Máx.
	mm	Duraffourd*			
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	14,25	(++)	0,9764	13,33	15,93
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	11,50	(+)	0,9540	10,33	13,77
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	10,55	(+)	1,5413	8,01	13,21
Digluconato de clorhexi al 0,12%	13,43	(+)	1,2280	11,54	14,90

(*) Escala de sensibilidad de Duraffourd: Nula (-): 0 a 8 mm; Sensible (+): 8 - 14 mm; Muy sensible (++) : 14 - 20 mm.; Sumamente sensible (+++): 20 mm a más.

Gráfico N° 3. Efecto antimicrobiano de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* (n=10) frente a *Porphyromonas gingivalis* a las 72 horas de estudio.



Interpretación:

En la tabla N°3 y figura N°3, se observaron que los extractos de *Allium sativum* al 100%, 75% y 50% presentaron un promedio de halo de inhibición de $14,25 \pm 0,9764$ mm; $11,50 \pm 0,9540$ mm y $10,55 \pm 1,5413$ mm, respectivamente, frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 48 horas de estudio. Por otro lado, el control de ensayo, digluconato de clorhexidina al 0,12 % presentó un halo de inhibición de $13,43 \pm 1,2280$ mm en el mismo periodo de tiempo. Por lo tanto, se puede decir que *P. gingivalis* fue muy sensible (++), según la escala de Duraffourd, al extracto de *Allium sativum* al 100%. Sin embargo, *P. gingivalis* fue solo sensible (+) para los extractos de *Allium sativum* al 75%, 50% y el digluconato de clorhexidina al 0,12% a las 72 horas de estudio.

Tabla N°4. Media y desviación estándar (n=10) de los halos de inhibición (mm) de las concentraciones de extracto de *Allium sativum* a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 24, 48 y 72 horas de estudio.

Periodo de Tiempo	X (mm) ± DE				Digluconato de Clorhexidina 0,12%	Valor p ANOVA
	<i>Allium sativum</i> 100%	<i>Allium sativum</i> 75%	<i>Allium sativum</i> 50%			
24 horas	1459 ± 0,9836	11,89 ± 0,9310	10,88 ± 1,5450		13,78 ± 1,1936	<0,001
48 horas	14,43 ± 0,9793	11,70 ± 0,9608	10,72 ± 1,5381		13,61 ± 1,2119	<0,001
72 horas	14,25 ± 0,9764	11,50 ± 0,9540	10,55 ± 1,5413		13,43 ± 1,2280	<0,001

Nivel de significancia ($\alpha = 0,05$)

4.2 Análisis estadístico inferencial de los resultados

Tabla N°5. Análisis de Normalidad por Shapiro Wilk (n=10) de las concentraciones de extractos de *Allium sativum* frente a *Porphyromonas gingivalis* en los tres periodos de estudio

Sustancia de prueba	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	0,078	0,059	0,041
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	0,088	0,111	0,087
Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	0,777	0,762	0,758
Digluconato de clorhexidina al 0,12%	0,154	0,089	0,085

Nivel de significancia ($\alpha = 0,05$)

Interpretación:

Según la **tabla N°5**, se infirió que los resultados de los halos de inhibición a las 24, 48 y 72 horas de incubación frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 presentaron una distribución normal para el digluconato de clorhexidina al 0,12% y los extractos de *Allium sativum* al 100%, 75% y 50% ($p > 0,05$). Por lo tanto, como se presentaron grupos de datos con distribución normal, se recomendó usar estadísticos paramétricos para analizar los resultados como las pruebas de ANOVA, post hoc de tukey y prueba de ANOVA de medidas repetidas.

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Hipótesis General:

H₁ Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, 2024.

H₀ No existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, 2024.

Tabla N°6. Prueba de ANOVA para medidas repetidas de los halos de inhibición (n=10) de las concentraciones de extracto de *Allium sativum* sobre *Porphyromonas gingivalis* en los tres periodos de tiempo.

Tiempos de estudio	<i>Allium sativum</i> 100%	<i>Allium sativum</i> 75%	<i>Allium sativum</i> 50%	Digluconato clorhexidina al 0.12%
24 y 48 horas	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
24 y 72 horas	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
48 y 72 horas	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Nivel de significancia ($\alpha = 0,05$)

Toma de decisión:

Se pudo observar que el valor de p fue menor al nivel de significancia de la prueba ($p < 0,05$) de los extractos de *Allium sativum* al 50%, 75% y 100% frente a *P. gingivalis*. Por lo tanto, se aceptó la hipótesis alternativa general de la investigación (H₁), la cual indica que “existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, 2024”.

Tabla N° 7. Prueba post hoc de Tukey de los halos de inhibición (n=10) de las concentraciones de extracto de *Allium sativum* sobre *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 en los tres periodos de estudio

Sustancias de prueba	24 horas	48 horas	72 horas
Extracto al 100% vs al 75%	<0,001	<0,001	<0,001
Extracto al 100% vs al 50%	<0,001	<0,001	<0,001
Extracto al 100% vs clorhexidina al 0.12%	0,433	0,429	0,429
Extracto al 75% vs al 50%	0,246	0,270	0,299
Extracto al 75% vs clorhexidina al 0.12%	0,006	0,006	0,005
Extracto al 50% vs clorhexidina al 0.12%	<0,001	<0,001	<0,001

Nivel de significancia ($\alpha = 0,05$)

Se observa en la tabla N° 7, que existió altas diferencias significativas entre los resultados de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* al 75% comparado con el extracto al 100%, el extracto de *Allium sativum* al 100% comparado con 50% y el digluconato de clorhexidina al 0,12% comparado con los extractos de *Allium sativum* al 75% y 50%, por separado, según la prueba post hoc de Tukey a las 24, 48, 72 horas y en todas estas comparaciones el valor de p fue menor al nivel de significancia de la prueba ($p < 0,05$). Además, se demostró que no existió diferencias significativas en las comparaciones entre el extracto de *Allium sativum* al 75% con el extracto de *Allium sativum* al 50% y el extracto de *Allium sativum* al 100% comparado con el digluconato de clorhexidina al 0,12% en los tres tiempos estudiados ($p > 0,05$).

Hipótesis específicas 1:

Hi¹: Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Ho: No existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Tabla 8. Prueba de ANOVA para el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Sustancia de prueba	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
<i>Allium sativum</i> al 50%	0,001	0,001	0,001

Fuente: propia

Toma de decisión:

El valor de p encontrado fue de 0,001 en los tres periodos de tiempo evaluados, menor al valor alfa ($\alpha=0,05$), para la comparación de la semilla de *Allium sativum* al 50%, lo cual evidenció que existió efecto antibacteriano frente al *P. gingivalis*. Confirmando que, “Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas”.

Hipótesis Específica 2:

Hi²: Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Ho: No Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Tabla 9. Prueba de ANOVA para el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Sustancia de prueba	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
<i>Allium sativum</i> al 75%	0,001	0,001	0,001

Fuente: propia

Toma de decisión:

El valor de p encontrado fue de 0,001 en los tres periodos de tiempo evaluados, menor al valor alfa ($\alpha=0,05$), para la comparación de la semilla de *Allium sativum* al 75%, lo cual evidenció que existió efecto antibacteriano frente al *P. gingivalis*. Confirmando que, “Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas”.

Hipótesis Específica 3:

H₁³ Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

H₀: No Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Tabla 10. Prueba de ANOVA para el efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas.

Sustancia de prueba	Valor p		
	24 horas	48 horas	72 horas
<i>Allium sativum</i> al 100%	0,001	0,001	0,001

Fuente: propia

Toma de decisión:

El valor de p encontrado fue de 0,001 en los tres periodos de tiempo evaluados, menor al valor alfa ($\alpha=0,05$), para la comparación de la semilla de *Allium sativum* al 100%, lo cual evidenció que existió efecto antibacteriano frente al *P. gingivalis*. Confirmando que, “Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas”.

4.2. Discusión

En este estudio, se utilizaron las diferentes concentraciones del extracto del ajo (*Allium sativum*) para examinar la efectividad antibacteriana sobre cepas de *P. gingivalis* ATCC 33277 y se encontró efectividad antibacteriana a las 24, 48 y 72 horas que respaldan la aprobación de la hipótesis del estudio; se obtuvo efectividad antimicrobiana frente a cepas de *P. gingivalis*, comparado con el grupo control positivo (digluconato de clorhexidina al 0,12%).

Se observó que en las 24, 48 y 72 horas frente a cepas de *P. gingivalis*, el extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% presentó promedio de $(14,59 \pm 0,9836)$ $(14,43 \pm 0,9793)$ $(14,25 \pm 0,9764)$ respectivamente, al 75% $(11,89 \pm 0,9310)$ $(11,70 \pm 0,9608)$ $(11,50 \pm 0,9540)$ respectivamente y al 50% $(10,88 \pm 1,5450)$ $(10,72 \pm 1,5381)$ $(10,55 \pm 1,5413)$ respectivamente y el control positivo de ensayo, digluconato de clorhexidina al 0,12%, tuvo un promedio de $13,78 \pm 1,1936$; $13,61 \pm 1,2119$ y $13,43 \pm 1,2280$ en los tres tiempos evaluados resultado; así mismo, el valor de p fue menor al nivel de significancia de la prueba ($p < 0,05$) de los extractos de *Allium sativum* al 50%, 75% y 100% frente a *P. gingivalis*. Por lo tanto, se indica que “existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, 2024; estos resultados son similares con Alirezaei et al. (18) en el 2019 donde observaron diferencia significativa en la capacidad inhibidora, zona contra *P. gingivalis* entre el grupo de extracto acuoso de ajo $(20,1 \pm 1,4 \text{ mm})$. La zona inhibidora fue mayor en el grupo control ($P < 0,000$). Los resultados sugirieron que el extracto acuoso de ajo mostró actividad antimicrobiana aceptable contra *P. gingivalis*.

Así mismo, resultados totalmente diferentes al estudio de Jaramillo (17) en el 2019 donde mostró que el extracto al 100% presentó un bajo efecto inhibidor durante las primeras 12 horas sobre *Porphyromonas gingivalis*.

En el estudio de Calisaya (13) en el 2022 evidenció efecto inhibidor más potente, con un halo de inhibición medio de 15,67 mm, respecto a la metodología fueron similares debido a que se utilizó el método de maceración y evaporación para obtener los extractos de ajo, sin embargo, evaluaron bacterias de *Streptococcus mutans*.

Los resultados de Requejo y Callao (14) en el 2021, emplearon un método similar para la obtención del extracto etanólico de Ajo sin embargo evaluó el efecto antimicrobiano frente al *Staphylococcus aureus*, y evidenció halos de 20,4 mm, 17,13 mm y 10,66 mm a concentraciones del 100%, 75% y 50%, evidenciando que el *Staphylococcus aureus* fue susceptible a la acción antibacteriana de *Allium sativum*.

Así mismo, los resultados de Porturas (15) en el 2020 evidenció que el extracto del ajo resultó tener efectividad contra *Cándida albicans*, sin embargo, encontró similitudes de promedios al 25% (7,1 mm), mientras que al 75% se observó (13,05 mm) y al 100% una medida de 15,25 mm; por otro lado, utilizó la prueba de Anova, que arrojó valores con diferencia significativa entre cada grupo ($p < 0,05$); donde el extracto del ajo tenía efectividad antifúngica igual o superior al del control.

Torres (16) en el 2020 por su lado, encontró efecto antibacteriano del concentrado etanólico de *Allium sativum* sobre las cepas de *Escherichia Coli*; coincidiendo con los resultados en diferentes concentraciones mencionando que evaluó otra bacterias, lo que bien podría haber influido en la concentración de los componentes químicos antibacterianos sin embargo utilizó la prueba de Anova, que arrojó valores sig. donde el extracto de etanol de bulbos de ajos tenía efectividad sobre las cepas de *Escherichia coli* igual o superior al del control.

En el estudio de Chavarri (19) en el 2019 evidenció que los efectos antibacterianos de *Allium sativum* en diferentes concentraciones resultaron ser estadísticamente significativos y

se demostró que tiene actividad antimicrobiana contra *S. mutans*, *S. sanguinis* y *C. albicans*, cepas bacterianas distintas a la cepa de este estudio.

Por otro lado, estos resultados son comparables a los encontrados por Mazhar (12) quien encontró que hubo una reducción significativa del aceite de *Allium sativum* (24850 ± 9121). Sin embargo, estadísticamente, la diferencia fue insignificante ($p = 0,314$), sin embargo, cabe mencionar que esta diferencia fue porque se evaluó otras bacterias como el *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*. Probablemente estas similitudes se deban a que se empleó otras bacterias que provocan deterioro en los tejidos dentales como la caries.

Finalmente, se menciona que existió altas diferencias significativas entre los resultados de las concentraciones del extracto de *Allium sativum* al 75%; al 100%, al 50% con el digluconato de clorhexidina al 0,12% comparado con los extractos de *Allium sativum* al 75% y 50%, por separado, según la prueba post hoc de Tukey a las 24, 48, 72 horas. Además, se demostró que no existió diferencias significativas en las comparaciones entre el extracto de *Allium sativum* al 75% con el extracto de *Allium sativum* al 50% y el extracto de *Allium sativum* al 100% comparado con el digluconato de clorhexidina al 0,12% en los tres tiempos estudiados ($p > 0,05$).

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera:

Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, 2024.

Segunda:

Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 50% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas; donde según la escala de sensibilidad de Duraffourd, *Porphyromonas gingivalis* fue sensible (+) al extracto de ajo (*Allium sativum*) al 50%.

Tercera:

Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 75% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas; presentó un efecto antimicrobiano similar al extracto de ajo (*Allium sativum*) al 50% para esta prueba en los tres periodos de tiempo. Por otro lado, según la escala de sensibilidad de Duraffourd, *Porphyromonas gingivalis* fue sensible (+) al extracto de ajo (*Allium sativum*) al 75%.

Cuarta:

Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (*Allium sativum*) al 100% sobre cepas de *P. gingivalis*, a las 24, 48 y 72 horas; presentó un efecto antimicrobiano similar al digluconato de clorhexidina al 0,12% para estas pruebas analizadas en las mismas condiciones *in vitro*. Por otra parte, según la escala de sensibilidad de Duraffourd, *P. gingivalis* fue muy sensible (++) al extracto de ajo (*Allium sativum*) al 100%.

5.2. Recomendaciones**Primera:**

Se sugiere realizar futuras investigaciones analizando la actividad antibacteriana del material vegetal utilizado en este estudio sobre bacterias aisladas de pacientes en cavidad oral.

Segunda:

Se recomiendan incrementar nuevas investigaciones aumentando el número de cepas bacterianas y microorganismos a utilizar.

Tercera:

Se recomienda continuar evaluando el extracto del ajo (*Allium sativum*), posteriormente, identificar y aislar los metabolitos secundarios causantes de tal efecto, así como evaluar la mínima concentración Bactericida para *Porphyromonas gingivalis*.

Cuarta:

Se recomienda considerar el uso del extracto del ajo (*Allium sativum*) como un complemento en el tratamiento de infecciones periodontales causadas por *Porphyromonas gingivalis*, debido a sus propiedades antibacterianas demostradas. Estudios previos sugieren que los compuestos bioactivos del ajo, especialmente la alicina, pueden inhibir el crecimiento

de esta bacteria patógena. Sin embargo, es fundamental realizar investigaciones adicionales que validen su efectividad en modelos clínicos y garanticen su seguridad y dosificación adecuada en aplicaciones dentales.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Nuevas directrices de la OMS para fomentar el uso adecuado de las medicinas tradicionales (en línea) 2004. (Citado el 9 de mayo 2024) Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr44/es/>
2. Hernández A, Hernández M, Chaloupková P, Fernández-Cusimamani E. Ethnobotanical study of the use of medicinal plants in the indigenous pijao community in natagaima, colombia. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 2021;20(5):482–95. Available from: <https://doi.org/10.37360/blacpma.21.20.5.35>
3. Nakayama HD, Samudio A, Talavera T, Armoa R. Medicinal and aromatic plants. The challenge of taking advantage of its by-products in the San Pedro department. 2021. *Población y Desarrollo*. 2022. 30;28(54):16–23. Available from: <https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2022.028.54.016>.
4. Wallock-Richards D, Doherty CJ, Doherty L, Clarke DJ, Place M, Govan JRW, et al. Garlic revisited: Antimicrobial activity of allicin-containing garlic extracts against *Burkholderia cepacia* complex. *PLoS ONE*. 2014 Dec 1;9(12). Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0112726>.
5. El-Saber Batiha G, Magdy A, G Wasef L, Elewa Y, A Al-Sagan A, Abd El-Hack ME, et al. Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients* [Internet]. 2020 [citado el 9 de mayo de 2024];12(3):872. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32213941/>
6. Paster B, Boches S, Galvin R, Ericson C, Lau V, Levanos A, Sahasrabudhe F. Bacterial diversity in human subgingival plaque, *Journal of bacteriology*. 2001; 183(12): 3770.
7. Kim J, Amar S. Periodontal disease and systemic condition: A bidirectional relationship, *Odontology*. 2006; 94 (11).

8. Buonavoglia A, Latronico F, Pirani C, Greco M, Corrente M, Prati C. Symptomatic and asymptomatic apical periodontitis associated with red complex bacteria: clinical and microbiological evaluation, *Odontology*. 2013; 101(84).
9. OMS. Nuevo informe sobre el problema mundial de las enfermedades bucodentales. [Internet]. [Citado el 12 de mayo del 2024]. 30 Disponible en: <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr15/es/>
10. López L, Cortez M, Hernández M. La caries, gingivitis, periodontitis y la maloclusión siguen siendo las afecciones estomatológicas más frecuentes en la población. [Internet]. *Rev. 9(4)*. 2013 [Citado el 12 de mayo del 2024]. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/la-caries-gingivitisperiodontitis-y-la-maloclusin-siguen-siendo-las-afecciones-estomatolgicasms-frecuentes-en-la-poblacin.pdf>
11. Ministerio de salud. El 90.4% de los peruanos tiene caries dental. [Internet]. Perú: 2019 Jul. [Citado el 12 mayo del 2024]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/45475-el-90-4-de-los-peruanostiene-caries-dental>
12. Mazhar M, Naz S, Zahra A, Bashir N, Hussain MA. *Allium Sativum* Oil as an Alternative Non-Vital Pulpotomy Medicament in Primary Teeth - A Randomised Controlled Trial. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2024 Mar;34(3):267-271. doi: 10.29271/jcpsp.2024.03.267. PMID: 38462859.
13. Calisaya S, Coaquira N, Padilla T, Maque S. Efecto antibacteriano del extracto de ajo (*Allium sativum*) y té verde (*Camelia sinensis*) sobre *Streptococcus mutans* a las 24 y 48 horas en placa bacteriana bucal. *Revista científica especialidades odontológicas*. 2023; 6 (1): Available from: RL:

<http://portal.amelica.org/ameli/journal/611/6113971001/>

DOI:

<https://doi.org/10.53591/eoug.v6i1.1628>

14. Requejo M, Callao J. Actividad antibacteriana in vitro del extracto etanólico de *Datura stramonium* (chamico) y *Allium sativum* (ajo) sobre *Staphylococcus aureus*. [Tesis de titulación]. Lima: Universidad María Auxiliadora; 2021. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/404>.
15. Porturas J. Efecto antimicótico in vitro del extracto hidroalcohólico de *Allium sativum* (Ajo) en cepas de *Cándida albicans* ATCC 10231. [Tesis de titulación]. Chimbote: Universidad Católica de los Ángeles; 2020. Disponible en: https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/19500/EXTRACTO_EFECTO_PORTURAS_RODRIGUEZ_JHONATAN_MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
16. Torres G. Efecto inhibitorio de *Allium sativum* en cepas de *Escherichia coli*. Essalud, Lima. 2020. [Tesis de titulación]. Huacho: Universidad San Pedro; 2020. Disponible en: http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/20.500.129076/22100/Tesis_75421.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
17. Jaramillo A. Efecto inhibitorio del extracto hidroalcohólico de *Allium sativum* (ajo) a diferentes concentraciones sobre *Streptococcus mutans* y *Porphyromonas gingivalis*. Estudio microbiológico in vitro. [Tesis de titulación]. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3881>
18. Alirezaei S, godarzi H, Moezi N, Maheri A. Antimicrobial activity of aqueous garlic extract (*Allium sativum*) against *Porphyromonas gingivalis*: an in –vitro study. J Res Dent maxillofac Sci. 2019; 4 (4): 15 – 22. DOI: 10.29252/jrdms.4.4.17

19. Chavarri J. Evaluación in vitro del efecto antimicrobiano del aceite de *Allium Sativum* sobre cepas de *Streptococcus mutans* (ATCC 25175), streptococcus sanguis (ATCC 10556) y *Cándida albicans* (ATCC 10231). [Tesis de titulación]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2019. Disponible en: https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/9852/1/Tesis_efectoAnti_microbiano_aceite%20AlliumSativum%28ajo%29_sobre_cepas.StreptococcusMutans_Sanguinis_y_CandidaAlbicans.pdf.
20. Gómez E. Efecto inhibitorio del extracto de *Allium sativum* (ajo) en diferentes concentraciones comparado con la clorhexidina sobre la cepa de *Porphyromona gingivalis*. [Tesis de titulación]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2017. disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/31479e03-e344-4e12-978e-24334c81985e>
21. Ramos D, Moromi N, Cadillo M. *Porphyromonas gingivalis*: patógeno predominante en la periodontitis crónica. Odontología SANMARQUINA. 2011; XIV(1).
22. Kharlamova N, Jiang X, Sherina N, Potempa B, Israelsson L. Antibodies to *Porphyromonas gingivalis* Indicate Interaction Between Oral Infection, Smoking, and Risk Genes in Rheumatoid Arthritis Etiology. Official Journal of the American college of heumatology. 2016 Febrero; 68(3).
23. Hussain M, Stover C, Dupont A. journal.frontiersin. [Online].; 2015 [cited 2024 mayo 23]. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fimmu.2015.00045/full>.
24. M L. *Actinobacillus*. Rev Estomatol Herediana. 2005; XV(2).
25. Moreno S, Contreras A. Factores de Virulencia de *Porphyromona Gingivalis*. Fundación Juan José Carraro. 2016; 21(41).

26. Glowczyk I, Wong A, Potempa B, Babyak O, Lech M, Lamont RJ, et al. Inactive Gingipains from *P. gingivalis* Selectively Skews T Cells toward a Th17 Phenotype in an IL-6 Dependent Manner . Journal. 2017 Abril; 7(140).
27. Alonso J. Tratado de fitofármacos y nutracéuticos Buenos Aires: Corpus; 2008.
28. J C. Plantas de interés farmacéutico. [Online].; 2001 [cited 2017 Enero 16. Available from: <https://www.ehu.es/documents/1686888/3913390/70.+Allium+sativum.pdf>.
29. Medizzine. Portal hispano de medicina, medicamentos y plantas medicinales. [Online]. [cited 2017 enero 4. Available from: <http://www.medizzine.com/plantas2/allium.php>.
30. Banerjee SK MPMS. Garlic as an antioxidant: the good, the bad and the ugly. Phytotherapy Research. 2003 Febrero; XVII(2).
31. Lawson Larry WJ. Allicin and Allicin-Derived Garlic Compounds Increase Breath Acetone through Allyl Methyl Sulfide: Use in Measuring Allicin Bioavailability. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005 Marzo; 53(6).
32. Ibarz Albert BG. Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos. tercera ed. Madrid: Mundi- Prensa; 2015.
33. Hernández Sampieri R. Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la Investigación. 6a ed. México: Mc-Graw-Hill; 2014.
34. Muñoz C. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. Segunda Edición. México, Pearson, 2011.
35. Manzini J. Declaración De Helsinki: Principios Éticos Para La Investigación Médica Sobre Sujetos Humanos. [Internet] Acta Bioethica. 2000; 6(2) https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2000000200010

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, 2024?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>1- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 50% sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, a las 24, 48 y 72 horas?</p> <p>2- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 75% sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, a las 24, 48 y 72 horas?</p> <p>3- ¿Cuál es el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 100% sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, a las 24, 48 y 72 horas?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, 2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1- Establecer el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 50% sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, a las 24, 48 y 72 horas.</p> <p>2- Establecer el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 75% sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, a las 24, 48 y 72 horas.</p> <p>3- Identificar el efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) al 100% sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, a las 24, 48 y 72 horas.</p>	<p>H₁ Existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, 2024.</p> <p>H₀ No existe efecto antibacteriano del extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>) sobre cepas de <i>P. gingivalis</i>, 2024.</p>	<p>Efecto antibacteriano sobre <i>Porphyromonas gingivalis</i>.</p> <p>Extracto de ajos (<i>Allium sativum</i>).</p>	<p>Método de la investigación:</p> <p>Método hipotético - deductivo partiendo de un conjunto dado de principios.</p> <p>Enfoque de la investigación:</p> <p>Enfoque cuantitativo, implica la evaluación cuantitativa de variables en múltiples dimensiones utilizando indicadores apropiados.</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada realizando un análisis exhaustivo del tema, delimitando el fenómeno específico objeto de investigación y estableciendo una metodología estructurada para el proceso de investigación.</p> <p>Diseño de la investigación:</p> <p>Diseño experimental El investigador intervino sobre una variable para modificar un resultado, con fines de observar una relación causal.</p> <p>Corte Longitudinal: Se realizó un seguimiento a los mismos sujetos de estudio por un largo periodo de tiempo,</p>

				<p>esto permitió ver la evolución de características y variables observadas.</p> <p>Prospectivo: El inicio del estudio es anterior a los hechos estudiados, los datos se recopilan a medida que se van obteniendo.</p>
--	--	--	--	--

Anexo 2: Instrumento de recolección de datos



Universidad
Norbert Wiener

“FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS”

**EFFECTO ANTIMICROBIANO DEL AJO (*ALLIUM SATIVUM*) SOBRE LAS CEPAS
DE *PORPHYROMONAS GINGIVALIS*, 2024**

N° de repeticiones	Extracto del ajo (<i>Allium sativum</i>)			Control
	50%	75%	100%	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Anexo 3: Calibración interexaminador

Coefficiente de Kappa para el Especialista y el Bachiller

Variable	n	Calibración	% de concordancia	Kappa	P-valor
<i>Allium sativum</i> al 100%	1	Interevaluador	100%	1.00	< 0.01
<i>Allium sativum</i> al 50%	1	Interevaluador	100%	1.00	1.00
<i>Allium sativum</i> al 25%	1	Interevaluador	100%	1.00	1.00
Gluconato de clorhexidina	1	Interevaluador	100%	1.00	1.00

Se realizó el análisis estadístico para determinar la medida de acuerdo (concordancia inter evaluador) de la mano con un experto en el tema (Microbiólogo) en la inspección visual de la placa Petri y medición del halo de inhibición.

Valoración del Índice Kappa	
Valor de κ	Fuerza de la concordancia
<0,20	Pobre
0,21-0,40	Débil
0,41-0,60	Moderada
0,61-0,80	Buena
0,81-1,00	Muy buena

Tabla II. Escala de interpretación del valor de κ .




Ornel Elias Jurez Viscapuma
 Jefe de Laboratorio
 C.B.P. 14090

Anexo 4: Aprobación del Comité de Ética



COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD
CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN

Lima, 30 de setiembre de 2024

Investigador(a)
Marleny Judith Zurita Campos
Exp. N°: 0726-2024

De mi consideración:

Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener (CIEIC-UPNW) acuerda la **Exoneración de revisión** del siguiente protocolo de estudio:

- Protocolo titulado: “Efecto antimicrobiano del ajo (*allium sativum*) sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis*. 2024” Versión 01 con fecha 23/08/2024.

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Marleny Judith Zurita Campos.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Raúl Antonio Rojas Ortega
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW



Anexo 5: Informe de resultados



INFORME DE ENSAYO N° SQ250108.01

SOLICITUD DE ENSAYO	: SQE 241226.01
SOLICITANTE	: Marleny Judith Zurita Campos
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	: No indica
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proporcionado por el laboratorio Scientific Quality S.A.C.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: M1: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100% M2: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75% M3: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50% M4: Digluconato de clorhexidina al 0,12%. Marca "Oralgene". Lote: 22C328
CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: M1: Un (01) frasco ámbar de 10mL M2: Un (01) frasco ámbar de 10mL M3: Un (01) frasco ámbar de 10mL M4: Un (01) frasco blanco de 500mL
LUGAR, FECHA Y HORA DE MUESTREO	: No aplica
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 26 de diciembre del 2024/ 10:15h
CONDICIONES A LA RECEPCIÓN	: Temperatura de refrigeración
FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS	: 26 de diciembre del 2024
FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS	: 06 de enero del 2025
FECHAS DE EMISIÓN	: 08 de enero del 2025

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA



N° Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar sangre			
	M1: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	M2: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	M3: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	M4: Digluconato de clorhexidina 0,12%
1	16,19	14,11	11,79	12,71
2	13,84	11,76	10,71	12,84
3	14,87	12,13	9,84	11,88
4	13,92	11,43	13,55	12,78
5	13,57	11,84	12,95	13,32
6	14,56	11,65	11,07	15,25
7	13,69	10,94	10,44	14,92
8	16,25	12,52	9,88	14,56
9	14,96	11,76	10,29	14,73
10	14,03	10,79	8,32	14,78

Los resultados de los ensayos corresponden sólo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C, la adulación o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.



INFORME DE ENSAYO N° SQ250108.01

N° Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 en milímetros (mm) a las 48 horas en agar sangre			
	M1: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	M2: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	M3: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	M4: Digluconato de clorhexidina 0,12%
1	16,05	13,98	11,56	12,55
2	13,7	11,61	10,58	12,60
3	14,65	11,97	9,67	11,73
4	13,92	11,28	13,35	12,56
5	13,45	11,68	12,82	13,11
6	14,21	11,42	10,91	15,06
7	13,52	10,71	10,28	14,78
8	16,12	12,31	9,71	14,48
9	14,8	11,53	10,1	14,59
10	13,85	10,52	8,17	14,61



N° Replica en placa Petri	Halo de inhibición de las sustancias de prueba frente a <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 en milímetros (mm) a las 72 horas en agar sangre			
	M1: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 100%	M2: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 75%	M3: Extracto de <i>Allium sativum</i> al 50%	M4: Digluconato de clorhexidina 0,12%
1	15,88	13,77	11,39	12,34
2	13,51	11,37	10,34	12,38
3	14,5	11,81	9,46	11,54
4	13,7	11,11	13,21	12,42
5	13,33	11,41	12,65	12,90
6	14,06	11,25	10,73	14,90
7	13,34	10,53	10,14	14,62
8	15,93	12,1	9,59	14,33
9	14,61	11,32	9,93	14,42
10	13,66	10,33	8,01	14,45

Los resultados de los ensayos corresponden sólo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.



INFORME DE ENSAYO N° SQ250108.01

MÉTODOS DE ENSAYO	
ENSAYOS	REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	SQ-100. TÉCNICA DE DIFUSIÓN EN AGAR EN PLACAS PETRI. ⁽¹⁾

OBSERVACIONES:

No aplica.

(1) Basado en artículo de Escalante M., (2016). Sensibilidad de *Listeria monocytogenes* y *Listeria ivanovii* frente al aceite esencial de *Cocos nucifera*. REBIOL. 36(1): 38 – 44. Enero – Junio.



Mblgo. Oniel Elías Juárez Vilcapuma
Jefe de Laboratorio
C.B.P.14090

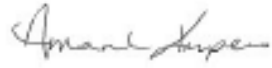



**Scientific
Quality**
We generate trust

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C, la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

Anexo N°6: Certificado de análisis de *Porphyromonas gingivalis*

Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: Porphyromonas gingivalis Catalog Number: 0912 Lot Number: 912-77** Reference Number: ATCC® 33277™* Passage from Reference: 2 Expiration Date: 2025/07/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Jacob A. Lohman Release Date: 2023/09/11
---	--

Performance	
Macroscopic Features: Small, circular, transparent colonies that become brown with age.	Medium: A/R SBAP
Microscopic Features: Gram negative rod, pleomorphic bacillary to coccoid forms.	Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	
 Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE	
<p>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</p>	
<p>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</p>	
<p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p>	
<p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p>	
	
<p>TESTING CERT #2655-01</p>	
	<p>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC, Microbiologics, Inc. Is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</p>
	

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	Green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	Yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	Red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2023-09-11T10:30:36.127 JAL

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
H12 (+++) (A)	912-77	Porphyromonas gingivalis	2.19

Comments:

N/A

Anexo N°7: Constancia de eliminación de material de ensayo biocontaminado



CONSTANCIA

La empresa SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. hace constar que se ha eliminado adecuadamente los residuos biológicos del trabajo de Tesis "Efecto antimicrobiano del ajo (*Allium sativum*) sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis*. 2024" como indica nuestro Instructivo de Tratamiento de material contaminado del Laboratorio de microbiología I03-P02-GL, el cual indica que los materiales de ensayo biocontaminados se dividirán en materiales de vidrio y descartables. Ambos serán colocados, por separado, en bolsas de riesgo biológico y se colocarán en la autoclave para su proceso a 121°C por 30 minutos.

Luego del proceso de autoclavado, los materiales de vidrio se lavarán y pasarán controles de calidad para ser reutilizados. Con respecto al material descartable, al haber sido minimizado, tratado, eliminando el riesgo significativo; se realiza su disposición final como residuo sólido municipal según Ley N° 27314., Ley General de Residuos Sólidos. Título IV. Artículo 27, inciso 2, el cual dice:



"27.2 La prestación de servicios de residuos sólidos por pequeñas y microempresas estará restringida a los residuos del ámbito de la gestión municipal, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación".

Lima, 15 de enero del 2025



Ornel Elias Juarez Vilcapuma
 Mrgo. Ornel Elias Juarez Vilcapuma
 Jefe de Laboratorio
 C.B.P. 14090

Anexo N°8. Ficha técnica del estándar de sulfato de bario Mc Farland 0.5



McFARLAND BARIUM SULPHATE STANDARD

Standard di torbidità per la preparazione di sospensioni di microrganismi.
Turbidity standard for preparing suspensions of microorganisms.

DESCRIZIONE

Gli standard McFarland vengono utilizzati come standard di torbidità nella preparazione delle sospensioni di microrganismi ed in particolar modo nella preparazione degli inoculi batterici per l'esecuzione dell'antibiogramma.

PRINCIPIO

Gli standard di torbidità sono composti da sostanze chimiche che miscelate precipitano formando una soluzione di riproducibile torbidità.
Gli standard McFarland vengono preparati aggiungendo acido solforico ad una soluzione acquosa di cloruro di bario.
La miscela porta alla formazione di precipitato di solfato di bario.
Per ciascun standard McFarland in tabella 1 è riportata la densità corrispondente espressa in cellule/ml. La concentrazione batterica dipende dalla dimensione dei microrganismi. I valori riportati nella tabella 1 rappresentano valori medi di concentrazione validi per i batteri. Per i lieviti, che hanno dimensioni maggiori, bisogna dividere gli stessi numeri per 30.

PROCEDURA

Prima dell'uso, agitare vigorosamente lo standard di torbidità, utilizzando un vortex meccanico.
Confrontare la torbidità di una sospensione batterica preparata alla torbidità dello standard, in presenza di una luce adeguata.
Alternativamente, utilizzare lo standard di torbidità per calibrare un turbidimetro elettrometrico.

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

L'utilizzo degli standard McFarland consente la preparazione di inoculi standardizzati da utilizzare nelle procedure per l'esecuzione dell'antibiogramma.

DESCRIPTION

McFarland standards are used as turbidity standards in the preparation of suspensions of microorganisms and has particular application in the preparation of bacterial inocula for performing antimicrobial susceptibility testing.

PRINCIPLE

Turbidity standards are prepared by mixing chemicals that precipitate to form a solution of reproducible turbidity.
McFarland standards are prepared by adding sulphuric acid to an aqueous solution of barium chloride, which results in the formation of a suspended barium sulphate precipitate.
For each McFarland standard in table 1 is reported the correspondent density expressed in cells/ml. Bacterial concentration depends on microorganisms size. The mentioned values in table 1 represent average values of concentration valid for bacteria. For yeast, which are larger in size, these numbers should be divided by about 30.

PROCEDURE

Vigorously agitate the turbidity standard on a mechanical vortex mixer just before use.
Using adequate light, compare the turbidity of a bacterial suspension to the turbidity standard.
Alternatively, use the turbidity standard to calibrate a electrometric turbidimeter.

RESULTS INTERPRETATION

McFarland standards will enable the preparation of standardized inocula for use in the performance of standardized antimicrobial susceptibility testing procedures.

Tabella / Table 1.

McFarland Standard	Densità (cellule/ml) / Density (cells/ml)
0.5	1.5×10^8
1.0	3.0×10^8
2.0	6.0×10^8
3.0	9.0×10^8
4.0	12.0×10^8

BIBLIOGRAFIA / BIBLIOGRAPHY

1. McFarland, 1907. J.Am.Med.Assoc.46:1176.
2. Patella M, Tille, 2014. Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology, 13th edition by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.
3. CLSI M7-A9, 2012. Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically.
4. CLSI M11-A7, 2007. Methods for dilution antimicrobial susceptibility testing of anaerobic bacteria.

PRESENTAZIONE / PRESENTATION

Prodotto / Product	REF	
McFARLAND 0.5 BARIUM SULPHATE STANDARD	80400	1
McFARLAND 1.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80401	1
McFARLAND 2.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80402	1
McFARLAND 3.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80403	1
McFARLAND 4.0 BARIUM SULPHATE STANDARD	80404	1
McFARLAND STANDARD SET (McFARLAND 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0)	80405	5

TABELLA DEI SIMBOLI / TABLE OF SYMBOLS

LOT	Codice del lotto Batch Code		Contenuto sufficiente per ≤ 10 saggi Content sufficient for ≤ 10 tests		Fabbricante Manufacturer		Non riutilizzare Do not reuse
REF	Numero di catalogo Catalogue Number		Attenzione, vedere le istruzioni per l'uso Attention, see instructions for use		Fragile, maneggiare con cura Fragile, handle with care		



LIOFILCHEM® S.r.l.

Via Scoria, Zona Ind.le - 64026, Roseto degli Abruzzi (TE) - ITALY
Tel +39 0858930745 Fax +39 0858930330 Website: www.liofilchem.net E-mail: liofilchem@liofilchem.net

Rev.3 / 10.01.2014

Anexo N°9: Constancia de recolección de datos



CONSTANCIA

Dr. Christian Esteban Gómez Carrión
Asesor
E.P. Odontología – Universidad Norbert Wiener
Presente.

Estimado asesor:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que la señorita Marleny Judith Zurita Campos, con DNI 41189187, bachiller en Odontología que Ud. asesora, realizó los ensayos de laboratorio del estudio experimental *in vitro* titulado "Efecto antimicrobiano del ajo (*Allium sativum*) sobre las cepas de *Porphyromonas gingivalis*. 2024". Dicho estudio correspondió a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre los días 26 de diciembre del 2024 al 06 de enero del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética, bioseguridad y control de infecciones requeridos.



Sin otro particular.

Atentamente

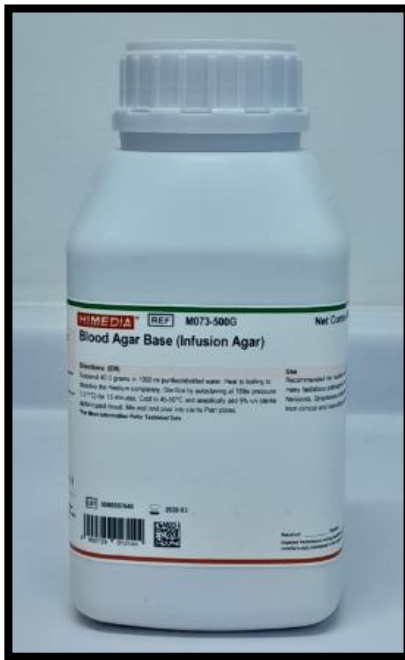
Lima, 14 de enero del 2025



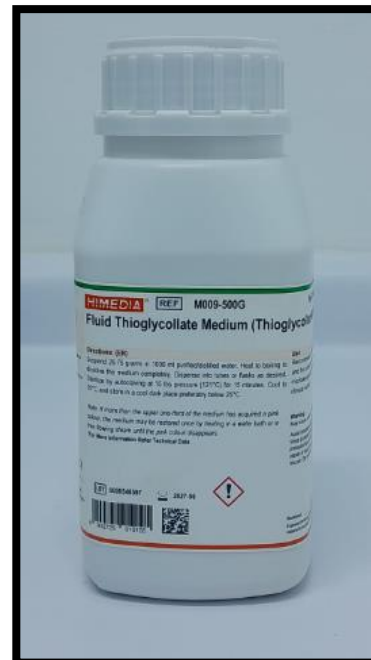
Mglo. Oniel Eljas Juárez Vilcapuma
Jefe de Laboratorio
C.B.P. 14090

Anexo N°10: Fotografías del ensayo

1. MEDIOS DE CULTIVO Y REACTIVOS



Agar Sangre



Medio Tioglicolato fluido



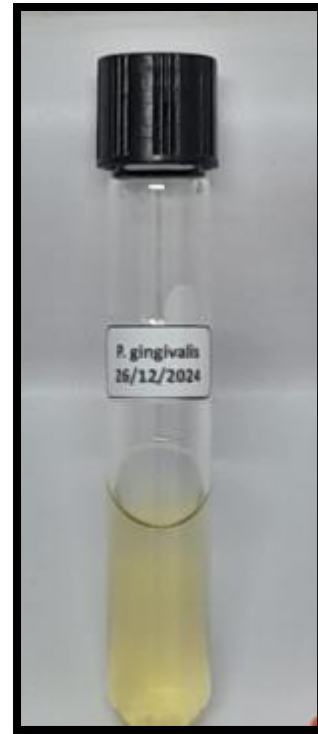
Estándar de turbidez de 0,5 de Mc Farland

2. CEPA MICROBIANA E INSUMOS PARA ANTIBIOGRAMA

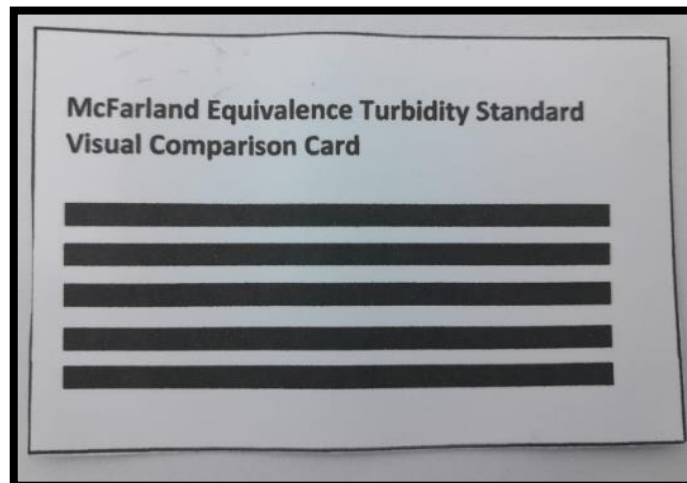
Cepa de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277
Liofilizada



CEPA DE *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277
EN MEDIO TIOGLICOLATO FLUIDO



Tarjeta de comparación visual para el estándar de turbidez McFarland



Extracto de *Allium sativum* al 100 %



Extracto de *Allium sativum* al 75%



Extracto de *Allium sativum* al 50%



Digluconato de clorhexidina al 0,12%. Marca "Oralgene"



Agua destilada estéril



3. PREPARACIÓN DEL EXTRACTO DE *Allium sativum*

AJO (*Allium sativum*)



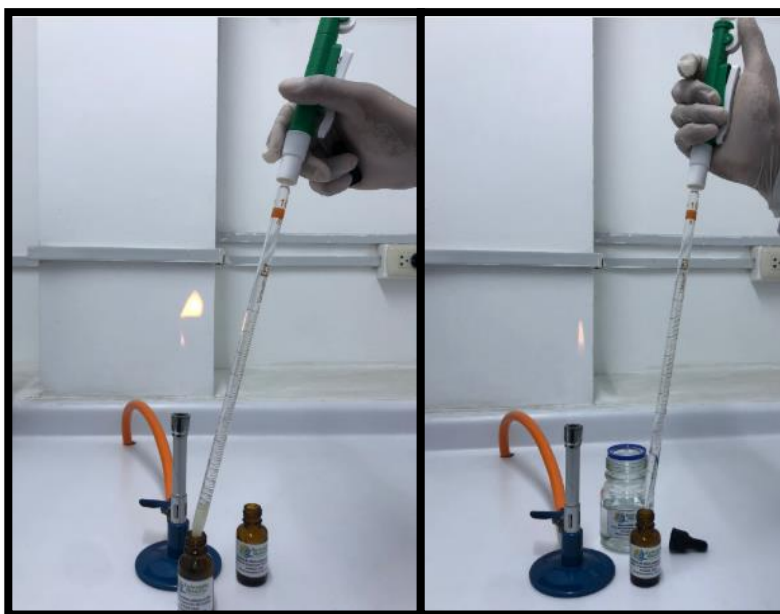
Molienda del ajo (*Allium sativum*) en licuadora convencional



Filtración de Ajo molido con papel filtro estéril frente a mechero de Bunsen



Colocación de agua destilada estéril en cada frasco ámbar para las concentraciones de extracto de *Allium sativum* en esterilidad frente al mechero Bunsen para preparar concentraciones al 100% (333mg/mL), 75% (250mg/mL), 50% (166,5mg/mL).



Concentraciones del extracto de *Allium sativum* en frascos ámbar



4. PREPARACIÓN DEL AGAR SANGRE

Pesaje del agar sangre en balanza digital



Luego el frasco de agar Sangre se esteriliza por autoclave y se estabiliza la temperatura en el baño termostático antes de su traslado en placas Petri.



4. Combinación de agar Sangre con Sangre desfibrinada y Vitamina K1, en esterilidad, luego, se vierte el agar Sangre en las placas Petri estériles con mechero de bunsen encendido



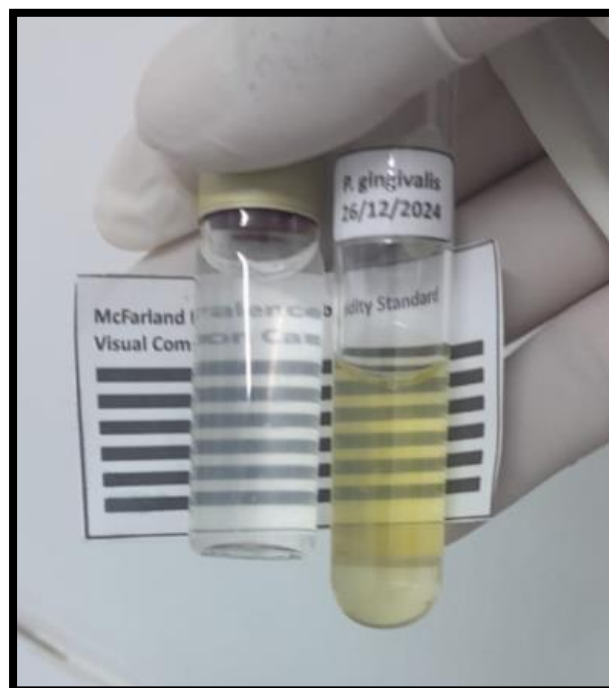


Sangre desfibrinada con EDTA

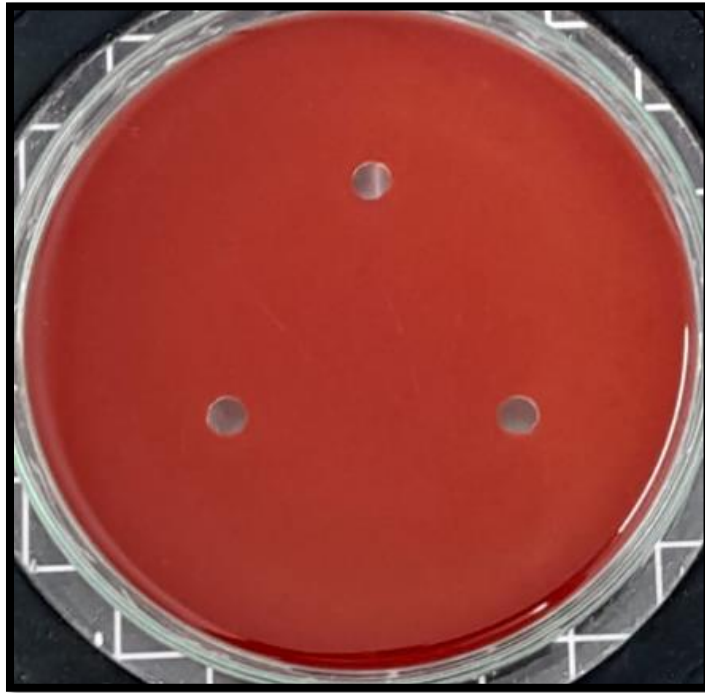


VITAMINA K1

5. Preparación suspensión al 0,5 McFarland, a partir de cultivo en agar de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Comparación con el estándar comercial Sulfato de Bario 0,5 de Mc Farland.



6. Realización de pocillos antibiograma en agar Sangre



7. Inoculación con hisopo estéril de la cepa *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las placas de agar Sangre



8. Procedimiento de inoculación de 30 μ L de las sustancias de prueba, en esterilidad, frente al mechero de Bunsen con micropipeta

Inoculación en los pocillos antibiograma en agar Sangre con Extracto de *Allium sativum* al 100%



Inoculación a los pocillos antibiograma en agar Sangre con Digluconato de Clorhexidina al 0,12%



9. Colocación de las placas Petri con agar sangre conteniendo las sustancias de prueba inoculadas con *Porphyromonas gingivalis* en Jarra de anaerobiosis



Proceso de Combustión (vela estéril) para generar condiciones anaeróbicas al interior de la jarra de anaerobiosis herméticamente cerrada



10. Incubadora Microbiológica con el material de ensayo



11. RESULTADOS

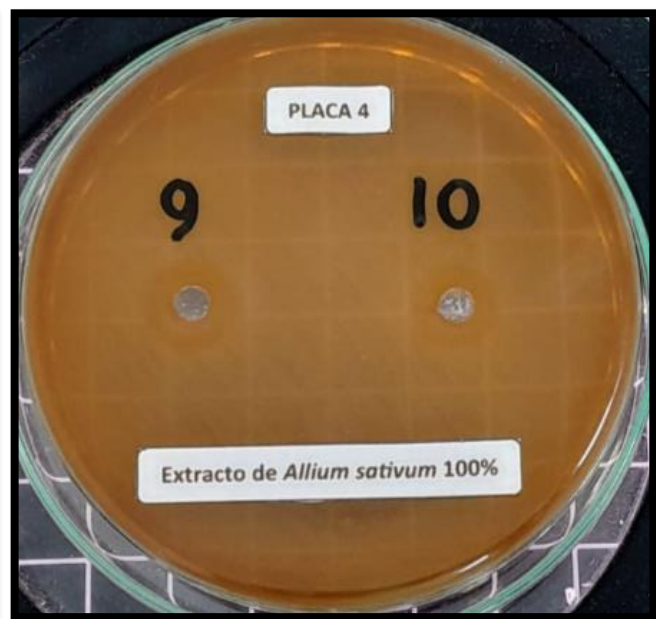
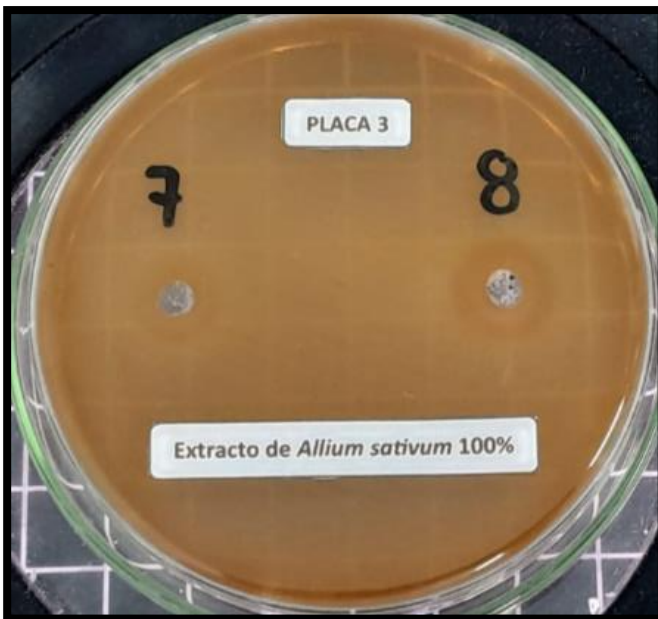
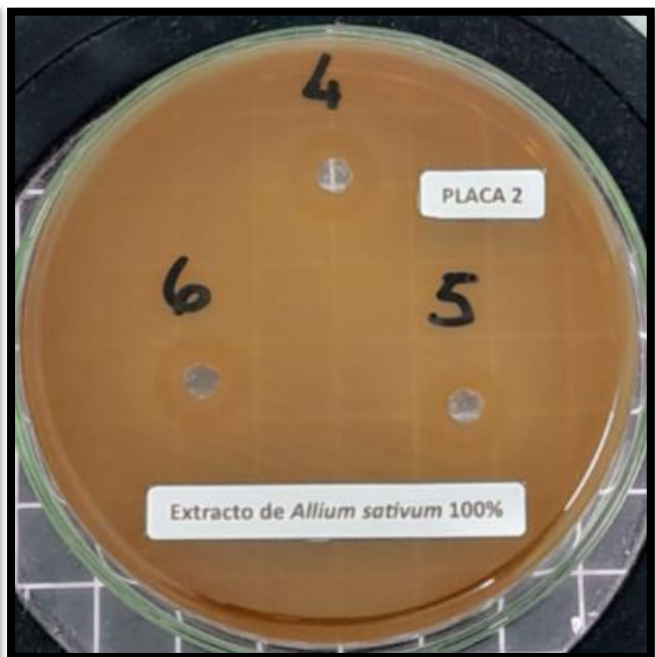
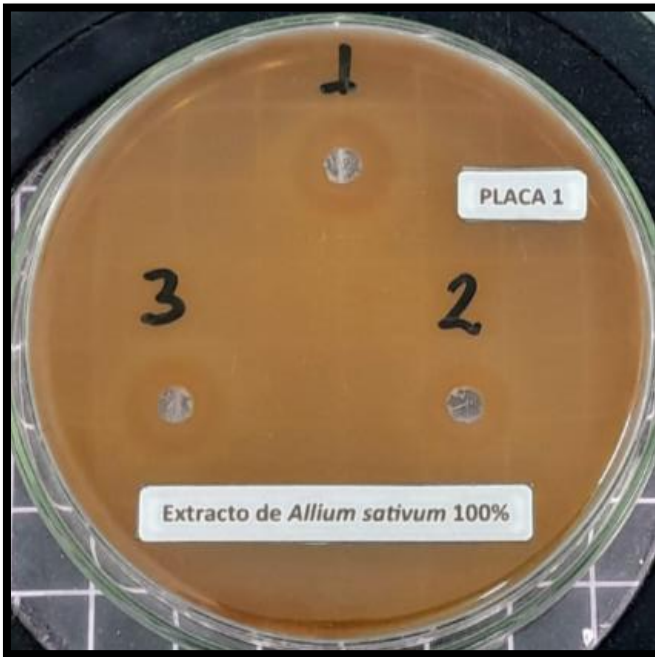
Después del tiempo de incubación, las placas Petri se sacan del equipo, luego se miden con una regla Vernier digital y una lupa de 4 aumentos de un contador de colonias microbiológico de fondo oscuro que dará contraste para observar detalladamente los halos de inhibición de las concentraciones de los extractos de *Allium sativum* frente a *Porphyromonas gingivalis*.



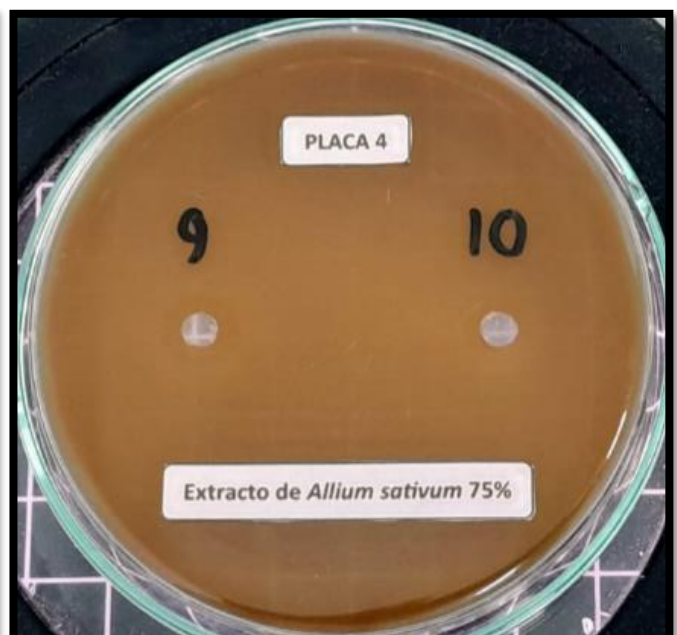
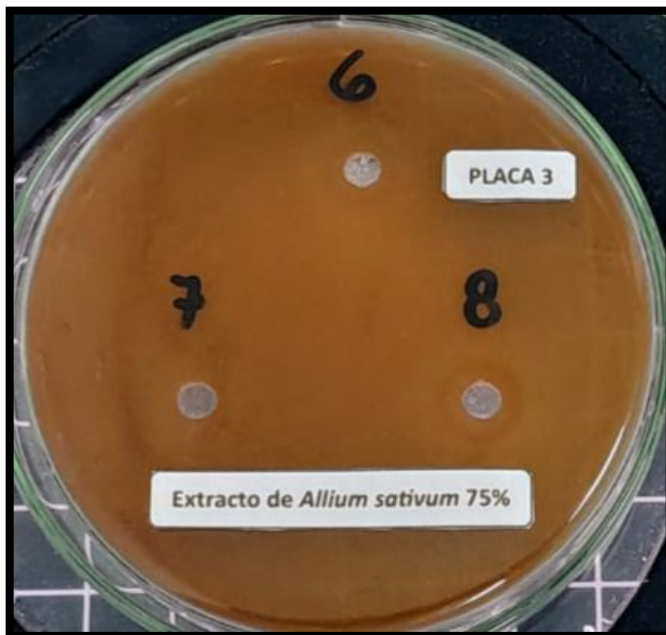
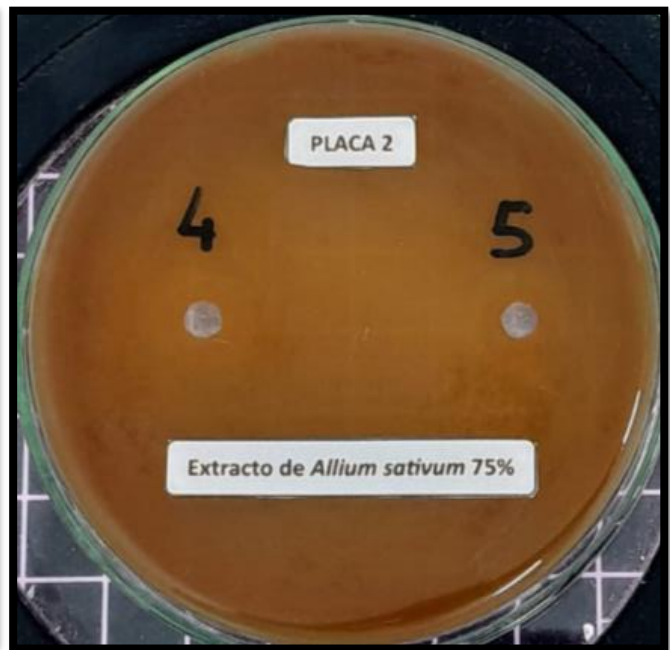
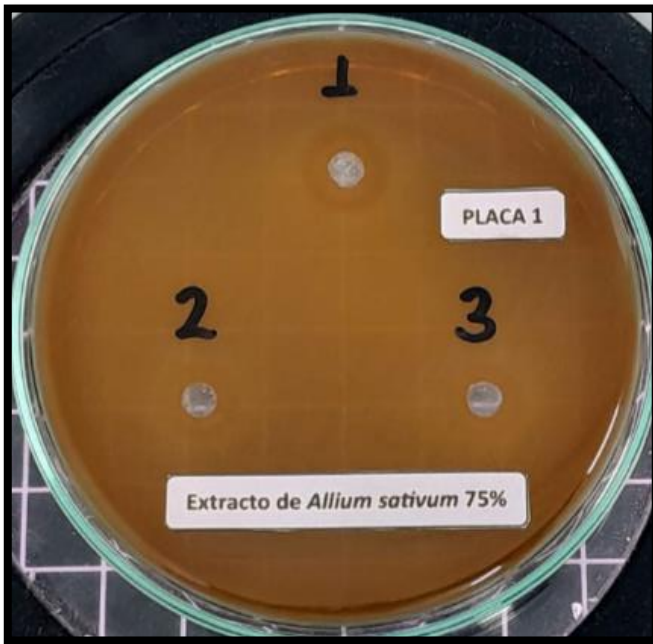
REGLA VERNIER DIGITAL CALIBRADA



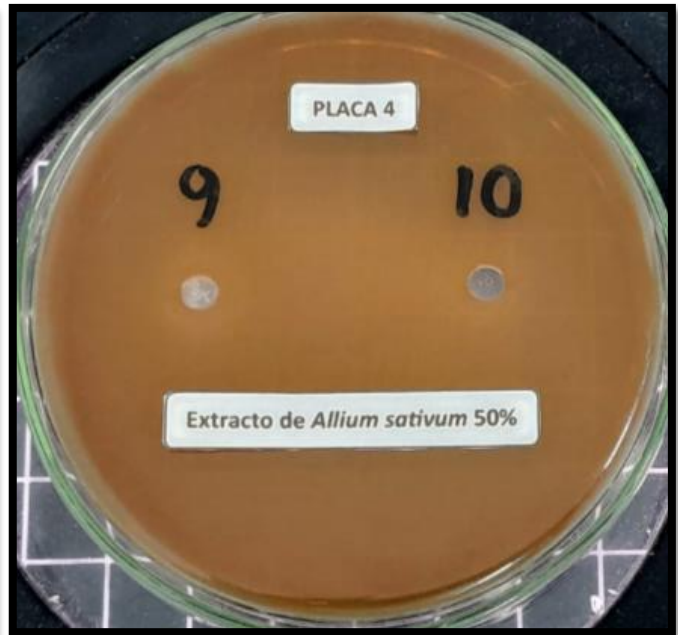
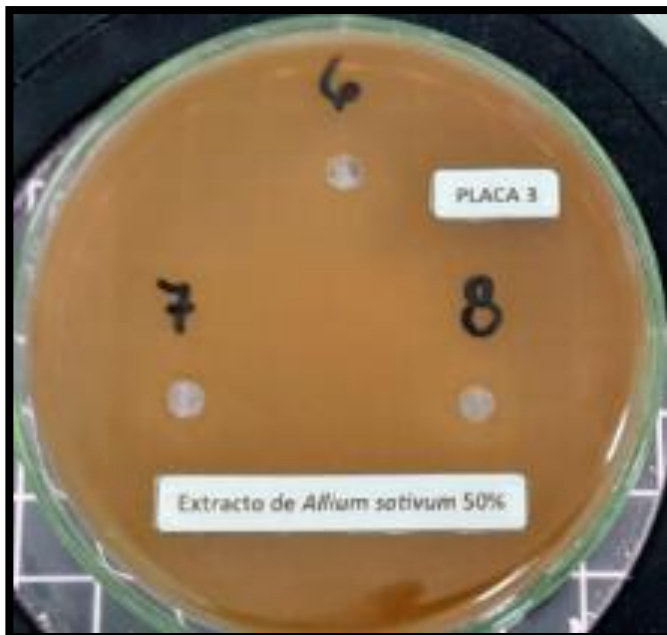
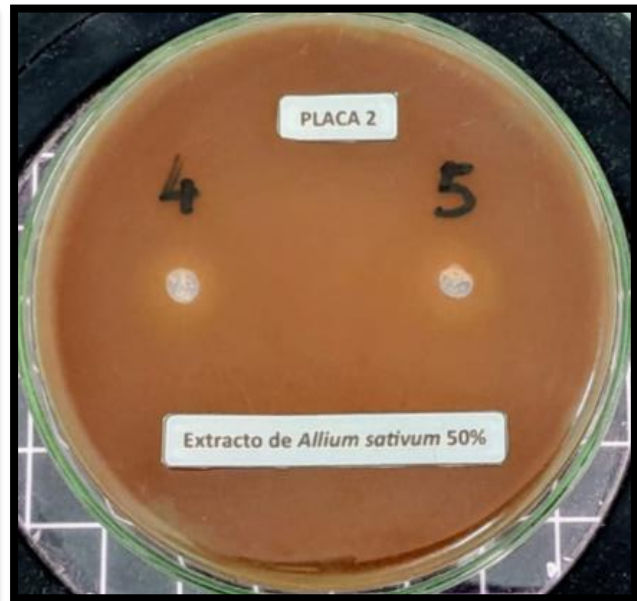
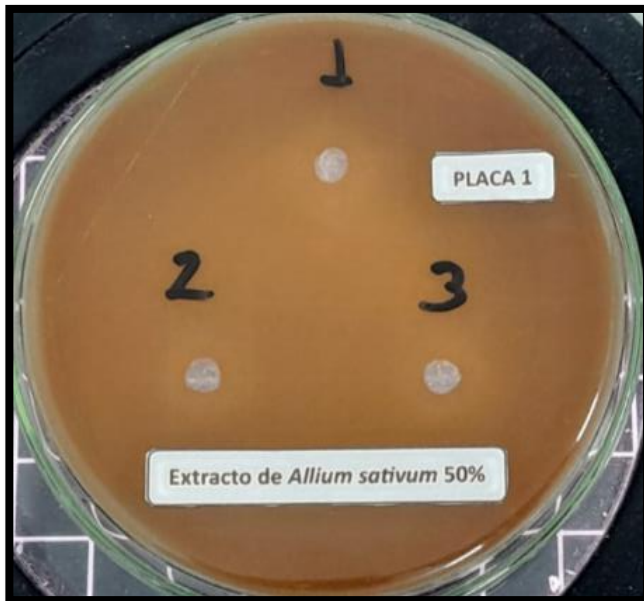
Fotos de placa Petri con extracto de *Allium sativum* al 100% en agar Sangre frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



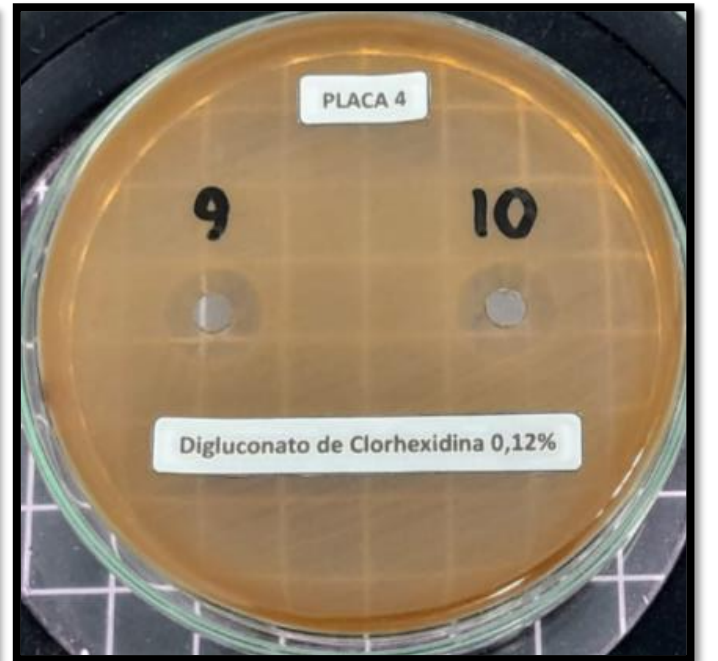
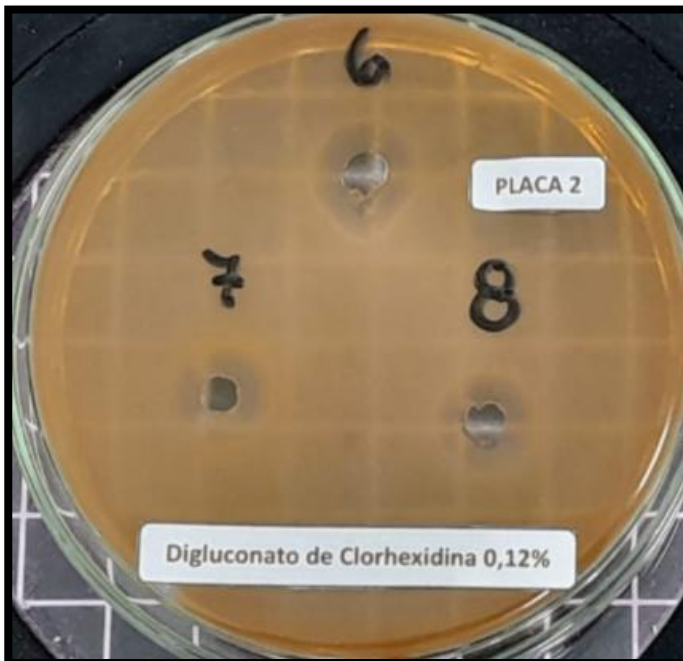
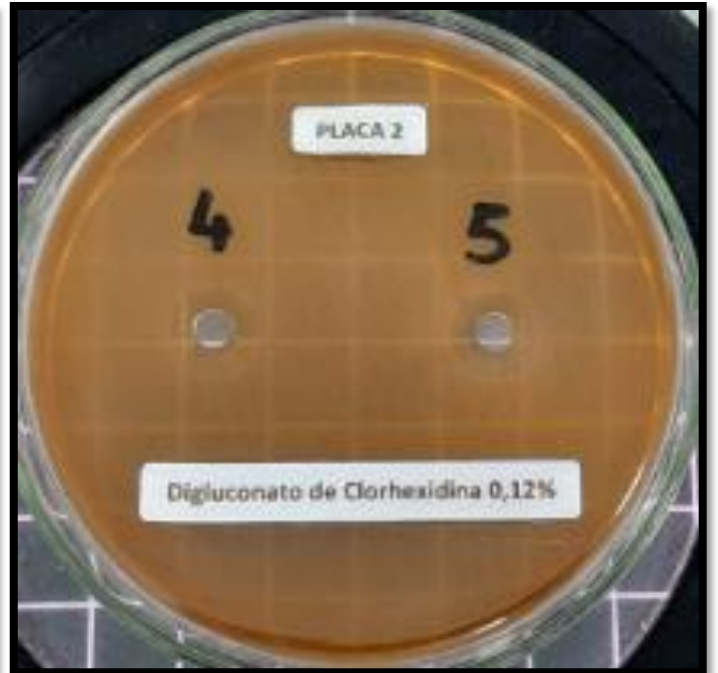
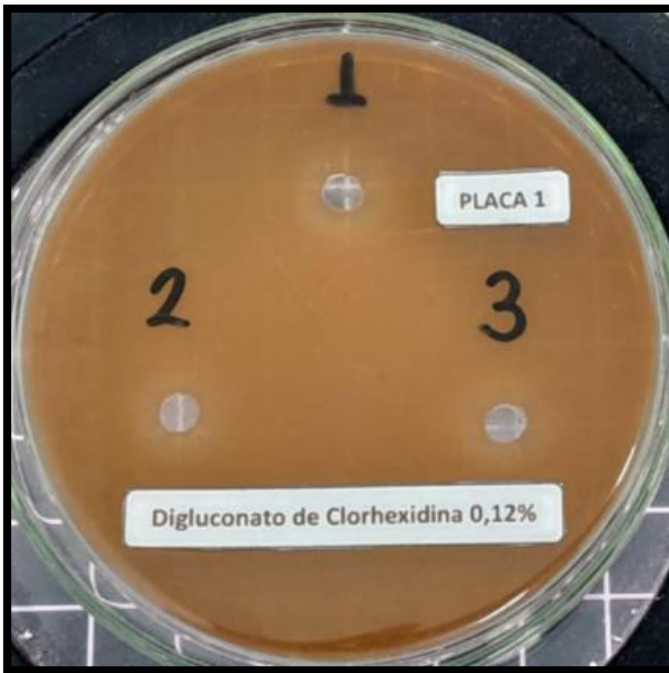
Fotos de placa Petri con extracto de *Allium sativum* al 75% en agar Sangre frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



Fotos de placa Petri con extracto de *Allium sativum* al 50% en agar Sangre frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



Fotos de placa Petri con Digluconato de clorhexidina al 0,12% en agar Sangre frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 a las 72 horas de estudio



12. ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS DEL ENSAYO.

Las placas Petri y otros residuos biológicos se colocaron en bolsas rojas y se esterilizaron por autoclave según procedimiento.



Introduciendo Bolsa roja de residuos biológicos a la autoclave



AUTOCLAVE

Anexo 11: Informe de Turnitin

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis

AUTOR

Marleny Zurita

RECuento DE PALABRAS

8615 Words

RECuento DE CARACTERES

46310 Characters

RECuento DE PÁGINAS

45 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

137.9KB

FECHA DE ENTREGA

Apr 9, 2025 11:54 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Apr 9, 2025 11:55 PM GMT-5

● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

● 19% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.unheval.edu.pe Internet	4%
2	repositorio.uwiener.edu.pe Internet	2%
3	Santiago College on 2024-11-28 Submitted works	1%
4	revistas.ug.edu.ec Internet	<1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
6	docplayer.es Internet	<1%
7	Universidad Cesar Vallejo on 2016-09-17 Submitted works	<1%
8	ichgcp.net Internet	<1%