



**Universidad
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

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

Tesis

Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro,

Lima – 2024

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

Presentado por:

Autora: Díaz Lobato, Brenda Nicolle

Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3693-9763>

Asesora: Dra. Céspedes Porras, Jacqueline

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7475-8792>

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, Brenda Nicolle Díaz Lobato, 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 “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONAL Y REFORZADO CON RESINA CON INCORPORACIÓN DE CLORHEXIDINA AL 0.2%, ESTUDIO IN VITRO, LIMA – 2024” Asesorado por el docente: Dra. Mg. Esp. Céspedes Porras, Jacqueline, con DNI: 09336072 y código ORCID 0000-0002-7475-8792, tiene un índice de similitud de 10 (DIEZ) % con código oid:14912:488151684 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
 Nombres y apellidos del Egresado
 Brenda Nicolle Díaz Lobato
 DNI: 75265341



.....
 Firma
 Nombres y apellidos del Asesor
 Dra. Mg. Esp. Céspedes Porras, Jacqueline
 DNI: 09336072

Lima, 25 de Septiembre de 2025

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente:

Secretario:

Vocal:

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo cariño y gratitud a mi madre, Lucy Lobato, por su amor incondicional, su esfuerzo constante y su apoyo en cada etapa de mi vida. Ha sido mi guía y el más grande ejemplo de fortaleza, responsabilidad y compromiso. Gracias a ella, he avanzado con seguridad y perseverancia en mi formación académica y personal.

A mi abuela, Estelinda Romero, por acompañarme siempre con sus sabios consejos, su paciencia y su afecto. Su presencia ha sido un pilar fundamental durante este proceso, brindándome ánimo y confianza en los momentos en que más lo necesitaba.

Y a la memoria de mi abuelo, Carlos Lobato, a quien recuerdo con especial cariño. Aunque ya no esté físicamente conmigo, sus enseñanzas, su ejemplo de vida y su amor por la familia permanecen en mi corazón, guiando cada uno de mis logros.

AGRADECIMIENTO

Agradezco especialmente a mi asesora, la Dra. Jacqueline Céspedes, por brindarme su orientación profesional, su compromiso y su tiempo. Su acompañamiento fue clave para desarrollar este trabajo con responsabilidad y claridad. Gracias por cada observación y por su disposición constante para ayudarme a mejorar.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento	v
Resumen	x
Abstract.....	xi
Introducción.....	xii
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1 Problema general	2
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación.....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación de la investigación	4
1.4.1 Teórica	4
1.4.2 Metodológica	5
1.4.3 Práctica.....	6
1.5 Limitaciones de la investigación	6
1.5.1 Temporal	6
1.5.2 Espacial	6
1.5.3 Recursos	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la investigación.....	8
2.2 Bases teóricas	13
2.3 Formulación de hipótesis.....	21
2.3.1 Hipótesis general	21
2.3.2 Hipótesis específicas.....	22
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	24
3.1 Método de la investigación.....	24
3.2 Enfoque de estudio	24
3.3 Tipo de investigación	25
3.4 Diseño de la investigación.....	25
3.5 Población, muestra y muestreo	26
3.5.1 Población	26

3.5.2 Muestra	28
3.5.3 Muestreo	29
3.6. Variables y operacionalización.....	31
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.7.1 Técnica.....	33
3.7.2 Descripción de instrumentos	35
3.7.3 Validación.....	35
3.7.4. Confiabilidad	36
3.8 Procesamiento y análisis de datos	36
3.9 Aspectos éticos	37
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	38
4.1 Análisis descriptivo	38
4.2 Análisis inferencial	44
4.3 Discusión de resultados	52
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
5.1 Conclusiones.....	55
5.2 Recomendaciones	55
REFERENCIAS	57
ANEXOS	64
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	65
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos	68
Anexo 3. Resultado adicional	71
Anexo 4. Validación del instrumento	77
Anexo 5. Aprobación del Comité de Ética	80
Anexo 6. Autorización de cambios en protocolo.....	81
Anexo 7. Solicitud para recolección de datos	82
Anexo 8. Carta de presentación al laboratorio.....	83
Anexo 9. Certificado de análisis microbiológico.....	85
Anexo 10. Ficha técnica STANDARD.....	91
Anexo 11. Constancia de eliminación de residuos	92
Anexo 12. Informes de ensayo microbiológico	93
Anexo 13. Evidencia fotográfica	102
Anexo 14. Informe de tesis	141
Anexo 15. Reporte de Turnitin	142

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividad antibacteriana in vitro de los ionómeros de vidrio evaluados frente a <i>Streptococcus mutans</i> , con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, a las 24 horas, 7 días y 14 días.	38
Tabla 2. Actividad antibacteriana in vitro de los ionómeros de vidrio evaluados frente a <i>Actinomyces viscosus</i> , con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, a las 24 horas, 7 días y 14 días.	40
Tabla 3. Actividad antibacteriana in vitro de los ionómeros de vidrio evaluados frente a <i>Actinomyces viscosus</i> , con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, a las 24 horas, 7 días y 14 días.	42
Tabla 4. Análisis de normalidad según Kolmogorov – Smirnov.	44
Tabla 5. Actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a <i>S. mutans</i> , <i>A. viscosus</i> y <i>L. acidophilus</i> , a las 24 horas, 7 días y 14 días, mediante la prueba de Friedman.	45
Tabla 6. Comparación de la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a <i>Streptococcus mutans</i> , mediante la prueba U de Mann–Whitney.	48
Tabla 7. Comparación de la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a <i>Actinomyces viscosus</i> , mediante la prueba U de Mann–Whitney.	50
Tabla 8. Comparación de la actividad antibacteriana <i>in vitro</i> de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i> mediante la prueba U de Mann–Whitney.	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

- Figura 1.** Promedio de la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin clorhexidina al 0.2%, frente a *Streptococcus mutans*, a las 24 horas, 7 días y 14 días. 38
- Figura 2.** Promedio de la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin clorhexidina al 0.2%, frente a *Actinomyces viscosus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días..... 40
- Figura 3.** Promedio de la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin clorhexidina al 0.2%, frente a *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días. 42
- Figura 3.** Diagrama de caja y bigotes de la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *S. mutans*, *A. viscosus* y *L. acidophilus*..... 46

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y reforzados con resina (Vitremmer® y Riva Light Cure®), con y sin incorporación de clorhexidina (CHX) al 0.2%, frente a cepas de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días. Se desarrolló bajo el método hipotético-deductivo, con un enfoque cuantitativo, de naturaleza aplicada, con un diseño experimental in vitro longitudinal. La población estuvo constituida por 288 discos de ionómero de vidrio y la muestra por 96 discos por microorganismo, distribuidos en ocho grupos experimentales según el tipo de material y la incorporación o no de clorhexidina. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Los resultados mostraron que Vitremmer® con clorhexidina presentó la mayor actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans*, con halos superiores a 25 mm, clasificados como (+++) según la escala de Duraffourd. Frente a *Actinomyces viscosus*, Riva Light Cure® sin modificar obtuvo valores ligeramente mayores, mientras que frente a *Lactobacillus acidophilus*, la actividad fue menor en todos los grupos, con diferencias significativas solo para GC Gold Label 9® con CHX. La prueba de Friedman evidenció diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.001$). Se concluyó que la incorporación de clorhexidina al 0.2 % mejora la actividad antibacteriana de algunos ionómeros, especialmente frente a *S. mutans*, aunque su efecto frente a otras bacterias fue variable. El uso de materiales modificados podría fortalecer estrategias preventivas en pacientes con alto riesgo cariogénico.

Palabras clave: Cementos de ionómero vítreo, clorhexidina, actividad antibacteriana, *Streptococcus mutans*, materiales dentales.

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the in vitro antibacterial activity of conventional glass ionomer cements (GC Gold Label 9® and Ketac Molar Easymix®) and resin-modified glass ionomers (Vitremer® and Riva Light Cure®), with and without the incorporation of 0.2% chlorhexidine (CHX), against *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus*, and *Lactobacillus acidophilus*, at 24 hours, 7 days, and 14 days. A hypothetico-deductive method was applied, with a quantitative approach, applied research type, and a longitudinal in vitro experimental design. The study population consisted of 288 glass ionomer discs, and the sample included 96 discs per bacterial strain, divided into eight experimental groups based on the type of material and the incorporation or not of chlorhexidine. A non-probability convenience sampling method was used. The results showed that Vitremer® with chlorhexidine exhibited the highest antibacterial activity against *Streptococcus mutans*, with inhibition zones exceeding 25 mm, classified as (+++) according to the Duraffourd scale. Against *Actinomyces viscosus*, unmodified Riva Light Cure® displayed slightly greater effectiveness, while for *Lactobacillus acidophilus*, all materials showed lower activity, with significant differences observed only for GC Gold Label 9® with chlorhexidine. The Friedman test confirmed statistically significant differences among the groups ($p < 0.001$). It was concluded that the incorporation of 0.2% chlorhexidine enhances the antibacterial activity of some glass ionomers, especially against *S. mutans*, although its effect varied depending on the bacterial strain. The use of modified materials may strengthen preventive strategies in patients with high caries risk.

Keywords: Glass ionomer cements, chlorhexidine, antibacterial activity, *Streptococcus mutans*, dental materials.

INTRODUCCIÓN

La caries dental representa una de las enfermedades crónicas más frecuentes en el mundo, con implicancias clínicas y sociales que afectan a personas de todas las edades. Su origen multifactorial involucra la interacción de microorganismos acidogénicos, sustratos fermentables y condiciones del huésped que favorecen la desmineralización progresiva de los tejidos dentales. Entre las bacterias más asociadas al proceso cariogénico se encuentran *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, todas ellas capaces de formar parte del biofilm dental y contribuir activamente al deterioro de la estructura dentaria.

En respuesta a esta problemática, los materiales restauradores han evolucionado para ofrecer no solo propiedades mecánicas adecuadas, sino también efectos bioactivos que contribuyan a la prevención de nuevas lesiones. Los cementos de ionómero de vidrio, tanto convencionales como reforzados con resina, destacan por su capacidad de liberar flúor y por su potencial antibacteriano inherente. Sin embargo, esta propiedad puede resultar limitada frente a cepas altamente resistentes, lo que ha motivado la incorporación de agentes antimicrobianos como la clorhexidina, reconocida por su acción bacteriostática y bactericida.

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar, bajo condiciones controladas in vitro, la actividad antibacteriana de distintos tipos de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a cepas representativas del proceso de formación de caries. Para abordar este propósito, el estudio se organiza en cinco capítulos que permiten una comprensión progresiva y estructurada del trabajo realizado. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema, los objetivos de investigación y la justificación científica que sustenta la

relevancia del estudio. El segundo capítulo aborda los fundamentos teóricos y los antecedentes nacionales e internacionales que respaldan el enfoque metodológico adoptado. El tercer capítulo describe detalladamente el diseño experimental, el tipo de estudio, el corte longitudinal, el nivel explicativo, la muestra utilizada, los procedimientos de laboratorio y las técnicas de recolección y análisis de datos. El cuarto capítulo expone los resultados obtenidos, organizados en tablas y gráficos que evidencian el comportamiento antibacteriano de los materiales evaluados frente a las tres cepas seleccionadas en distintos tiempos de exposición. Finalmente, el quinto capítulo desarrolla la discusión de los hallazgos en relación con la literatura científica, establece las conclusiones derivadas de los objetivos planteados y propone recomendaciones para futuras investigaciones y aplicaciones clínicas.

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La lesión de caries es considerada una enfermedad multifactorial, en donde el alto grado de Estreptococos, lactobacilos y actinomices son algunos de los factores relacionados que producen la destrucción progresiva de los tejidos duros (1). Por ello, una de las primeras especies en colonizar la cavidad oral del recién nacido es el grupo de Streptococcus viridans, pero según investigaciones el microorganismo más patógeno es el Streptococcus mutans por su alta capacidad cariogénica, seguido del Lactobacillus acidophilus como segunda especie de mayor predominancia, la cual se habita en lesiones de caries profundas (2). Consecutivamente los Actinomices viscosus, los cuales producen y aceleran la formación del biofilm, siendo un sustrato de fijación para los microorganismos en todas las zonas de la cavidad oral: tejidos blandos, órganos dentarios e incluso en las restauraciones (3).

La odontología moderna, se enfoca en la prevención y rehabilitación, por lo cual, en el área Odontopediatría tiene como material de primera elección a los ionómeros vítreos. Puesto que, al restaurar una cavidad, se desea emplear materiales que no presenten deficiencias, como la baja resistencia al desgaste, la microfiltración, la polimerización incompleta y la fractura a la fuerza de masticación, problemas que conllevan a la caries recidivante (4)-

Los ionómeros de vidrio (IV) son un material ácido-base, dentro de su composición se encuentra el ácido polimérico, vidrio en polvo y agua (5). Actualmente, los IV son muy empleados en tratamientos preventivos y restaurativos, debido a sus múltiples propiedades y su diversidad de aplicación, asimismo una de sus principales ventajas son la adhesión a la estructura dental, la elasticidad similar a la dentina y la

liberación de fluoruros, llegando a remineralizar la dentina (6). Del mismo modo, al liberar a largo plazo flúor, actúa como un agente antibacteriano sobre las bacterias cariogénicas de la cavidad oral (7).

Los cuales se clasifican según su indicación clínica: los de tipo I, para cementación; tipo II, empleados para restauraciones estéticas, y se dividen en dos tipos, los convencionales (IIa) y los modificados con resina (IIb); tipo III, selladores de fosas y fisuras, y revestimiento de muñones para aumentar la altura o grosor de la preparación y tipo IV: el cual es un híbrido, empleado en obturaciones temporales (8).

Entonces, para proteger la pulpa de estímulos nocivos al realizar la obturación, se debe tener en cuenta dos factores muy importantes: el trauma mecánico y la microfiltración de bacterias presentes en la cavidad oral (9). Si bien es cierto, el IV tiene buenas propiedades físicas y mecánicas, pero según las recientes investigaciones este efecto no llega a ser suficiente en pacientes de alto riesgo y no se puede evitar la adherencia y la formación de biofilm dental. Por ello, la clorhexidina (CHX) que también actúa como un antibacteriano, en concentraciones de 0,12% o 0,2% (10).

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0,2 %, estudio in vitro, Lima – 2024?

1.2.2 Problemas específicos

¿Cuál es el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a *Streptococcus mutans*?

¿Cuál es la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a *Actinomyces viscosus*, en tres tiempos de exposición (24 horas, 7 días y 14 días)?

¿Cuál es la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a *Lactobacillus acidophilus*, en tres tiempos de exposición (24 horas, 7 días y 14 días)?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Determinar el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, en un estudio in vitro realizado en Lima – 2024.

1.3.2 Objetivos específicos

Determinar el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a *Streptococcus mutans*.

Determinar la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a *Actinomyces viscosus*, en tres tiempos de exposición: 24 horas, 7 días y 14 días.

Determinar la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a *Lactobacillus acidophilus*, en tres tiempos de exposición: 24 horas, 7 días y 14 días.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Teórica

La caries dental sigue siendo una de las enfermedades más prevalentes a nivel mundial, especialmente entre la población infantil. Esta afección es multifactorial, influenciada por una combinación de factores biológicos, sociales y ambientales, que varían según las condiciones socioeconómicas de cada región. En el caso de Perú, la caries dental representa un problema de salud pública importante, afectando significativamente a los niños, quienes presentan condiciones de alto riesgo debido a su microbiota oral alterada. En este contexto, el uso de cementos restauradores como los ionómeros de vidrio (IV) ha demostrado ser una opción efectiva para la restauración dental, debido a sus propiedades adhesivas y liberadoras de flúor. Sin embargo, la capacidad antibacteriana de estos materiales es limitada, lo que puede comprometer su

eficacia en pacientes con un alto riesgo de desarrollar caries, especialmente en aquellos con una flora bacteriana elevada. La incorporación de clorhexidina (CHX) al 0.2% en los ionómeros de vidrio podría mejorar significativamente sus propiedades anticariogénicas, brindando una solución adicional para el tratamiento y la prevención de la caries dental. Por lo cual, esta investigación busca profundizar en la efectividad de esta combinación, con el objetivo de aportar nuevos conocimientos que puedan beneficiar la práctica odontológica, especialmente en el ámbito de la odontopediatría, donde la prevención es crucial. Asimismo, se espera motivar a futuros investigadores a explorar nuevas aplicaciones de la clorhexidina en la odontología, contribuyendo a mejorar la salud bucal en el Perú.

1.4.2 Metodológica

El estudio corresponde a una investigación experimental *in vitro*, desarrollada bajo un enfoque cuantitativo. En el cual, se evaluó la actividad antibacteriana de los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, modificados con clorhexidina (CHX) al 0.2%. Para medir la actividad antibacteriana se utilizó un calibrador digital Vernier, que permitió determinar el diámetro de los halos de inhibición del crecimiento bacteriano, un parámetro crucial para evaluar la efectividad de los ionómeros de vidrio. Los resultados se registraron en una ficha de recolección de datos, lo que permitió realizar comparaciones objetivas entre los diferentes grupos experimentales (con y sin CHX). Este procedimiento aseguró la obtención de datos fiables y relevantes.

1.4.3 Práctica

A pesar de los beneficios ampliamente reconocidos de los ionómeros de vidrio, se ha evidenciado que su capacidad para combatir las bacterias responsables de la caries dental, como *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus* es insuficiente. Esta limitación compromete su efectividad en pacientes propensos al desarrollo de caries. La incorporación de clorhexidina (CHX) al 0.2% se plantea como una posible solución para mejorar las propiedades antibacterianas de estos materiales. Los resultados de este estudio proporcionarán evidencia que podrá ser utilizada por centros odontológicos públicos y privados en Perú para evaluar la viabilidad de implementar CHX en los ionómeros de vidrio, con el objetivo de reducir la flora bacteriana y, por ende, el riesgo de desarrollar caries. Así, se busca promover el uso de esta combinación como parte de los tratamientos preventivos y restaurativos en pacientes de alto riesgo, contribuyendo a la mejora de la salud bucal en la población.

1.5 Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Se desarrolló durante el periodo comprendido entre enero de 2024 y julio de 2025, abarcando las etapas de planificación metodológica, ejecución experimental, recolección de datos, análisis estadístico y elaboración del informe de tesis.

1.5.2 Espacial

Se llevó a cabo en el laboratorio microbiológico Scientific Quality S.A.C., ubicado en Lima Metropolitana, el cual dispuso del equipamiento necesario y cumplió

con los protocolos de bioseguridad requeridos para la manipulación de cepas bacterianas y la elaboración de muestras con materiales odontológicos.

1.5.3 Recursos

La investigación se realizó con recursos propios, sin financiamiento externo. Se utilizaron ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, clorhexidina (CHX) al 2% de la marca PREVEST® (diluida al 0.2%), cepas bacterianas certificadas *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Actinomyces viscosus* (ATCC® 15987) y *Lactobacillus acidophilus* (ATCC® 4356), así como medios de cultivo agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe. También se emplearon micropipetas, moldes metálicos, balanza de precisión, lámpara de fotocurado y un calibrador digital Vernier para la medición de halos de inhibición. La disponibilidad limitada de recursos condicionó el tamaño muestral y la posibilidad de replicación del estudio en diferentes centros.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

Da Silva et al. (10) en 2024, llevaron a cabo un estudio experimental *in vitro* en el Estado de Paraná, Brasil, con el objetivo de “Evaluar la efectividad antibacteriana de la clorhexidina digluconato (CHX) incorporada en dos ionómeros de vidrio modificados con resina: Riva Light Cure® y Vitremer®”. Se elaboraron 80 especímenes divididos en ocho grupos según el tipo de material y la concentración de clorhexidina (0 %, 0.5 %, 1 % y 2 %), los cuales fueron expuestos a *Streptococcus mutans* y evaluados mediante conteo de unidades formadoras de colonia (CFU/mL). Los análisis estadísticos se realizaron con ANOVA de dos criterios y prueba de Tukey ($p < 0.05$). Los resultados mostraron que Riva Light Cure® con 1 % y 2 % de CHX redujo las CFU/mL en un 92 % y 99 % respectivamente, mientras que Vitremer® solo presentó una reducción significativa con el 2 %. Se concluyó que la incorporación de CHX mejora significativamente la actividad antibacteriana del Riva Light Cure®, mientras que en el caso del Vitremer® se requiere una concentración mayor para obtener efectos comparables.

Da Silva et al (11) en 2023, realizaron un estudio clínico controlado en la ciudad de Araçatuba, estado de São Paulo, Brasil, con el propósito de “Evaluar el desempeño clínico y microbiológico a corto plazo de un ionómero de vidrio modificado con resina (Fuji II LC®) adicionado con clorhexidina diacetato al 1.25 % en tratamientos restaurativos atraumáticos (ART) en niños de 3 a 5 años”. Se seleccionaron 36 pacientes, distribuidos aleatoriamente en dos grupos ($n=18$ por grupo), y se les realizaron

restauraciones en molares temporales. Se evaluaron la sobrevida clínica de las restauraciones y los niveles de *Streptococcus mutans* (MS) en saliva y biopelícula a los 7 días, 3 y 6 meses. Se emplearon pruebas de Kruskal–Wallis y U de Mann–Whitney ($p < 0.05$), y se observó una reducción significativa de MS a los 7 días en el grupo tratado con GIC+CHX, sin afectarse el desempeño clínico del material. No se hallaron diferencias a los 3 y 6 meses. El estudio concluyó que la incorporación de CHX al 1.25 % mejora la acción antimicrobiana del ionómero de vidrio modificado con resina en el corto plazo, sin comprometer su eficacia clínica en el contexto de la técnica ART.

Hassan et al. (12) en 2022, realizaron un estudio experimental in vitro en El Cairo, Egipto, con el objetivo de “Evaluar el efecto antibacteriano, la liberación de clorhexidina y la liberación de flúor en ionómeros de vidrio convencionales modificados con dos derivados de clorhexidina: hexametáfosfato (CHX-HMP) y digluconato (CHX-DIG), en concentraciones de 0.25 %, 0.75 % y 1.5 %”. Se elaboraron 405 discos (10 mm × 2 mm) evaluados frente a *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*, utilizando agar BHI e incubación anaeróbica; se midieron los halos de inhibición a los 7 días, 3 y 6 meses. Se aplicaron ANOVA de un factor y ANOVA de medidas repetidas ($p < 0.05$) usando SPSS v26. Los resultados mostraron que el GIC modificado con CHX-HMP al 1.5 % generó los halos más amplios: 54 mm para *S. mutans* y *L. acidophilus* al día 7, manteniendo actividad significativa hasta los 6 meses. Se concluyó que la incorporación de clorhexidina, especialmente en forma de hexametáfosfato, prolonga la acción antibacteriana del GIC, aunque reduce ligeramente la liberación de flúor.

Salmerón-Valdés et al. (13) en 2022, realizaron un estudio experimental in vitro en el Estado de México, con el objetivo de “Evaluar las propiedades mecánicas y el efecto antibacteriano de ionómeros de vidrio tipo I modificados con nanotubos de

haloisita cargados con clorhexidina al 2 %”. Se trabajó con 200 muestras para el análisis microbiológico frente a *Streptococcus mutans*, distribuidas en grupos con diferentes concentraciones (5 % y 10 %) de nanotubos. Las zonas de inhibición bacteriana alcanzaron entre 11,35 mm y 13,20 mm, siendo más efectiva la concentración del 10 % ($p = 0,001$). Asimismo, se evaluaron 270 muestras para propiedades como microdureza, tiempo de fraguado y resistencia compresiva, obteniendo un aumento significativo en esta última ($p = 0,001$), sin comprometer los demás parámetros. El estudio concluyó que la incorporación de nanotubos con clorhexidina mejoró la actividad antibacteriana sin afectar negativamente las propiedades mecánicas del material, posicionándose como una alternativa prometedora para cementos odontológicos.

Kurt et. al (14) en 2021, “Realizaron un estudio experimental in vitro en Turquía, en el que evaluaron las características antibacterianas, la microdureza Vickers y la liberación de flúor de ionómeros de vidrio convencionales a los cuales se añadieron agentes antisépticos (clorhexidina, cetrimida y cloruro de cetilpiridinio al 1 %) tanto en la fase sólida como líquida del cemento frente a *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus casei*”. Se prepararon discos de GIC con y sin aditivos, evaluando halos de inhibición los días 1 y 7, microdureza y liberación de fluoruro, empleando ANOVA y pruebas post hoc ($p < 0.05$), y midiendo con Vickers y espectrofotometría. Los resultados demostraron una actividad antibacteriana significativamente mayor en los grupos modificados, sin detrimento de la microdureza ni la liberación de flúor. Se concluyó que la incorporación de agentes antibacterianos al GIC mejoraba su efecto antimicrobiano sin afectar negativamente sus propiedades físico-químicas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Cayo y Mamani (15) en 2024, llevaron a cabo un estudio experimental in vitro en Arequipa, Perú, con el objetivo de “Evaluar la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales (Colgate Total 12® y Oral B Complete®) frente a *Streptococcus mutans* ATCC 25175”. Se utilizaron 24 discos de sensibilidad impregnados con los enjuagues al 25 % y 50 %, aplicando la técnica de Kirby-Bauer sobre agar Mitis Salivarius, y se midieron los halos de inhibición tras 48 horas de incubación a 37 °C. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba U de Mann-Whitney ($p = 0.000$). Los resultados mostraron que Oral B al 50 % generó un halo promedio de 21.4167 mm, superior al de Colgate al 50 % (15.9167 mm), evidenciando diferencias significativas entre ambos productos. Se concluyó que Oral B Complete® a una concentración del 50 % presentó una mayor potencia antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans*, en comparación con Colgate Total 12®.

Vigo et al. (16) en 2024, realizaron un estudio experimental in vitro en Cajamarca, Perú, con el objetivo de “Evaluar el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Salvia macrophylla* frente a aislados clínicos de *Streptococcus mutans* obtenidos de pacientes con caries dental”. Se trabajó con tres concentraciones del aceite (100 %, 50 % y 25 %) y se utilizó clorhexidina al 0.12 % como control positivo. Las pruebas se llevaron a cabo mediante la técnica de difusión en disco sobre agar Mueller Hinton sangre, evaluando los halos de inhibición con calibrador Vernier. El análisis estadístico incluyó la prueba de Kruskal-Wallis y chi cuadrado ($p < 0.05$), procesado con SPSS v23. El aceite al 100 % presentó un halo promedio de 9.46 mm, clasificándose como sensible según la escala de Duraffourd, con un 94.4 % de los aislados respondiendo positivamente. Se concluyó que el aceite esencial puro de *S. macrophylla* evidenció un efecto antibacteriano significativo in vitro, comparable al de la clorhexidina, lo que sugiere su potencial como alternativa fitoterapéutica frente a cepas de *S. mutans*.

Curo et al. (17) en 2023, llevaron a cabo un estudio experimental in vitro en los laboratorios de Farmacia y Microbiología de la Universidad Nacional de Trujillo, Perú, con el objetivo de “Evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de *Cuminum cyminum* (comino) sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175”. Se trabajó con 195 placas Petri utilizando el método de difusión en discos de Kirby-Bauer y el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) para determinar la concentración mínima inhibitoria. El análisis estadístico incluyó ANOVA, prueba de Duncan, Kruskal-Wallis y Mann-Whitney ($p < 0.01$), procesado con SPSS v22. Los resultados revelaron que el extracto al 20 % fue el más efectivo, con un halo promedio de inhibición de 22.08 ± 2.87 mm y 0.00 ± 0.00 UFC, indicando una inhibición completa de la cepa en todas sus diluciones. Se concluyó que el extracto etanólico de *C. Cyminum* posee actividad antibacteriana significativa frente a *S. mutans*, siendo el extracto al 20 % en dilución al 25 % la concentración mínima inhibitoria más efectiva.

Quino y Lloclla (18) en 2022, desarrollaron un estudio experimental in vitro en la región de Arequipa, Perú, con el objetivo de “Comparar la actividad antibacteriana de los ionómeros Ketac Molar®, Vitremer® 3M y Fuji IX® frente a cepas de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sanguis*”. La muestra consistió en 102 unidades, distribuidas equitativamente entre los tres materiales y evaluadas a las 48 y 72 horas mediante la técnica de difusión en disco en agar, utilizando como instrumento una ficha de observación. Se aplicó análisis estadístico con ANOVA ($p = 0.000$). Los resultados mostraron que el ionómero Vitremer® obtuvo el mayor halo de inhibición frente a *S. mutans* (23.08 ± 2.16 mm), mientras que Ketac Molar® fue más eficaz frente a *S. sanguis* (22.67 ± 1.47 mm). Se concluyó que Vitremer® presentó la mayor actividad antibacteriana contra *S. mutans*, mientras que Ketac Molar® destacó frente a *S. sanguis*, evidenciando diferencias significativas según el tipo de cepa y el material utilizado.

Checalla y Sánchez-Tito (19) en 2021, realizaron un estudio experimental in vitro en Tacna, Perú, con el objetivo de “Caracterizar químicamente un extracto etanólico de propóleo (EEP) y evaluar su actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans*”. Se trabajó con cuatro concentraciones del EEP (25 %, 50 %, 75 % y 100 %) empleando el método de difusión en disco sobre agar BHI, utilizando clorhexidina al 0.12 % como control positivo. Se midieron los halos de inhibición con un calibrador Vernier y se aplicaron pruebas estadísticas como Kruskal-Wallis y chi cuadrado, asimismo un nivel de significancia de $p < 0.05$. Los resultados evidenciaron halos promedio de 17.58 mm para el EEP al 25 % y 24.54 mm para la CHX al 0.12 %, diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$). Según la escala de Duraffourd, todas las concentraciones del EEP fueron clasificadas como sensibles (+) o muy sensibles (++) , mientras que la CHX fue sumamente sensible (+++). Se concluyó que el propóleo peruano posee una actividad antibacteriana significativa frente a *S. mutans*, aunque inferior a la de la clorhexidina.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Caries dental

La caries dental es una enfermedad multifactorial de origen infeccioso, el cual se transmite por microorganismos presentes en la cavidad oral, comenzando con la desmineralización de los órganos dentarios, lo cual conlleva a un reblandecimiento del tejido duro y consecutivamente la formación de una cavidad y su progresiva sustrucción (20).

2.2.2 Historia de su etiología

Según la Triada Ecológica de Keyes propuesta en 1969, la lesión de caries se origina debido a un compuesto de tres agentes: Huésped, microorganismos y la dieta críogénica, los cuales deben relacionarse e interactuar entre sí, dentro de su esquema identifica a la sacarosa y al *Streptococcus mutans* como principales agentes de proceso causal. Newbrun en 1979, aumentó a la traída del autor un factor adicional, el “tiempo”, puesto que a mayor permanencia de la sacarosa y el *S. mutans*, mayor sería la formación de la lesión. Asimismo, con el pasar de los años se describió la teoría de la Placa no específica y la específica, Loesche menciona que solo unas especies de microorganismos son los que se encuentran activamente comprometidos con el desarrollo de la afección, específicamente el grupo de *S. mutans* y *Lactobacillus*. John Williams Costerton encontró comunidades unidas a diferentes superficies de los tejidos duros, lo cual denominó biofilms dental, describiéndola como una estrategia de supervivencia. Posteriormente, Philip Marsh y su Teoría Ecológica de Marsh identificó que existen 2 tipos de bacterias, los patógenos y los beneficiosos, los cuales favorecen el equilibrio entre todas las especies de la cavidad bucal, promoviendo una simbiosis, además relaciona el entorno oral del ser humano y su predisposición a desarrollar la enfermedad. En la actualidad, la etiología de la caries dental es azúcar dependiente, conformada por el biofilm acidogénico y la alteración del medio bucal (20,21).

2.2.3 Formación del biofilm dental

Primera fase

La primera fase consiste en la adhesión irreversible de los microorganismos presentes en sustrato al tejido duro, una vez se encuentren localizadas proceden

a colonizarse y a formar una unión activa a través de sus fimbrias, flagelos o pilis, los cuales son fuente de unión de la bacteria a la superficie dental (20).

Segunda fase

La segunda fase es la de crecimiento bacteriano, los microorganismos empiezan a dividirse y las células hijas a extenderse alrededor del sitio donde se originó la unión, con la finalidad de crear una colonia, seguidamente se da la elaboración de un exudado extracelular compuesto por proteínas y glúcidos, denominado “glicocálix” del biofilm (20).

Tercera fase

La tercera y última fase es la separación o desprendimiento, es aquí donde el biofilm ya maduró y las células pasan a ser liberadas para colonizar otras superficies, cerrando el proceso de formación y desarrollo del mismo, originando un círculo vicioso, para la generación de otros microorganismos de mayor rango patógeno (20).

2.2.4 Principales microorganismos que participan en la lesión de caries

La caries dental tiene una etiología multifactorial que ha sido ampliamente estudiada, sugiriendo que uno de los principales factores en su desarrollo es la presencia de microorganismos cariogénicos en la cavidad oral. Dentro de estos microorganismos, se destacan tres bacterias patógenas como las principales causantes de la caries: *Streptococcus mutans*, responsable de la caries primaria, *Lactobacillus acidophilus*, asociada principalmente con la progresión y formación de caries secundaria y *Actinomyces viscosus* iniciadora del biofilm oral (21).

Streptococcus mutans

Es un estreptococo gram positivo del microbiota oral que constituye la primera causa de caries dental, el cual es a-hemolítico o no hemolítico que se puede visualizar en forma de bacilo cuando se aísla del medio a través de un ph ácido y como un cocócea cuando se cultiva en un medio alcalino o neutro (22).

Lactobacillus acidophilus

Presentan una morfología de bacilos o cocobacilos, son gran positivos y se caracterizan por producir ácido láctico como producto del metabolismo de los carbohidratos (23). Se relacionan con la progresión de la lesión cariosa, afectando a la corona dentaria, pero en mayor predominancia a la raíz del diente, por lo cual investigaciones encontraron que es una característica microbiológica en caries de raíz en estadio avanzado (24).

Actinomyces viscosus

Es un microorganismo filamentosos gram positivo, el cual desarrolla un papel esencial en la instauración del biofilm, dado que es una especie iniciadora de su formación y fijación de los colonizadores secundarios y terciarios, eso quiere decir que sirve de base para el crecimiento y desarrollo de los microorganismos que producen la enfermedad periodontal (24).

2.2.5 Cemento ionómero vítreo (CIV)

El cemento ionómero vítreo es un material a base de agua, como resultado de una reacción únicamente ácido-base, entre un ácido polialquenoico y un vidrio de aluminosilicato básico, el cual genera un polisal y forma una matriz inicial del

cemento. Fue creado por Alan Wilson y Brian Kent en el año 1969 pero desarrollado por McLean y Wilson a inicios de 1970, desde esa época a la actualidad el CIV se encuentra en constante evolución (25).

Dentro de los conceptos encontramos que:

Vidrio: Se puede descomponer de grano a un polvo fino a través del ácido acuoso que libera los iones que conforman el cemento.

Polímero ácido: el más empleado es el ácido poliacrílico, pero también pueden ser empleados polímeros y/o copolímeros del ácido maleíco, itacónico y vinil fosfórico.

Reacción ácido-básica: es parte de la creación del cemento y se distingue por la formación de una pasta primeramente viscosa y dura (26).

Características del CIV

- Capacidad de liberación de flúor.
- Baja reacción exotérmica.
- Estabilidad dimensional.
- No presenta contracción de polimerización.
- Interacción relleno-matriz.
- No contienen monómero libre.
- Buena adhesión al tejido duro.
- Sensibilidad a la humedad (28).

Ventajas

Dentro de las ventajas de los CIV se encuentra su excelente biocompatibilidad y adhesividad química con los tejidos duros, el coeficiente de expansión térmica similar

al del órgano dentario, estabilidad dimensional y resistencia a los cambios de temperatura, insolubilidad a los fluidos (26). Asimismo, presenta capacidad de liberación de iones de flúor, siendo la característica más notable, la cual se libera de las partículas de vidrio al realizar la mezcla con el ácido polialcalino, según investigaciones indican que, en los primeros días, la liberación es al máximo, pero a largo plazo se mantiene en bajos niveles (27).

Desventajas

Algunas de las desventajas de los CIV son la fragilidad, tenacidad y resistencia a la compresión, lo cual puede producir fracturas y microfiltraciones, conllevando a una recidiva de caries dental y a la pérdida de sus propiedades comprometiendo la integridad y éxito de la restauración (25).

Clasificación

Se clasifican según su indicación clínica en cuatro tipos:

- **Tipo I:** Para cementación de restauraciones, son de bajo grosor y fraguado rápido.
- **Tipo II:** empleados para la elaboración de restauraciones estéticas, y se dividen en dos tipos, los convencionales (IIa) y los modificados con resina (IIb).
- **Tipo III:** selladores de fosas, fisuras y revestimiento.
- **Tipo IV:** un híbrido, empleado en obturaciones temporales (8).

También se clasifican según su composición:

Cemento ionómero convencional: conformado por polvo (cristal fluoraluminosilicato) y líquido (ácido poliacrílico) Su fraguado es químico, no es necesario activar con luz, ya que es por reacción ácido base.

Cemento ionómero modificado con resina: conformado por polvo (cristal fluoraluminosilicato) y líquido (ácido policarboxílico), su polimerización se completa por activación de luz.

- **Cemento ionómero reforzado con metal:** conformado por líquido (ácido poliacrílico) y el polvo presenta una combinación de metales como plata, platino u oro (8).

Reacciones de ajuste

Los CIV convencionales fraguan mediante la reacción entre el líquido-polvo, cuando se realiza la mezcla, el ácido ataca al vidrio, provocando degradación de la superficie de vidrio y la liberación de iones metálicos, los cuales reaccionan con el grupo carboxilo y forma una sal de poliácido, convirtiendo la mezcla en la matriz de cemento, consecutivamente la superficie del vidrio en hidrogel de sílice. Dependiendo del producto, la polimerización puede ser de autocurado, fotocurado o curado dual (27).

Descripción de los tres tipos de mecanismos de polimerización

- **Autocurado:** Reacción ácido – básica lenta y duradera, característica de todos los CIV convencionales.
- **Fotocurado:** La polimerización se da por medio de la luz, estos se encuentran basados en metacrilato, por lo cual el tiempo de trabajo es más amplio y presenta propiedades físicas óptimas en segundos de realizar el fraguado.
- **Curado Dual:** La polimerización de este mecanismo es relativamente rápido y comienza cuando el ionómero de vítreo es mezclado. En donde la acción del mezclado y el líquido activa el sistema catalizador, otorgando al material propiedades físicas de fotopolimerización en áreas donde no llega la luz (26).

2.2.6 Clorhexidina

La clorhexidina fue elaborada en 1954, en Inglaterra y es una bisbiguanida catiónica que se une a la hidroxiapatita del esmalte dental, al biofilm y a las proteínas de la saliva, considerada en la actualidad como el agente anti-biofilm más efectivo (28). Løe y Schiott en el año 1970, demostraron que realizarse enjuagues con clorhexidiana al 0.2% dos veces al día en ausencia del cepillado, se inhibía la formación del biofilm, y consecuentemente el desarrollo de enfermedades periodontales (29).

Espectro y empleo

La clorhexidina es ampliamente usada en la clínica dental, puesto que es un agente activo contra microorganismos Gram positivas, gram negativas, anaerobias facultativas y aerobias, así como también en hongos y levaduras, pero en menor efecto. Principalmente es empleado como antiséptico y agente de control y prevención del biofilm, pero al presentar gran sustantividad, es empleado como solución de irrigación de los sistemas de conductos radiculares debido a su pH neutro y ligeramente alcalino (29).

Características y concentraciones

La clorhexidina no posee toxicidad, ni resistencia microbiana, pero presenta algunos efectos secundarios al emplearlo a largo plazo o como efecto secundario de ingerir bebidas o comidas con colorantes oscuros, pigmentando los tejidos duros, blandos y restauraciones de color pardo, así como también la alteración del gusto (30). Suele presentarse en dos concentraciones: al 0,12% y al 0,2%, y su prescripción depende del tiempo y volumen indicado (31).

Mecanismo de acción

Su actividad antimicrobiana es dada por la unión y disrupción de la membrana citoplásmica, la cual modifica el equilibrio osmótico, causando una precipitación de los contenidos celulares, por lo cual evita la formación de nuevo biofilm, reduciendo la adsorción de glucoproteínas salivares en la superficie de los tejidos duros y blandos, a través del bloqueo de los grupos ácidos libres, asimismo impide que los microorganismos se unan al biofilm ya existente (31).

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 Hipótesis general

Hi: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana *in vitro* entre los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y los reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, frente a cultivos de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana *in vitro* entre los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y los reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, frente a cultivos de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

2.3.2 Hipótesis específicas

Hi1: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho1: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Hi2: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Actinomyces viscosus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho2: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Actinomyces viscosus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Hi3: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Lactobacillus acidophilus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

H03: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Lactobacillus acidophilus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

Empleó el método hipotético-deductivo, caracterizado por la formulación de hipótesis que son contrastadas mediante la recolección y análisis de datos cuantitativos. Este enfoque permitió establecer relaciones causales a partir de premisas teóricas, evaluadas a través de la observación y la medición objetiva de variables (32).

En esta investigación, se plantearon hipótesis respecto a la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, incorporando clorhexidina al 0.2 %. Para su verificación, se realizaron mediciones numéricas de los halos de inhibición bacteriana generados por cada material frente a cepas específicas, y se aplicaron análisis estadísticos que permitieron determinar la significancia de las diferencias observadas entre los grupos experimentales.

3.2 Enfoque de estudio

Se trató de un estudio con enfoque cuantitativo, el cual se centró en la medición objetiva de variables y en el análisis estadístico de los datos recolectados para evaluar relaciones de causa y efecto (33).

Este enfoque permitió confirmar las hipótesis planteadas mediante la comparación numérica de la actividad antibacteriana entre los distintos tipos de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a cultivos bacterianos específicos.

3.3 Tipo de investigación

Se trató de una investigación de tipo aplicada, ya que tuvo como propósito brindar una solución práctica a un problema específico de salud pública: la alta prevalencia de caries dental (34).

A través de la evaluación in vitro de la actividad antibacteriana de los ionómeros de vidrio modificados con clorhexidina, se buscó generar evidencia útil para mejorar los materiales restauradores empleados en pacientes con alto riesgo cariogénico, contribuyendo así al fortalecimiento de las estrategias preventivas en el ámbito odontológico.

3.4 Diseño de la investigación

La investigación se basó en una planificación sistemática de actividades orientadas a responder el problema planteado, mediante un diseño experimental in vitro. Este tipo de diseño permite manipular deliberadamente las variables independientes (tipo de ionómero y presencia de clorhexidina al 0.2 %) para observar su efecto sobre la variable dependiente (actividad antibacteriana), bajo condiciones controladas de laboratorio. El diseño experimental permite establecer relaciones causales entre variables mediante la intervención directa del investigador, cumpliendo con los criterios metodológicos de un experimento verdadero (35).

3.4.1 Corte

El corte de la investigación fue longitudinal, ya que la recolección de datos se realizó en tres momentos distintos (día 1, día 7 y día 14), lo que permitió observar la evolución de la actividad antibacteriana en el tiempo. Los estudios longitudinales

permiten analizar cambios en las variables a través del tiempo, lo cual es esencial en investigaciones que evalúan procesos dinámicos como la acción antimicrobiana (41).

3.4.2 Nivel o alcance

El nivel de la investigación fue explicativo, dado que se buscó identificar el efecto de la incorporación de clorhexidina al 0.2 % en diferentes tipos de ionómeros de vidrio sobre su actividad antibacteriana frente a cepas específicas. El nivel explicativo se enfoca en determinar las causas de los fenómenos observados, estableciendo relaciones entre variables mediante el análisis experimental (40).

3.5 Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

En el contexto de investigaciones experimentales in vitro, se define la población como el conjunto total de unidades experimentales que presentan características similares entre sí y que pueden ser objeto de observación o medición en función de los objetivos planteados (36).

La población del estudio estuvo conformada por 288 discos de ionómero de vidrio, distribuidos equitativamente para evaluar la actividad antibacteriana frente a tres cultivos bacterianos: *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Actinomyces viscosus* (ATCC® 15987) y *Lactobacillus acidophilus* (ATCC® 4356). Para cada cepa se utilizaron 96 discos, elaborados con ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina.

Cada disco fue colocado en una placa Petri con medio de cultivo Agar Mueller Hinton para cultivos de *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Actinomyces viscosus* (ATCC® 15987) y Man Rogosa Sharpe (MRS) para cultivos de *Lactobacillus acidophilus* (ATCC® 4356), disponiéndose tres discos por placa. En total, se utilizaron 96 placas Petri, de las cuales 32 se destinaron a cada tipo de bacteria. La muestra fue organizada en ocho grupos por cultivo, divididos en cuatro grupos con incorporación de clorhexidina al 0.2 % y cuatro grupos control, permitiendo así una comparación controlada y sistemática de la actividad antibacteriana entre los distintos materiales evaluados.

Criterios de inclusión

- Estar elaborados con ionómeros de vidrio convencionales o reforzados con resina, según las marcas comerciales seleccionadas.
- Haber sido modificados con clorhexidina al 0.2 % de la marca PREVESTDentPro®, en el caso de los grupos experimentales.
- Presentar dimensiones estandarizadas de 6 mm de diámetro por 2 mm de grosor, y haber sido preparados conforme a las instrucciones del fabricante.
- Estar acompañados de una incubación adecuada de las cepas bacterianas en Agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe (MRS) bajo condiciones controladas.

Criterios de exclusión

- Variaciones en el peso que comprometieran la estandarización del material.
- Defectos visibles en su superficie que pudieran alterar la medición de los halos de inhibición, tales como burbujas, irregularidades o fracturas.

3.5.2 Muestra

En investigación científica, la muestra se define como el subconjunto representativo de una población, seleccionado con el propósito de ser observado, medido o analizado, a fin de responder a los objetivos de estudio. En estudios experimentales in vitro, la muestra está conformada por unidades experimentales manipuladas bajo condiciones estandarizadas, que permiten inferencias sobre los efectos de una intervención específica (37).

En esta investigación, el tamaño total de la muestra fue de 288 discos de ionómero de vidrio, distribuidos en ocho grupos experimentales, con 12 discos por grupo para cada uno de los tres cultivos bacterianos evaluados: *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Actinomyces viscosus* (ATCC® 15987) y *Lactobacillus acidophilus* (ATCC® 4356). Esto representa 96 discos por cepa bacteriana, lo que garantiza una distribución equitativa y controlada para cada condición experimental.

La distribución de los grupos fue la siguiente:

- M01: Vitremer®
- M02: Vitremer® + Clorhexidina al 0.2 %
- M03: GC Gold Label 9®
- M04: GC Gold Label 9® + Clorhexidina al 0.2 %
- M05: Riva Light Cure®
- M06: Riva Light Cure® + Clorhexidina al 0.2 %
- M07: Ketac Molar Easymix®
- M08: Ketac Molar Easymix® + Clorhexidina al 0.2 %

Cada grupo incluyó 12 discos por cepa, elaborados con un diámetro estandarizado de 6 mm y un grosor de 2 mm. En los grupos experimentales, se incorporó clorhexidina al 0.2 % en una concentración de 0.01 ml, utilizando una micropipeta para asegurar precisión. Todos los discos fueron pesados en una balanza analítica para garantizar uniformidad y evaluados microscópicamente para descartar irregularidades superficiales.

Las placas Petri fueron preparadas con Agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe (MRS), e inoculadas con los respectivos cultivos bacterianos. Las muestras se incubaron a 37 °C durante 7 días, en condiciones de anaerobiosis parcial. Finalizado este periodo, se evaluó la actividad antibacteriana midiendo los halos de inhibición alrededor de cada disco mediante un calibrador digital Vernier, obteniendo datos precisos y cuantificables sobre el efecto de cada material frente a los microorganismos seleccionados.

3.5.3 Muestreo

El muestreo es el proceso mediante el cual se selecciona una parte representativa de la población con el propósito de obtener información relevante que permita responder a los objetivos del estudio. En investigaciones experimentales in vitro, donde las unidades de análisis son manipuladas bajo condiciones controladas, se suele emplear un muestreo intencionado o dirigido (38).

En el presente estudio, se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, el cual se caracteriza por la selección de unidades experimentales accesibles o disponibles para el investigador, en función de criterios técnicos,

logísticos y de viabilidad. Esta técnica fue adecuada debido a la naturaleza controlada del diseño experimental, que no requería representatividad estadística de una población humana, sino uniformidad en las condiciones de los materiales evaluados. Los discos de ionómero de vidrio seleccionados fueron elaborados bajo especificaciones homogéneas y evaluados en iguales condiciones de cultivo e incubación, lo que permitió asegurar la validez interna del estudio.

3.6. Variables y operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Escala valorativa
Ionómero de vidrio	Material restaurador dental compuesto por una reacción ácido-base entre polvo de vidrio y ácido poliacrílico, utilizado por su adhesión química y liberación de flúor.	Tipo de material restaurador utilizado en la elaboración de discos experimentales, según su composición y marca comercial.	<ul style="list-style-type: none"> - Composición química. - Tipo de ionómero 	Marca comercial: GC Gold Label 9®, Ketac Molar Easymix®, Riva Light Cure®, Vitremer®	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Convencional. - Reforzado con resina.
Clorhexidina	Antiséptico de amplio espectro utilizado en odontología por su acción bacteriostática y bactericida frente a microorganismos de la flora oral.	Sustancia incorporada en los grupos experimentales en concentración de 0.2 %, mediante técnica de dilución y dosificación controlada.	<ul style="list-style-type: none"> - Concentración. - Forma de incorporación. 	Presencia o ausencia de clorhexidina al 0.2 % en la mezcla del ionómero	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Con incorporación. - Sin incorporación.

Actividad antibacteriana	Capacidad de un material para inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos en medios de cultivo, evaluada mediante métodos microbiológicos.	Medición de halos de inhibición en milímetros mediante técnica de difusión en Agar Mueller Hinton y MRS, frente a cepas específicas en tres tiempos de exposición.	Tiempo de exposición Respuesta bacteriana Tipo de cepa bacteriana	Método de difusión en Agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe (MRS). A través de un Vernier (calibrador digital).	De razón	Halos de inhibición de microorganismos medidos en milímetros.
						Escala de Duraffourd:
						-Sensibilidad nula (-): <8mm.
						-Sensible (+): >8mm≤14mm
						-Muy sensible (++) : >14-20mm
						-Sumamente sensible (+++) >20mm
Cepas bacterianas	Microorganismos acidogénicos implicados en el proceso cariogénico, capaces de formar biofilm y desmineralizar tejidos dentales.	Presencia de cepas bacterianas en placas Petri con medios de cultivo específicos para su crecimiento y evaluación.	Tipo de microorganismo	Bacterias presentes en la placa de Petri con Agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe (MRS).	De razón	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Streptococcus mutans</i>. - <i>Actinomyces viscosus</i>. - <i>Lactobacillus acidophilus</i>.
Tiempos	Periodos de exposición definidos para evaluar la evolución de la actividad antibacteriana de los materiales.	Evaluación de los discos a las 24 horas, 7 días y 14 días posteriores a su elaboración.	Tiempo de medición	Día 1, Día 7, Día 14	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo. - Mediano plazo. - Largo plazo.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

La técnica empleada fue la observación directa sistemática, aplicada en un entorno experimental *in vitro*. Se evaluó la actividad antibacteriana de discos elaborados con ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, frente a tres cepas bacterianas certificadas por Microbiologics: *Streptococcus mutans* (ATCC® 25175), *Actinomyces viscosus* (ATCC® 15987) y *Lactobacillus acidophilus* (ATCC® 4356). Todos los procedimientos se realizaron en el laboratorio Scientific Quality S.A.C., bajo condiciones estandarizadas y protocolos de bioseguridad.

Preparación del medio de cultivo: Se prepararon placas Petri con Agar Mueller Hinton para *S. mutans* y *A. viscosus*, y con Man Rogosa Sharpe (MRS) para *L. acidophilus*. Cada placa fue inoculada con 300 µL de suspensión bacteriana, dejándose reposar 30 minutos a temperatura ambiente para favorecer la adherencia celular. Luego, se incubaron a 37 °C durante 24 horas en condiciones de anaerobiosis parcial para asegurar el crecimiento bacteriano.

Preparación de la solución de clorhexidina: Se elaboró una solución de digluconato de clorhexidina (CHX) al 0.2 % mediante dilución 1:10 de una formulación original al 2 % (PREVESTDentPro®), utilizando agua destilada estéril.

Elaboración de los discos: Se fabricaron 96 discos por tipo de ionómero, correspondientes a cuatro marcas comerciales:

- **Convencionales:** GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®
- **Reforzados con resina:** Riva Light Cure® y Vitremer®

Cada disco fue moldeado con dimensiones estandarizadas (6 mm de diámetro, 2 mm de grosor) usando moldes metálicos de latón. En los grupos experimentales, se incorporó 0.01 ml de CHX al 0.2 % en el líquido del ionómero antes de la mezcla, utilizando una micropipeta para asegurar precisión. Los discos fotopolimerizables fueron curados con lámpara Woodpecker i Led Plus, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Posteriormente, todos los discos fueron inspeccionados microscópicamente para detectar irregularidades superficiales y pesados en una balanza analítica para garantizar uniformidad.

Medición de la actividad antibacteriana: Los discos fueron colocados en las placas previamente inoculadas y almacenados en recipientes herméticos a 37 °C durante 24 horas. La actividad antibacteriana se evaluó mediante la medición de los halos de inhibición generados alrededor de cada disco, utilizando un calibrador digital Vernier. Las mediciones se realizaron en tres momentos: a las 24 horas, al día 7 y al día 14, permitiendo analizar la efectividad inicial y la persistencia del efecto antibacteriano.

3.7.2 Descripción de instrumentos

El instrumento empleado para el registro de datos fue una ficha estructurada, diseñada específicamente para registrar las mediciones obtenidas en la evaluación de la actividad antibacteriana de los ionómeros de vidrio, tanto convencionales como reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina (CHX) al 0.2 %.

En dicha ficha se consignaron, de forma individual y organizada, los valores en milímetros de los halos de inhibición bacteriana, medidos con un calibrador digital Vernier. Cada registro fue clasificado según el grupo experimental o de control correspondiente y según el tipo de cultivo bacteriano evaluado.

Las mediciones fueron interpretadas conforme a la escala de Duraffourd et al. (1986), la cual categoriza la sensibilidad bacteriana de acuerdo con el diámetro del halo de inhibición observado (39).

Categoría	Halos de inhibición (mm)
Sensibilidad nula (-)	< 8mm
Sensible (+)	>8mm≤14mm
Muy sensible (++)	>14-20mm
Sumamente sensible (+++)	>20mm

3.7.3 Validación

El instrumento utilizado en esta investigación fue una “ficha de recolección de datos” elaborada para registrar las mediciones de los halos de inhibición

bacteriana. Con el objetivo de asegurar su validez de contenido, la ficha fue sometida a un proceso de validación mediante juicio de expertos, contando con la evaluación de tres profesionales especializados en microbiología, biomateriales dentales y metodología científica. Cada experto revisó la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems incluidos, así como su alineación con los objetivos y variables del estudio, garantizando así su adecuación técnica y metodológica (40).

3.7.4. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento fue respaldada por su aplicación sistemática y estandarizada en condiciones controladas. La ficha permitió registrar de manera precisa y objetiva los diámetros de los halos de inhibición, obtenidos a partir de las pruebas realizadas, minimizando errores de medición o interpretación. Asimismo, el uso de un calibrador digital Vernier y la repetición del procedimiento bajo las mismas condiciones experimentales contribuyeron a reforzar la estabilidad y consistencia de los datos obtenidos (41).

3.8 Procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados a partir de las mediciones de los halos de inhibición bacteriana fueron organizados y procesados para su análisis estadístico. Con el fin de evaluar la significancia de las diferencias entre los distintos grupos experimentales y de control, se aplicaron pruebas de ANOVA de un factor, seguidas de la prueba post hoc de Tukey para identificar comparaciones específicas entre los tipos de ionómeros de vidrio, tanto convencionales como reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %. Se estableció un nivel de significancia de $p < 0.05$.

El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics, versión 27, complementado con Microsoft Excel para la organización tabular y la elaboración de gráficos descriptivos, los cuales facilitaron la representación visual de los resultados.

3.9 Aspectos éticos

Se contó con la autorización institucional de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener, cumpliendo con las disposiciones y normativas éticas vigentes para investigaciones científicas. Asimismo, la aprobación previa del Comité de Ética de la universidad, garantizando que el desarrollo del estudio se ajustara a los principios de integridad científica, responsabilidad profesional y respeto por las normas de bioseguridad.

Todas las actividades experimentales fueron ejecutadas en el laboratorio Scientific Quality S.A.C., bajo condiciones controladas, siguiendo estrictamente los protocolos de bioseguridad, las buenas prácticas de laboratorio (BPL) y las recomendaciones internacionales para el manejo de cepas bacterianas patógenas, en resguardo de la seguridad del operador y del entorno de trabajo.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo

Tabla 1. Actividad antibacteriana *in vitro* de los ionómeros de vidrio evaluados frente a *Streptococcus mutans*, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ionómero de vidrio	Periodo								
	24 horas			7 días			14 días		
	Media	Duraffourd*	DE	Media	Duraffourd*	DE	Media	Duraffourd*	DE
Convencionales									
GC Gold Label 9®	10.29	(+)	1.42	8.70	(+)	0.63	8.11	(+)	0.30
GC Gold Label 9® + CHX	8.57	(+)	0.68	7.64	(-)	0.29	7.18	(-)	0.41
Ketac Molar EasyMix®	7.47	(-)	0.25	7.02	(-)	0.24	6.75	(-)	0.21
Ketac Molar EasyMix® + CHX	7.65	(-)	0.45	7.29	(-)	0.33	6.99	(-)	0.42
Reforzados con resina									
Vitremer®	8.74	(+)	0.46	8.21	(+)	0.33	7.71	(-)	0.37
Vitremer® + CHX	29.51	(+++)	2.15	27.70	(+++)	1.53	25.28	(+++)	1.41
Riva Light Cure®	8.17	(+)	0.34	7.75	(-)	0.38	7.26	(-)	0.24
Riva Light Cure® + CHX	7.61	(-)	0.18	7.28	(-)	0.24	6.95	(-)	0.21

(*) 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” (39).

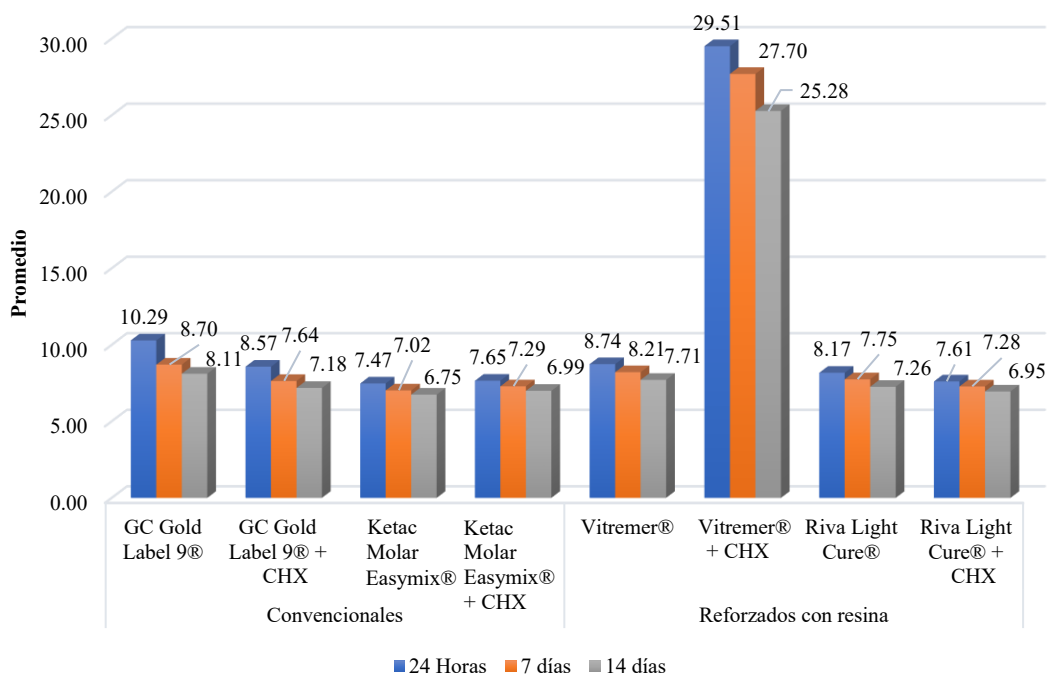


Figura 1. Promedio de la actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin clorhexidina al 0.2%, frente a *Streptococcus mutans*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

En la evaluación de la actividad antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans*, se observó que los ionómeros de vidrio reforzados con resina, particularmente Vitremer® modificado con clorhexidina al 0.2%, presentaron los mayores diámetros de halo de inhibición en los tres tiempos de análisis. Este material mostró un promedio de 29.51 mm a las 24 horas, 27.70 mm al séptimo día y 25.28 mm al día 14, clasificándose en todos los casos como “sumamente sensible (+++)” según la escala de Duraffourd. Sin embargo, los demás materiales (tanto convencionales como reforzados) presentaron halos notablemente menores, con valores que oscilaron entre los 6.75 mm y 10.29 mm, clasificados como “nula” o “sensibilidad leve” en la mayoría de casos.

En los ionómeros convencionales, GC Gold Label 9® sin clorhexidina fue el único que alcanzó sensibilidad positiva en las primeras 24 horas (10.29 mm), pero su eficacia se redujo progresivamente en los días siguientes. La incorporación de clorhexidina al 0.2% no mejoró sustancialmente su rendimiento, y en el caso de Ketac Molar Easymix®, tanto con como sin clorhexidina, la actividad antibacteriana permaneció consistentemente baja durante todo el periodo evaluado. Asimismo, Riva Light Cure®, tanto en su forma base como con CHX, no mostró halos mayores a 8.2 mm, quedando por debajo del umbral de sensibilidad esperada.

Bajo esta perspectiva, estos hallazgos permiten afirmar que, dentro del grupo de materiales evaluados, Vitremer® + CHX fue el único que mantuvo una actividad antibacteriana elevada y sostenida, tanto clínicamente como estadísticamente. La eficacia de la incorporación de clorhexidina fue dependiente del tipo de ionómero, y no todos los materiales se beneficiaron por igual de su adicción.

Tabla 2. Actividad antibacteriana *in vitro* de los ionómeros de vidrio evaluados frente a *Actinomyces viscosus*, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ionómero de vidrio	Periodo								
	24 horas			7 días			14 días		
	Media	Duraffourd*	DE	Media	Duraffourd*	DE	Media	Duraffourd*	DE
Convencionales									
GC Gold Label 9®	9.43	(+)	2.03	9.18	(+)	2.03	8.85	(+)	1.98
GC Gold Label 9® + CHX	9.66	(+)	1.49	9.42	(+)	1.49	9.11	(+)	1.54
Ketac Molar EasyMix®	10.93	(+)	0.65	10.66	(+)	0.63	10.36	(+)	0.65
Ketac Molar EasyMix®+ CHX	9.04	(+)	0.99	8.80	(+)	1.01	8.55	(+)	1.01
Reforzados con resina									
Vitremer®	20.99	(+++)	3.46	20.76	(+++)	3.46	20.56	(+++)	3.44
Vitremer® + CHX	19.35	(+++)	2.03	19.11	(+++)	2.01	18.87	(+++)	2.02
Riva Light Cure®	25.04	(+++)	4.31	24.80	(+++)	4.30	24.66	(+++)	4.41
Riva Light Cure® + CHX	10.19	(+)	0.80	9.96	(+)	0.81	9.71	(+)	0.79

(*) 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" (39).

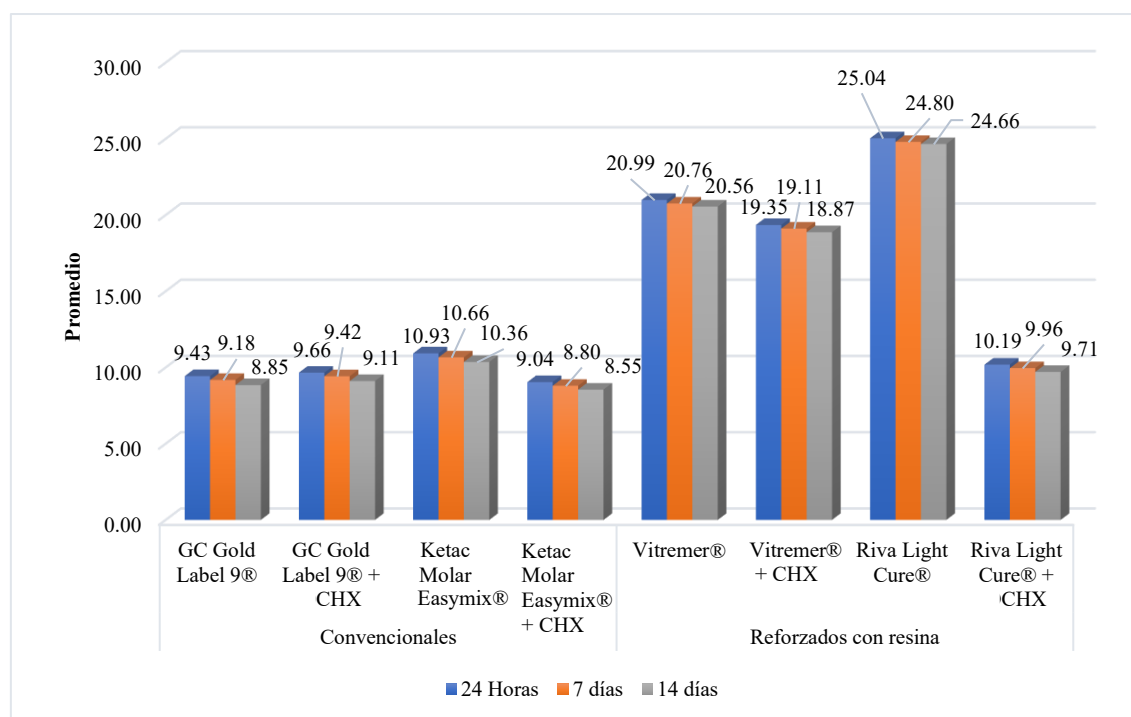


Figura 2. Promedio de la actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin clorhexidina al 0.2%, frente a *Actinomyces viscosus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

En relación con la actividad antibacteriana *in vitro* frente a *Actinomyces viscosus*, se observó que todos los ionómeros reforzados con resina en especial Riva Light Cure® y Vitremer® presentaron halos de inhibición significativamente mayores que los

ionómeros convencionales. Riva Light Cure® sin clorhexidina alcanzó los valores más altos, con promedios de 25.04 mm, 24.80 mm y 24.66 mm a las 24 horas, 7 días y 14 días, respectivamente, manteniéndose dentro de la categoría de “sumamente sensible (+++)” según la escala de Duraffourd. En tanto, Vitremer® también mostró una actividad elevada (20.99 mm a las 24 horas y 20.56 mm al día 14), igualmente clasificada como (+++).

Al analizar el comportamiento de los ionómeros convencionales, se evidenció que tanto GC Gold Label 9® como Ketac Molar Easymix® mostraron actividad antibacteriana moderada, con halos promedio entre 8.85 mm y 10.93 mm durante los tres tiempos evaluados. En el caso del GC Gold Label 9®, la adición de clorhexidina al 0.2% no generó una mejora significativa, y el efecto antibacteriano permaneció prácticamente constante. Contrariamente, Ketac Molar Easymix® sin clorhexidina fue más efectivo que su versión modificada, mostrando un halo de 10.93 mm a las 24 horas frente a 9.04 mm con CHX.

En síntesis, estos resultados permiten concluir que la actividad antibacteriana frente a *Actinomyces viscosus* fue mayor en los ionómeros reforzados con resina, independientemente de la incorporación de clorhexidina. No obstante, el efecto de esta adición fue dependiente del tipo y marca del material, observándose una mejora significativa solo en algunos casos, como Riva Light Cure®.

Tabla 3. Actividad antibacteriana *in vitro* de los ionómeros de vidrio evaluados frente a *Actinomyces viscosus*, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ionómero de vidrio	Periodo								
	24 horas			7 días			14 días		
	Media	Duraffourd*	DE	Media	Duraffourd*	DE	Media	Duraffourd*	DE
Convencionales									
GC Gold Label 9®	9.76	(+)	0.82	9.13	(+)	0.53	8.76	(+)	0.54
GC Gold Label 9® + CHX	10.89	(+)	1.14	10.41	(+)	1.18	9.86	(+)	1.36
Ketac Molar Easymix®	8.96	(+)	1.02	8.43	(+)	0.78	7.93	(-)	0.98
Ketac Molar Easymix®+ CHX	9.15	(+)	1.49	8.71	(+)	1.29	8.04	(+)	1.24
Reforzados con resina									
Vitremer®	9.41	(+)	1.03	9.07	(+)	1.20	8.61	(+)	1.21
Vitremer® + CHX	10.45	(+)	2.22	9.92	(+)	2.41	9.66	(+)	2.36
Riva Light Cure®	9.60	(+)	0.73	8.93	(+)	0.47	8.57	(+)	0.48
Riva Light Cure® + CHX	9.21	(+)	1.17	8.96	(+)	1.12	8.56	(+)	0.98

(*) 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” (39).

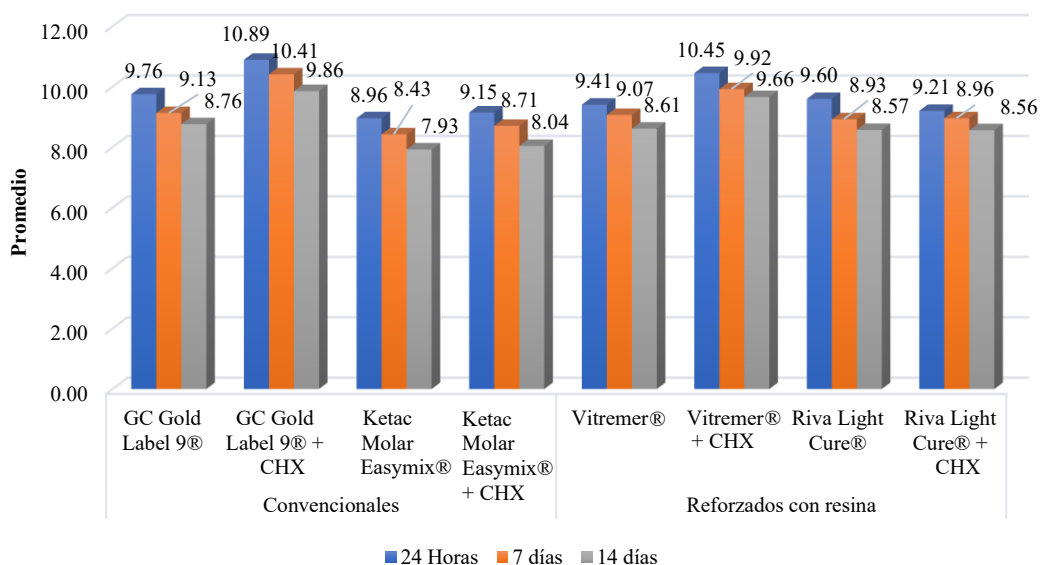


Figura 3. Promedio de la actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin clorhexidina al 0.2%, frente a *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Al evaluar la actividad antibacteriana *in vitro* frente a *Lactobacillus acidophilus*, se observó que todos los ionómeros de vidrio, tanto convencionales como reforzados con resina, presentaron halos de inhibición dentro del rango de sensibilidad moderada (8 a 14 mm) según la escala de Duraffourd. Ningún material alcanzó valores categorizados como “muy sensible” o “sumamente sensible”.

Entre los ionómeros convencionales, GC Gold Label 9® modificado con clorhexidina al 0.2% mostró los mejores promedios a lo largo del tiempo (10.89 mm, 11.41 mm y 9.86 mm a las 24h, 7 y 14 días, respectivamente), superando a su versión sin CHX (9.76 mm, 9.13 mm y 8.76 mm). En ambos casos, la actividad fue constante, con una ligera reducción al día 14. Ketac Molar Easymix®, con o sin clorhexidina, mostró un rendimiento inferior y estable, con promedios que oscilaron entre 7.93 mm y 9.15 mm, ubicándose al borde inferior del rango de sensibilidad o incluso por debajo en algunos tiempos.

En cuanto a los ionómeros reforzados con resina, Vitremer® y Riva Light Cure® con y sin clorhexidina presentaron un comportamiento homogéneo, con halos entre 8.56 mm y 10.45 mm. El efecto antibacteriano fue moderado, sin diferencias clínicas relevantes entre las presentaciones modificadas y no modificadas.

Luego, esta evidencia indica que todos los materiales evaluados presentaron una actividad antibacteriana moderada frente a *Lactobacillus acidophilus*, sin alcanzar niveles altos de sensibilidad. El efecto positivo de la clorhexidina se evidenció únicamente en el GC Gold Label 9®, mientras que los demás materiales no mostraron mejoras significativas, lo que sugiere una resistencia relativa de esta bacteria a la acción de los materiales modificados.

4.2 Análisis inferencial

Tabla 4. Análisis de normalidad según Kolmogorov – Smirnov.

	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	gl	Sig.
SMM01	0.103	36	,200*
SMM02	0.097	36	,200*
SMM03	0.194	36	0.002
SMM04	0.127	36	0.156
SMM05	0.100	36	,200*
SMM06	0.064	36	,200*
SMM07	0.078	36	,200*
SMM08	0.090	36	,200*
AVM01	0.164	36	0.016
AVM02	0.219	36	0.000
AVM03	0.111	36	,200*
AVM04	0.064	36	,200*
AVM05	0.106	36	,200*
AVM06	0.106	36	,200*
AVM07	0.096	36	,200*
AVM08	0.107	36	,200*
LAM01	0.069	36	,200*
LAM02	0.125	36	0.170
LAM03	0.130	36	0.133
LAM04	0.106	36	,200*
LAM05	0.140	36	0.074
LAM06	0.157	36	0.025
LAM07	0.147	36	0.049
LAM08	0.138	36	0.082

*Significativo

†M01: Vitremer®

†M02: Vitremer® + Clorhexidina al 0,2%.

†M03: GC Gold Label 9®

†M04: GC Gold Label 9® + Clorhexidina al 0,2%.

†M05: Riva Light Cure®

†M06: Riva Light Cure® + Clorhexidina al 0,2%.

†M07: Ketac Molar Easymix®

†M08: Ketac Molar Easymix® + Clorhexidina al 0,2%.

†SM: *Streptococcus mutans*

†AV: *Actinomyces viscosus*

†LA: *Lactobacillus acidophilus*

Hipótesis general

Hi: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana *in vitro* entre los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y los reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, frente a cultivos de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana *in vitro* entre los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y los reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, frente a cultivos de *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

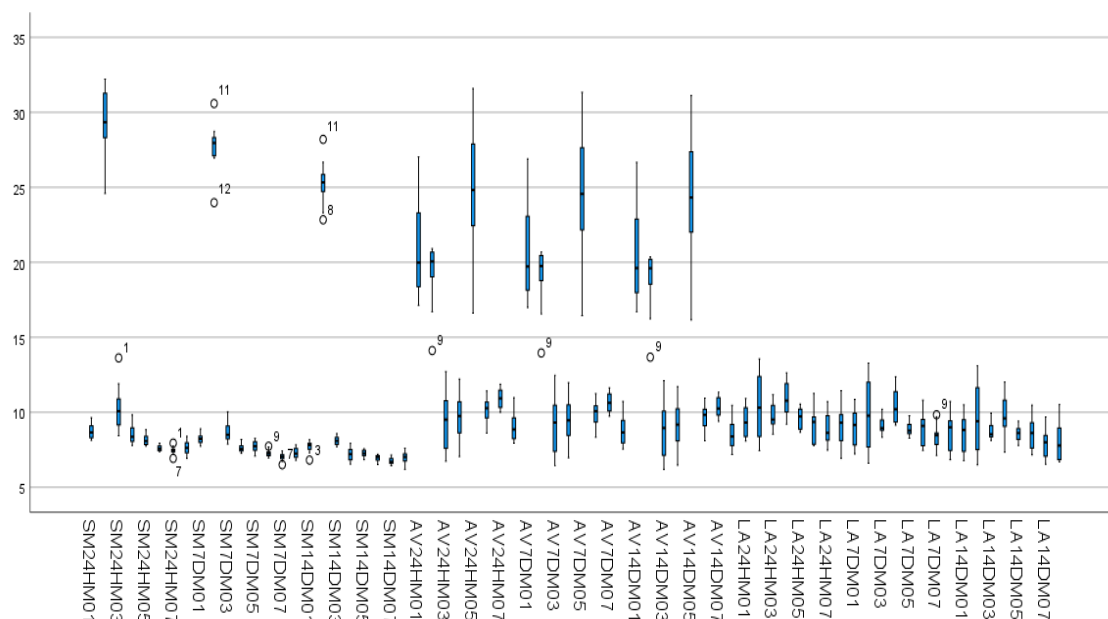
Regla de decisión

- Si $p \leq 0.05$, se rechaza Ho.
- Si $p > 0.05$, no se rechaza Ho.

Tabla 5. Actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *S. mutans*, *A. viscosus* y *L. acidophilus*, a las 24 horas, 7 días y 14 días, mediante la prueba de Friedman.

χ^2	gl	p
602	23	< .001*

*Significativo



Nota:

M01: Vitremer®

M02: Vitremer® + Clorhexidina al 0,2%.

M03: GC Gold Label 9®

M04: GC Gold Label 9® + Clorhexidina al 0,2%.

M05: Riva Light Cure®

M06: Riva Light Cure® + Clorhexidina al 0,2%.

M07: Ketac Molar Easymix®

M08: Ketac Molar Easymix® + Clorhexidina al 0,2%.

SM: *Streptococcus mutans*

AV: *Actinomyces viscosus*

LA: *Lactobacillus acidophilus*

Figura 4. Diagrama de caja y bigotes de la actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *S. mutans*, *A. viscosus* y *L. acidophilus*.

La evaluación global de la actividad antibacteriana *in vitro* de los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y reforzados con resina (Vitremer® y Riva Light Cure®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, demostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados. La prueba de Friedman aplicada para el análisis de medidas repetidas arrojó un valor de $\chi^2 = 602$, con 23 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$, indicando un efecto significativo del tipo de material, la incorporación de clorhexidina y el tiempo de evaluación sobre la actividad antibacteriana.

El gráfico de cajas y bigotes permitió visualizar que el grupo con mayor dispersión y valores elevados fue Vitremer® + CHX frente a *S. mutans* (SM24H-M02), con halos promedio superiores a los 25 mm, siendo el único que alcanzó la categoría de “sumamente sensible (+++)”. También se observaron altos valores para Riva Light Cure® frente a *A. viscosus*, aunque con menor dispersión. Sin embargo, los ionómeros convencionales, con o sin clorhexidina, presentaron valores bajos y homogéneos, situándose mayoritariamente por debajo de los 11 mm.

Las comparaciones múltiples entre pares (Durbin–Conover) confirmaron que Vitremer® + CHX (M02) tuvo diferencias estadísticamente significativas frente a casi todos los demás materiales y combinaciones bacterianas, especialmente frente a los convencionales. Se observaron diferencias significativas entre M02 y M03 (GC Gold Label), M07 (Ketac Molar Easymix®) y Riva Light Cure® (M05 y M06) con $p < 0.001$. También se evidenció que algunas combinaciones no presentaron diferencia estadística, como entre los grupos M07 y M08 (Ketac Molar Easymix® con y sin CHX) o entre los grupos más bajos frente a *Lactobacillus acidophilus*, lo cual sugiere una menor sensibilidad de esta cepa a los materiales evaluados (Ver Anexo 3).

En síntesis, los hallazgos estadísticos y visuales permiten rechazar la hipótesis nula general y aceptar que existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana entre los diferentes ionómeros de vidrio, siendo el desempeño superior en los materiales reforzados con resina, especialmente cuando se incorpora clorhexidina al 0.2%, y en particular frente a *Streptococcus mutans*. El efecto del tiempo también fue relevante, observándose mayor eficacia en las primeras 24 horas con tendencia a disminuir progresivamente en los días posteriores.

Hipótesis específica 1

Hi1: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho1: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Streptococcus mutans* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Regla de decisión

- Si $p \leq 0.05$, se rechaza H_0 .
- Si $p > 0.05$, no se rechaza H_0 .

Tabla 6. Comparación de la actividad antibacteriana in vitro de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *Streptococcus mutans*, mediante la prueba U de Mann–Whitney.

Ionómero de vidrio	Periodo		
	24 horas	7 días	14 días
Convencionales			
GC Gold Label 9®	<0.001	<0.001	<0.001
GC Gold Label 9® + CHX	<0.001	<0.001	<0.001
Ketac Molar Easymix®	0.470	0.094	0.069
Ketac Molar Easymix® + CHX	0.470	0.094	0.069
Reforzados con resina			
Vitremer®	<0.001	<0.001	<0.001
Vitremer® + CHX	<0.001	<0.001	<0.001
Riva Light Cure®	<0.001	0.004	0.006
Riva Light Cure® + CHX	<0.001	0.004	0.006

Desde el punto de vista estadístico, se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann–Whitney para contrastar la actividad antibacteriana entre los grupos con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, por cada tipo de ionómero. Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en el comportamiento de GC Gold Label 9® y de ambos ionómeros reforzados con resina (Vitremer® y Riva Light Cure®), indicando que la adición de clorhexidina sí influyó en su actividad frente a *S. mutans*. Sin embargo, en el caso de Ketac Molar Easymix®, los valores de p fueron mayores a 0.05 en los tres tiempos ($p = 0.470; 0.094; 0.069$), por lo que no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre su presentación convencional y la modificada con clorhexidina.

Hipótesis específica 2

Hi2: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Actinomyces viscosus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho2: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a *Actinomyces viscosus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Regla de decisión

- Si $p \leq 0.05$, se rechaza H_0 .

- Si $p \leq 0.05$, no se rechaza H_0 .

Tabla 7. Comparación de la actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *Actinomyces viscosus*, mediante la prueba U de Mann–Whitney.

Ionómero de vidrio	Periodo		
	24 horas	7 días	14 días
Convencionales			
GC Gold Label 9®	0.630	0.755	0.795
GC Gold Label 9® + CHX			
Ketac Molar Easymix®	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Ketac Molar Easymix® + CHX			
Reforzados con resina			
Vitremer®	0.551	0.551	0.564
Vitremer® + CHX			
Riva Light Cure®	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Riva Light Cure® + CHX			

Los resultados revelaron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en GC Gold Label 9® ($p > 0.05$ en todos los tiempos), lo que indica que la incorporación de clorhexidina no modificó su efecto frente a *A. viscosus*. En cambio, sí se encontraron diferencias significativas en Ketac Molar Easymix® ($p < 0.001$), donde la versión sin clorhexidina presentó una mayor efectividad.

En cuanto a los ionómeros reforzados con resina, Riva Light Cure® + CHX obtuvo valores de p inferiores a 0.001 en los tres tiempos, indicando una diferencia estadísticamente significativa a favor de la variante modificada con clorhexidina, aunque clínicamente los promedios fueron muy similares. Vitremer®, con y sin CHX, no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), lo que indica que la incorporación de clorhexidina no alteró sustancialmente su desempeño, posiblemente debido a que su efectividad base ya era elevada.

Hipótesis específica 3

Hi3: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana *in vitro* frente a *Lactobacillus acidophilus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Ho3: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana *in vitro* frente a *Lactobacillus acidophilus* entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.

Nivel de significancia

$$\alpha = 0.05$$

Regla de decisión

- Si $p \leq 0.05$, se rechaza H_0 .
- Si $p > 0.05$, no se rechaza H_0 .

Tabla 8. Comparación de la actividad antibacteriana *in vitro* de ionómeros de vidrio, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *Lactobacillus acidophilus* mediante la prueba U de Mann–Whitney.

Ionómero de vidrio	Periodo		
	24 horas	7 días	14 días
Convencionales			
GC Gold Label 9®	0.026	0.001	0.019
GC Gold Label 9® + CHX			
Ketac Molar Easymix®	0.799	0.319	0.977
Ketac Molar Easymix® + CHX			
Reforzados con resina			
Vitremer®	0.319	0.378	0.291
Vitremer® + CHX			
Riva Light Cure®	0.402	0.817	1.000
Riva Light Cure® + CHX			

Desde el análisis estadístico, se aplicó la prueba U de Mann–Whitney para comparar las versiones con y sin clorhexidina de cada material. En el caso del GC Gold Label 9®, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en los tres tiempos evaluados ($p = 0.026; 0.001; 0.019$), lo cual indica que la incorporación de clorhexidina mejoró su efecto antibacteriano frente a *L. acidophilus*. Por el contrario, Ketac Molar Easymix®, Vitremer® y Riva Light Cure® no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$), lo que sugiere que la adición de clorhexidina al 0.2% no alteró sustancialmente su comportamiento frente a esta cepa.

4.3 Discusión de resultados

El presente estudio evidenció que el ionómero de vidrio reforzado con resina Vitremer® + CHX al 0.2% presentó la mayor actividad antibacteriana frente a *Streptococcus mutans*, alcanzando halos superiores a 29 mm a las 24 horas y manteniéndose “sumamente sensible (+++)” hasta los 14 días. En cambio, los ionómeros convencionales mostraron halos menores a 11 mm, incluso con clorhexidina. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Quino y Lloclla (18), quienes también encontraron que Vitremer® fue el más eficaz frente a *S. mutans* (23.08 ± 2.16 mm), superando a Ketac Molar Easymix® y Fuji IX®, y respaldan la mayor eficacia de los ionómeros reforzados frente a cepas cariogénicas. Asimismo, Hassan et al. (12), al evaluar CHX en formas digluconato y hexametáfosfato, reportaron halos aún mayores (54 mm) al día 7 en ionómeros convencionales, lo que sugiere que concentraciones más altas o variantes químicas de CHX podrían potenciar aún más el efecto antibacteriano. Sin embargo, en el presente estudio, la concentración utilizada fue de 0.2%, lo que podría explicar las diferencias en magnitud. Por otro lado, Da Silva et al. (10) observaron una reducción del 92–99% de CFU/mL en Riva Light Cure® con 1% y 2%

de CHX, pero no en Vitremer®, a menos que se usara 2%. Contrariamente, en el presente trabajo, Vitremer® + CHX al 0.2% fue más eficaz, lo que podría atribuirse a la metodología (halos de inhibición vs. recuento de colonias) y al tipo de cepa. Similarmente, Da Silva et al. (11) reportaron disminución significativa de *S. mutans* a los 7 días con GIC + CHX (1.25%) en niños, concordando con la eficacia de la incorporación en periodos tempranos. En el plano nacional, Checalla y Sánchez-Tito (19) demostraron que la clorhexidina al 0.12% alcanzó halos de 24.54 mm frente a *S. mutans*, clasificada como (+++), confirmando la potencia de esta sustancia antimicrobiana. De igual forma, Curo et al. (17) observaron halos de 22.08 mm usando extracto etanólico de comino, pero solo en su concentración más alta, mientras que Cayo y Mamani (15) hallaron que enjuagues con CHX (Oral-B al 50%) lograron halos superiores a 21 mm, lo que respalda la eficacia de productos con CHX frente a *S. mutans*. Finalmente, Vigo et al. (16), con aceite esencial de *Salvia macrophylla*, alcanzaron halos de 9.46 mm, comparables a los obtenidos por los ionómeros convencionales del presente estudio.

Respecto a *Actinomyces viscosus*, se encontró que Riva Light Cure® sin CHX fue el material con mayor efecto antibacteriano (25.04 mm a las 24 horas), seguido por Vitremer®, ambos clasificados como (+++). Contrario a lo esperado, la adición de clorhexidina al 0.2% no potenció la eficacia en estos materiales, y en algunos casos incluso se observó ligera disminución. Estos hallazgos difieren de lo reportado por da Silva et al. (10), quienes señalaron que Riva Light Cure® mejoraba significativamente con CHX, lo que sugiere que la respuesta bacteriana depende no solo del material, sino también de la cepa y la concentración de CHX. Hassan et al. (12) también evaluaron esta bacteria y encontraron halos de 54 mm con CHX-HMP al 1.5%, mucho mayores que los reportados en este estudio, lo que nuevamente evidencia que la forma química

y concentración de la CHX influye significativamente en la respuesta. En tanto, Kurt et al. (14) concluyeron que la incorporación de antisépticos mejoraba la actividad antibacteriana frente a *L. casei* y *S. mutans*, pero no especificaron resultados sobre *A. viscosus*, lo cual limita la comparación directa. A nivel nacional, los estudios se centraron mayoritariamente en *S. mutans*, sin abordar *A. viscosus*, por lo que esta investigación aporta información novedosa sobre esta cepa. Sin embargo, los resultados estadísticos revelaron que solamente Ketac Molar Easymix® sin CHX y Riva Light Cure® + CHX presentaron diferencias significativas, lo que sugiere que no todos los materiales responden igual ante la incorporación del antiséptico.

En cuanto a *Lactobacillus acidophilus*, todos los materiales mostraron halos dentro del rango de “sensibilidad” (+), sin alcanzar categorías de mayor efectividad. El mejor desempeño fue para GC Gold Label 9® + CHX, con valores promedio de 10.89 mm a las 24 horas, y diferencias estadísticamente significativas frente a su versión sin CHX. Los demás materiales, tanto reforzados como convencionales, no evidenciaron diferencias significativas tras la adición de CHX. Estos resultados contrastan con los obtenidos por Hassan et al. (12), quienes observaron halos de hasta 54 mm con CHX-HMP frente a *L. acidophilus*, lo que reafirma que la forma química y la concentración son determinantes para la eficacia. Por su parte, Kurt et al. (14) también encontraron mejoras con CHX frente a *L. casei*, aunque no específicamente con *L. acidophilus*, lo que limita una comparación directa. En el ámbito nacional, ningún antecedente consideró *L. acidophilus*, por lo que esta investigación representa un aporte original en la evaluación de esta cepa en combinación con ionómeros de vidrio. El bajo nivel de sensibilidad observado puede deberse a la conocida resistencia natural de esta bacteria a ciertos agentes antibacterianos y su capacidad de sobrevivir en ambientes ácidos, lo que podría explicar su menor susceptibilidad al efecto de los materiales evaluados.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Primera. Se concluyó que existieron diferencias estadísticamente significativas en la actividad antibacteriana in vitro entre los ionómeros de vidrio convencionales y los reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2%, frente a *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus*, evaluados a las 24 horas, 7 y 14 días.

Segunda. El ionómero Vitremer® modificado con clorhexidina al 0.2% mostró la mayor actividad antibacteriana frente a *S. mutans*, con halos significativamente superiores a los demás materiales, especialmente en las primeras 24 horas.

Tercera. Los ionómeros reforzados con resina, tanto con como sin CHX, presentaron mayor eficacia frente a *A. viscosus*, destacando Riva Light Cure® sin clorhexidina; sin embargo, las diferencias entre las formulaciones con y sin CHX no siempre fueron significativas.

Cuarta. La actividad antibacteriana frente a *L. acidophilus* fue baja en todos los materiales evaluados. Solo GC Gold Label 9® con clorhexidina presentó diferencias significativas, aunque sin alcanzar niveles clínicos elevados de inhibición.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda al cirujano dentista considerar el uso de ionómeros reforzados con resina modificados con clorhexidina en procedimientos restaurativos, especialmente cuando se busca un efecto antibacteriano adicional durante las primeras etapas postoperatorias.

En contextos clínicos con alto riesgo de caries recurrente o presencia activa de *S. mutans*, se sugiere emplear Vitremer® + CHX como material restaurador alternativo por su alta eficacia antibacteriana demostrada *in vitro*.

Dado que la incorporación de CHX no siempre mejora la actividad frente a *A. viscosus*, se recomienda priorizar el tipo de ionómero (reforzado con resina) sobre su modificación química, especialmente en pacientes con periodontitis o lesiones radiculares.

Frente a cepas más resistentes como *L. acidophilus*, se aconseja complementar el tratamiento restaurador con estrategias preventivas adicionales, como control del pH salival, uso de sellantes y aplicación tópica de clorhexidina, ya que los ionómeros evaluados presentan eficacia limitada.

REFERENCIAS

1. Morales L, Gómez W. Caries dental y sus consecuencias clínicas relacionadas al impacto en la calidad de vida de preescolares de una escuela estatal. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2019;29(1):17. Disponible en: <http://192.168.18.122/rev3306/index.php/REH/article/view/3491>
2. Dimkov A, Gjorgievska E, Nicholson J, Kaftandzieva A. Antibacterial effects of conventional glass ionomer cement. *Bratisl Lek Listy* [Internet]. 2016;117(1):31-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26810167/>
3. Ramos D, Brañez K. Streptococcus sanguinis y actinomyces viscosus bacterias pioneras en la formación del biofilm dental. *Rev Kiru* [Internet]. 2016;13(2):181-6. Disponible en: <https://scispace.com/pdf/streptococcus-sanguinis-y-actinomyces-viscosus-bacterias-20algx6nxz.pdf>
4. Blanco S, Frías S, Tarón A, Bustillo J, Díaz A. Resistencia a la compresión del ionómero de vidrio y de la resina compuesta. Estudio in vitro. *Rev Odontológica Mex* [Internet]. 2017;21(2):109-13. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-odontologica-mexicana-90-pdf-S1870199X17300320>
5. Sidhu S, Nicholson J. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *J Funct Biomater* [Internet]. 2016;7(3):16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27367737/>
6. Arteaga-Jiménez N, Padilla-Isassi I, Isassi-Hernández H, Padilla-Corona J, Maldonado-Ramírez M, Trejo-Tejeda S. vidrio colocadas en molares primarios posterior a remoción de lesiones cariosas con TRA y Papacárie Duo. *Rev Amop*

- [Internet]. 2021;33(2):52-8. Disponible en:
<https://revistaodontologica.com/articulo.php?id=115714>
7. Ching H, Luddin N, Kannan T, Ab I, Abdul N. Modification of glass ionomer cements on their physical-mechanical and antimicrobial properties. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2018;30(6):557-71. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12413>
 8. de la Paz T, García C, Ureña M. Ionómetro de vidrio: el cemento dental de este siglo. *Rev Electrónica Dr Zoilo E Mar Vidaurreta* [Internet]. 2016;41(7):1-9. Disponible en: <https://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/724>
 9. Cedillo J, Herrera A, Farías R. Hibridación a esmalte y dentina de los ionómeros de vidrio de alta densidad, estudio con MEB. *Rev ADM* [Internet]. 2017;74(4):177-84. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2017/od174d.pdf>
 10. da Silva R, Faveri P, Katuhide J, Carneiro F, Braun G, Camilotti V. Evaluation of the Antibacterial Action of Two Resin-Modified Glass Ionocements After Incorporation of Chlorhexidine: An In vitro Study. *J Adv Med Med Res* [Internet]. 2024;36(6):133-40. Disponible en:
<https://journaljammr.com/index.php/JAMMR/article/view/5458>
 11. da Silva M, de Sena M, Colombo N, Pereira J, Chrisostomo D, de Aguiar S, et al. Short-term Clinical and Microbiological Performance of Resin-modified Glass Ionomer Cement Containing Chlorhexidine for Atraumatic Restorative Treatment. *Int J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2023;16(S1):S27-32. Disponible en:
<https://www.ijcpd.com/doi/10.5005/jp-journals-10005-2612>
 12. Hassan S, Kandil M, El-Refaie D. Release characterization and biological effect of Glass Ionomer Functionalized with two different chlorohexidine derivatives: an in

vitro study. RGO-Rev Gaúcha Odontol [Internet]. 2022;70:e20220019. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/rgo/a/yFFvDq9yhwyLF7GPsd94pdD/?format=pdf&lang=en>

13. Salmerón-Valdés E, Cruz-Mondragón A, Toral-Rizo V, Jiménez-Rojas L, Correa-Prado R, Lara-Carrillo E, et al. Mechanical Properties and Antibacterial Effect on Mono-Strain of Streptococcus mutans of Orthodontic Cements Reinforced with Chlorhexidine-Modified Nanotubes. Nanomaterials [Internet]. 2022;12(17):2891. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-4991/12/17/2891>
14. Kurt A, Tüzüner T, Baygın Ö. Antibacterial characteristics of glass ionomer cements containing antibacterial agents: an in vitro study. Eur Arch Paediatr Dent [Internet]. 2021;22(1):49-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00523-z>
15. Cayo L, Mamani L. Evaluación in vitro de la potencia antibacteriana de dos enjuagues bucales comerciales sobre cultivos de streptococcus mutans, Arequipa - 2023 [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista]. Huancayo: Universidad Continental; 2024. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/14046>
16. Vigo M, Rodríguez-Ulloa C, Bardales J, Rivera-Jacinto M. Efecto antibacteriano del aceite esencial de Salvia macrophylla (salvia) frente a aislados clínicos de Streptococcus mutans. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2024;76:e1181. Disponible en: <https://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/1181/681>

17. Curo Y, Curo Y, Basauri R. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *cuminum cyminum* sobre *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *Rev Investig Científica REBIOL* [Internet]. 2022;42(2):167-75. Disponible en: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/facccbiol/article/view/5142>
18. Quino R, Lloclla F. Actividad antibacteriana de ionómeros Ketac Molar, Vitremer 3M y Fuji IX, sobre cultivos de *Streptococcus Mutans* y *Streptococcus Sanguis*, Arequipa 2022. [Tesis para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista]. Abancay: Universidad Tecnológica de los Andes; 2022. Disponible en: <https://repositorio.utea.edu.pe/items/34b371a2-c7e3-4568-b1ed-4e3495bae05a>
19. Checalla J, Sánchez-Tito M. Caracterización Química y Actividad Antibacteriana in vitro de un Extracto Etanólico de Propóleo Peruano Frente a *Streptococcus mutans*. *Int J Odontostomatol* [Internet]. 2021;15(1):145-51. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2021000100145&lng=en&nrm=iso&tlng=en
20. Calle-Sánchez M, Baldeón-Gutiérrez R, Curto-Manrique J, Céspedes-Martínez D, Góngora-León I, Molina-Arredondo K, et al. Teorías de caries dental y su evolución a través del tiempo: revisión de literatura. *Rev Científica Odontológica* [Internet]. 2018;6(1):98-105. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/426>
21. Microbiología De La Caries Dental. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. 2003;41(3):293-4. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0001-63652003000300018&lng=es&nrm=iso&tlng=es

22. Porte L, Braun S, Dabanch J, Egaña A, Andrighetti D. Streptococcus mutans: A bacteria that honours its name. Rev Chil Infectol [Internet]. 2009;26(6):571-571. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0716-10182009000700017&lng=en&nrm=iso&tlng=en
23. Rodríguez-López C, Guzmán-Beltrán A, Lara-Morales M, Castillo E, Brandão P. Aislamiento e identificación de Lactobacillus spp.(Lactobacillaceae) resistentes a Cd (II) y As (III) recuperados de fermento de cacao. Acta Biológica Colomb [Internet]. 2020;26(1):19-29. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/83677>
24. Gutiérrez D, Alós L, García F, González A. Microbiología de la caries radicular en el paciente mayor. Av En Odontostomatol [Internet]. 2006;22(2):125-30. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852006000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
25. Caso R, Campos K. Propiedades y aplicación clínica de los ionómeros de vidrio de alta densidad disponibles en Lima-Perú. Odontol Sanmarquina [Internet]. 2021;24(4):351-6. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/19854>
26. de Guzmán A. Evaluación clínica de un ionómero de vidrio modificado en odontopediatría. Acta Odontológica Venez [Internet]. 2001;39(3):54-68. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/3/art-6/>
27. Tyas M, Burrow M. Adhesive restorative materials: A review. Australas Orthod J [Internet]. 2008;49(3):112-21. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1834-7819.2004.tb00059.x>

28. Maya J, Ruiz S, Pacheco R, Valderrama S, Villegas M. Papel de la clorhexidina en la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud. *Infectio* [Internet]. 2011;15(2):98-107. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123939211707494>
29. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Av En Periodoncia E Implantol Oral* [Internet]. 2006;18(1):31-59. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1699-65852006000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
30. Cova O, Paredes L, Perea A, Rojas K, Sime CL del CH. Antisépticos orales: Clorhexidina, flúor y triclosán. *Salud Vida Sipanense* [Internet]. 2020;7(1):4-16. Disponible en: <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/SVS/article/view/1280>
31. Calsina-Gomis G, Serrano-Granger J. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. *RCOE* [Internet]. 2005;10(4):457-64. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000400007&lng=en&nrm=iso&tlng=en
32. Rodríguez A, Pérez A. Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Rev Esc Adm Negocios*. 26 de julio de 2017;(82):175-95.
33. Vega G, Ávila J, Vega A, Camacho N, Becerril A, Leo G. Paradigmas en la investigación -Enfoque cuantitativo y cualitativo. *Eur Sci J*. 2014;10(15):523-8.
34. Ruiz J. Universidad de Colima. 2018. Investigación aplicada. Disponible en: https://recursos.ucol.mx/tesis/glosario_terminos_investigacion.php?buscar=aplicada

35. Sáenz D, Bayés M, Martín S, Barbanoj M. El ensayo clínico: investigación experimental, fases de investigación clínica y diseño experimental: I parte. *Rev Costarric Cienc Méd.* 1995;16(4):49-58.
36. Arias-Gómez J, Villasís-Keever MÁ, Miranda-Novales MG. The research protocol III. Study population. *Rev Alerg Mex.* 2016;63(2):201-6.
37. Majid U. Research Fundamentals: Study Design, Population, and Sample Size. *Undergrad Res Nat Clin Sci Technol URNCST J.* 10 de enero de 2018;2(1):1-7.
38. Angarita R. Muestreo estadístico: métodos básicos [Internet]. Programa Editorial Universidad del Valle. Programa Editorial Universidad del Valle; 2024. Disponible en: <https://libros.univalle.edu.co/index.php/programaeditorial/catalog/book/996>
39. Duraffourd, C.; Hervicourt, L. D. & Lapraz, J. C. Cuadernos de Fitoterapia Cl'nica. Barcelona, Masson, 1986.
40. Ñaupás H, Mejía E, Trujillo I, Romero H, Medina W, Novoa E. Metodología de la investigación total: cuantitativa, cualitativa y redacción de tesis [Internet]. Sexta edición. Bogotá: Ediciones de la U; 2023. Disponible en: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9789587924664_A47035222/preview-9789587924664_A47035222.pdf
41. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta [Internet]. Segunda edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2023. 784 p. Disponible en: https://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-las-rutas-cuantitativa-cualitativa-mixta_93340

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño Metodológico
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál es el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, estudio in vitro, Lima – 2024?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>¿Cuál es el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a <i>Streptococcus mutans</i>?</p> <p>¿Cuál es la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, en un estudio in vitro realizado en Lima – 2024.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Determinar el resultado de la evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a <i>Streptococcus mutans</i>.</p> <p>Determinar la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a <i>Actinomyces viscosus</i>, en</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro entre los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y los reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, frente a cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, <i>Actinomyces viscosus</i> y <i>Lactobacillus acidophilus</i>, a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Ho: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro entre los ionómeros de vidrio convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y los reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®), con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, frente a cultivos de <i>Streptococcus mutans</i>, <i>Actinomyces viscosus</i> y <i>Lactobacillus acidophilus</i>, a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p>	<p>Ionómero de vidrio Indicador: Marca comercial: Convencionales (GC Gold Label 9® y Ketac Molar Easymix®) y reforzados con resina (Riva Light Cure® y Vitremer®). Tipo de variable: Cualitativa nominal</p> <p>Clorhexidina Indicador: PREVEST (Clorhexidina al 0.2% empleando 0.01ml). Tipo de variable: Cuantitativa continua</p> <p>Actividad antibacteriana Indicador: Calibrador digital VERNIER (en CIV con y sin clorhexidina) Tipo de variable: Cuantitativa continua</p> <p>Cepas bacterianas</p>	<p>Método de la investigación: Hipotético deductivo Enfoque de la investigación: Cuantitativo Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de la investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimental in vitro • Longitudinal <p>Población, muestra y muestreo: La población del estudio estuvo compuesta por un total de 288 discos de ionómero de vidrio. De estos, 96 discos se utilizaron para evaluar la actividad antibacteriana frente a <i>Streptococcus mutans</i>, 96 discos para <i>Actinomyces viscosus</i> y 96 discos para <i>Lactobacillus acidophilus</i>. Los discos incluyeron tanto ionómero de vidrio convencional como reforzado con resina. Cada disco se colocó en placas Petri con Agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe (MRS), distribuyéndose tres discos por placa.</p>

<p>con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a <i>Actinomyces viscosus</i>, en tres tiempos de exposición (24 horas, 7 días y 14 días)?</p> <p>¿Cuál es la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i>, en tres tiempos de exposición (24 horas, 7 días y 14 días)?</p>	<p>tres tiempos de exposición: 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Determinar la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0.2 %, frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i>, en tres tiempos de exposición: 24 horas, 7 días y 14 días.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>Hi1: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a <i>Streptococcus mutans</i> entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Ho1: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a <i>Streptococcus mutans</i> entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Hi2: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a <i>Actinomyces viscosus</i> entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Ho2: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a <i>Actinomyces viscosus</i> entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin</p>	<p>Indicador: Bacterias presentes en la placa Petri con Agar Mueller Hinton y Man Rogosa Sharpe (MRS).</p> <p>Tipo de variable: Cualitativa nominal</p> <p>Tiempos.</p> <p>Indicador: Calendario Actividad antibacteriana día 1, 7 y 14.</p> <p>Tipo de variable: Cuantitativa discreta</p>	<p>Muestra</p> <p>M01: Vitremer®</p> <p>M02: Vitremer® + Clorhexidina al 0,2%.</p> <p>M03: GC Gold Label 9®</p> <p>M04: GC Gold Label 9® + Clorhexidina al 0,2%.</p> <p>M05: Riva Light Cure®</p> <p>M06: Riva Light Cure® + Clorhexidina al 0,2%.</p> <p>M07: Ketac Molar Easymix®</p> <p>M08: Ketac Molar Easymix®+ Clorhexidina al 0,2%.</p>
---	--	--	---	---

		<p>incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Hi3: Existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i> entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p> <p>Ho3: No existen diferencias significativas en la actividad antibacteriana in vitro frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i> entre los ionómeros de vidrio convencionales y reforzados con resina, con y sin incorporación de clorhexidina al 0,2%, evaluados a las 24 horas, 7 días y 14 días.</p>		
--	--	--	--	--

Anexo 3. Resultado adicional

Comparaciones Entre Parejas (Durbin-Conover)

	Estadístico	p
SMM01 - SMM02	17.0763	< .001
SMM01 - SMM03	3.9976	< .001
SMM01 - SMM04	2.6598	0.008
SMM01 - SMM05	2.8487	0.005
SMM01 - SMM06	5.7288	< .001
SMM01 - SMM07	6.7204	< .001
SMM01 - SMM08	5.2095	< .001
SMM01 - AVM01	15.0618	< .001
SMM01 - AVM02	14.9359	< .001
SMM01 - AVM03	3.7615	< .001
SMM01 - AVM04	5.1622	< .001
SMM01 - AVM05	16.4468	< .001
SMM01 - AVM06	7.885	< .001
SMM01 - AVM07	10.7809	< .001
SMM01 - AVM08	3.2579	0.001
SMM01 - LAM01	4.0448	< .001
SMM01 - LAM02	5.7603	< .001
SMM01 - LAM03	5.1937	< .001
SMM01 - LAM04	9.27	< .001
SMM01 - LAM05	3.6041	< .001
SMM01 - LAM06	3.7773	< .001
SMM01 - LAM07	1.2906	0.197
SMM01 - LAM08	1.023	0.307
SMM02 - SMM03	13.0787	< .001
SMM02 - SMM04	19.7361	< .001
SMM02 - SMM05	19.925	< .001
SMM02 - SMM06	22.8052	< .001
SMM02 - SMM07	23.7967	< .001
SMM02 - SMM08	22.2858	< .001
SMM02 - AVM01	2.0145	0.044
SMM02 - AVM02	2.1404	0.033
SMM02 - AVM03	13.3148	< .001
SMM02 - AVM04	11.9141	< .001
SMM02 - AVM05	0.6295	0.529
SMM02 - AVM06	9.1913	< .001
SMM02 - AVM07	6.2954	< .001
SMM02 - AVM08	13.8184	< .001
SMM02 - LAM01	13.0315	< .001
SMM02 - LAM02	11.316	< .001
SMM02 - LAM03	11.8826	< .001
SMM02 - LAM04	7.8063	< .001
SMM02 - LAM05	13.4722	< .001
SMM02 - LAM06	13.2991	< .001
SMM02 - LAM07	15.7858	< .001
SMM02 - LAM08	16.0533	< .001
SMM03 - SMM04	6.6574	< .001
SMM03 - SMM05	6.8463	< .001
SMM03 - SMM06	9.7264	< .001
SMM03 - SMM07	10.718	< .001

SMM03 - SMM08	9.2071	< .001
SMM03 - AVM01	11.0642	< .001
SMM03 - AVM02	10.9383	< .001
SMM03 - AVM03	0.2361	0.813
SMM03 - AVM04	1.1647	0.245
SMM03 - AVM05	12.4492	< .001
SMM03 - AVM06	3.8874	< .001
SMM03 - AVM07	6.7833	< .001
SMM03 - AVM08	0.7397	0.46
SMM03 - LAM01	0.0472	0.962
SMM03 - LAM02	1.7627	0.078
SMM03 - LAM03	1.1961	0.232
SMM03 - LAM04	5.2724	< .001
SMM03 - LAM05	0.3935	0.694
SMM03 - LAM06	0.2203	0.826
SMM03 - LAM07	2.707	0.007
SMM03 - LAM08	2.9746	0.003
SMM04 - SMM05	0.1889	0.85
SMM04 - SMM06	3.069	0.002
SMM04 - SMM07	4.0605	< .001
SMM04 - SMM08	2.5496	0.011
SMM04 - AVM01	17.7216	< .001
SMM04 - AVM02	17.5957	< .001
SMM04 - AVM03	6.4213	< .001
SMM04 - AVM04	7.8221	< .001
SMM04 - AVM05	19.1066	< .001
SMM04 - AVM06	10.5448	< .001
SMM04 - AVM07	13.4407	< .001
SMM04 - AVM08	5.9177	< .001
SMM04 - LAM01	6.7046	< .001
SMM04 - LAM02	8.4201	< .001
SMM04 - LAM03	7.8535	< .001
SMM04 - LAM04	11.9298	< .001
SMM04 - LAM05	6.2639	< .001
SMM04 - LAM06	6.4371	< .001
SMM04 - LAM07	3.9504	< .001
SMM04 - LAM08	3.6828	< .001
SMM05 - SMM06	2.8802	0.004
SMM05 - SMM07	3.8717	< .001
SMM05 - SMM08	2.3608	0.018
SMM05 - AVM01	17.9105	< .001
SMM05 - AVM02	17.7846	< .001
SMM05 - AVM03	6.6102	< .001
SMM05 - AVM04	8.0109	< .001
SMM05 - AVM05	19.2955	< .001
SMM05 - AVM06	10.7337	< .001
SMM05 - AVM07	13.6296	< .001
SMM05 - AVM08	6.1066	< .001
SMM05 - LAM01	6.8935	< .001
SMM05 - LAM02	8.609	< .001
SMM05 - LAM03	8.0424	< .001
SMM05 - LAM04	12.1187	< .001
SMM05 - LAM05	6.4528	< .001
SMM05 - LAM06	6.6259	< .001
SMM05 - LAM07	4.1392	< .001

SMM05 - LAM08	3.8717	<.001
SMM06 - SMM07	0.9915	0.322
SMM06 - SMM08	0.5194	0.604
SMM06 - AVM01	20.7906	<.001
SMM06 - AVM02	20.6647	<.001
SMM06 - AVM03	9.4903	<.001
SMM06 - AVM04	10.8911	<.001
SMM06 - AVM05	22.1756	<.001
SMM06 - AVM06	13.6138	<.001
SMM06 - AVM07	16.5097	<.001
SMM06 - AVM08	8.9867	<.001
SMM06 - LAM01	9.7736	<.001
SMM06 - LAM02	11.4891	<.001
SMM06 - LAM03	10.9226	<.001
SMM06 - LAM04	14.9988	<.001
SMM06 - LAM05	9.333	<.001
SMM06 - LAM06	9.5061	<.001
SMM06 - LAM07	7.0194	<.001
SMM06 - LAM08	6.7518	<.001
SMM07 - SMM08	1.5109	0.131
SMM07 - AVM01	21.7822	<.001
SMM07 - AVM02	21.6562	<.001
SMM07 - AVM03	10.4819	<.001
SMM07 - AVM04	11.8826	<.001
SMM07 - AVM05	23.1672	<.001
SMM07 - AVM06	14.6054	<.001
SMM07 - AVM07	17.5013	<.001
SMM07 - AVM08	9.9782	<.001
SMM07 - LAM01	10.7652	<.001
SMM07 - LAM02	12.4807	<.001
SMM07 - LAM03	11.9141	<.001
SMM07 - LAM04	15.9904	<.001
SMM07 - LAM05	10.3245	<.001
SMM07 - LAM06	10.4976	<.001
SMM07 - LAM07	8.0109	<.001
SMM07 - LAM08	7.7434	<.001
SMM08 - AVM01	20.2713	<.001
SMM08 - AVM02	20.1453	<.001
SMM08 - AVM03	8.971	<.001
SMM08 - AVM04	10.3717	<.001
SMM08 - AVM05	21.6562	<.001
SMM08 - AVM06	13.0945	<.001
SMM08 - AVM07	15.9904	<.001
SMM08 - AVM08	8.4673	<.001
SMM08 - LAM01	9.2543	<.001
SMM08 - LAM02	10.9698	<.001
SMM08 - LAM03	10.4032	<.001
SMM08 - LAM04	14.4795	<.001
SMM08 - LAM05	8.8136	<.001
SMM08 - LAM06	8.9867	<.001
SMM08 - LAM07	6.5	<.001
SMM08 - LAM08	6.2325	<.001
AVM01 - AVM02	0.1259	0.9
AVM01 - AVM03	11.3003	<.001
AVM01 - AVM04	9.8996	<.001

AVM01 - AVM05	1.385	0.166
AVM01 - AVM06	7.1768	<.001
AVM01 - AVM07	4.2809	<.001
AVM01 - AVM08	11.8039	<.001
AVM01 - LAM01	11.017	<.001
AVM01 - LAM02	9.3015	<.001
AVM01 - LAM03	9.8681	<.001
AVM01 - LAM04	5.7918	<.001
AVM01 - LAM05	11.4577	<.001
AVM01 - LAM06	11.2845	<.001
AVM01 - LAM07	13.7712	<.001
AVM01 - LAM08	14.0388	<.001
AVM02 - AVM03	11.1744	<.001
AVM02 - AVM04	9.7736	<.001
AVM02 - AVM05	1.5109	0.131
AVM02 - AVM06	7.0509	<.001
AVM02 - AVM07	4.155	<.001
AVM02 - AVM08	11.678	<.001
AVM02 - LAM01	10.8911	<.001
AVM02 - LAM02	9.1756	<.001
AVM02 - LAM03	9.7422	<.001
AVM02 - LAM04	5.6659	<.001
AVM02 - LAM05	11.3318	<.001
AVM02 - LAM06	11.1586	<.001
AVM02 - LAM07	13.6453	<.001
AVM02 - LAM08	13.9129	<.001
AVM03 - AVM04	1.4007	0.162
AVM03 - AVM05	12.6853	<.001
AVM03 - AVM06	4.1235	<.001
AVM03 - AVM07	7.0194	<.001
AVM03 - AVM08	0.5036	0.615
AVM03 - LAM01	0.2833	0.777
AVM03 - LAM02	1.9988	0.046
AVM03 - LAM03	1.4322	0.152
AVM03 - LAM04	5.5085	<.001
AVM03 - LAM05	0.1574	0.875
AVM03 - LAM06	0.0157	0.987
AVM03 - LAM07	2.471	0.014
AVM03 - LAM08	2.7385	0.006
AVM04 - AVM05	11.2845	<.001
AVM04 - AVM06	2.7228	0.007
AVM04 - AVM07	5.6187	<.001
AVM04 - AVM08	1.9044	0.057
AVM04 - LAM01	1.1174	0.264
AVM04 - LAM02	0.5981	0.55
AVM04 - LAM03	0.0315	0.975
AVM04 - LAM04	4.1078	<.001
AVM04 - LAM05	1.5581	0.12
AVM04 - LAM06	1.385	0.166
AVM04 - LAM07	3.8717	<.001
AVM04 - LAM08	4.1392	<.001
AVM05 - AVM06	8.5618	<.001
AVM05 - AVM07	5.6659	<.001
AVM05 - AVM08	13.1889	<.001
AVM05 - LAM01	12.402	<.001

AVM05 - LAM02	10.6865	<.001
AVM05 - LAM03	11.2531	<.001
AVM05 - LAM04	7.1768	<.001
AVM05 - LAM05	12.8427	<.001
AVM05 - LAM06	12.6695	<.001
AVM05 - LAM07	15.1562	<.001
AVM05 - LAM08	15.4238	<.001
AVM06 - AVM07	2.8959	0.004
AVM06 - AVM08	4.6271	<.001
AVM06 - LAM01	3.8402	<.001
AVM06 - LAM02	2.1247	0.034
AVM06 - LAM03	2.6913	0.007
AVM06 - LAM04	1.385	0.166
AVM06 - LAM05	4.2809	<.001
AVM06 - LAM06	4.1078	<.001
AVM06 - LAM07	6.5945	<.001
AVM06 - LAM08	6.862	<.001
AVM07 - AVM08	7.523	<.001
AVM07 - LAM01	6.7361	<.001
AVM07 - LAM02	5.0206	<.001
AVM07 - LAM03	5.5872	<.001
AVM07 - LAM04	1.5109	0.131
AVM07 - LAM05	7.1768	<.001
AVM07 - LAM06	7.0037	<.001
AVM07 - LAM07	9.4903	<.001
AVM07 - LAM08	9.7579	<.001
AVM08 - LAM01	0.7869	0.432
AVM08 - LAM02	2.5024	0.013
AVM08 - LAM03	1.9358	0.053
AVM08 - LAM04	6.0121	<.001
AVM08 - LAM05	0.3462	0.729
AVM08 - LAM06	0.5194	0.604
AVM08 - LAM07	1.9673	0.049
AVM08 - LAM08	2.2349	0.026
LAM01 - LAM02	1.7155	0.087
LAM01 - LAM03	1.1489	0.251
LAM01 - LAM04	5.2252	<.001
LAM01 - LAM05	0.4407	0.66
LAM01 - LAM06	0.2676	0.789
LAM01 - LAM07	2.7542	0.006
LAM01 - LAM08	3.0218	0.003
LAM02 - LAM03	0.5666	0.571
LAM02 - LAM04	3.5097	<.001
LAM02 - LAM05	2.1562	0.031
LAM02 - LAM06	1.9831	0.048
LAM02 - LAM07	4.4697	<.001
LAM02 - LAM08	4.7373	<.001
LAM03 - LAM04	4.0763	<.001
LAM03 - LAM05	1.5896	0.112
LAM03 - LAM06	1.4165	0.157
LAM03 - LAM07	3.9032	<.001
LAM03 - LAM08	4.1707	<.001
LAM04 - LAM05	5.6659	<.001
LAM04 - LAM06	5.4928	<.001
LAM04 - LAM07	7.9794	<.001

LAM04 - LAM08	8.247	< .001
LAM05 - LAM06	0.1731	0.863
LAM05 - LAM07	2.3136	0.021
LAM05 - LAM08	2.5811	0.01
LAM06 - LAM07	2.4867	0.013
LAM06 - LAM08	2.7542	0.006
<u>LAM07 - LAM08</u>	<u>0.2676</u>	<u>0.789</u>

Anexo 4. Validación del instrumento



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Alvin Suasnabar Pardo Rey*
 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad Norbert Wiener
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos
 1.4 Autor del Instrumento: Díaz Lobato, Brenda Nicolle
 1.5 Título de la investigación: "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómero de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima - 2024"

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado.				<i>φ</i>	
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.				<i>φ</i>	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					<i>φ</i>
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				<i>φ</i>	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.				<i>φ</i>	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognoscitivas.				<i>φ</i>	
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					<i>φ</i>
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				<i>X</i>	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.				<i>φ</i>	
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					<i>φ</i>
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

Coefficiente de Validez: $(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E) = 0.80$
 50

- III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	[0,60 – 0,70]
Aprobado	[0,70 – 1,00]

IV. OPINION DE LA APLICABILIDAD:

Aplicable

Lima, *12* de Diciembre del 2024

AS
 Mg. CD. PABLO ALVIN SUASNABAR
 C.O.P. 19488
 DNI: 40732231

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: *Mg Exp. Verónica Llana de Paz*
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad Norbert Wiener.
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.
- 1.4 Autor del Instrumento: Díaz Lobato, Brenda Nicolle.
- 1.5 Título de la investigación: "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima - 2024".

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1.CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado.					X
2.OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7.CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10.PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez: } \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 0.90$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	[0,60 – 0,70]
Aprobado	[0,70 – 1,00]

IV. OPINION DE LA APLICABILIDAD:

aplicable

Lima, 12 de Diciembre del 2024

COP 16463
DNI 09920996

Verónica Llana de Paz
Mg. Exp. CD Verónica Llana de Paz
COP 16463
CARRETERA Y ENDOCRINOLOGÍA
R.N.E. 1000

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Dr. Carlos Fernando Cuadros Sánchez
- 1.2 Cargo e Institución donde labora: Docente de la Universidad Norbert Wiener.
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de recolección de datos.
- 1.4 Autor del Instrumento: Díaz Lobato, Brenda Nicolle.
- 1.5 Título de la investigación: "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima - 2024".

II. ASPECTO DE LA VALIDACIÓN

	CRITERIOS	Deficiente 1	Baja 2	Regular 3	Buena 4	Muy buena 5
1. CLARIDAD	Esta formulada con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de cantidad y calidad en sus ítems.					X
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos del desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Alineado a los objetivos de la investigación y metodología.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio.					X
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X
CONTEO TOTAL DE MARCAS (Realice el conteo en cada uno de las categorías de la escala)						X
		A	B	C	D	E

$$\text{Coeficiente de Validez: } \frac{(1 \times A) + (2 \times B) + (3 \times C) + (4 \times D) + (5 \times E)}{50} = 1.00$$

III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Ubique el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y marque con un aspa el círculo asociado)

Categoría	Intervalo
Desaprobado	[0,00 – 0,60]
Observado	[0,60 – 0,70]
Aprobado	[0,70 – 1,00]

IV. OPINIÓN DE LA APLICABILIDAD:

Aplicable

Lima, 12 de Diciembre del 2024


Carlos Cuadros Sánchez
CIRUJANO - DENTISTA
C.O.P. 18159

DUI 4072646
CP 18159

Anexo 5. Aprobación del Comité de Ética

Universidad
Norbert Wiener

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD
CIENTÍFICA****CONSTANCIA DE EXONERACIÓN DE REVISIÓN**

Lima, 22 de noviembre de 2024

Investigador(a)
BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO
Exp. N°: 1023-2024

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: **“Evaluación de la actividad antimicrobiana de ionómero de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima – 2024” Versión 01 con fecha 30/10/2024.**

El cual tiene como investigador principal al Sr(a) Brenda Nicolle Diaz Lobato

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



Avenida Arequipa 440
Universidad Privada Norbert Wiener
Teléfono: 706-5555 anexo 3286-3287 Cel. 981000698
Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

Anexo 6. Autorización de cambios en protocolo**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E
INTEGRIDAD CIENTÍFICA****AUTORIZACIÓN DE CAMBIOS EN PROTOCOLO**

Lima, 27 de enero de 2025.

Investigador(a):
BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO
Exp. N°: 1023-2024

Cordiales saludos, en referencia a la solicitud presentada al Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, en la cual se solicita modificaciones en el proyecto **APROBADO “Evaluación de la actividad antimicrobiana de ionómero de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima – 2024”**; el mismo que tiene como investigador principal a Brenda Nicolle Diaz Lobato.

Al respecto se informa lo siguiente:

El Comité Institucional de Ética e Integridad Científica de la Universidad Privada Norbert Wiener, ha acordado **AUTORIZAR CAMBIOS**, para lo cual se indica lo siguiente:

- Cambiar la redacción en el título.
- **TEMA ANTERIOR: “Evaluación de la actividad antimicrobiana de ionómero de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima – 2024”;**
-
- **Modificación del proyecto ahora titulado “Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima - 2024”;**

Sin otro particular, quedo de Ud.,

Atentamente.

Raúl Antonio Rojas Ortega
Presidente

Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
UPNW



Anexo 7. Solicitud para recolección de datos

Lima, 03 de febrero del 2025

Solicito: Carta de Presentación para recolectar datos (tesis de pregrado)

Dra.
Brenda Vergara Pinto
DIRECTORA
E.A.P de Odontología
Universidad Privada Norbert Wiener

Presente. -

De mi mayor consideración:

Yo, **Brenda Nicolle Díaz Lobato** estudiante de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener, con código N° a2018100237, solicito una Carta de presentación dirigida a la Administración del laboratorio SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. representado por Mbgo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma (jefe de Laboratorio) con la finalidad de acceder para recolectar datos de mi proyecto de tesis titulado "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima - 2024", y con ello obtener el título de Cirujano Dentista.

El asesor de la respectiva investigación es la es: Dra. Mg. Esp. CD. Jaqueline Céspedes Porras

Atentamente,



BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO

DNI:75265341

Anexo 8. Carta de presentación al laboratorio

Universidad
Norbert Wiener

Lima, 06 de febrero del 2025

Carta N°015-02-2025-EAP-ODON-UPNW

Biólogo Microbiólogo Parasitólogo Oniel Elías Juárez Vilcapuma
Jefe de Laboratorio
Laboratorio SCIENTIFIC QUALITY S.A.C.
Villa El Salvador

Presente. -

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted a nombre de la Universidad Norbert Wiener, con motivo de presentar a la Bachiller **Brenda Nicolle Díaz Lobato** de la carrera de **Odontología** para que pueda realizar la recolección de datos para su tesis titulada: **"Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio in vitro, Lima - 2024"**.

Por ello, solicitamos brindar el acceso a vuestra digna Institución a la Bachiller para que ejecute las actividades relacionadas a su investigación.

Esperando contar con su apoyo a la formación profesional de nuestros estudiantes aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



 Universidad
Norbert Wiener

.....
Dra. Brenda Vergara Pinto
Directora EAP Odontología
Universidad Norbert Wiener



CONSTANCIA

Dra. Brenda Vergara Pinto
Directora
E.A.P. Odontología – Universidad Norbert Wiener
Presente.

Estimada directora:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que la señorita BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO, con DNI 75265341, bachiller en Odontología de la escuela profesional que Ud. dirige, realizó los ensayos de laboratorio del estudio experimental *in vitro* titulado “Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio *in vitro*, Lima - 2024”. Dicho estudio correspondió a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre el 14 de abril al 3 de junio del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética y bioseguridad.

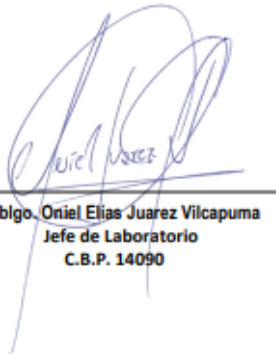


Sin otro particular.

Atentamente

Lima, 12 de junio del 2025



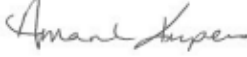




Mbg. Ornel Elias Juarez Vilcapuma
Jefe de Laboratorio
C.B.P. 14090

Anexo 9. Certificado de análisis microbiológico



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS:	RELEASE INFORMATION:
Product Name: Streptococcus mutans Catalog Number: 0266 Lot Number: 266-39** Reference Number: ATCC® 25175™* Passage from Reference: 2 Expiration Date: 2026/06/30	Quality Control Technologist: Jacob A Lohman Release Date: 2024/07/18

Performance	
Macroscopic Features: Two colony types; small, circular, dome shaped, entire edge, white and the other is small, circular and translucent.	Medium: SBAP
Microscopic Features: Small gram positive cocci to ovoid cells occurring singly, in pairs and predominately in chains	Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1) See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative	
 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><u>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</u></p> <p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>TESTING CERT #2655.01</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <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> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 10px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2655.02</p> </div> </div>	

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: 2024-07-18T14:36:19.005 JAL

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

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
H9 (+++) (A)	266-39	Streptococcus mutans	2.29





Comments:

N/A



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: Lactobacillus acidophilus Catalog Number: 0243 Lot Number: 243-62** Reference Number: ATCC® 4356™* Passage from Reference: 3 Expiration Date: 2026/03/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Jacob A Lohman Release Date: 2024/05/02
---	---

Performance	
Macroscopic Features: Two colony types are present. The predominant colonies are medium to large, circular to slightly irregular, low convex, erose edge and rough; the other type is small, circular, convex, entire edge and smooth. Colonies are translucent and weakly alpha hemolytic.	Medium: CNA
Microscopic Features: Gram positive rods with rounded ends, occurring singly, in pairs, and in short chains.	Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1)	
See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results	
(1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): negative PCR Screen for Group B Streptococcus: negative	 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><u>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.</u></p> <p>Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>TESTING CERT #2655.01</p> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <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> </div> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2655.02</p> </div>	

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: 2024-04-23T11:53:56.487 JAL

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

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
E7 (+++) (A)	243-62	Lactobacillus acidophilus	2.15

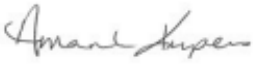



Comments:

N/A



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: Actinomyces viscosus Catalog Number: 0750 Lot Number: 750-41** Reference Number: ATCC® 15987™* Passage from Reference: 3 Expiration Date: 2026/08/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Glenna L Jaede Release Date: 2024/09/26
---	---

Performance	
Macroscopic Features: Two colony types: small, circular, convex, entire edge, pale white, shiny, translucent; and small to large, circular, dome, entire, white, dull, opaque. Microscopic Features: Straight to slightly curved gram positive rods and slender filaments, also some short rods; branching may be observed.	Medium: A/R SBAP Method: Gram Stain (1)
ID System: MALDI-TOF (1) See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results (1) Catalase (3% Hydrogen Peroxide): positive <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE </div>	
<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. (1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p>	
 ACCREDITED TESTING CERT #2655.01	
 ATCC Licensed Derivative	<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>
 ACCREDITED REFERENCE MATERIAL PRODUCER CERT #2655.02	

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 highconfidence 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: 2024-09-23T13:36:10.607 TAL

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

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
G7 (+++) (A)	750-41	Actinomyces viscosus	2.00

Comments:

N/A

Anexo 10. Ficha técnica STANDARD



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 particolare modo nella preparazione degli inoculi batterici per l'esecuzione dell'antibiogramma.

PRINCIPIO

Gli standard McFarland 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. Comparare 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. Mc Farland, 1907. J.Am.Med.Assoc. 49:1176.
2. Patricia 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	Σ
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	Σ Contenuto sufficiente per <n> saggi Content sufficient for <n> 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 Scozia, 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 11. Constancia de eliminación de residuos



CONSTANCIA

La empresa SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. hace constar que se ha eliminado adecuadamente los residuos biológicos del trabajo de Tesis "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0.2%, estudio *in vitro*, Lima - 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, 10 de junio del 2025



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

Anexo 12. Informes de ensayo microbiológico

Streptococcus mutans



INFORME DE ENSAYO Nº SQ250430.01

SOLICITUD DE ENSAYO	: SQE 250411.01
SOLICITANTE	: BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	: No indica
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proporcionado por el solicitante.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: M01: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Vitremer 3M®
	: M02: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Vitremer 3M® más Clorhexidina al 0,2%.
	: M03: Ionómero de vidrio convencional. Marca: GC Gold Label 9®
	: M04: Ionómero de vidrio convencional. Marca: GC Gold Label 9® más Clorhexidina al 0,2%.
	: M05: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Riva Light Cure®
	: M06: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Riva Light Cure® más Clorhexidina al 0,2%.
	: M07: Ionómero de vidrio convencional. Marca: Ketac Molar Easymix®
	: M08: Ionómero de vidrio convencional. Marca: Ketac Molar Easymix® más Clorhexidina al 0,2%.
CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8: Doce (12) discos por cada grupo.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 11 de abril del 2025/ 10:15h
CONDICIONES A LA RECEPCIÓN	: Temperatura ambiente
FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS	: 14 de abril del 2025
FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS	: 28 de abril del 2025
FECHAS DE EMISIÓN	: 30 de abril del 2025

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA

Nº Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar Mueller Hinton							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	8,63	28,85	13,63	8,39	7,86	7,38	7,95	8,12
2	8,35	31,19	10,21	8,21	8,40	7,53	7,57	7,80
3	8,24	29,78	9,19	8,76	8,04	7,48	7,76	7,53
4	9,15	31,09	10,59	8,57	8,39	7,77	7,40	7,26
5	8,26	28,07	9,12	9,83	7,84	7,94	7,48	6,93
6	8,69	27,93	9,14	8,35	8,41	7,43	7,31	7,82
7	9,16	31,58	11,19	7,82	8,13	7,40	6,93	7,74
8	8,14	28,91	11,90	7,80	8,84	7,82	7,49	7,36
9	8,51	28,55	9,88	8,36	8,02	7,75	7,34	8,28
10	9,64	32,21	10,05	7,92	8,51	7,65	7,43	7,22
11	9,04	31,37	8,44	9,70	7,86	7,62	7,53	7,37
12	9,01	24,59	10,10	9,16	7,75	7,52	7,50	8,40



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.



INFORME DE ENSAYO N° SQ250430.01

N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 en milímetros (mm) a los 7 días en agar Mueller Hinton							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	8,04	27,92	9,51	7,47	7,62	7,24	7,42	7,83
2	8,23	26,95	10,04	7,52	8,19	7,36	7,01	7,53
3	7,74	28,01	8,88	7,45	7,09	7,13	7,02	6,98
4	8,51	27,17	8,24	7,60	7,91	6,96	6,84	7,18
5	8,23	27,99	8,30	7,26	7,32	7,69	6,99	6,81
6	8,35	27,37	9,02	8,11	7,71	7,08	6,73	7,65
7	7,97	28,64	8,53	7,40	7,29	7,27	6,51	6,93
8	8,01	28,73	8,48	7,69	8,27	7,24	7,08	7,32
9	7,78	27,03	9,16	7,40	7,86	7,74	7,22	7,35
10	8,28	27,99	8,18	7,73	8,25	7,01	7,10	7,15
11	8,47	30,59	8,22	7,81	7,77	7,28	7,15	7,03
12	8,90	23,98	7,89	8,19	7,67	7,33	7,19	7,70



N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 en milímetros (mm) a los 14 días en agar Mueller Hinton							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	7,31	25,46	7,79	6,92	7,57	7,11	7,15	7,60
2	8,17	26,03	8,27	6,80	7,43	7,20	6,70	7,11
3	6,82	25,68	8,34	7,24	6,85	6,78	7,00	6,86
4	7,61	24,83	7,73	7,46	7,23	6,91	6,77	7,14
5	7,81	24,62	8,00	6,56	7,16	7,08	6,52	6,20
6	7,90	26,68	8,53	7,93	7,52	6,94	6,63	7,61
7	7,48	24,97	8,19	7,23	7,08	7,09	6,44	6,72
8	7,89	22,84	8,32	6,88	7,30	6,52	6,95	7,03
9	7,64	25,54	8,58	6,75	7,18	6,85	6,60	7,33
10	8,10	25,20	7,94	7,63	6,92	6,67	6,90	6,78
11	7,83	28,20	7,95	7,20	7,32	7,16	6,59	6,51
12	7,96	23,31	7,71	7,58	7,54	7,12	6,71	7,03

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.



INFORME DE ENSAYO Nº SQ250430.01

MÉTODOS DE ENSAYO	
ENSAYOS	REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	Técnica de Kirby-Bauer. Método de disco de difusión en agar.

OBSERVACIONES:

No aplica.



Mbigo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma
Jefe de Laboratorio
C.B.P.14090



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 regirá por las disposiciones penales y civiles en la materia.

R08-P03-GL. Ver. 01

Página 3 de 3

Actinomyces viscosus



INFORME DE ENSAYO N° SQ250521.01

SOLICITUD DE ENSAYO	: SQE 250502.01
SOLICITANTE	: BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	: No indica
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proporcionado por el solicitante.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: M01: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Vitremer 3M®
	M02: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Vitremer 3M® más Clorhexidina al 0,2%.
	M03: Ionómero de vidrio convencional. Marca: GC Gold Label 9®
	M04: Ionómero de vidrio convencional. Marca: GC Gold Label 9® más Clorhexidina al 0,2%.
	M05: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Riva Light Cure®
	M06: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Riva Light Cure® más Clorhexidina al 0,2%.
	M07: Ionómero de vidrio convencional. Marca: Ketac Molar Easymix®
	M08: Ionómero de vidrio convencional. Marca: Ketac Molar Easymix® más Clorhexidina al 0,2%.
CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8: Doce (12) discos por cada grupo.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 02 de mayo del 2025/ 11:00h
CONDICIONES A LA RECEPCIÓN	: Temperatura ambiente
FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS	: 05 de mayo del 2025
FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS	: 19 de mayo del 2025
FECHAS DE EMISIÓN	: 21 de mayo del 2025

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA

N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Actinomyces viscosus</i> ATCC 15987 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar Mueller Hinton							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	20,25	20,91	8,67	7,92	23,64	11,42	11,5	8,46
2	18,44	20,24	10,67	10,26	27,34	10,31	10,9	8,3
3	20,94	20,7	12,16	8,82	24,54	8,62	10,71	9,25
4	18,31	20,66	12,72	8,45	30,21	9,55	10,52	8,19
5	21,54	19,87	10,89	7,06	28,13	9,71	10,01	7,94
6	17,35	19,63	10,24	10,37	24,37	10,48	10,14	9,07
7	17,14	20,42	7,01	9,81	16,62	10,7	11,79	10,44
8	19,44	20,85	6,87	11,29	20,03	11,14	11,46	7,94
9	19,72	14,12	8,8	12,22	21,25	10,12	11,87	8,65
10	27,03	18,59	8,18	8,94	25,11	10,25	11,13	10,98
11	25,05	19,48	6,74	11,05	31,59	10,67	10,96	9,32
12	26,65	16,71	10,23	9,71	27,64	9,26	10,12	9,94



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.



INFORME DE ENSAYO N° SQ250521.01

N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Actinomyces viscosus</i> ATCC 15987 en milímetros (mm) a los 7 días en agar Mueller Hinton							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	20,04	20,69	8,36	7,57	23,28	11,25	11,34	8,24
2	18,21	20,02	10,25	9,9	27,08	10,14	10,67	8,03
3	20,56	20,48	11,94	8,65	24,31	8,34	10,45	8,97
4	18,09	20,43	12,47	8,31	30,03	9,27	10,23	7,9
5	21,26	19,49	10,7	6,97	27,87	9,43	9,75	7,72
6	17,12	19,27	10,01	10,11	24,14	10,22	9,95	8,88
7	16,99	20,21	6,92	9,59	16,45	10,51	11,46	10,2
8	19,28	20,66	6,55	11,18	19,78	10,92	11,12	7,56
9	19,41	13,96	8,62	11,98	21,05	9,94	11,63	8,45
10	26,9	18,35	7,89	8,61	24,82	10,01	10,85	10,73
11	24,89	19,23	6,45	10,88	31,34	10,35	10,59	9,21
12	26,33	16,56	10,02	9,34	27,42	9,1	9,92	9,72



N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Actinomyces viscosus</i> ATCC 15987 en milímetros (mm) a los 14 días en agar Mueller Hinton							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	19,98	20,37	8,07	7,36	23,11	10,94	11,05	8,1
2	18,07	19,87	9,84	9,54	26,92	9,96	10,33	7,89
3	20,35	20,14	11,45	8,23	24,08	8,11	10,18	8,69
4	17,9	20,25	12,11	7,97	30,76	9,03	9,96	7,68
5	21,05	19,34	10,33	6,48	27,56	9,19	9,4	7,42
6	16,98	19,08	9,66	9,91	23,91	9,98	9,68	8,53
7	16,71	20,04	6,67	9,25	16,17	10,27	11,2	9,94
8	18,96	20,35	6,23	10,98	19,57	10,62	10,91	7,19
9	19,25	13,68	8,24	11,72	20,92	9,61	11,34	8,26
10	26,67	18,21	7,61	8,23	24,56	9,71	10,51	10,47
11	24,71	18,89	6,2	10,56	31,12	10,14	10,18	9,01
12	26,05	16,24	9,75	9,11	27,2	8,91	9,59	9,38

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 producción 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° SQ250521.01

MÉTODOS DE ENSAYO	
ENSAYOS	REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	Técnica de Kirby-Bauer. Método de disco de difusión en agar.

OBSERVACIONES:

No aplica.



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



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.

Lactobacillus acidophilus



INFORME DE ENSAYO N° SQ250606.01

SOLICITUD DE ENSAYO	: SQE 250519.01
SOLICITANTE	: BRENDA NICOLLE DIAZ LOBATO
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	: No indica
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA	: Proporcionado por el solicitante.
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	: M01: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Vitremer 3M®
	M02: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Vitremer 3M® más Clorhexidina al 0,2%.
	M03: Ionómero de vidrio convencional. Marca: GC Gold Label 9®
	M04: Ionómero de vidrio convencional. Marca: GC Gold Label 9® más Clorhexidina al 0,2%.
	M05: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Riva Light Cure®
	M06: Ionómero de vidrio reforzado con resina. Marca: Riva Light Cure® más Clorhexidina al 0,2%.
	M07: Ionómero de vidrio convencional. Marca: Ketac Molar Easymix®
	M08: Ionómero de vidrio convencional. Marca: Ketac Molar Easymix® más Clorhexidina al 0,2%.
CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	: M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8: Doce (12) discos por cada grupo.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	: 19 de mayo del 2025/ 9:00h
CONDICIONES A LA RECEPCIÓN	: Temperatura ambiente
FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS	: 20 de mayo del 2025
FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS	: 03 de junio del 2025
FECHAS DE EMISIÓN	: 06 de junio del 2025

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA

N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 4356 en milímetros (mm) a las 24 horas en agar Man Rogosa Sharpe (MRS)							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	8,16	7,45	10,59	9,94	10,34	10,91	8,04	6,95
2	9,64	7,54	9,22	9,26	10,55	11,26	7,86	6,93
3	8,09	8,06	8,96	9,21	10,1	9,18	7,48	7,2
4	9,41	11,73	10,94	12,17	8,87	9,28	9,73	9,19
5	10,05	13,56	9,7	12,15	8,99	9,7	8,58	9,04
6	8,58	10,37	9,26	10,11	8,9	9,57	8,68	9,7
7	8,21	8,72	10,35	11,43	10,55	7,87	8,54	9,58
8	9,23	13,4	8,55	12,63	10,01	7,79	8,26	11,45
9	10,56	10,25	9,69	10,57	9,91	7,89	10,72	9,11
10	9,19	9,97	11,17	10,59	8,67	9,69	9,63	9,43
11	10,86	11,33	9,34	10,96	8,74	9,45	9,83	11,24
12	10,92	13,06	9,3	11,68	9,55	7,87	10,16	9,99



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.



INFORME DE ENSAYO N° SQ250606.01

N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 4356 en milímetros (mm) a los 7 días en agar Man Rogosa Sharpe (MRS)							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	7,82	7,10	9,47	9,16	9,23	10,66	7,63	6,89
2	9,34	6,94	8,78	9,18	9,11	10,81	7,70	6,85
3	7,80	6,61	8,76	9,15	8,67	9,05	7,13	6,95
4	9,23	11,03	9,85	11,39	8,78	9,16	8,56	8,95
5	9,62	13,23	9,51	12,11	8,28	9,56	8,37	8,81
6	7,84	9,72	8,87	9,53	8,70	9,49	8,54	9,42
7	7,23	8,28	9,02	10,70	9,16	7,76	8,43	9,07
8	8,96	13,28	8,34	12,37	9,78	7,65	8,01	10,73
9	10,27	9,83	8,83	9,82	9,67	7,80	9,84	7,98
10	9,10	9,61	10,20	9,57	8,49	9,29	8,70	9,13
11	10,73	10,48	8,85	10,59	8,46	8,84	8,51	10,27
12	10,86	12,98	9,12	11,38	8,77	7,46	9,70	9,45



N° Placa	Halos de inhibición de los discos de ionómeros de prueba frente a <i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 4356 en milímetros (mm) a los 14 días en agar Man Rogosa Sharpe (MRS)							
	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08
1	6,79	6,97	9,24	7,35	9,10	9,46	6,55	6,70
2	8,95	6,87	8,28	9,09	8,73	10,48	6,72	6,77
3	7,49	6,50	8,13	8,85	8,08	8,57	6,71	6,74
4	8,54	10,64	9,15	10,65	8,59	8,67	7,70	8,17
5	9,15	13,10	9,09	12,02	7,80	9,43	8,23	7,68
6	7,31	9,06	8,47	9,04	8,02	8,67	8,32	8,84
7	7,13	8,06	8,50	9,54	8,67	7,71	8,20	9,07
8	8,89	13,03	8,25	12,01	9,41	7,47	7,82	10,52
9	9,98	9,27	8,57	9,66	9,11	7,53	9,69	6,93
10	8,77	9,56	9,94	9,12	8,33	9,18	8,61	7,89
11	9,86	10,24	8,45	10,02	8,38	8,40	7,44	9,62
12	10,50	12,64	9,09	10,97	8,65	7,17	9,13	7,59

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.



INFORME DE ENSAYO N° SQ250606.01

MÉTODOS DE ENSAYO	
ENSAYOS	REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	Técnica de Kirby-Bauer. Método de disco de difusión en agar.

OBSERVACIONES:

No aplica.




Mblgo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma
 Jefe de Laboratorio
 C.B.P.14090



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.

R08-P03-GL. Ver. 01

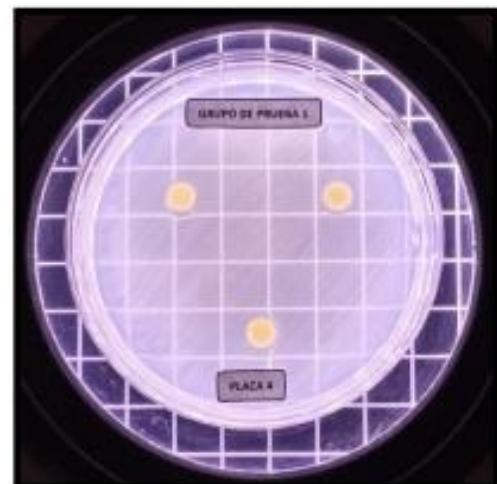
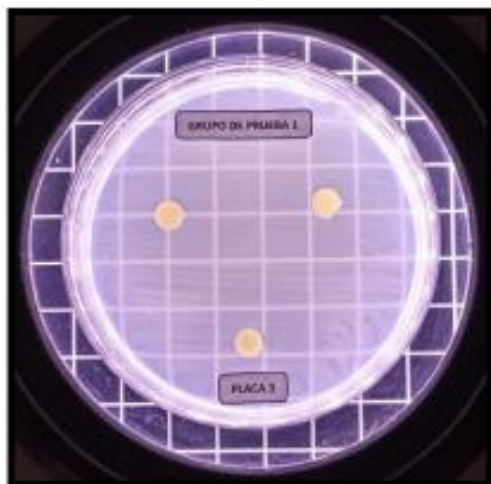
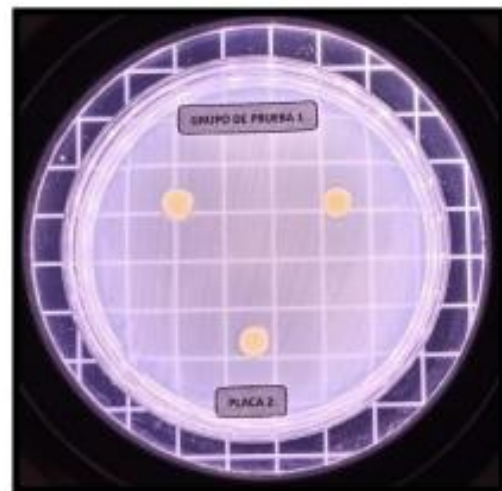
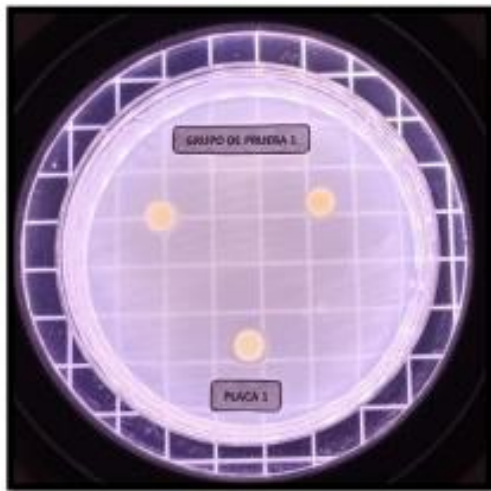
Página 3 de 3

Anexo 13. Evidencia fotográfica

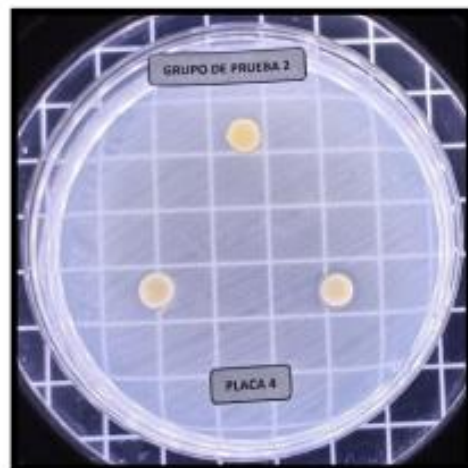
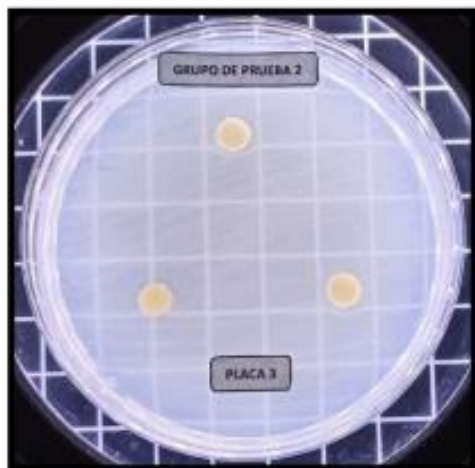
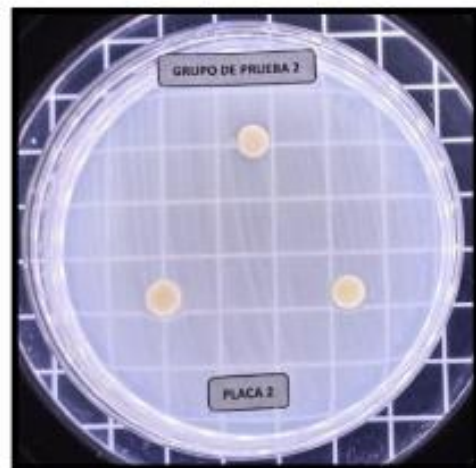
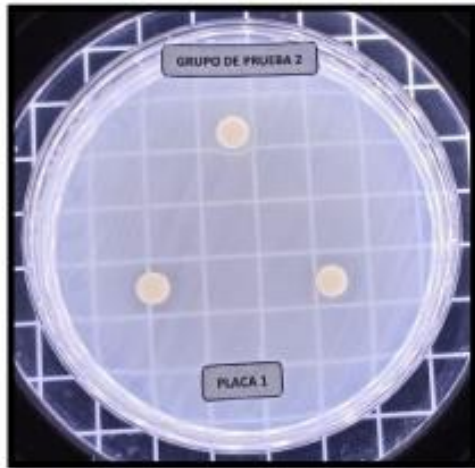
Halos de inhibición *Streptococcus mutans*

TESIS: "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0,2%, estudio in vitro, Lima - 2024".

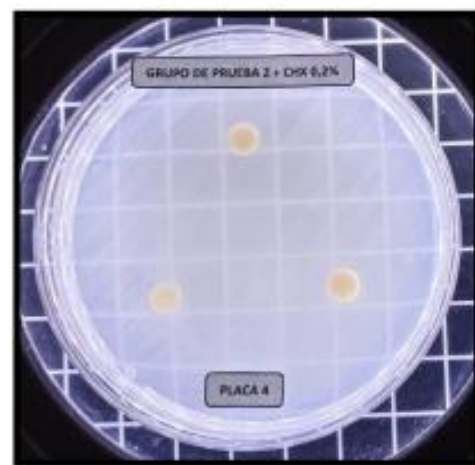
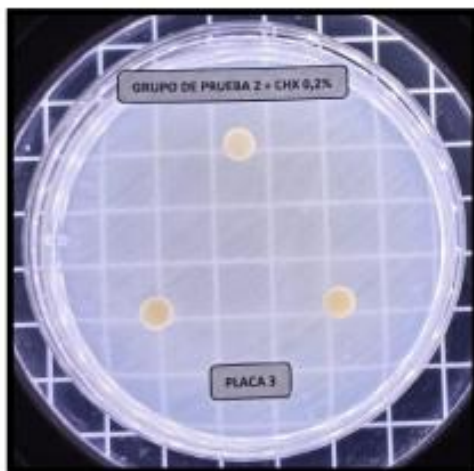
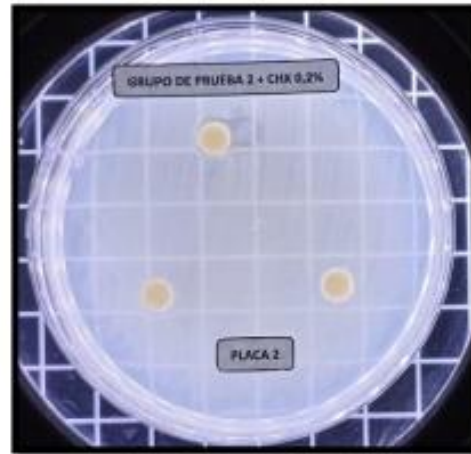
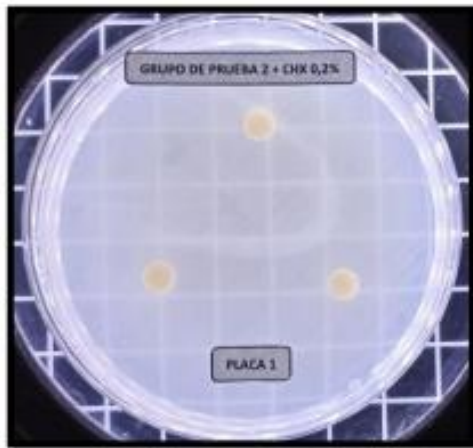
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Vitremer 3M® (Grupo 1) frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



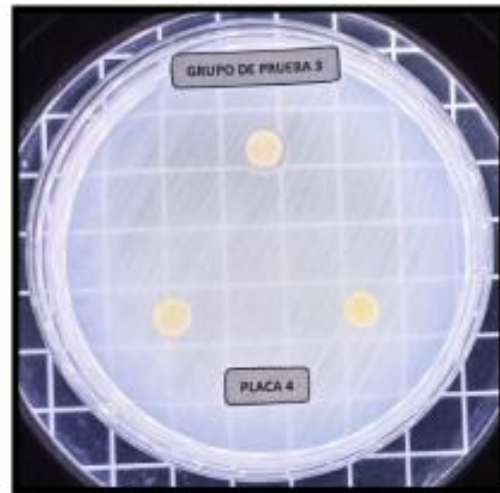
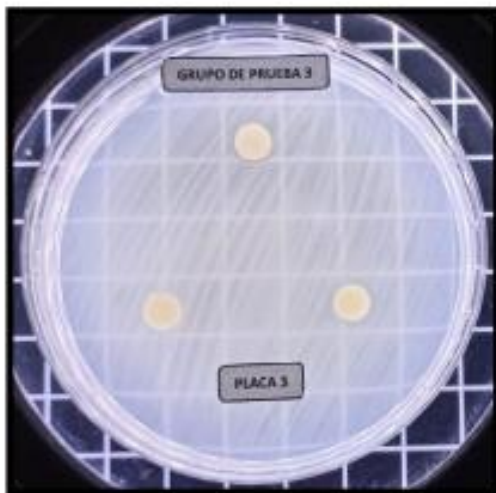
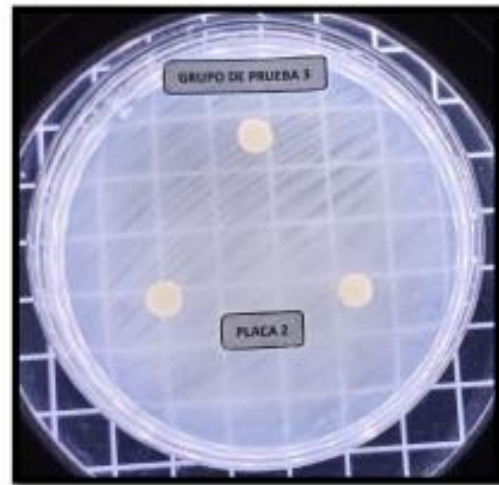
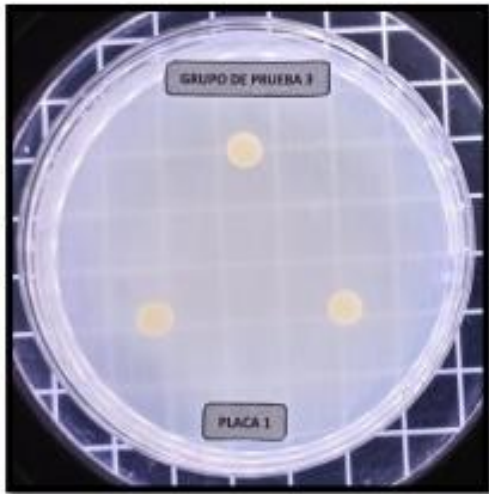
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca GC Gold Label 9® (Grupo 2) frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



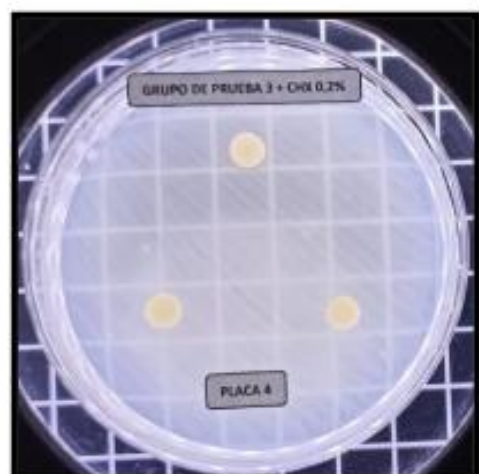
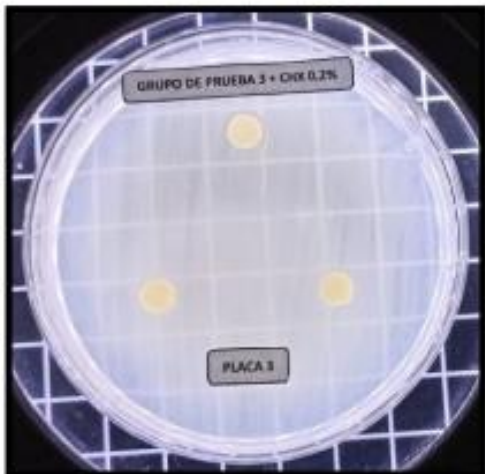
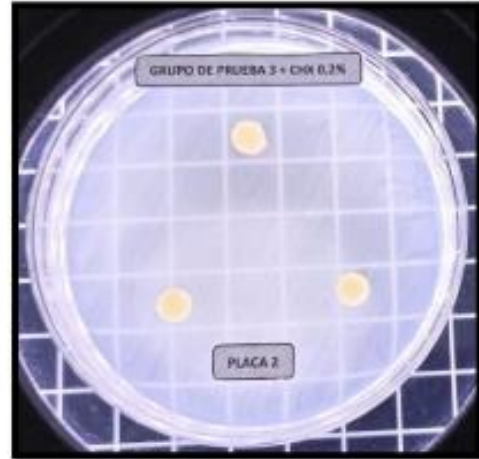
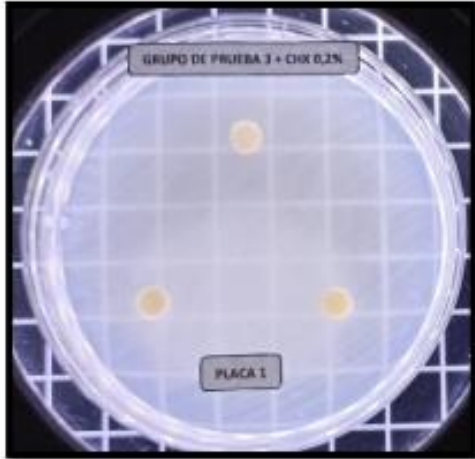
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca GC Gold Label 9® (Grupo 2) con clorhexidina al 0,2% frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



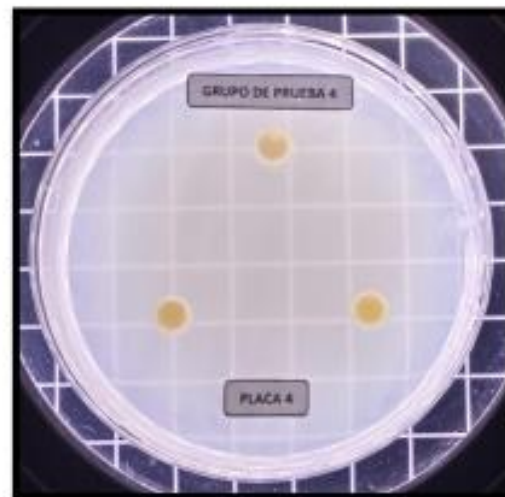
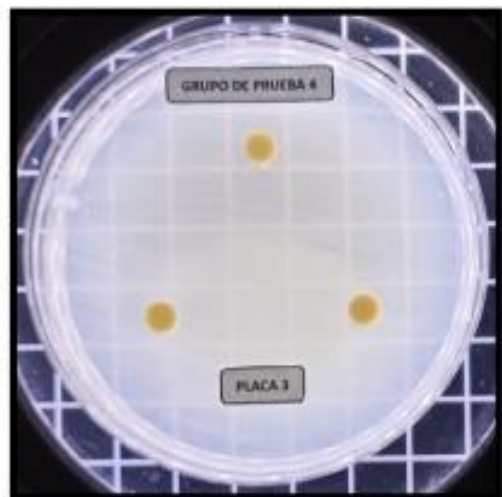
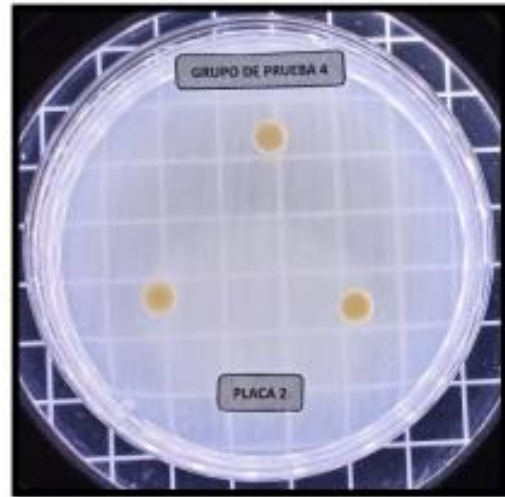
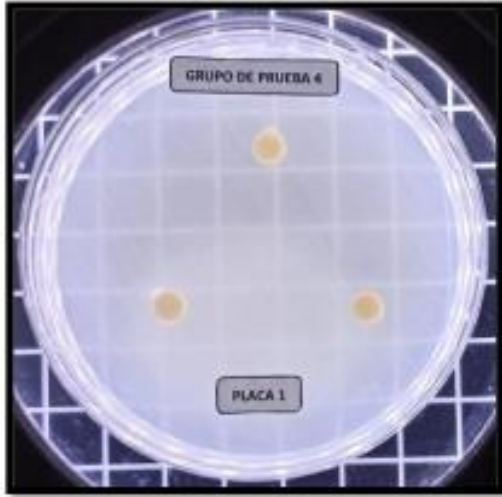
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Riva Light Cure® (Grupo 3) frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



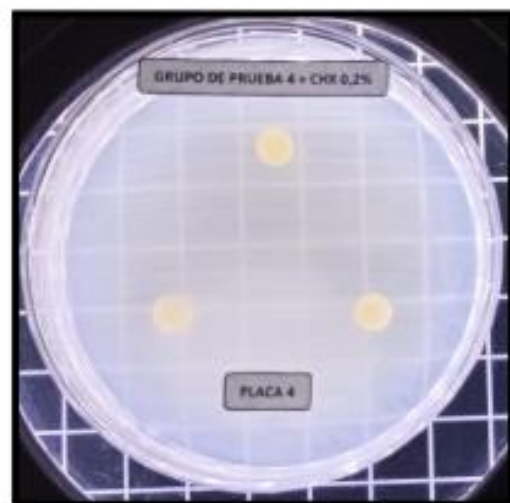
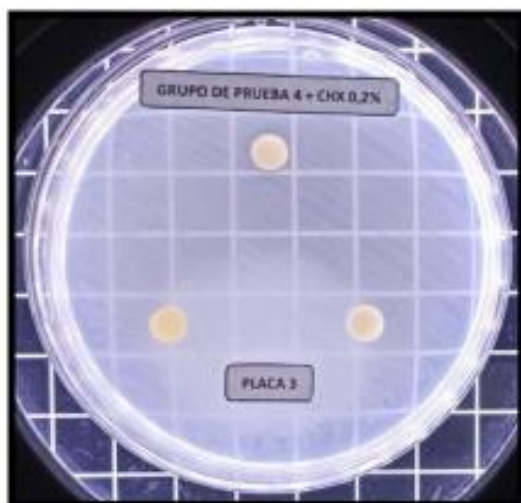
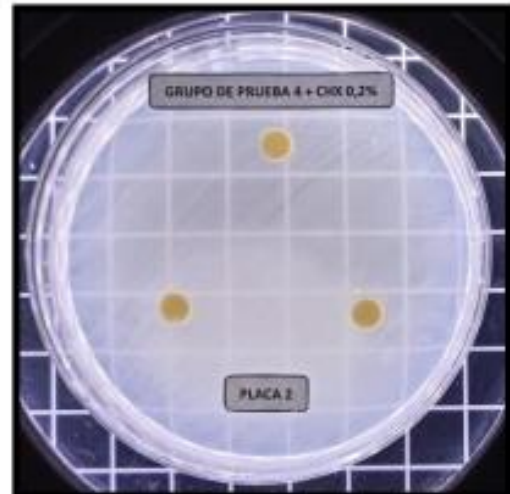
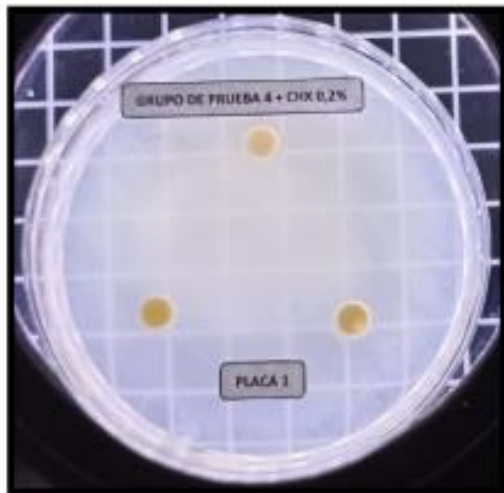
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Riva Light Cure® (Grupo 3) con clorhexidina al 0,2% frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Ketac Molar Easymix® (Grupo 4) frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



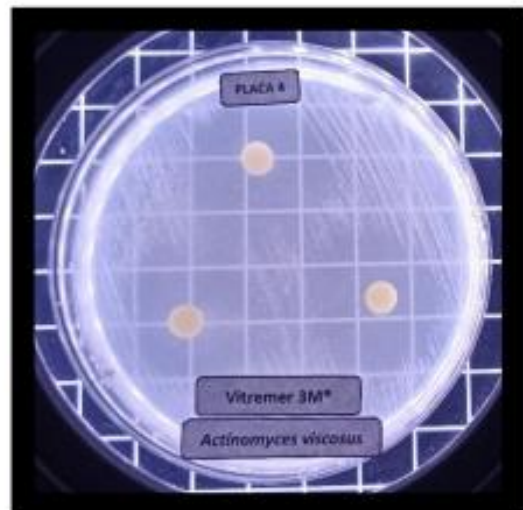
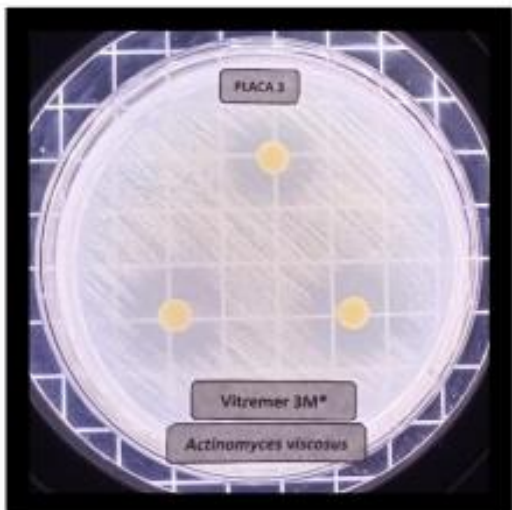
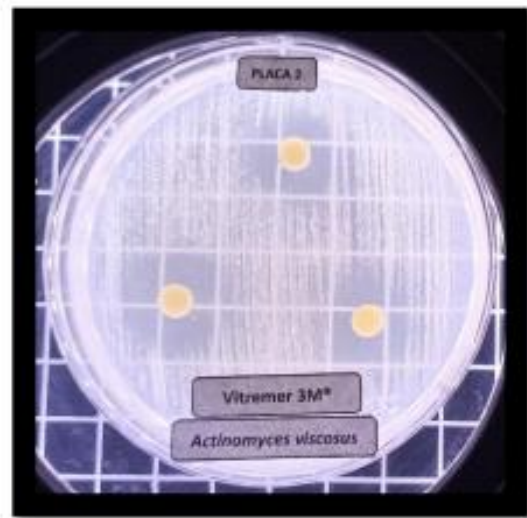
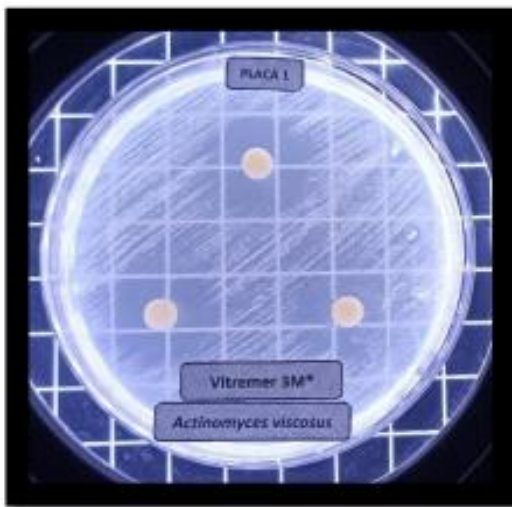
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Ketac Molar Easymix® (Grupo 4) con clorhexidina al 0,2% frente a *Streptococcus mutans* a las 24 horas de incubación



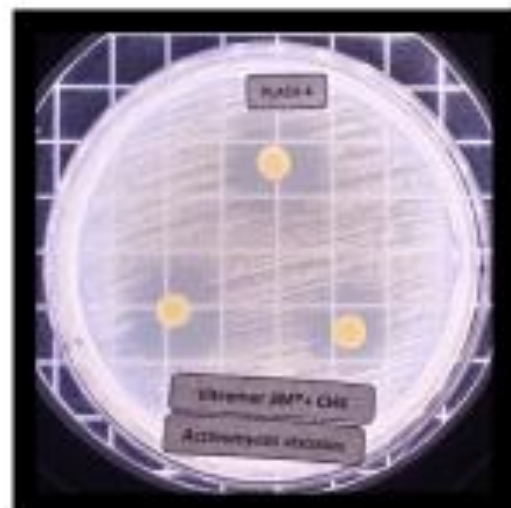
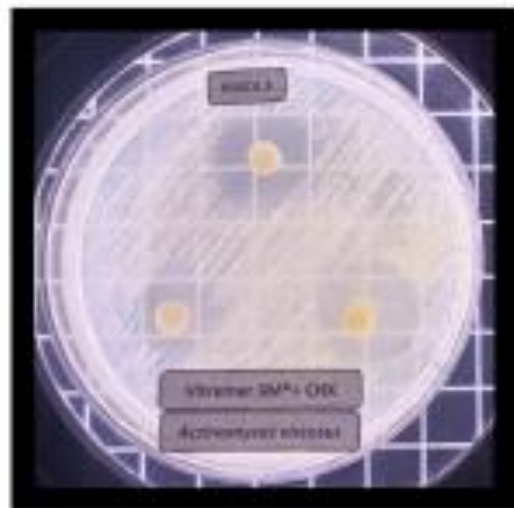
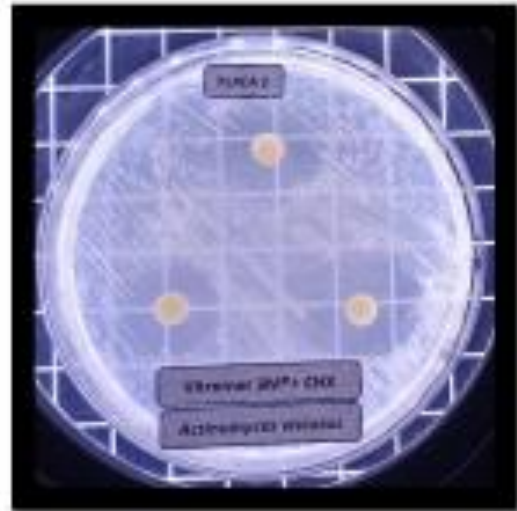
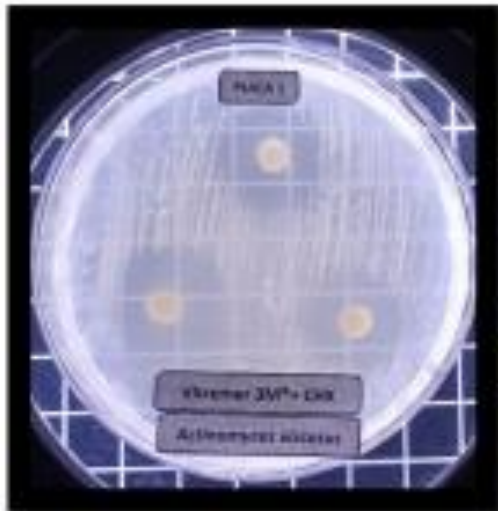
Evidencia fotográfica de los Halos de inhibición del *Actinomyces viscosus*

TESIS: "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0,2%, estudio in vitro, Lima - 2024".

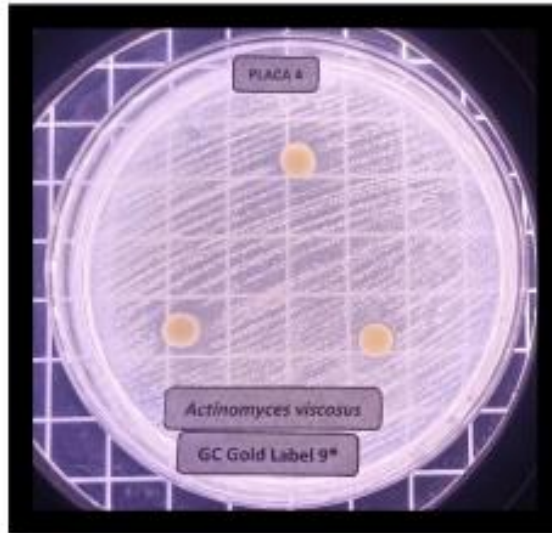
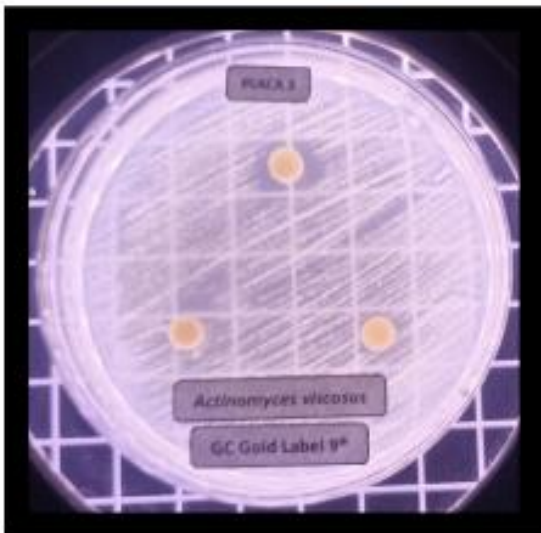
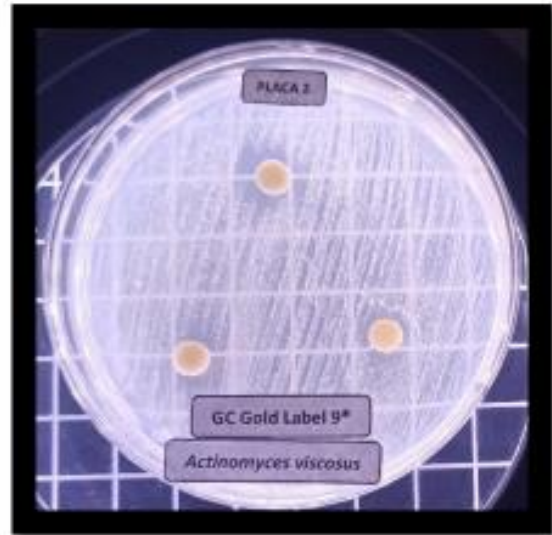
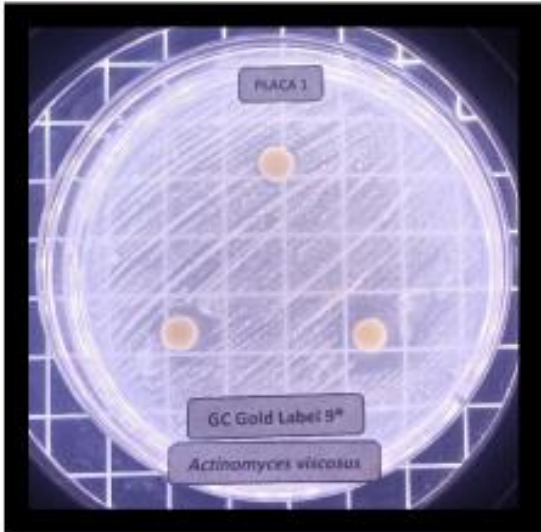
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Vitremer 3M® frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



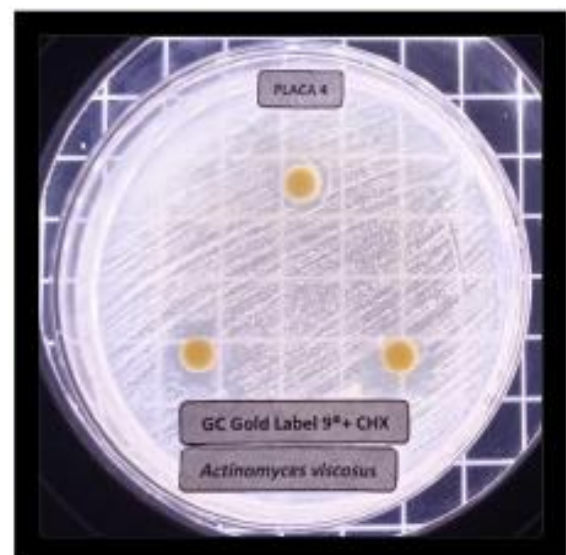
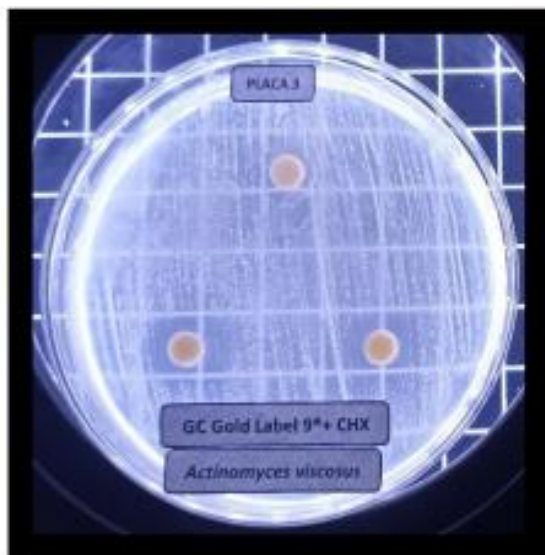
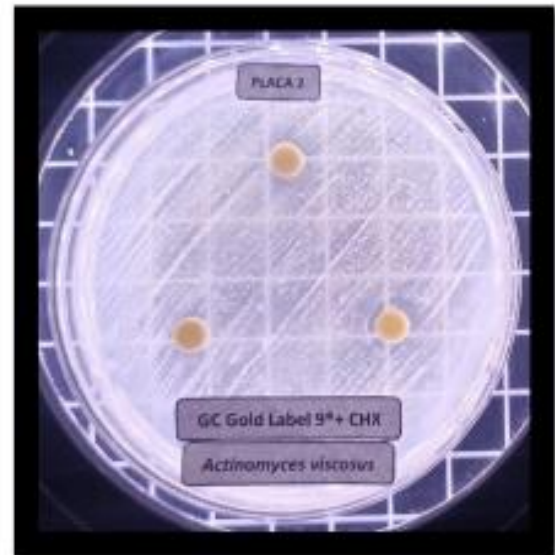
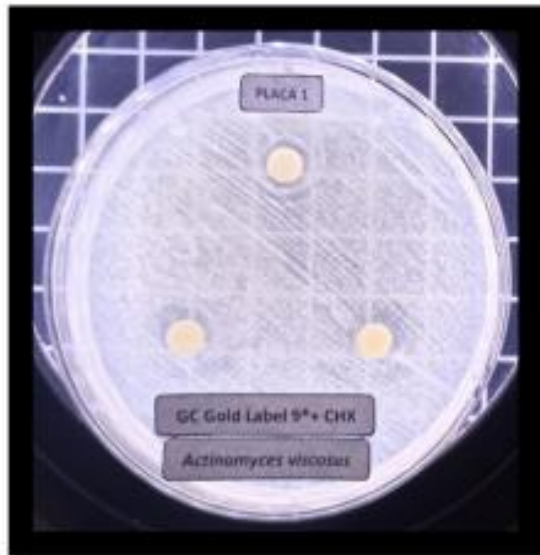
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Vitremer 3M® con clorhexidina al 0.2% frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



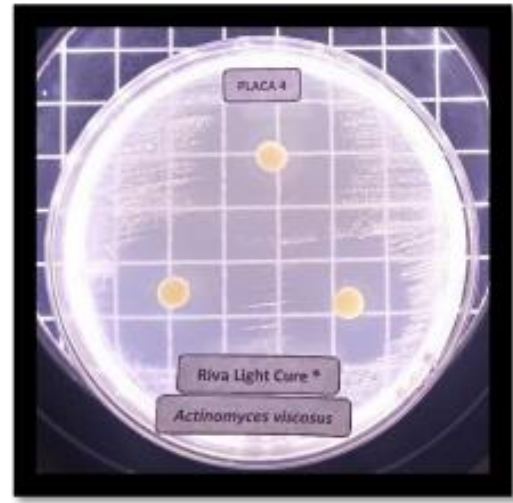
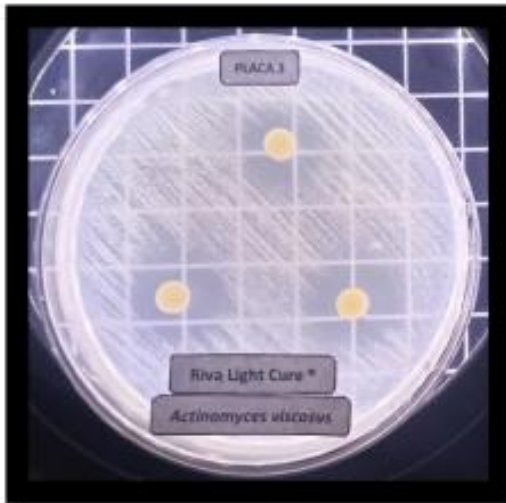
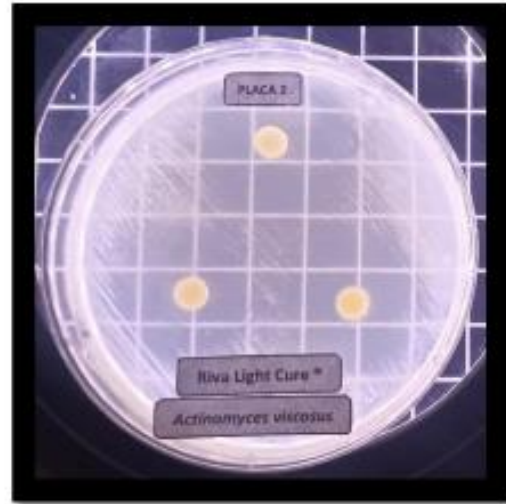
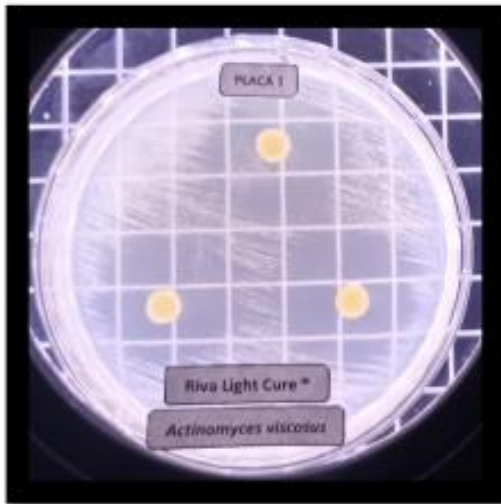
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Gold Label 9® frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



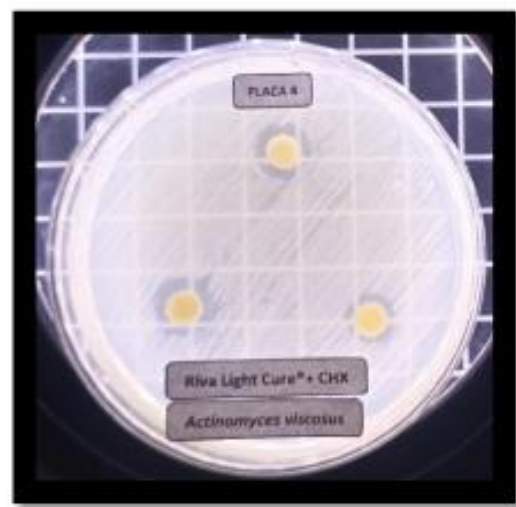
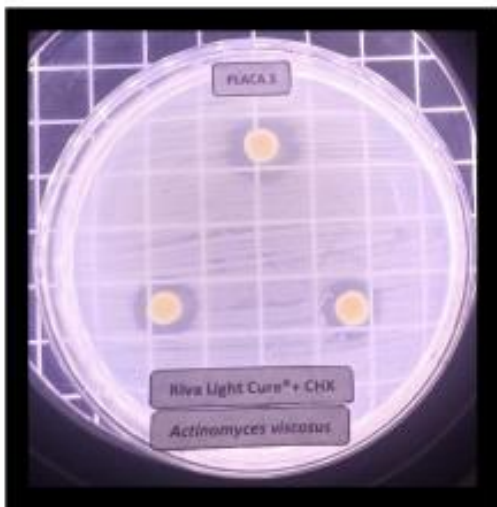
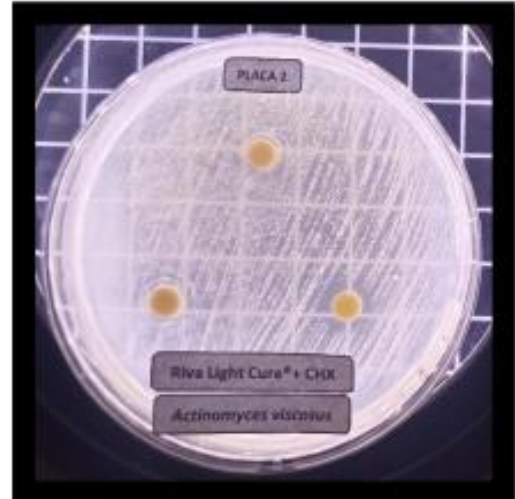
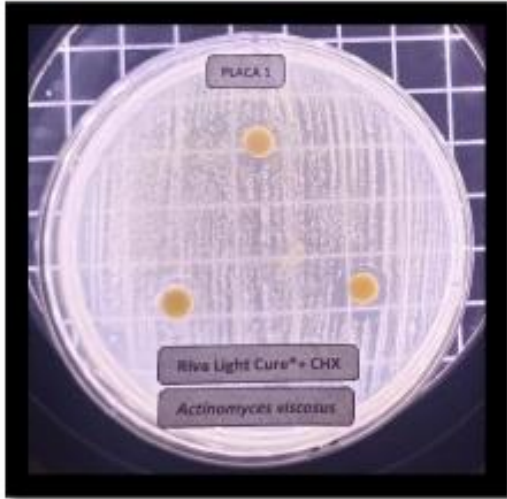
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Gold Label 9® con clorhexidina al 0,2% frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



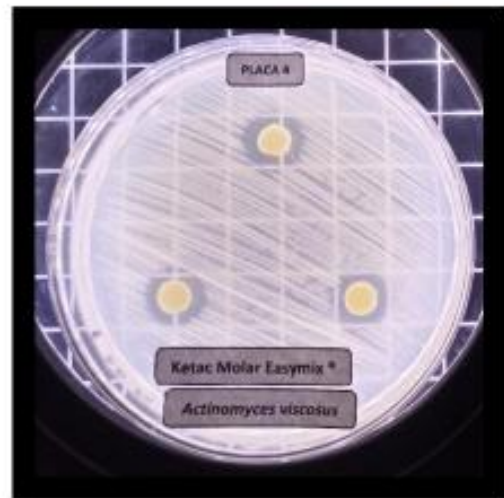
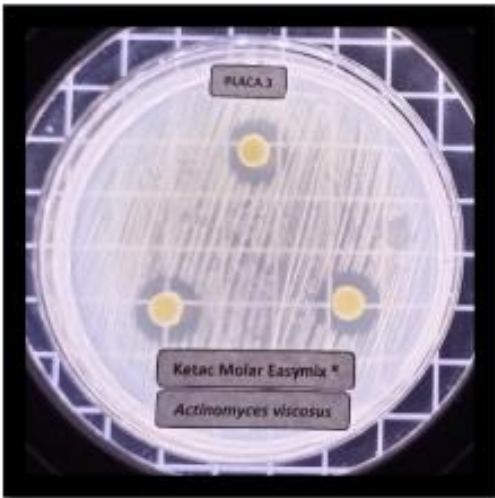
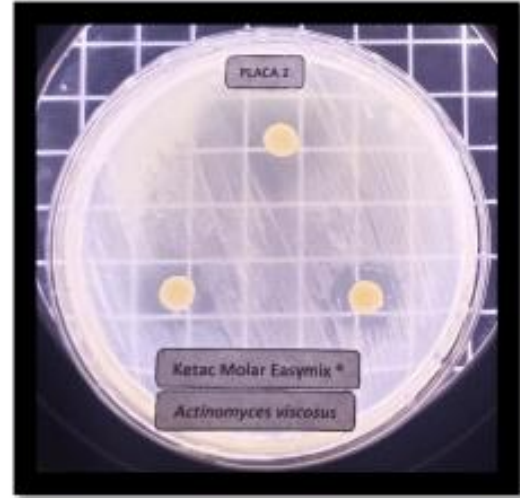
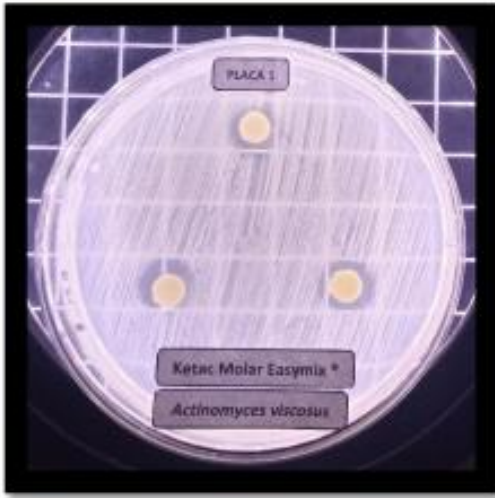
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Riva Light Cure® frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



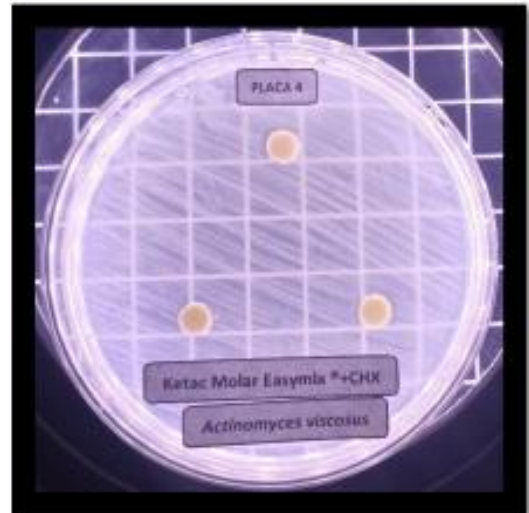
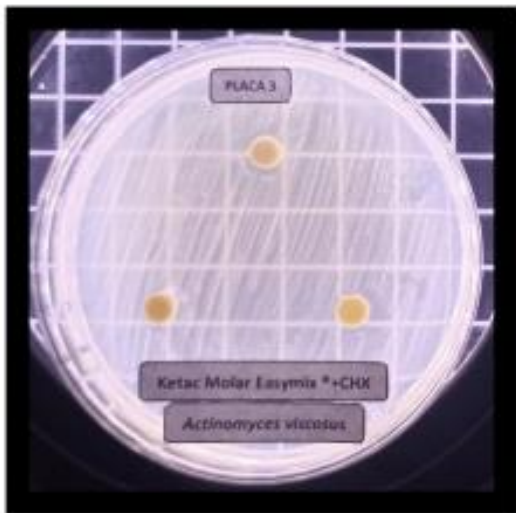
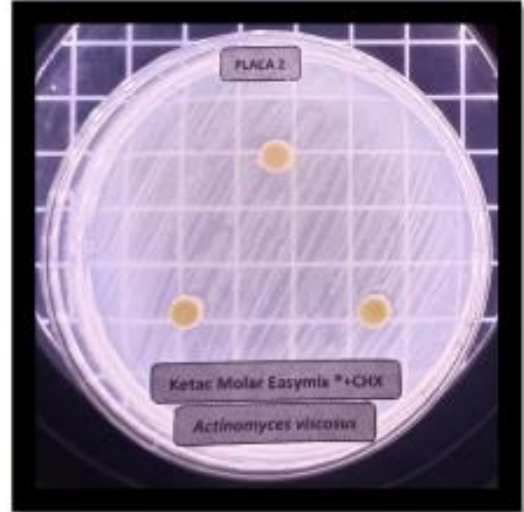
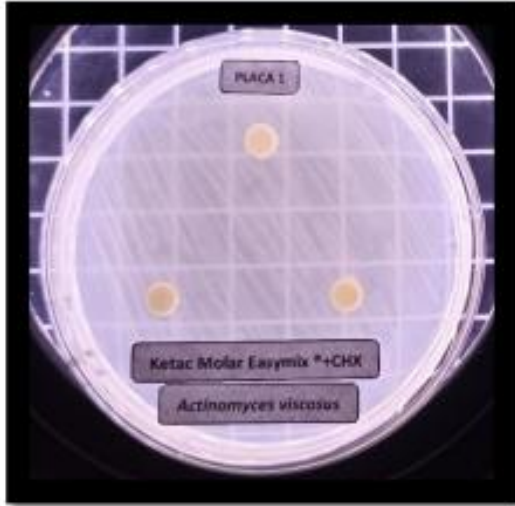
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Riva Light Cure[®] con clorhexidina al 0,2% frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Ketac Molar Easymix [®] frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



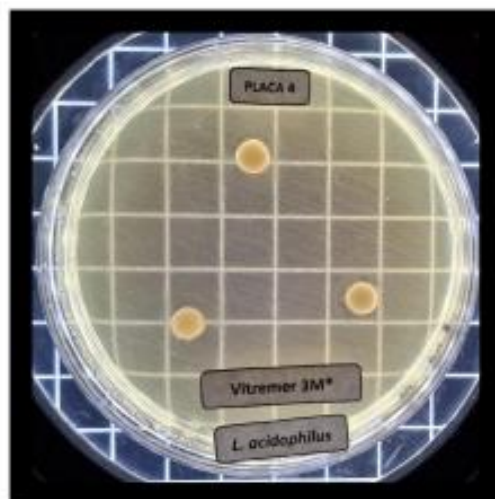
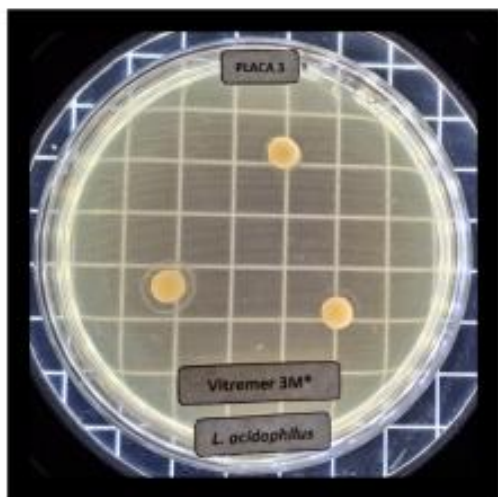
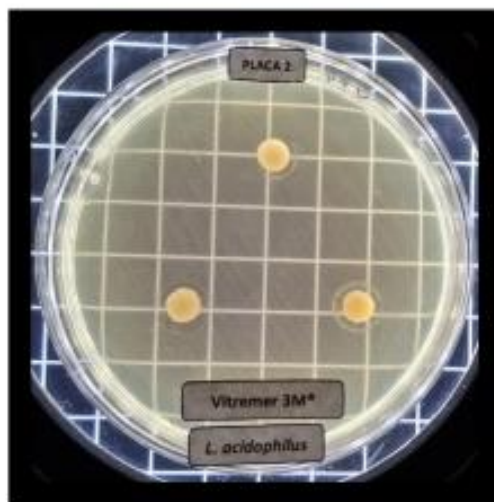
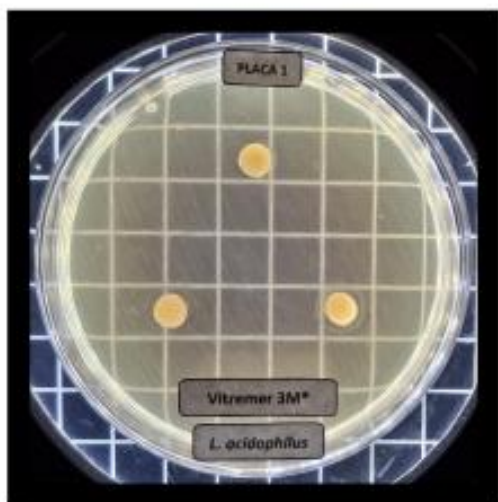
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Ketac Molar Easymix® con clorhexidina al 0,2% frente a *Actinomyces viscosus* a las 24 horas de incubación



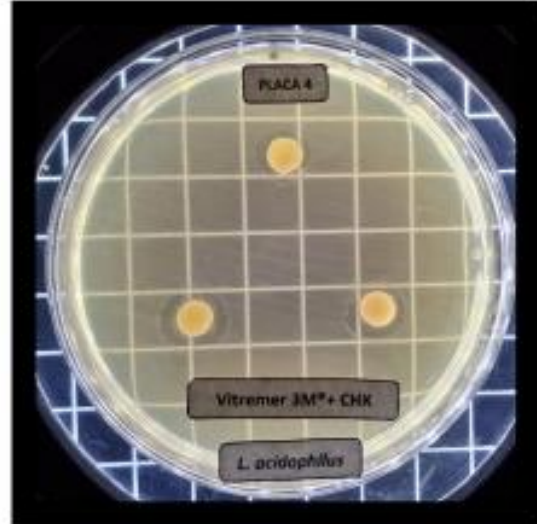
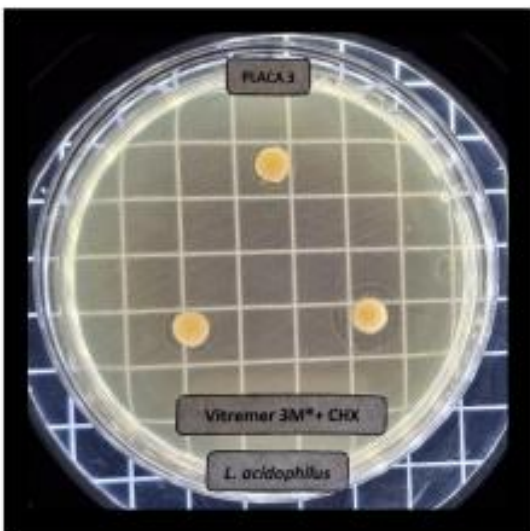
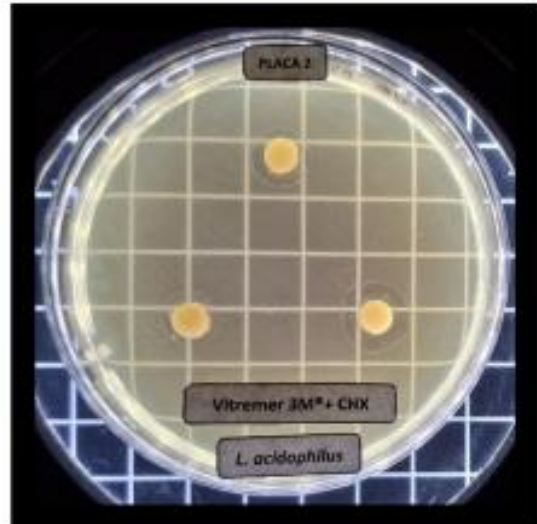
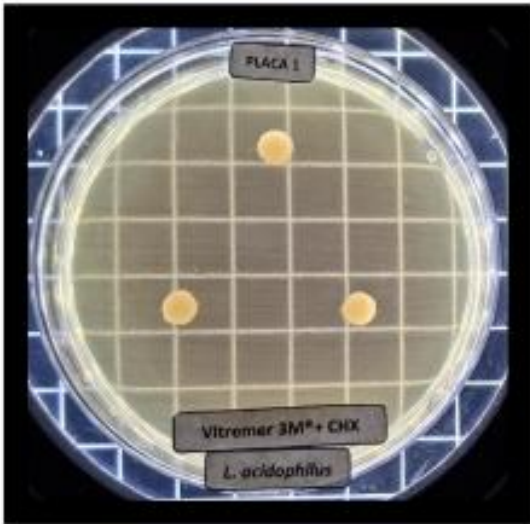
Evidencia fotográfica de los Halos de inhibición del *Lactobacillus Acidophilus*

TESIS: "Evaluación de la actividad antibacteriana de ionómeros de vidrio convencional y reforzado con resina con incorporación de clorhexidina al 0,2%, estudio in vitro, Lima - 2024".

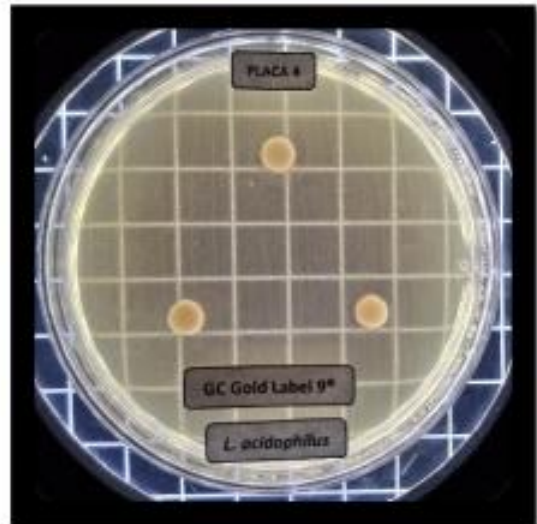
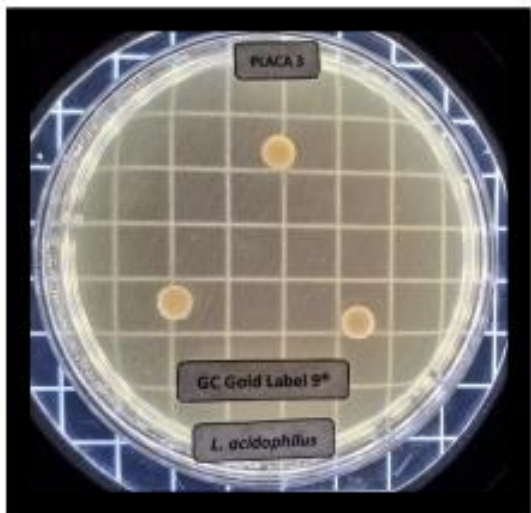
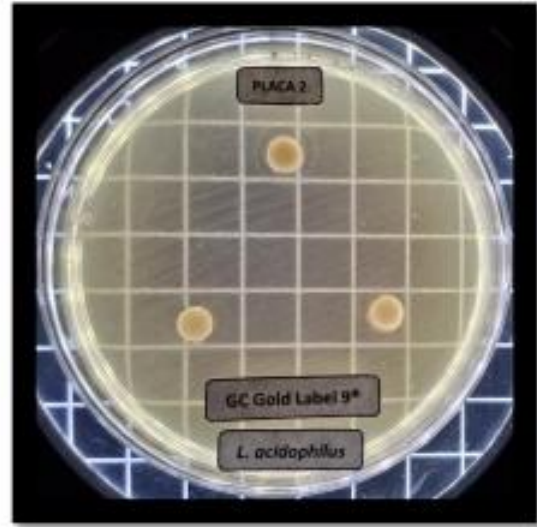
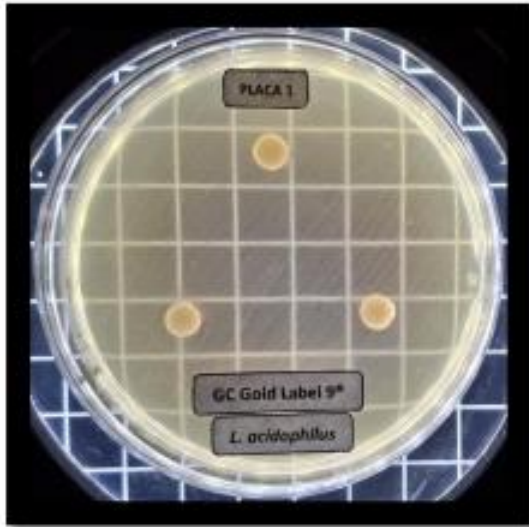
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Vitremer 3M® frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



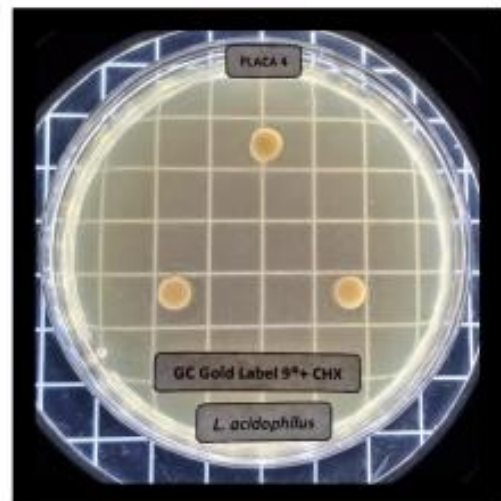
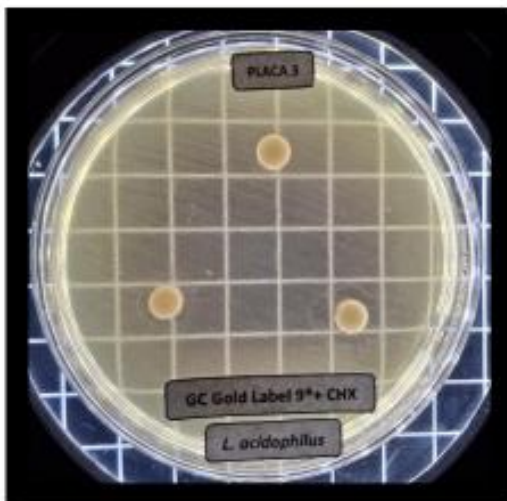
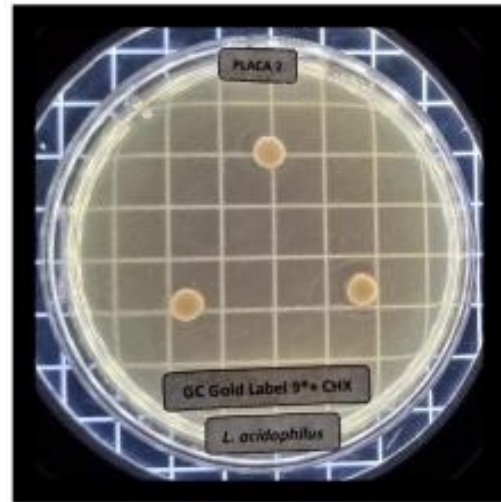
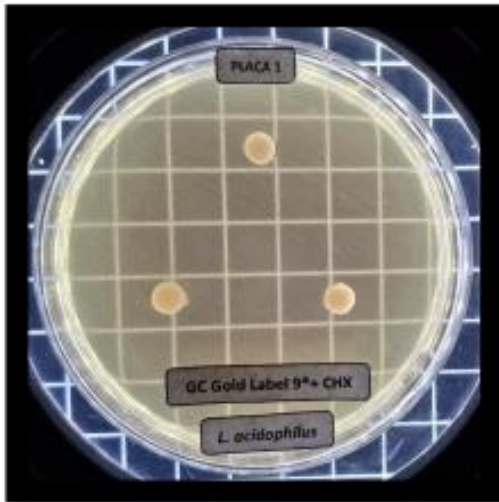
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Vitremer 3M® con clorhexidina al 0,2% frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



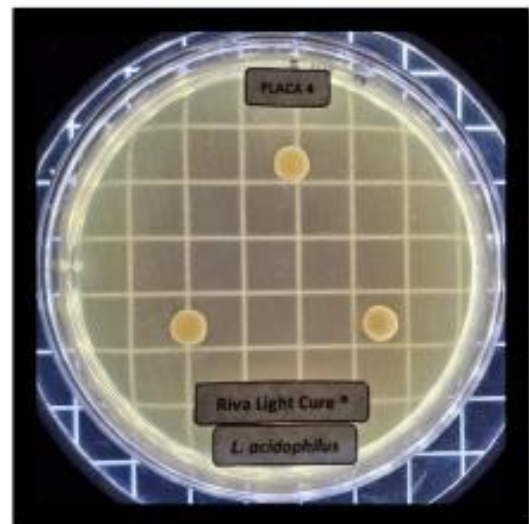
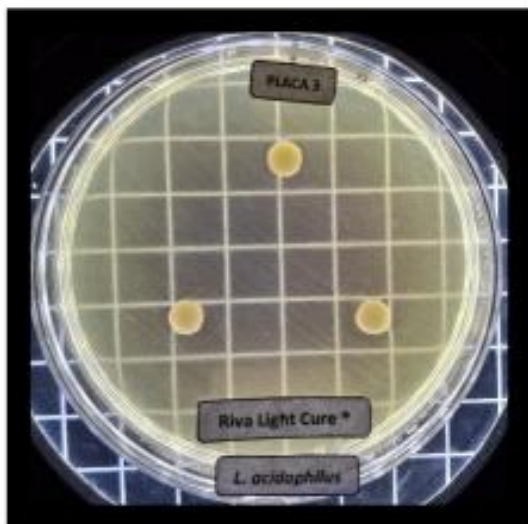
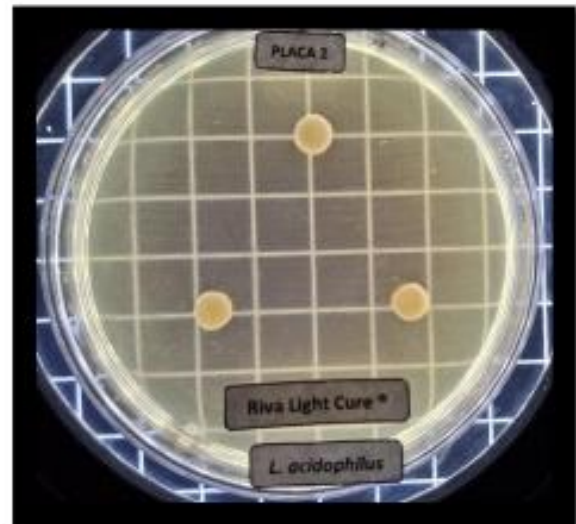
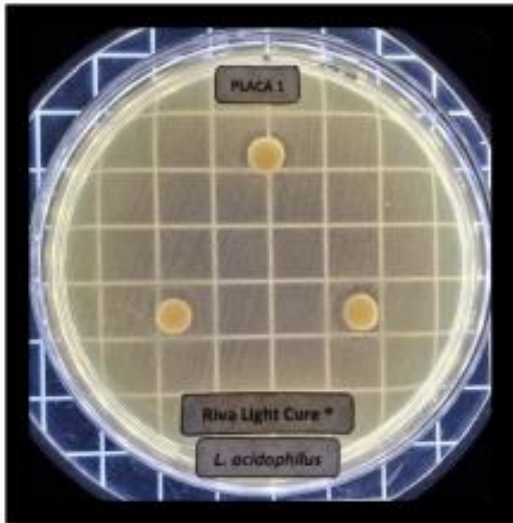
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca GC Gold Label 9[®] frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



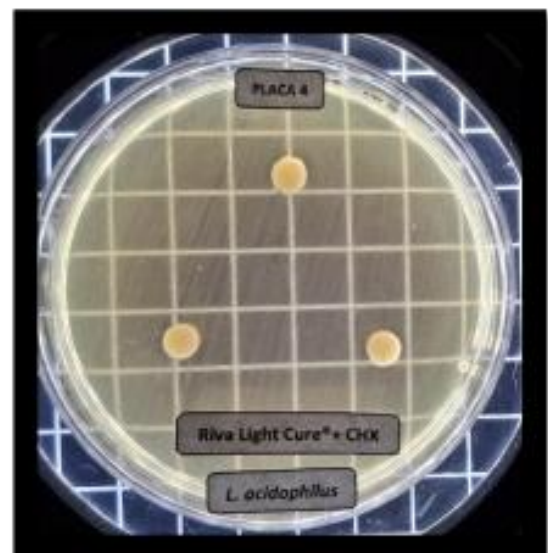
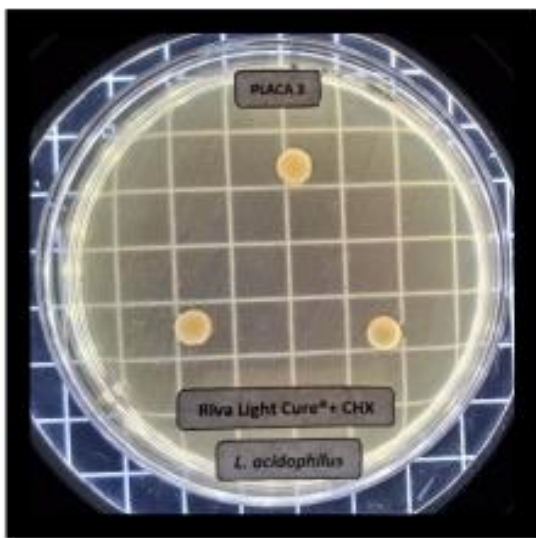
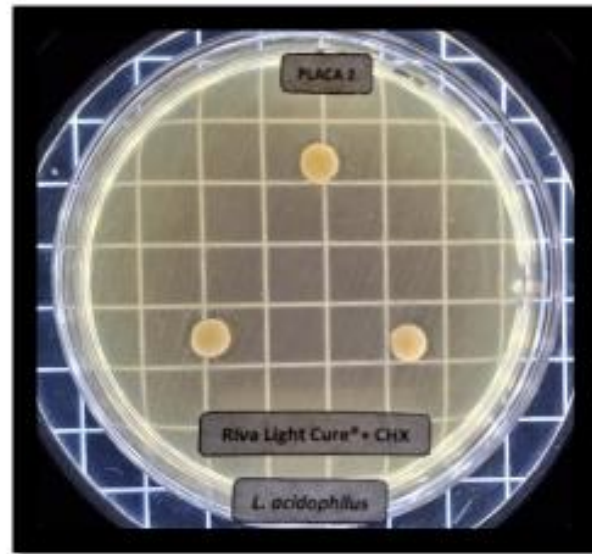
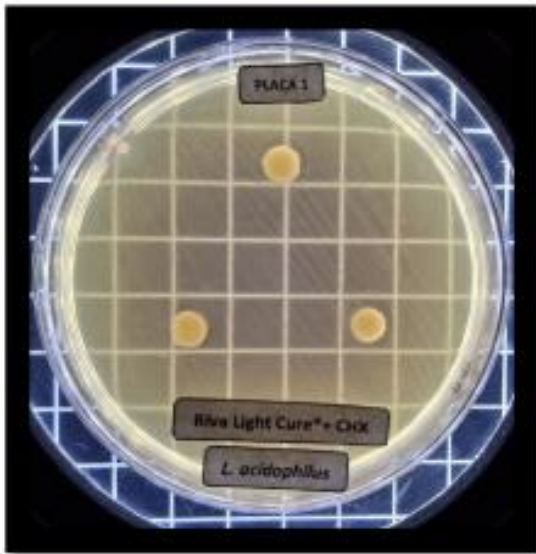
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca GC Gold label 9® con clorhexidina al 0,2% frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



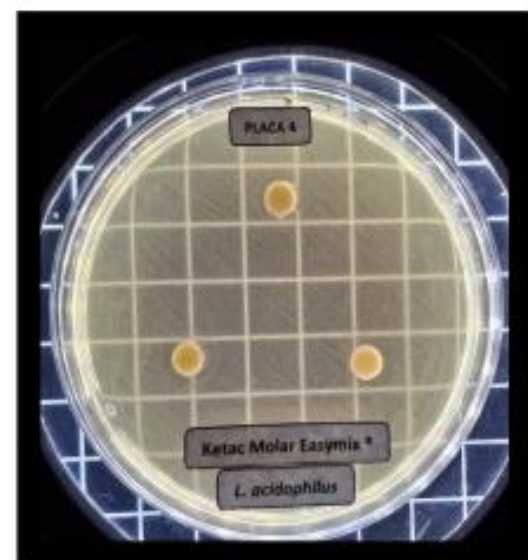
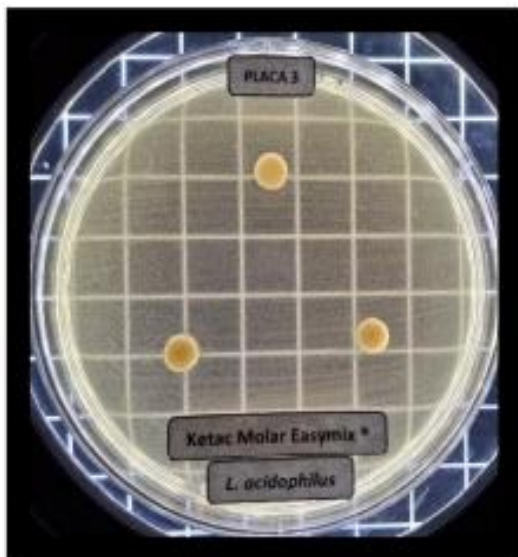
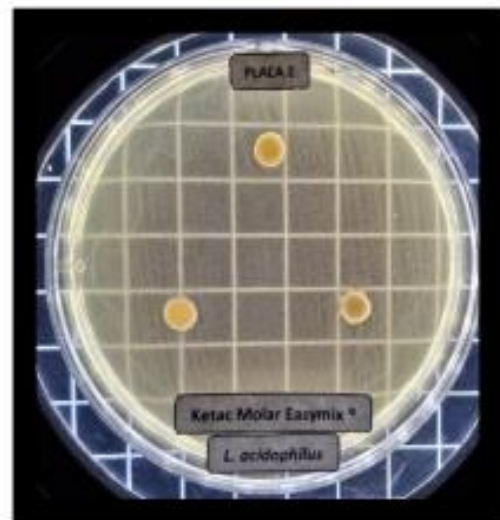
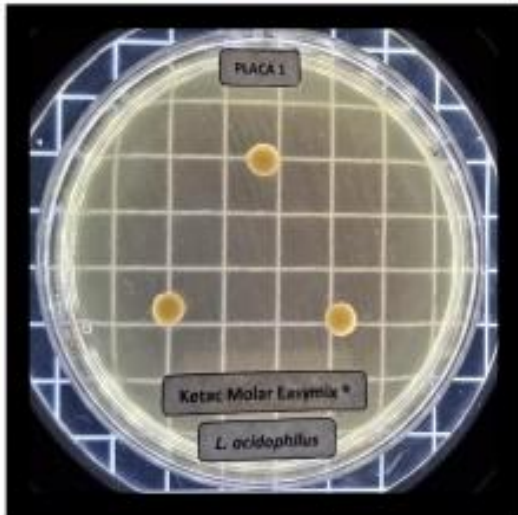
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Riva Light Cure® frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



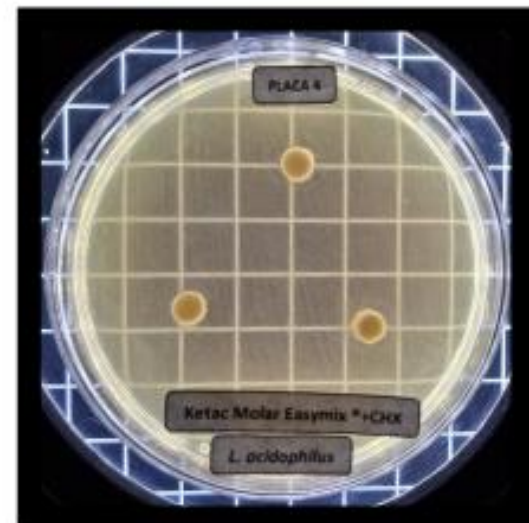
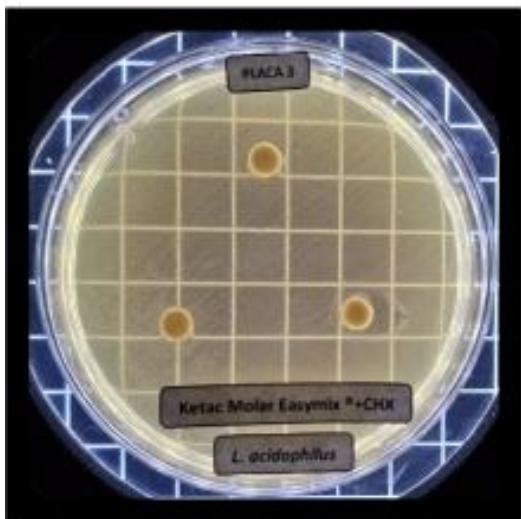
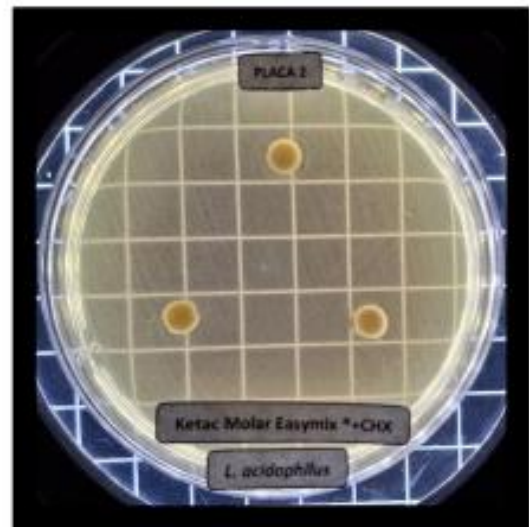
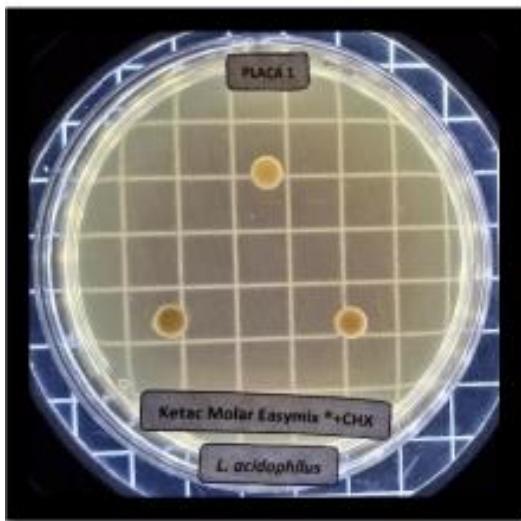
Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Riva Light Cure® con clorhexidina al 0,2% frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Ketac Molar Easymix® frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



Halos de inhibición de discos de ionómeros de la marca Ketac Molar Easymix® con clorhexidina al 0,2% frente a *Lactobacillus acidophilus* a las 24 horas de incubación



DENTAL ELVA
MSE E.I.R.L.
Venta de Equipos Instrumental
Productos Odontológicos y Ortodonta.
Av. Emancipación 452 Intor 104 Galería la Plaza
Pirineos Lima - Perú
Tel: 91 9046 9123 91 91123 91 91123 91 91123 91 91123
e-mail: dental@elva.com

RUC: 20506750341
NOTA DE VENTA
Nº: 000108
DIA: 24 MES: 04 AÑO: 25

Proveedor: _____ D.N.I.: _____

CANT.	LIM.	COD.	DESCRIPCIÓN	P. UNIT.	IMPORTE
01	NIU	4		145.00	
					

NO SE CANCELÓ POR SER CANCELADO POR SER LIGADO A VOUCHER

CANCELADO

TOTAL: 145.00

CONSEJERÍA GENERAL
RUC: 20565333462
BOLETA DE VENTA
ELECTRÓNICA
B002-007328

CONSEJERÍA GENERAL
RUC: 20565333462
CALLE: 104 - LIMA
VENTA DE MATERIAL EQUIPOS E INSTRUMENTOS ODONTOLÓGICOS E IMPORTADOS S/R-05-480 / 434-542

DATOS DEL CLIENTE
DNI: 706241
DENOMINACIÓN: DIAZ LOBATO GRENDA NICOLLE
DIRECCIÓN: -

FECHA EMISIÓN: 15/03/2025
FECHA DE VENC.: 15/03/2025
MONEDA: SOLES

CANT.	LIM.	COD.	DESCRIPCIÓN	V.U.	P.U.	IMPORTE
1	NIU	91	PULVERIZADOR	121.000	120.000	120.00
1	NIU	80	KITAC MOLAR (CANTIDAD DE VOUCHER)	118.644	140.000	140.00

GRAVADA: SI 28.24
IGV 18.00 %: SI 21.36
TOTAL: SI 140.00

IMPORTE EN LETRAS: CIENTO CUARENTA CON 00/100 SOLES

Representación impresa de la BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA, visita www.nubefact.com/20565333462
Autorizado mediante Resolución de Intendencia No. 034-005-0008315
Resumen: bUDJNWHtR0K5vmdBBk4AEowC7w51ROTafD2vhh2a=



Dental Yanet
SOTO AMADO YANET
AV. EMANCIPACION NRO. 452 INT. 116
LIMA - LIMA - PERU
WHATSAPP 999165040

RUC 10416941951
BOLETA DE VENTA
ELECTRÓNICA
BBB1-001821

DATOS DEL CLIENTE
DNI: 75205341
DENOMINACIÓN: DIAZ LOBATO GRENDA NICOLLE
DIRECCIÓN: -

FECHA EMISIÓN: 15/03/2025
FECHA DE VENC.: 15/03/2025
MONEDA: SOLES

CANT.	LIM.	COD.	DESCRIPCIÓN	V.U.	P.U.	IMPORTE
1	NIU	AB42	KITAC MOLAR	118.644	140.000	140.00

GRAVADA: SI 118.64
IGV 18.00 %: SI 21.36
TOTAL: SI 140.00

IMPORTE EN LETRAS: CIENTO CUARENTA CON 00/100 SOLES

Representación impresa de la BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA, visita www.nubefact.com/10416941951
Autorizado mediante Resolución de Intendencia No. 034-005-0008315
Resumen: bUDJNWHtR0K5vmdBBk4AEowC7w51ROTafD2vhh2a=



Equipos e instrumentos utilizados en la ejecución

1. EQUIPOS E INSTRUMENTOS

REGLA VERNIER DIGITAL CALIBRADA



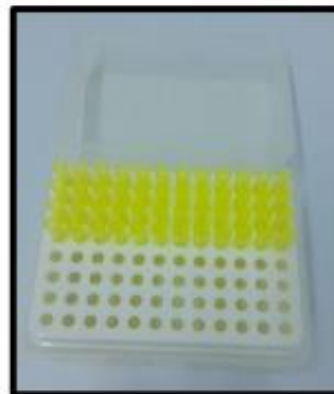
MICROPIPETA



CONTADOR DE COLONIAS



CAJA CON TIPS PARA MICROPIPETA



2. MEDIOS DE CULTIVO Y REACTIVOS



Agar Mueller Hinton



Caldo Brain Heart Infusion (BHI)



Caldo Man, Rogosa y Sharpe (MRS)



Agar Man, Rogosa y Sharpe (MRS)



Estándar de turbidez de 0,5 de Mc Farland



Digluconato de clorhexidina al 2%

IONOMEROS CONVENCIONALES

GC Fuji IX®Ketac Molar Easymix®

IONOMEROS REFORZADOS CON RESINA

Riva Light Cure®Vitremer®

3. CEPA MICROBIANA E INSUMOS PARA ANTIBIOGRAMA

CEPA DE *Streptococcus mutans* ATCC 25175 EN CALDO BHI



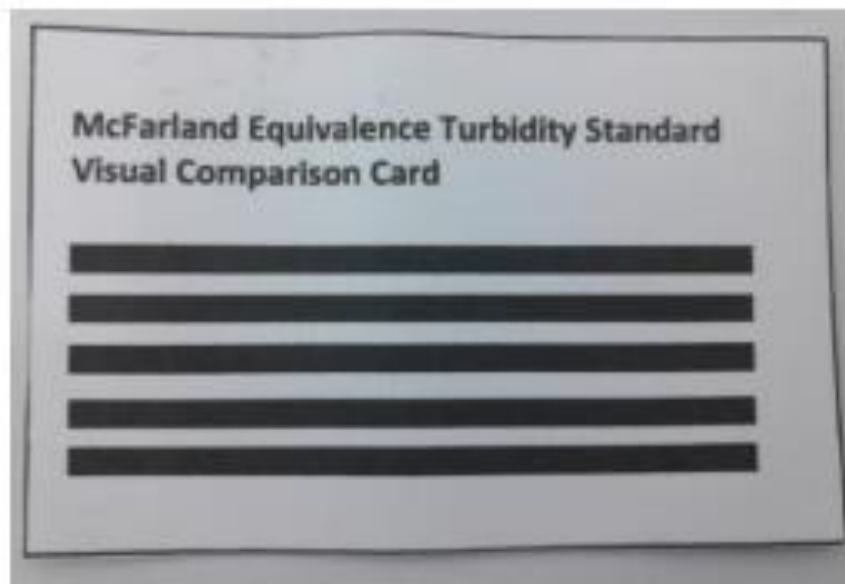
CEPA DE *Actinomyces viscosus* ATCC 25175 EN CALDO BHI



CEPA DE *Lactobacillus acidophilus* ATCC 25175 EN CALDO MRS

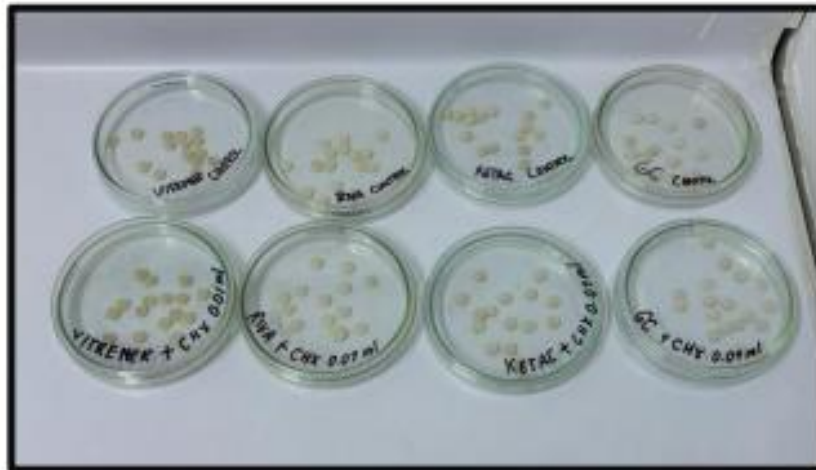


Tarjeta de comparación visual para el estándar de turbidez McFarland



4. PREPARACIÓN DE LOS DISCOS IONÓMEROS DE VIDRIO.





5. PREPARACIÓN DEL AGAR MUELLER HINTON

Pesaje del Mueller Hinton en balanza digital



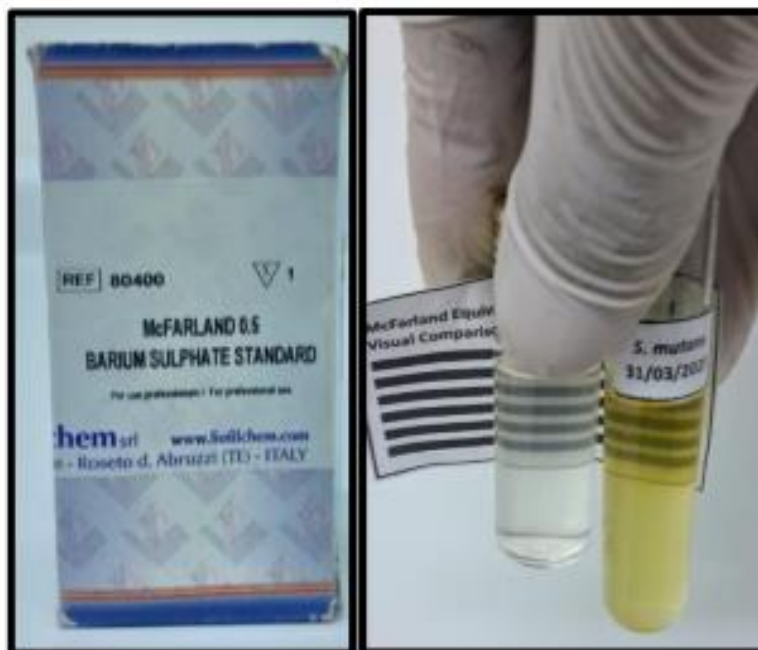
Luego el frasco de agar Mueller Hinton se esteriliza por autoclave y se estabiliza la temperatura en el baño termostático antes de su traslado en placas Petri para los dos agares en uso: Agar Mueller Hinton y Agar MRS.



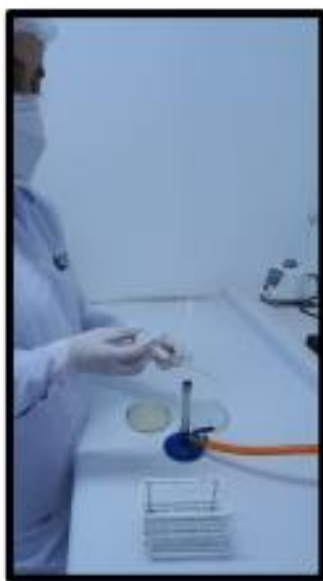
6. Traslado de agar Mueller Hinton y agar MRS en placas Petri estériles con mechero de bunsen encendido



7. Preparación suspensión al 0,5 McFarland, a partir de cultivo en agar de *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Comparación con el estándar comercial Sulfato de Bario 0,5 de McFarland.



- Inoculación con hisopo estéril de la cepa *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus* a las placas de agar Mueller Hinton y Agar MRS, respectivamente.



- COLOCACION DE DISCOS DE IONÓMEROS EN PLACAS DE AGAR MUELLER HINTON y AGAR MRS INOCULADOS CON LAS CEPAS DE PRUEBA



10. Colocación de las placas Petri con agar Mueller Hinton y agar MRS conteniendo las sustancias de prueba inoculadas con *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus* y *Lactobacillus acidophilus* en Jarra de anaerobiosis. Proceso de Combustión (vela estéril) para generar condiciones anaeróbicas al sellar la jarra de anaerobiosis



11. Incubadora Microbiológica con el material de ensayo con las cepas de prueba.



12. RESULTADOS

Las placas se retiran del proceso de incubación y se procesa a medir con regla digital Vernier calibrada lo halos de inhibición formados por los discos de ionómeros en las tres cepas de prueba *Actinomyces viscosus*, *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus* en el medio de cultivo correspondiente. Esta medición se realizó en un equipo que ayuda a definir el contraste de los halos de inhibición.



13. ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS BIÓLOGICOS 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 14. Informe de tesis

 Universidad Norbert Wiener	INFORME DEL ASESOR	
	CÓDIGO: UPNW-EES-FOR-014	VERSIÓN: 02 REVISIÓN: 02

Lima, 14 de julio del 2025

Dra. Esp. Brenda Vergara Pinto

Directora de la EAP de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener
 Presente. –

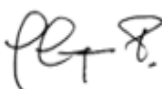
De mi especial consideración,

Es grato expresarle un cordial saludo y como asesora de tesis titulada “EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE IONÓMEROS DE VIDRIO CONVENCIONAL Y REFORZADO CON RESINA CON INCORPORACIÓN DE CLORHEXIDINA AL 0.2%, ESTUDIO IN VITRO, LIMA – 2024” desarrollado por la egresada Brenda Nicolle Díaz Lobato; para la obtención del Título Profesional de Cirujano Dentista; ha sido concluida satisfactoriamente.

Al respecto informo que se lograron los siguientes objetivos:

- Orientar la investigación para lograr los objetivos de la misma.
- Revisar el informe final en sus resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.
- Aprobar la tesis para su sustentación.

Atentamente,




Dra. Jacqueline Cespedes Porras
 MSc/ EN ODONTOPEDIATRÍA
 COP 8402 - LINE 0035

Dra. Mg. Esp. CD. Cespedes Porras, Jaqueline

Anexo 15. Reporte de Turnitin

Reporte de similitud	
NOMBRE DEL TRABAJO Tesis	AUTOR Brenda Diaz
RECuento DE PALABRAS 13208 Words	RECuento DE CARACTERES 73804 Characters
RECuento DE PÁGINAS 62 Pages	TAMAÑO DEL ARCHIVO 263.3KB
FECHA DE ENTREGA Aug 28, 2025 6:54 PM GMT-5	FECHA DEL INFORME Aug 28, 2025 6:57 PM GMT-5
<p>● 10% de similitud general</p> <p>El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9% Base de datos de Internet • Base de datos de Crossref • 6% Base de datos de trabajos entregados • 2% Base de datos de publicaciones • Base de datos de contenido publicado de Crossref <p>● Excluir del Reporte de Similitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material citado • Coincidencia baja (menos de 10 palabras) 	
Resumen	

Reporte de similitud

● 10% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 2% 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.uwiener.edu.pe Internet	3%
2	hdl.handle.net Internet	<1%
3	repositorioacademico.upc.edu.pe Internet	<1%
4	uwiener on 2025-08-25 Submitted works	<1%
5	coursehero.com Internet	<1%
6	repositorio.uladech.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.unica.edu.ni Internet	<1%
8	Universidad Catolica De Cuenca on 2020-07-08 Submitted works	<1%

Descripción general de fuentes

● 10% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 2% 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.uwiener.edu.pe Internet	3%
2	hdl.handle.net Internet	<1%
3	repositorioacademico.upc.edu.pe Internet	<1%
4	uwiener on 2025-08-25 Submitted works	<1%
5	coursehero.com Internet	<1%
6	repositorio.uladech.edu.pe Internet	<1%
7	repositorio.unica.edu.ni Internet	<1%
8	Universidad Catolica De Cuenca on 2020-07-08 Submitted works	<1%