UNIVERSIDAD DE HUANUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

TESIS

“Efecto de eliminar la capa inhibida de oxígeno sobre la estabilidad del color en resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales, laboratorio de ciencias morfológicas, Huánuco 2024”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTORA: Lino Basilio, Yessica Beatriz

ASESOR: Vasquez Mendoza, Danilo Alfredo

HUÁNUCO – PERÚ

2025

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Salud pública en Odontología

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ciencias médicas, Ciencias de la salud

Sub área: Medicina clínica

Disciplina: Odontología, Cirugía oral, Medicina oral

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Cirujano Dentista

Código del Programa: P04

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 75068616

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40343777

Grado/Título: Maestro en ciencias de la salud con mención en odontoestomatologia

Código ORCID: 0000-0003-2977-6737

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Preciado Lara, María Luz	Doctora en ciencias de la salud	22465462	0000-0002-3763-5523
2	Ibazeta Rodríguez, Fhaemyn Baudilio	Maestro en ciencias de la salud con mención en salud pública y docencia universitaria	44187310	0000-0001-8186-0528
3	Umasi Ramos, Edith	Grado de doctora en odontología, con mención en implantología oral (grado de doctor)	42383718	0000-0002-6077-7597

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE ODONTOLOGÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANA DENTISTA

En la Ciudad de Huánuco, siendo las **10:00 horas** del día 10 del mes de julio del dos mil veinticinco en la Facultad de Ciencia de la Salud, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunió el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

- DRA. CD. María Luz Preciado Lara — PRESIDENTA
- MG. CD. Fhaemyn Baudilio Ibazeta Rodríguez — SECRETARIO
- DRA. CD. Edith Umasi Ramos — VOCAL

ASESOR DE TESIS Mg. CD. Danilo Alfredo Vásquez Mendoza

Nombrados mediante la Resolución **N°2325-2025-D-FCS-UDH**, para evaluar la Tesis intitulada: **"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUÁNUCO 2024"**, presentado por la Bachiller en Odontología, por doña **YESSICA BEATRIZ LINO BASILIO;** para optar el Título Profesional de **CIRUJANA DENTISTA.**

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola aprobada por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de Bueno.

Siendo las **11:00 horas** del día 10 del mes de julio del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

.....
DRA. CD. María Luz Preciado Lara
Código ORCID: 0000-0002-3763-5523
DNI: 22465462

.....
MG. CD. Fhaemyn Baudilio Ibazeta Rodríguez
Código ORCID: 0000-0001-8186-0528
DNI: 44187310

.....
DRA. CD. Edith Umasi Ramos
Código ORCID: 0000-0002-6077-7597
DNI: 42383718

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: YESSICA BEATRIZ LINO BASILIO, de la investigación titulada "EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUÁNUCO 2024", con asesor(a) DANILO ALFREDO VASQUEZ MENDOZA, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1749-2024-D-FCS-UDH del P. A. de ODONTOLOGÍA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 17 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

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

Huánuco, 04 de junio de 2025

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
RESPONSABLE DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA
HUÁNUCO - PERÚ

RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
RESPONSABLE DE TURNITIN
HUÁNUCO - PERÚ

MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

246. Lino Basilio, Yessica Beatriz.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	17%	2%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	1%

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
RESPONSABLE DE INTEGRIDAD CIENTÍFICA
HUÁNUCO - PERÚ

RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
RESPONSABLE DE TURNITIN
HUÁNUCO - PERÚ

MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

A mi madre, por apoyarme y darme fuerza en todo este trayecto, gracias por ser mi fuente de fortaleza.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor por su orientación y su conocimiento, paciencia y compromiso han sido fundamentales para mi éxito académico en todo este largo proceso de la tesis

ÍNDICE

DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO III
ÍNDICE IV
ÍNDICE DE TABLAS VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS VIII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS IX
RESUMEN X
ABSTRACT XI
INTRODUCCIÓN XII
CAPÍTULO I 13
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN 13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL 16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS 16
1.3. OBJETIVOS 16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL 16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 17
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA 17
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRACTICA 18
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA 18
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 19
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN 19
CAPÍTULO II 20
MARCO TEÓRICO 20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 20
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES 20
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES 23
2.1.3. ANTECEDENTES REGIONALES 26
2.2. BASES TEÓRICAS 27
2.2.1. RESINAS NANOHÍBRIDAS 27

2.2.2. CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO. 30
2.2.3. ENJUAGUES BUCALES 32
2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS 35
2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS 35
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL 35
2.5. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN 36
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE 36
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE 36
2.5.3. VARIABLE DE CONTROL 36
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES 37
CAPÍTULO III 39
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 39
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN 39
3.1.1. ENFOQUE 39
3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN 39
3.1.3. DISEÑO 40
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA 40
3.2.1. POBLACIÓN 40
3.2.2. MUESTRA 40
3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 41
3.3.1. TÉCNICA 41
3.3.2. INSTRUMENTO 42
3.4. TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 44
3.4.1. TABULACIÓN DE DATOS 44
3.4.2. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE DATOS 44
3.5. ASPECTOS ÉTICOS 45
CAPÍTULO IV 46
RESULTADOS 46
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS 46
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS. 57
CAPÍTULO V 60
DISCUSIÓN DE RESULTADOS 60

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 60
CONCLUSIONES 64
RECOMENDACIONES 66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 67
ANEXOS 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 47
Tabla 2. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 49
Tabla 3. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 51
Tabla 4. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 53
Tabla 5. Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024 55
Tabla 6. Prueba de Hipótesis Con Kruskall-Wallis 58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 47
Gráfico 2. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 49
Gráfico 3. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 51
Gráfico 4. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024 53
Gráfico 5. Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024 55

ÍNDICE DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

OIL: Capa inhibida de oxígeno (Oxygen Inhibited Layer)

ΔE: Cambio de color en las resinas compuestas

Bis-GMA: Bisfenol-A-glicidil metacrilato

TEGDMA: Trietilenglicol dimetacrilato

UDMA: Uretano dimetacrilato

HEMA: Hidroxi etil metacrilato

BIS-EMA: Etilenglicol bisfenol-A dimetacrilato

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Tipo de investigación experimental, prospectivo, longitudinal y analítico. Enfoque cuantitativo. Nivel Explicativo

Diseño de investigación Pre experimental, longitudinal. Población 60 láminas de resina. Muestra censal. Prueba estadística Kruskall Wallis. **RESULTADOS:** Las resinas con eliminación de la capa inhibida y expuestas a enjuagues con alcohol mostraron una reducción de la tonalidad muy clara del 100% inicial a 26.7% en las primeras 24 horas, estabilizándose a las 48 horas con 66.7% en tonalidad clara. En contraste, sin eliminación de la capa inhibida y con exposición a alcohol, se observó un cambio drástico en las primeras 24 horas, donde 93.4% de las muestras alcanzaron tonalidades oscuras y muy oscuras. Con enjuagues sin alcohol y eliminación de la capa inhibida, la tonalidad clara predominó con 73.3% a las 24 horas. Sin eliminación de la capa inhibida y expuestas a enjuagues sin alcohol, el 53.3% alcanzó tonalidad oscura en las primeras 24 horas. El análisis comparativo a las 96 horas reveló que las resinas expuestas a enjuagues sin alcohol mantienen mayor claridad cuando se elimina la capa inhibida, con 77.8% manteniendo tonalidad clara, mientras que la exposición al alcohol favorece tonos más oscuros. El análisis estadístico de Kruskall – Wallis fue significativo ($p<0,001$). **CONCLUSIONES:** La eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.

Palabras Clave: Resinas nanohíbridas, glicerina, tinción extrínseca, capa inhibida de oxígeno, enjuagues bucales.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate how the removal of the inhibited oxygen layer affects the color stability of nanohybrid resins when exposed to mouth rinses in the Morphological Sciences Laboratory of Huánuco, 2024. **MATERIALS AND METHODS:** Experimental, prospective, longitudinal and analytical type of research. Quantitative approach. Explanatory level. Pre-experimental, longitudinal research design. Population 60 resin sheets. Census sample. Kruskall Wallis statistical test. **RESULTS:** The resins with removal of the inhibition layer and exposed to alcohol rinses showed a reduction of the very light shade from the initial 100% to 26.7% in the first 24 hours, stabilizing at 48 hours with 66.7% in light shade. In contrast, without removal of the inhibited layer and with alcohol exposure, a drastic change was observed in the first 24 hours, where 93.4% of the samples reached dark and very dark shades. With rinses without alcohol and removal of the inhibition layer, the light shade predominated with 73.3% at 24 hours. Without removal of the inhibition layer and exposed to rinses without alcohol, 53.3% reached dark shades in the first 24 hours. Comparative analysis at 96 hours revealed that resins exposed to non-alcohol rinses maintained greater clarity when the inhibition layer was removed, with 77.8% maintaining light shade, while alcohol exposure favored darker shades. Kruskall - Wallis statistical analysis was significant ($p<0.001$). **CONCLUSIONS:** The removal of the inhibited oxygen layer affects the color stability of nanohybrid resins when exposed to mouth rinses in the Laboratory of Morphological Sciences, Huanuco, 2024.

keywords: Nanohybrid resins, glycerin, extrinsic staining, oxygen inhibited layer, mouth rinses.

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación, se evalúa el impacto de la capa inhibida de oxígeno en la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales con y sin alcohol, con el fin de contribuir a la comprensión de los factores que afectan la durabilidad estética de las restauraciones dentales. La estabilidad del color es una de las características más valoradas en la odontología restauradora, ya que influye directamente en la satisfacción del paciente y en la efectividad a largo plazo de los tratamientos estéticos.

Diversos estudios han evidenciado que factores internos, como la composición de la resina y su sistema de polimerización, junto a factores externos, como el uso de enjuagues bucales y la absorción de agentes pigmentantes, pueden provocar alteraciones en el color de las resinas compuestas, es asi que la capa inhibida de oxígeno, una capa superficial formada durante la polimerización de las resinas en contacto con el aire, ha demostrado tener un importante rol en la estabilidad de la coloración, ya que su eliminación o conservación puede modular la resistencia de las resinas a la decoloración.

En este estudio, se analizan los cambios de color en resinas nanohíbridas con y sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras su exposición a enjuagues bucales, empleando intervalos de 24, 48 y 96 horas. Los resultados aportarán evidencia científica sobre la influencia de la OIL en la estabilidad del color y contribuirán al desarrollo de protocolos en la práctica clínica, optimizando la estética y durabilidad de las restauraciones dentales frente a las condiciones de uso cotidiano.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, los pacientes demandan restauraciones dentales con una coincidencia de color óptima y duradera. La estabilidad del color de las resinas compuestas es esencial para el éxito de las restauraciones a lo largo del tiempo. La decoloración de estas resinas puede deberse a factores internos, como la calidad del polímero y el sistema fotoiniciador, o externos, como la absorción de agentes colorantes y la técnica de pulido [1].

Los composites modernos, que combinan las propiedades de híbridos y microrellenos, ofrecen mayor resistencia, mejor translucidez y superficies más lisas, ideales para carillas. No obstante, la estabilidad del color de los composites sigue siendo un reto debido a factores intrínsecos (alteraciones en la matriz de resina) y extrínsecos (manchas por adsorción de colorantes) [2].

La capa inhibida de oxígeno es una capa superficial que se forma en las resinas compuestas expuestas al aire durante el proceso de polimerización. Esta capa se debe a la inhibición de la reacción de polimerización por el oxígeno atmosférico, lo que resulta en una capa que no se polimeriza completamente [3].

La capa inhibida de oxígeno (OIL) es una capa pegajosa y rica en resina que se forma cuando una resina compuesta o adhesiva se polimeriza en contacto con el aire. Durante la fotopolimerización, el oxígeno interfiere con la reacción de polimerización, resultando en una capa de resina no curada. El grosor de la OIL es crucial, ya que puede influir en la resistencia de unión entre capas de resinas compuestas. Una OIL delgada permite la interdifusión completa del nuevo compuesto, mejorando la homogeneidad interfacial y la resistencia mecánica. Por el contrario, una OIL gruesa puede comprometer estas propiedades [4].

En corea determinaron que el uso de glicerina antes de la polimerización y el aumento de la temperatura durante el postcurado mejoraron significativamente la estabilidad del color de las, el uso de glicerina resulta en el mayor grado de conversión y la menor sorción de agua, lo que sugiere una polimerización más eficiente y una reducción en la absorción de colorantes [5].

En la India demostraron que, para mejorar la durabilidad y estabilidad estética de las restauraciones dentales con resina compuesta, es crucial minimizar la formación de la capa de inhibición de oxígeno durante la fotopolimerización. Técnicas como el uso de tiras de mylar, glicerina o gel lubricante comercial pueden ser efectivas para este propósito, asegurando una mayor dureza y menor susceptibilidad a la decoloración de las resinas compuestas [6].

En indonesia encontraron que las técnicas de inhibición de oxígeno son muy importantes para mejorar las propiedades mecánicas de las resinas compuestas nanorrellenas. El uso de tiras de Mylar y la aplicación de glicerina no solo minimiza la formación de la capa inhibida de oxígeno, sino que también incrementa la resistencia a la tracción diametral, mejorando así la durabilidad y efectividad de las restauraciones dentales [7].

En Brasil una investigación demostró que el tipo de resina compuesta y el tratamiento de superficie tienen un impacto significativo en el grado de conversión, opacidad y estabilidad del color. El uso de glicerina mejoró el grado de conversión (monómero a polímero), pero no afectó la resistencia a la tinción por café. El acabado y pulido fueron efectivos para minimizar los cambios de color en todas las resinas compuestas [8].

En Costa Rica encontraron que el uso de glicerina como agente para la eliminación de la capa inhibida de oxígeno antes de la polimerización, resultó en una dureza superficial significativamente mayor y una tasa de enlace C-O/C-H más baja en comparación con el grupo de control. Estos resultados sugieren que la aplicación de glicerina antes de la polimerización puede mejorar la dureza superficial de las resinas compuestas, posiblemente debido a una polimerización más eficiente y uniforme [9].

En Perú, encontraron que la aplicación de glicerina antes de la polimerización y el control de la capa inhibida de oxígeno tienen un impacto notable en las propiedades mecánicas y estéticas de las resinas compuestas, y su consideración puede mejorar significativamente los resultados clínicos en odontología restauradora [10].

De acuerdo a toda esta información, entonces se hace evidente que la estabilidad del color y las propiedades mecánicas de las resinas compuestas dependen de múltiples factores, tanto internos como externos. La formación de la capa inhibida de oxígeno durante la polimerización y las condiciones de postcurado juegan un papel importante en el rendimiento final de las restauraciones dentales. El uso de técnicas adecuadas para controlar la OIL y mejorar la polimerización puede resultar en una mayor durabilidad y satisfacción del paciente con las restauraciones estéticas.

Es asi que la decoloración de las resinas compuestas puede resultar en restauraciones estéticamente inaceptables para los pacientes, afectando su satisfacción y confianza en el tratamiento. La decoloración puede requerir retoques o reemplazos frecuentes de las restauraciones, lo que aumenta el tiempo y los costos para el paciente.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación es evaluar cómo la eliminación de la OIL puede mejorar la estabilidad del color de las restauraciones dentales a lo largo del tiempo, midiendo y comparando los cambios de color en resinas nanohíbridas con y sin la OIL después de la exposición a diversos enjuagues bucales. La estabilidad del color de las resinas compuestas es importante para el éxito a largo plazo de las restauraciones estéticas, y la formación de la capa inhibida de oxígeno durante la polimerización puede comprometer esta estabilidad al permitir una mayor absorción de colorantes de los enjuagues bucales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cómo afecta la eliminación de la capa inhibida de oxígeno en la estabilidad del color de resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Pe. 01. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024?

Pe. 02. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024?

Pe. 03. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024?

Pe. 04. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a

enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Oe. 01. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024.

Oe. 02. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024.

Oe. 03. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024.

Oe. 04. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

A pesar del avance continuo en materiales dentales, existen vacíos significativos en la comprensión de cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de resinas nanohíbridas, especialmente bajo la influencia de enjuagues bucales con distintos contenidos alcohólicos. La literatura existente proporciona una base inicial, pero limitada, especialmente en lo que respecta a estudios a largo plazo y bajo condiciones específicamente controladas que imiten el uso diario real de estos productos en la práctica odontológica.

Este estudio complementa las teorías existentes sobre la química de las resinas compuestas y la influencia de factores ambientales externos en sus propiedades ópticas. Al explorar la interacción entre la química de las resinas y los enjuagues bucales, la investigación aportará una nueva dimensión a las teorías de estabilidad del color y degradación material en el campo de la odontología restauradora y cosmética.

La investigación proporcionará evidencia científica sobre el impacto de la eliminación de la capa inhibida de oxígeno y la exposición a diferentes tipos de enjuagues bucales sobre la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas. Esto incluirá datos cuantitativos obtenidos mediante el uso de un colorímetro, lo que permitirá establecer mediciones precisas y reproducibles que podrían guiar futuras recomendaciones para la práctica clínica.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRACTICA

Este estudio responde a la necesidad de mejorar la calidad y durabilidad de los tratamientos estéticos dentales, una prioridad dentro de la odontología moderna que busca optimizar tanto la funcionalidad como la estética de los materiales utilizados.

El estudio es importante para los profesionales y estudiantes de odontología al proporcionar conocimientos avanzados sobre el comportamiento de las resinas nanohíbridas en entornos reales de uso. Comprender la estabilidad del color y los factores que contribuyen a su degradación puede ayudar a mejorar las técnicas de aplicación y selección de materiales, garantizando resultados estéticos superiores y más duraderos para los pacientes.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El estudio no solo fortalece la formación académica, sino que también establece un precedente para futuras investigaciones que busquen integrar enfoques científicos rigurosos en el estudio de materiales dentales. Este enfoque metodológico contribuye a la

formación de profesionales mejor preparados para incorporar la ciencia en la toma de decisiones clínicas.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

La limitación podría ser la posible variación en la aplicación del protocolo de eliminación de la capa inhibida de oxígeno entre muestras, que podría influir en la uniformidad de los resultados. Para atenuar esto se utilizarán procedimientos estandarizados y controlados rigurosamente durante la preparación de las muestras. Además, el estudio se limita a un ambiente de laboratorio, lo que puede no replicar completamente las condiciones de la boca humana donde factores como la temperatura, pH y la presencia de otros componentes químicos en la saliva pueden alterar los resultados. Para abordar esta limitación, los resultados se interpretarán con moderación, considerando la necesidad de estudios adicionales bajo condiciones más variables o en entornos clínicos.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es viable y factible, gracias a la disponibilidad de recursos esenciales y un laboratorio bien equipado en la Universidad de Huánuco. El diseño metodológico, asegura una evaluación precisa y reproducible. Además, el asesor supervisará todo el proceso, lo que garantiza un seguimiento adecuado y orientación experta en todas las etapas del estudio. En conjunto, estos factores garantizan que el proyecto puede ser llevado a cabo efectivamente, con altas expectativas de obtener resultados valiosos para la odontología.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En Turquía (Kayseri), 2024, Çakır Kılınç et al. [11] **desarrollaron un estudio experimental titulado "¿Los enjuagues bucales afectan las propiedades ópticas del cemento de resina?"** Recopilaron datos mediante la producción de ciento sesenta discos de cemento de resina (6x2 mm) de cuatro marcas diferentes de cemento de resina (Panavia V5, Estecem II, RelyX Veneer, NX3) con la ayuda de un molde de teflón. Los discos se dividieron en cuatro subgrupos, uno de los cuales sirvió como grupo de control, para ser sumergidos en enjuagues bucales después de medir los valores iniciales de L, a y b en fondos blanco y negro. Las mediciones de color se repitieron después del primer y séptimo día. Sus resultados fueron que en los parámetros ΔE00 (diferencia de color), TP00 (parámetro de translucidez) y CR (parámetro de relación de contraste), el efecto conjunto de los grupos de resina, los grupos de enjuague bucal y los tiempos de medición fueron estadísticamente significativos. En el grupo Estecem II (Tokuyama), los medios de Listerine Cool Mint (Johnson & Johnson) estaban por encima de los límites aceptables en ambos períodos de tiempo. En el grupo Panavia V5 (Kuraray Noritake), el cambio de color estuvo por encima de los límites aceptables en todos los períodos de tiempo y en todos los grupos de enjuague bucal. Entre los materiales de resina utilizados, Estecem II (Tokuyama) mostró el mayor cambio de color, y Listerine Cool Mint (Johnson & Johnson) causó más cambio de color que otros enjuagues bucales en todo momento. Concluyeron que, dentro de las limitaciones de este estudio, la estabilidad del color y el valor de translucidez del cemento de resina dependen tanto del contenido del cemento de resina como del enjuague bucal. El uso a largo plazo de

enjuagues bucales puede afectar negativamente las propiedades ópticas del cemento de resina.

En Turquía (Mersin y Kayseri), 2024, Ertürk-Avunduk et al. [12] **desarrollaron un estudio experimental titulado "Efecto de Diferentes Aplicaciones de Recubrimiento Superficial en la Rugosidad Superficial y Estabilidad del Color de Compuestos a Base de Resina: Un Estudio SEM".** Recopilaron datos mediante la preparación de cuarenta especímenes de cada resina [G-ænial Posterior (composite microhíbrido/GP) y SDR flow+ (composite bulk-fill/SDR)]. Tras las mediciones iniciales de color y rugosidad superficial (Ra), los especímenes se dividieron aleatoriamente en 4 grupos (n=10) según los agentes de recubrimiento superficial [Permaseal, Biscover LV, Prebond SE, y grupo control]. Luego de los procedimientos de aplicación, se repitieron las mediciones de color y rugosidad. Los especímenes se sumergieron en una solución de café durante 144 horas, renovándola diariamente. Se realizaron las mediciones finales. Se calcularon los valores de cambio de color (ΔE00) y Ra. La topografía superficial se determinó mediante microscopía electrónica de barrido. Se realizaron análisis de varianza de dos vías, prueba post-hoc de Tukey y prueba t de Student, considerándose $p<0.05$ como indicativo de significancia. Sus resultados fueron que SDR mostró más cambio de color y rugosidad superficial que GP y ambos materiales presentaron decoloración inaceptable (AT>1.8) y perceptible (PT>0.8). La mayor decoloración se observó en Permaseal y Prebond SE en términos de ΔE2 y ΔE3. Las combinaciones GP-Biscover LV y SDR-Prebond SE mostraron los valores de ΔE más bajos y clínicamente aceptables (AT<1.8). No hubo diferencias significativas entre los agentes de recubrimiento superficial en términos de rugosidad superficial ($p>0.05$). Las combinaciones GP-Permaseal y SDR-Prebond SE exhibieron menos rugosidad superficial. Concluyeron que un composite bulk-fill es más propenso a la decoloración que un composite microhíbrido. En cada período, el composite bulk-fill mostró mayor rugosidad superficial que el composite microhíbrido. Biscover LV mostró resultados más aceptables en términos

de estabilidad del color y rugosidad que otros agentes de recubrimiento superficial (Permaseal y Prebond SE).

En Turquía (Usak), 2023, Fidan et al. [13] **desarrollaron un estudio experimental titulado "Efecto de los enjuagues bucales blanqueadores en el cambio de color, cambio de blancura, rugosidad superficial y dureza de resinas compuestas manchadas".** Recopilaron datos mediante el uso de tres diferentes resinas compuestas (Estelite 2 Quick, G-Aenial Anterior, Omnichroma) para preparar un total de 90 muestras (30 muestras de cada resina compuesta). Las muestras se mantuvieron en café durante 12 días y luego se dividieron en tres subgrupos (Control, Crest 3D White y Listerine Advanced White; n=10 cada uno). El cambio de color (AE>00<) y el cambio de blancura (AWID) se evaluaron en intervalos de tiempo de 0-24 horas (T0-T1), 0-72 horas (T0-T2) y 24-72 horas (T1-T2). Los valores de rugosidad superficial y dureza se evaluaron en T0, T1 y T2 después de la inmersión en los enjuagues bucales. Se utilizaron ANOVA de dos vías (para cambios de color y blancura) y modelo lineal generalizado (para rugosidad superficial y dureza) para el análisis de datos ($P<0.05$). Sus resultados fueron que Omnichroma tuvo el mayor valor de cambio de color con Crest 3D White durante T0-T1 y T0-T2. Crest 3D White mostró mejores cambios de color que Listerine Advanced White. En todos los composites y grupos de enjuague bucal, los valores más altos y más bajos de AWID fueron en T0-T2 y T1-T2, respectivamente, con el valor más alto para Omnichroma con Crest 3D White en T0-T2 y el más bajo para G-Aenial Anterior con grupos de control en T1-T2. Los valores más altos de rugosidad se encontraron con Omnichroma en T2. Los enjuagues bucales blanqueadores aumentaron significativamente la rugosidad y disminuyeron la dureza en comparación con la línea base. Concluyeron que los enjuagues bucales blanqueadores afectan significativamente la rugosidad superficial y la dureza de las resinas compuestas manchadas, además de influir en el cambio de color y blancura.

En India (Chennai, Tamil Nadu), 2019, Thirunavakarasu et al. [14] **desarrollaron un estudio in vitro titulado "Efecto de los enjuagues bucales en diferentes resinas compuestas".** Recopilaron datos mediante la preparación de quince especímenes cilíndricos de cada tipo de composite (micro híbrido, nano híbrido, y híbrido fino). El peso inicial de cada composite se determinó antes de ser sumergidos en los enjuagues bucales (enjuague con alcohol y enjuague sin alcohol). El peso de los composites se midió después de 24 horas y después de 48 horas. Se calcularon los valores medios del peso. Los datos fueron analizados utilizando ANOVA de un camino y la prueba post hoc de Tukey. Sus resultados fueron que Listerine cool mint (que contiene alcohol en su composición) causó el mayor grado de sorción en la resina compuesta nano híbrida. Se encontró que, entre las diferentes resinas compuestas, el composite híbrido fino demostró ser el más estable y superior a los otros composites. Concluyeron que la sorción general de los composites fue mayor en los enjuagues bucales que contenían alcohol.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

En Perú, 2023, Tovar [15] **desarrolló un estudio experimental in vitro titulado "Pigmentación superficial de resina nanohíbrida con y sin eliminación de capa inhibida de oxígeno frente a la exposición de café".** Recopiló datos mediante la elaboración de 92 discos de resina compuesta nanohíbrida en moldes de polimetilmetacrilato, los cuales se dividieron en 4 grupos (n=23): Grupo 1 (control), Grupo 2 (aplicación de glicerina), Grupo 3 (aplicación de discos Sof-Lex), y Grupo 4 (glicerina más discos Sof-Lex). Todos los discos fueron sumergidos en suero fisiológico a 37°C durante 24 horas y posteriormente almacenados en frascos con café a una temperatura de 37°C, cambiando el café diariamente durante 7 días. El registro del color se realizó a las 24 horas de ser elaborados y tras los 7 días de inmersión en café, utilizando el espectrofotómetro VITA Easyshade® V programado con el sistema CIE Lab. Sus resultados fueron que existió una diferencia estadísticamente

significativa entre algunos grupos del estudio (p = 0.0001). El grupo al que se aplicó glicerina más el sistema de pulido presentó menor pigmentación superficial (ΔE = 8.6±2.12), mientras que el grupo control obtuvo la mayor variación de color (ΔE = 27.61±1.69) al ser sumergido en café. Concluyó que la aplicación de métodos para eliminar la capa inhibida de oxígeno genera una diferencia significativa en la pigmentación de las resinas luego de ser sumergidas en café.

En Perú, 2022, Gaviria [16] **desarrolló un estudio experimental in vitro titulado "Control de la capa inhibida de oxígeno para evaluar la rugosidad superficial en resina Bulk-Fill y nanohíbridas convencionales con y sin pulido".** Recopiló datos mediante la evaluación de la rugosidad superficial de resinas compuestas Bulk-Fill y nanohíbridas convencionales, comparando muestras con y sin pulido. Este estudio se realizó en el contexto de la Universidad Privada San Juan Bautista bajo la asesoría de César Félix Cayo Rojas. Sus resultados fueron que las resinas compuestas continúan siendo el material más utilizado en la práctica odontológica debido a sus propiedades mecánicas y ópticas mejoradas. La composición de estas resinas incluye una matriz orgánica con monómeros como Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, HEMA, Bis-EMA, rellenos de sílice, cuarzo o vidrio cerámico y fotoiniciadores como la canforquinona y BAPO. Las resinas Bulk-Fill, que permiten incrementos de hasta 4mm y contienen aceleradores de polimerización como la ivocerina, reducen el tiempo de curado y el efecto de contracción. Concluyó que, debido a la alta estética de las resinas, su éxito clínico está asociado al pulido final de la restauración, recomendándose obtener una superficie lisa y brillante adecuada para prolongar la vida útil de las restauraciones dentales.

En Perú (Lima), 2022, Ramírez-Fernández et al. [17] **desarrollaron un estudio experimental titulado "¿La glicerina influye en la estabilidad del color de la resina compuesta?"** Recopilaron datos mediante la distribución de sesenta discos de resina en dos grupos: Grupo 1 (sin glicerina) y Grupo 2 (con glicerina). La

fotopolimerización se realizó durante 20 segundos con una lámpara LED Bluephase®N. La primera medición del color se realizó con un espectrofotómetro Easyshade®V, registrando los valores obtenidos para L* (luminosidad), a* (eje rojo-verde) y b* (eje azul-amarillo). La segunda medición del color se tomó después de la inmersión de las muestras durante un mes en Coca-Cola®, manteniéndolas en una incubadora a 37ºC. Sus resultados fueron que se observaron cambios en la estabilidad del color en todas las muestras de resina. La distancia media entre el color inicial y final fue ΔE = 6.91 en el Grupo 1 y ΔE = 3.74 en el Grupo 2. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos analizados ($p < 0.001$). Concluyeron que la glicerina es una sustancia efectiva para bloquear el efecto del oxígeno en la superficie de la resina, previniendo la formación de una capa inhibida por oxígeno y aumentando la estabilidad del color de la resina compuesta nanohíbrida.

En Perú, 2022, Carrillo et al. [18] **desarrollaron un estudio experimental in vitro titulado "Evaluación de la microdureza y rugosidad superficial de resinas bulk fill fotocuradas con y sin aplicación de una capa inhibidora de oxígeno y sistema de pulido".** Recopilaron datos mediante la evaluación de la microdureza y rugosidad superficial de resinas bulk fill, comparando muestras con y sin aplicación de una capa inhibidora de oxígeno y un sistema de pulido. Este estudio se realizó en el contexto de la Universidad Privada San Juan Bautista bajo la asesoría de César Félix Cayo Rojas. Sus resultados fueron que las resinas bulk fill son una buena elección en odontología rehabilitadora debido a su calidad en resistencia y durabilidad, biocompatibilidad, y propiedades físicas mejoradas como mayor resistencia al desgaste y dureza superficial. Las nanopartículas y rellenos de metal cerámico en estas resinas facilitan el modelado y pulido, resultando en un mejor acabado estético. Sin embargo, las restauraciones de composite pueden verse afectadas por superficies rugosas que causan manchas, acumulación de placa, irritación gingival y caries recurrentes. La reacción de la resina frente a la polimerización y la presencia de oxígeno atmosférico afecta la capa superficial de la resina compuesta, creando

una capa de oxígeno inhibido que contiene monómero residual y disminuye la dureza superficial. Concluyeron que el uso de glicerina antes de fotopolimerizar la última capa de resina forma una barrera física que optimiza las condiciones de polimerización, actuando como inhibidor del oxígeno atmosférico y permitiendo una mejor calidad de fotocurado en la capa más externa de las resinas compuestas.

En Perú, 2019, Ramírez [19] desarrolló un estudio experimental titulado "Efecto de la glicerina en la estabilidad del color de una resina de nanorrelleno". Recopiló datos mediante la formación de dos grupos de la misma resina, manipulando la variable glicerina, que fue aplicada a uno de los grupos. La estabilidad del color de ambas muestras se midió después de la inmersión en una sustancia pigmentante. El estudio fue analítico, prospectivo y longitudinal, ya que se establecieron relaciones entre la glicerina y la estabilidad del color, se recogieron datos in vitro durante el experimento y se realizaron mediciones en dos tiempos: antes de la exposición a la sustancia pigmentante y al finalizar el experimento. Sus resultados fueron que la exposición prolongada a sustancias pigmentantes causa un cambio perceptible en el color de la resina de nanorrelleno. La glicerina es una sustancia efectiva para bloquear el efecto del oxígeno en la superficie de la resina, evitando la formación de la capa inhibida de oxígeno y, por ende, la alteración en la estabilidad del color de la resina de nanorrelleno. Aunque el cambio de color fue perceptible en ambos grupos de resina, en el grupo sin glicerina (SG) este cambio fue considerablemente mayor. Concluyó que el uso de glicerina dentro del protocolo de restauración con resina es recomendado, ya que trae beneficios en la longevidad y éxito de la restauración.

2.1.3. ANTECEDENTES REGIONALES

No se han encontrado antecedentes regionales.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. RESINAS NANOHÍBRIDAS

En la odontología clínica, las resinas compuestas son los materiales restauradores más utilizados para dientes permanentes en adultos y niños. Estas resinas se clasifican por el tamaño del relleno, predominando hoy en día los rellenos nano y micro, mejorando así sus propiedades mecánicas y resistencia a la polimerización. Las resinas híbridas combinan partículas de distintos tamaños para una mejor funcionalidad, mientras que las técnicas de aplicación varían entre la incremental y el relleno en bloque. La tecnología ORMOCER, utilizada en resinas de relleno en bloque, permite una menor contracción de polimerización y una mejor biocompatibilidad [20].

El rendimiento de los composites dentales ha mejorado significativamente en la última década gracias a modificaciones en su formulación. Estas incluyen promotores de polimerización más estables, rellenos finamente molidos para mayor resistencia y translucidez, agentes radiopacificantes y adhesivos dentinarios. Sin embargo, su uso en dientes posteriores sigue siendo limitado debido a la sensibilidad técnica y la contracción durante la polimerización, que afecta el sellado marginal y la resistencia mecánica [21].

Las resinas compuestas nanohíbridas, que contienen rellenos prepolimerizados y nanopartículas, se han destacado en la práctica clínica odontológica. Estas resinas son similares a las resinas microhíbridas en términos de resistencia elástica y módulo, lo que las hace más exitosas clínicamente que los compuestos microrellenos. Además, investigaciones informan que tanto las resinas nanohíbridas como las microhíbridas presentan una mayor estabilidad y éxito en aplicaciones dentales, especialmente en la restauración de dientes permanentes en pacientes pediátricos [22].

2.2.1.1. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS RESINAS NANOHÍBRIDAS

Las resinas nanohíbridas combinan las características positivas de los composites macrorellenos (excelentes propiedades físicas y mecánicas) y microrellenos (excelente acabado y pulido), siendo recomendadas como materiales universales para restauraciones anteriores y posteriores. La matriz de estos nuevos tipos de composites aún consiste en el monómero convencional BisGMA, pero recientemente se han introducido nuevos monómeros, como el monómero de dimetacrilato basado en ácido dimer y el monómero de uretano TCD [23].

El monómero basado en ácido dimer se caracteriza por estructuras alifáticas lineales y cíclicas, y promete una baja contracción volumétrica y una alta tasa de conversión, reduciendo el estrés en el diente y mejorando la biocompatibilidad del material. Por otro lado, el monómero TCD-uretano, derivado de ácidos metacrílicos con grupos uretano de tricíclo-decanos, presenta una estructura rígida y alta reactividad, siendo una alternativa al BisGMA [23].

Las resinas nanohíbridas presentan una composición avanzada y características mejoradas en comparación con las resinas tradicionales. En términos de rellenos, estas resinas incorporan tanto rellenos prepolimerizados como nanopartículas, tales como vidrio borosilicato, sílice cristalina, sílice coloidal y dióxido de silicio pirogénico. Esta combinación proporciona una distribución homogénea y mejora las propiedades mecánicas del material [24].

En cuanto a los monómeros, las resinas nanohíbridas utilizan tanto monómeros tradicionales, como bis-GMA, BIS-EMA, UDMA y TEGDMA, como nuevos monómeros diseñados para optimizar su rendimiento. Entre estos nuevos monómeros se encuentran

aquellos basados en ácidos grasos dimerizados, derivados del ácido linoleico. Estos monómeros tienen un alto peso molecular y menor concentración de dobles enlaces iniciales, lo que reduce la contracción durante la polimerización. Además, muestran una mayor conversión, menor absorción de agua y mayor flexibilidad. Otro monómero innovador es el TCD-uretano, derivado del ácido metacrílico con grupos uretano de tricíclodecanos, que presenta baja viscosidad y elimina la necesidad de diluyentes adicionales, reduciendo así la contracción de polimerización en comparación con los monómeros basados en bis-GMA [24].

Las propiedades mecánicas de las resinas nanohíbridas son superiores a las de las resinas microhíbridas y microrellenos. Ofrecen una mayor resistencia elástica y módulo, lo que resulta en un mejor desempeño clínico. La reducción de la contracción de polimerización es otro beneficio clave, mejorando el sellado marginal y disminuyendo el riesgo de fracturas. Estas resinas también utilizan tecnologías avanzadas de iniciadores de fotopolimerización, asegurando una polimerización completa y uniforme, lo que mejora su durabilidad y eficacia clínica [24].

2.2.1.2. USO CLÍNICO DE LAS RESINAS NANOHÍBRIDAS

Las resinas nanohíbridas se utilizan en la restauración de lesiones cervicales no cariosas (NCCL). Se caracterizan por tener un mayor contenido de carga de relleno y resina en comparación con las resinas de baja viscosidad. Esto resulta en un módulo de elasticidad más alto y mejores propiedades mecánicas. Sin embargo, estas características también presentan algunas desventajas en el contexto de las restauraciones NCCL. Las resinas nanohíbridas tienen menor capacidad para disipar los esfuerzos de contracción durante la polimerización, lo que puede dificultar el mantenimiento del sellado marginal de la restauración. Además, su mayor rigidez puede resultar en una menor capacidad para moverse en armonía con el diente bajo la función de carga [25].

Uno de los principales usos clínicos de las resinas nanohíbridas es en las restauraciones de cavidades de clases I y II en dientes posteriores. Estudios han demostrado que las resinas nanohíbridas, como Tetric Evo Ceram, ofrecen un rendimiento clínico comparable a las resinas compuestas fluidas en términos de brillo superficial, tinción marginal y adaptación marginal a lo largo del tiempo [26]. Además, estas resinas han mostrado resultados clínicos aceptables y sostenibles después de períodos prolongados de uso, lo que las hace una opción viable para restauraciones estéticas y conservadoras [27].

2.2.2. CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO.

Los composites dentales, formados por Bis-GMA y TEGMA, son copolímeros que se endurecen mediante polimerización inducida por radicales libres. Este proceso es inhibido por el oxígeno, lo que resulta en la formación de una capa superficial blanda y pegajosa llamada capa inhibida por oxígeno, esta capa, está compuesta principalmente de monómeros y oligómeros no reaccionados, se forma siempre que el agente adhesivo o el compuesto se polimeriza en presencia de aire, antes se creía que esta capa era necesaria para mejorar la unión interfacial entre dos polímeros, facilitando la adherencia del material suprayacente y permitiendo la formación de una zona interdifundida donde puede ocurrir la copolimerización [28].

Los estudios sobre el impacto de la capa inhibida por oxígeno en la fuerza de unión han sido inconsistentes. Mientras algunos sugieren que mejora la fuerza de unión, otros afirman que su fragilidad podría ser perjudicial, otros estudios han concluido que la capa inhibida por oxígeno no afecta significativamente la fuerza de unión. Se ha observado que esta capa tiene la misma composición que la resina sin curar, aunque con niveles reducidos de fotoiniciador CQ, y que un tiempo de curado prolongado puede afectar negativamente su capacidad de post-curado. Además, el espesor de esta capa en compuestos tradicionales es alto,

lo que impide una interdifusión efectiva y resulta en una polimerización insuficiente y menor resistencia de la unión [28].

2.2.2.1. FORMACIÓN DE LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO

La formación de la capa inhibida por oxígeno ocurre durante la polimerización de las resinas compuestas dentales en presencia de aire. Este fenómeno se produce debido a la reacción del oxígeno con los radicales libres, elementos esenciales para la polimerización de los monómeros. Como resultado, se genera una capa superficial blanda y pegajosa, cuya composición principal consiste en monómeros y oligómeros no reaccionados, presentando una consistencia similar a la de un líquido [29].

La capa inhibida por oxígeno se caracteriza por contener niveles reducidos de fotoiniciadores, componentes cruciales para la polimerización adicional. Su formación es considerada un efecto inherente al proceso de polimerización en presencia de aire, aunque investigaciones recientes han demostrado que su eliminación o la polimerización en una atmósfera inerte, como el argón, pueden resultar en una mejor conversión de monómeros y una mayor fuerza de unión entre capas de composite [29].

La capa inhibida por oxígeno, que se forma en los composites dentales durante la polimerización en presencia de aire, juega un papel importante en la mejora de la resistencia al corte entre capas incrementales de composite en estudios se encontró que esta capa tiene un grosor variable dependiendo del tratamiento de superficie y el tipo de composite, siendo más gruesa en el composite reforzado con fibras cortas tratado con agua y más delgada en Silorane tratado de la misma manera [3].

2.2.2.2. MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO

Uno de los métodos más recomendados para minimizar la presencia de la capa inhibida por oxígeno es aplicar glicerina sobre la superficie del composite antes de la polimerización final. La glicerina actúa como una barrera contra el oxígeno, permitiendo una polimerización completa y reduciendo la capa pegajosa, luego la glicerina se enjuaga antes de proceder con el acabado y pulido de la restauración, dando como resultando en una superficie más dura y fácil de terminar [30].

Las tiras de Mylar también actúan como una barrera física contra el oxígeno, permitiendo que la superficie del composite se cure completamente sin formación de la capa inhibida [30].

La eliminación mecánica mediante discos de pulido y fresas es otra técnica, este método remueve físicamente la capa inhibida por oxígeno, aunque puede resultar en un desgaste prematuro de las herramientas de pulido debido a la pegajosidad de la capa. Es importante realizar este proceso con precisión para asegurar que se elimine toda la capa superficial sin dañar la restauración [10].

También existe evidencia de realizar la polimerización de la resina en una atmósfera libre de oxígeno, como nitrógeno. Algunos estudios han mostrado que la resistencia de la unión entre capas incrementales de resina no depende totalmente de la capa inhibida [31].

2.2.3. ENJUAGUES BUCALES

Los enjuagues bucales como la clorhexidina, el cloruro de cetilpiridinio y los aceites esenciales, ha demostrado ser eficaz en la reducción de la placa y la inflamación gingival, la clorhexidina destaca por su efectividad, y se ha encontrado que proporciona beneficios adicionales cuando se usa junto con métodos de higiene oral rutinarios

como complemento a la terapia no quirúrgica para la enfermedad periodontal [32].

Según algunos estudios dicen que el uso constante de enjuagues bucales puede causar disbiosis del microbioma oral en personas sanas, lo que podría afectar negativamente la salud sistémica, esto implicaría que el uso rutinario de estos enjuagues debería evitarse en individuos con buena salud oral [32].

2.2.3.1. COMPOSICIÓN DE LOS ENJUAGUES BUCALES

El componente activo de un colutorio suele ser un agente antibacteriano. Una de las posibilidades más populares es la clorhexidina, que suele considerarse la opción ideal por su amplia gama de cualidades antibacterianas y su capacidad para adherirse a las superficies bucales durante mucho tiempo. La clorhexidina mata las bacterias alterando sus paredes celulares [33].

El cloruro de cetilpiridinio, un agente de uso habitual, es una sustancia química de amonio cuaternario que aumenta la permeabilidad de las paredes celulares bacterianas, provocando la destrucción de los gérmenes por lisis [33].

El triclosán es un principio activo de uso habitual que se encuentra en varios colutorios bucales. Este compuesto posee propiedades antibacterianas y antiinflamatorias. Su modo de acción incluye la alteración de las membranas plasmáticas de las bacterias y la inhibición de la función de las enzimas necesarias para su supervivencia. Para mejorar su eficacia, el triclosán se mezcla a menudo con copolímeros como el Gantrez, que aumentan su retención en la cavidad bucal.Además, muchos colutorios incluyen aceites esenciales como timol, mentol y eucaliptol, además de sustancias químicas sintéticas. Las propiedades antibacterianas de estos compuestos fenólicos naturales pueden alterar la integridad estructural de las paredes celulares de los

microorganismos, especialmente las de las bacterias Gram-positivas y las levaduras [33].

El flúor es un elemento clave en muchos enjuagues bucales. Aunque el flúor no es un agente antibacteriano, es esencial en la prevención de la caries dental. Interrumpe el metabolismo bacteriano, reduce la desmineralización del esmalte y aumenta la remineralización, protegiendo así los dientes de la erosión ácida. El alcohol puede servir como conservante y mejorar la eficacia de algunos principios activos, pero su uso es controvertido debido a sus posibles efectos secundarios. Además, los enjuagues incluyen tensioactivos para proporcionar una dispersión uniforme de los productos químicos, humectantes para mantener los niveles ideales de humedad y aromas para mejorar la experiencia sensorial del usuario [33].

2.2.3.2. EFECTO DE LOS ENJUAGUES BUCALES SOBRE LAS RESINAS COMPUESTAS

Los enjuagues bucales tienen un impacto limitado en la estabilidad del color de las restauraciones de resina compuesta, según estudios indicaron que los cambios de color causados por los enjuagues bucales se mantuvieron dentro de un rango clínicamente aceptable ($\Delta E \leq 2.7$). Esto es bueno ya que sugiere que el uso regular de enjuagues bucales no debería comprometer significativamente la estética de las restauraciones de resina compuesta [34].

Los enjuagues bucales también pueden tener ciertos efectos por el alcohol, que este puede causar un desgaste y degradación superficial de la resina. Esta alteración de la superficie podría, a su vez, facilitar la tinción extrínseca. Además, los tintes presentes en los enjuagues bucales pueden ser absorbidos por los materiales restauradores debido a la absorción de agua, lo que podría afectar su apariencia a largo plazo [35].

Otro aspecto es el efecto del pH de los enjuagues bucales, pues aquellos que contienen ácidos orgánicos, como el cítrico y el fosfórico, pueden reducir el pH oral. Esta acidificación del entorno bucal puede llevar a la degradación de la matriz polimérica de la resina y reducir su microdureza. Por otro lado, los enjuagues que contienen agentes blanqueadores como el peróxido de hidrógeno pueden alterar los enlaces poliméricos de la resina, haciéndola más susceptible a la degradación [36].

2.3. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

Resinas nanohÍbridas: Materiales restauradores dentales que combinan nanopartículas y rellenos prepolimerizados, ofreciendo propiedades mecánicas mejoradas [20].

Polimerización: Proceso de endurecimiento de las resinas compuestas mediante la unión de monómeros [3].

Glicerina: Sustancia utilizada para minimizar la capa inhibida de oxígeno durante la polimerización [5].

Enjuagues bucales: Soluciones utilizadas para la higiene oral y el control de la placa bacteriana [32].

Tinción extrínseca: Decoloración superficial de los materiales restauradores causada por factores externos [35].

2.4. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

Hipótesis de Investigación (Hi)

La eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.

Hipótesis Nula (Ho)

La eliminación de la capa inhibida de oxígeno no afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.

2.5. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Capa inhibida de oxígeno.

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Estabilidad del color de las resinas nanohíbridas.

2.5.3. VARIABLE DE CONTROL

- Tipo de enjuague bucal (con alcohol y sin alcohol).
- Tiempo de exposición (24, 48, 96 horas).

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA / INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE							
Capa Inhibida de oxígeno	Capa superficial blanda y pegajosa que se forma en la superficie de las resinas compuestas dentales durante el proceso de polimerización en presencia de aire.	Se medirá si la capa inhibida de oxígeno fue eliminada o no en las resinas nanohíbridas.	Presencia o ausencia	Cualitativa	Eliminada No Eliminada	Nominal	Observación – Guía de Observación
VARIABLE DEPENDIENTE							
Estabilidad del color de las resinas	Capacidad para mantener su color inicial a lo largo del tiempo.	Cambio en el color de las resinas nanohíbridas antes y después de la exposición a los enjuagues bucales.	Medida de Cambio de Color	Cualitativo	Muy claro Claro Intermedio Oscuro Muy oscuro	Ordinal	Observación – Guía de Observación

VARIABLE DE CONTROL							
Enjuague Bucal	Solución líquida utilizada para la higiene oral y el control de la placa bacteriana.	Las resinas serán expuestas a enjuagues bucales con y sin alcohol.	Tipo de Enjuague	Cualitativo	Enjuagues con Alcohol Enjuagues Sin Alcohol	Nominal	Observación – Guía de Observación
Tiempo de Exposición	Duración de la exposición a una determinada condición o factor	Duración de la exposición a los enjuagues bucales	Horas	Continúa	24 horas 48 horas 96 horas	Nominal	Observación – Guía de Observación

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En nuestro estudio, el diseño fue experimental, ya que intervenimos y manipulamos la variable independiente (eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno), así como las variables de control (tipo de enjuague bucal y tiempo de exposición).[37].

También fue prospectivo, dado que planificamos y ejecutamos la recolección de datos a partir del presente, basándonos en la planificación establecida [38].

Además, nuestro estudio fue longitudinal, ya que medimos las variables de interés en varios puntos en el tiempo.[39].

Por último, el estudio fue analítico, puesto que analizamos el efecto de varias variables (eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno, tipo de enjuague bucal, tiempo de exposición) sobre la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas [39].

3.1.1. ENFOQUE

El enfoque de esta investigación fue cuantitativo [40], ya que utilizamos métodos de recolección de datos numéricos y aplicamos análisis estadísticos para determinar el efecto de la eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno en la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas, así como el impacto del tipo de enjuague bucal y el tiempo de exposición. Este enfoque permitió medir y analizar objetivamente las variaciones en las variables de interés, proporcionando resultados precisos y verificables.

3.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de nuestra investigación fue explicativo [41], ya que explicamos cómo la eliminación o presencia de la capa inhibida de

oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a diferentes tipos de enjuagues bucales durante distintos periodos de tiempo.

3.1.3. DISEÑO

Diseño pre experimental: Este diseño nos permitió medir la variable dependiente antes y después de la intervención en el mismo grupo de estudio. Diseño Longitudinal [39]:

Este estudio se llevó a cabo en mediciones difentes en el tiempo, lo que es característico de un diseño longitudinal.

La representación es:

ESQUEMA

Donde:

X: Variable independiente (eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno).

O1: Medición pre-test de la variable dependiente (estabilidad del color).

O2: Medición post-test de la variable dependiente (estabilidad del color).

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población de nuestra investigación estuvo constituida por 60 láminas de resinas nanohíbridas en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco en octubre del año 2024.

3.2.2. MUESTRA

La muestra estuvo compuesta por 60 unidades de láminas de resinas nanohíbridas preparadas en el laboratorio, seleccionadas

mediante un muestreo aleatorio simple. Estas láminas fueron divididas en subgrupos para ser expuestas a diferentes tipos de enjuagues bucales (con y sin alcohol) y sometidas a mediciones en tres tiempos distintos: 24, 48 y 96 horas.

- **Criterios de inclusión:**

  - Láminas de resinas nanohíbridas preparadas en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco.
  - Láminas de resinas que estén en condiciones óptimas y sin defectos visibles.
  - Láminas de resinas que sean de la misma marca y lote para asegurar la homogeneidad.

- **Criterios de Exclusión:**

  - Láminas de resinas que presenten defectos visibles o daños que puedan afectar los resultados del estudio.
  - Láminas de resinas que no pertenezcan al mismo lote de fabricación, para evitar variabilidad en la composición del material.
  - Láminas de resinas que hayan sido manipulados de manera inadecuada o no siguiendo los protocolos establecidos en el laboratorio.

3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICA

La técnica de recolección de datos para nuestra investigación fue la observación, ya que esta técnica resultó adecuada para recoger datos directamente del fenómeno de interés: la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas expuestas a diferentes tipos de enjuagues bucales (con y sin alcohol) y durante distintos periodos de tiempo (24, 48 y 96 horas).

3.3.2. INSTRUMENTO

Para registrar las observaciones del experimento, se utilizó una guía de observación elaborada por el investigador. Esta guía incluyó los parámetros específicos a medir, como los valores de color antes y después de la exposición, asegurando consistencia y precisión en la recolección de datos.

- **Recolección de la información.**

  - **Autorización:** Se solicitó permiso a las autoridades pertinentes del Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco mediante una carta de permiso. Una vez obtenida la aprobación, se documentó esta autorización para proceder con la recolección de datos.

  - **Proceso de Recolección de Datos:**
    Preparación de las Resinas: Las resinas nanohíbridas seleccionadas fueron preparadas según los protocolos estándar del laboratorio, asegurando que todas las unidades estuvieran en condiciones óptimas y sin defectos visibles.
    División Principal:
    Grupo A (Eliminación de la capa inhibida de oxígeno): 30 láminas.
    Grupo B (Presencia de la capa inhibida de oxígeno): 30 láminas.
    Subdivisión por Tipo de Enjuague Bucal:
    Grupo A1 (Enjuague con alcohol): 15 láminas.
    Grupo A2 (Enjuague sin alcohol): 15 láminas.
    Grupo B1 (Enjuague con alcohol): 15 láminas.
    Grupo B2 (Enjuague sin alcohol): 15 láminas.
    Eliminación o Presencia de la Capa Inhibida de Oxígeno: Las resinas fueron divididas en dos grupos: en uno se eliminó la capa inhibida de oxígeno, mientras que en el otro se mantuvo dicha capa.

Exposición a Enjuagues Bucales: Cada grupo fue subdividido para ser expuesto a enjuagues bucales con y sin alcohol. Las resinas fueron sumergidas en los enjuagues durante los periodos de tiempo establecidos de 24, 48 y 96 horas.

Medición de Estabilidad del Color: Antes de la exposición, se midió el color inicial de cada resina utilizando una guía de color como la del chromascop. Posteriormente, se realizaron mediciones del color después de cada periodo de exposición de 24, 48 y 96 horas.

- **Aplicación del Instrumento:** Las mediciones del color mediante la guía de color del chromascop fueron registradas en fichas de observación, donde se incluyeron los valores de color iniciales y posteriores a la exposición, así como las condiciones específicas de cada resina (eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno, tipo de enjuague bucal y tiempo de exposición).

➢ **Validez de expertos.**

Se seleccionaron tres expertos odontólogos, cada uno con un grado mínimo de maestría, a quienes se les explicó información detallada acerca de la investigación. Para ello, se les brindó lo siguiente:

- Solicitud: Se presentó una solicitud formal para la validación del instrumento.
- Instrumento de Investigación: Se proporcionó una copia detallada de los criterios que se registrarían en el instrumento de recolección de datos.
- Hoja de Criterios a Evaluar: Se entregó una hoja con los criterios específicos que debían ser evaluados, tales como claridad, coherencia y precisión.
- Hoja de Observaciones: Se entregó una hoja para que los expertos registraran sus observaciones y comentarios sobre el instrumento y su aplicación.

- Hoja de Constancia de Validación de Expertos: Finalmente, se proporcionó una hoja de constancia para que los expertos confirmaran y certificaran su validación del instrumento.

3.4. TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.4.1. TABULACIÓN DE DATOS

Los datos recolectados fueron registrados en fichas de observación preparadas para la investigación. Cada ficha incluyó la información de cada botón de resina, como la eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno, el tipo de enjuague bucal utilizado (con alcohol o sin alcohol), el tiempo de exposición (24, 48 y 96 horas) y las mediciones de color antes y después de la exposición.

Los datos registrados en las fichas de observación fueron ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde cada fila representó un botón de resina y cada columna representó una variable, incluyendo el identificador del botón de resina, la eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno, el tipo de enjuague bucal (con alcohol o sin alcohol), el tiempo de exposición (24, 48 y 96 horas), el valor de color antes de la exposición (medición inicial) y el valor de color después de la exposición (medición final).

3.4.2. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE DATOS

Para nuestra investigación, se realizó el análisis de los datos recolectados de la siguiente forma:

Una vez que los datos fueron ingresados en Excel, se transfirieron al programa estadístico R. Se ingresaron datos limpios en R y se verificaron para asegurar que no hubiera errores de transcripción.

Se utilizaron estadísticas descriptivas para resumir las características de los datos recolectados, calculando medidas de tendencia central, como la mediana, para las categorías de color (Muy

claro, Claro, Intermedio, Oscuro, Muy oscuro) obtenidas con el colorímetro Chromascop.

Finalmente, se aplicó el análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis para evaluar el efecto combinado de las variables independientes (eliminación o presencia de la capa inhibida de oxígeno, tipo de enjuague bucal y tiempo de exposición) sobre la estabilidad del color.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

En nuestra investigación, se tuvieron presentes las consideraciones éticas:

Integridad y Transparencia: La investigación se llevó a cabo con el máximo nivel de integridad y transparencia, documentando de manera detallada todos los procedimientos y resultados, los cuales estarán disponibles para su revisión por partes interesadas y comités de ética, si es necesario.

Uso Responsable de Recursos: Se hizo un uso responsable de los recursos del laboratorio, minimizando cualquier desperdicio y asegurando que los materiales fueran manejados de acuerdo con las normativas de seguridad y salud del laboratorio.

Divulgación de Conflictos de Interés: Cualquier posible conflicto de interés fue declarado de manera transparente. Los investigadores se comprometieron a actuar de manera imparcial y objetiva, asegurando que los resultados del estudio no fueran influenciados por intereses personales o comerciales.

Reporte Honesto de Resultados: Los resultados del estudio fueron reportados de manera honesta y precisa, sin manipulación de datos. Cualquier limitación del estudio fue claramente indicada en la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

En este capítulo, se presentan los hallazgos del análisis de datos de la investigación, donde el objetivo de este estudio fue evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno influye en la estabilidad cromática de las resinas nanohíbridas frente a diferentes tipos de enjuagues bucales, considerando su impacto en la durabilidad estética de estos materiales odontológicos. A continuación, se detallan los resultados obtenidos.

Tabla 1. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

	Tonalidad Inicial		Tonalidad a las 24 horas		Tonalidad a las 48 horas		Tonalidad a las 96 horas	
	f.	%	f.	%	f.	%	f.	%
Intermedio	0	0	2	13,3	4	26,7	4	26,7
Claro	0	0	9	60,0	10	66,7	10	66,7
Muy Claro	15	100,0	4	26,7	1	6,7	1	6,7
Total	15	100,0	15	100,0	15	100,0	15	100,0

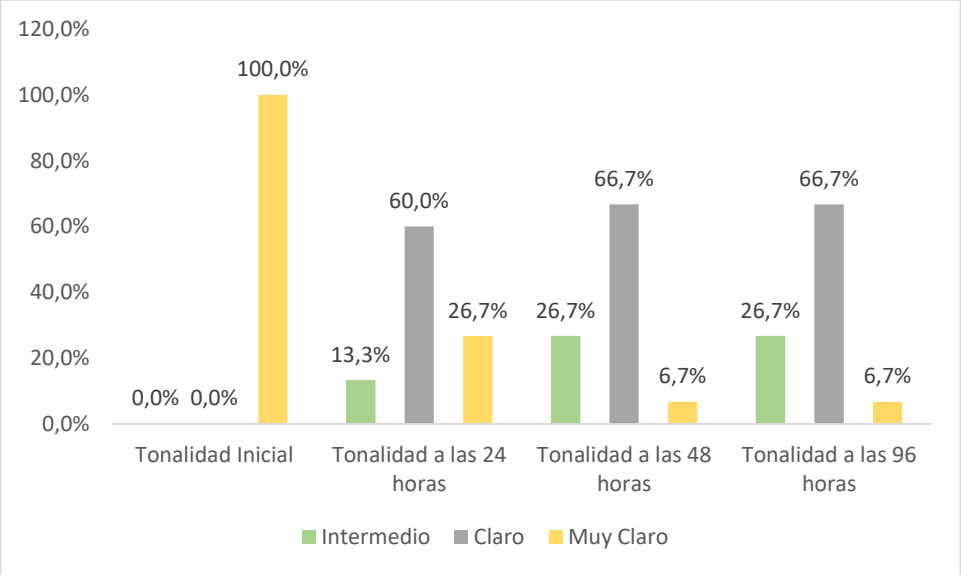


Gráfico 1. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

Interpretación

De acuerdo a la tabla y gráfico 1, se observa el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas después de la eliminación de la capa inhibida de oxígeno y su exposición a enjuagues bucales con alcohol en intervalos de 24, 48 y 96 horas. Al inicio del estudio, el 100% de las resinas presentaban una tonalidad muy clara, después de 24 horas de exposición, se nota una disminución significativa en la tonalidad muy clara, con una reducción a 26,70%, mientras que la tonalidad clara experimenta un notable

incremento, alcanzando un 60%, y la tonalidad intermedia aparece en un 13,30%.

A las 48 horas, los cambios en la tonalidad continúan, destacándose una reducción en la tonalidad muy clara a 6,70%, lo que indica una mayor pérdida de claridad en el color original. Paralelamente, la tonalidad clara aumenta levemente a 66,60%, consolidándose como la tonalidad predominante, mientras que la tonalidad intermedia se incrementa a 26,70%, mostrando una tendencia a oscurecerse con el tiempo. Finalmente, a las 96 horas, la tonalidad muy clara se estabiliza en un 6,7%, sin cambios significativos en comparación con las 48 horas previas. La tonalidad clara se mantiene en 66,7%, indicando una posible estabilización en el cambio de color a esta tonalidad, y la tonalidad intermedia también permanece constante en 26,7%.

Estos resultados sugieren que, tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol, la tonalidad de las resinas tiende a oscurecerse rápidamente, especialmente durante las primeras 24 horas, con una estabilización en las tonalidades clara e intermedia a las 48 horas.

Tabla 2. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

	Tonalidad Inicial		Tonalidad a las 24 horas		Tonalidad a las 48 horas		Tonalidad a las 96 horas	
	f.	%	f.	%	f.	%	f.	%
Intermedio	0	0,0	1	6,7	5	33,3	5	33,3
Claro	0	0	11	73,3	9	60,0	9	60,0
Muy Claro	15	100,0	3	20,0	1	6,7	1	6,7
Total	15	100	15	100,0	15	100,0	15	100,0

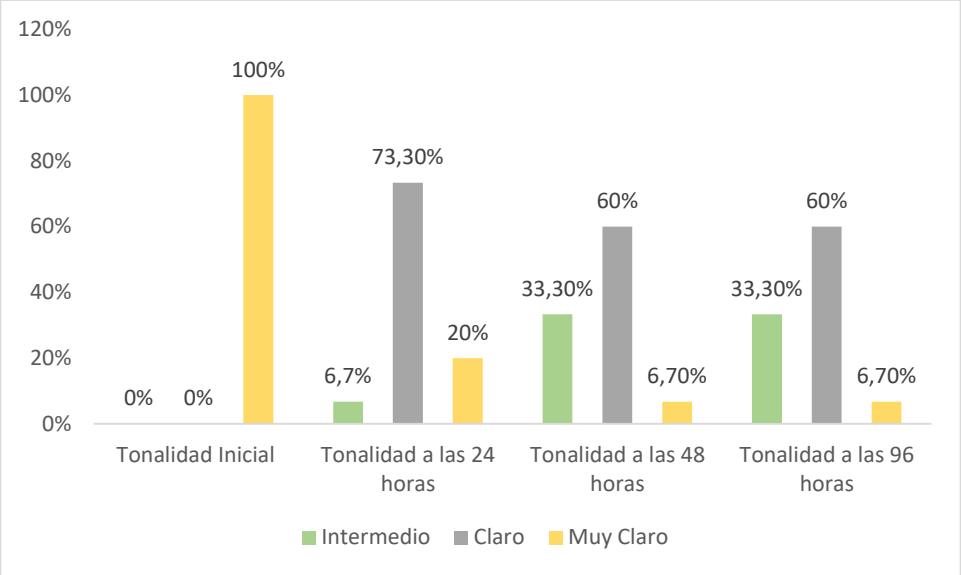


Gráfico 2. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

Interpretación

Según la tabla y gráfico 2, se presentan los cambios en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas después de la eliminación de la capa inhibida de oxígeno y su exposición a enjuagues bucales sin alcohol en intervalos de 24, 48 y 96 horas. Al inicio, el 100% de las resinas se encuentra en una tonalidad muy clara, a las 24 horas de exposición, se observa una disminución importante en la tonalidad muy clara, reduciéndose a 20%, mientras que la tonalidad clara presenta un notable aumento, alcanzando el 73,3%, y la tonalidad intermedia aparece con un 6,7%.

A las 48 horas, la tonalidad muy clara sigue disminuyendo hasta un 6,7%, lo cual sugiere una pérdida continua de claridad en el color original de las resinas. En paralelo, la tonalidad clara disminuye a 60%, aunque se mantiene como la tonalidad predominante. Por otro lado, la tonalidad intermedia muestra un incremento significativo, alcanzando un 33,3%. Esta tendencia indica una transición gradual de las resinas hacia tonos más oscuros.

A las 96 horas, la tonalidad muy clara se mantiene estable en 6,7%, sin variación respecto al tiempo anterioro. La tonalidad clara también permanece en 60%, consolidando una estabilización en esta tonalidad, mientras que la tonalidad intermedia continúa en 33,3%, sin cambios adicionales.

Estos resultados sugieren que, tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol, las resinas también experimentan una disminución de la tonalidad muy clara en las primeras 24 horas, con una tendencia a estabilizarse en tonalidades clara e intermedia a partir de las 48 horas.

Tabla 3. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

	Tonalidad Inicial		Tonalidad a las 24 horas		Tonalidad a las 48 horas		Tonalidad a las 96 horas	
	f.	%	f.	%	f.	%	f.	%
Muy Oscuro	0	0	7	46,7	1	6,7	1	6,7
Oscuro	0	0	7	46,7	6	40	6	40
Intermedio	0	0	1	6,7	7	46,7	7	46,7
Claro	0	0	0	0	1	6,7	1	6,7
Muy Claro	15	100,0	0	0	0	0	0	0
Total	15	100,0	15	100,0	15	100	15	100

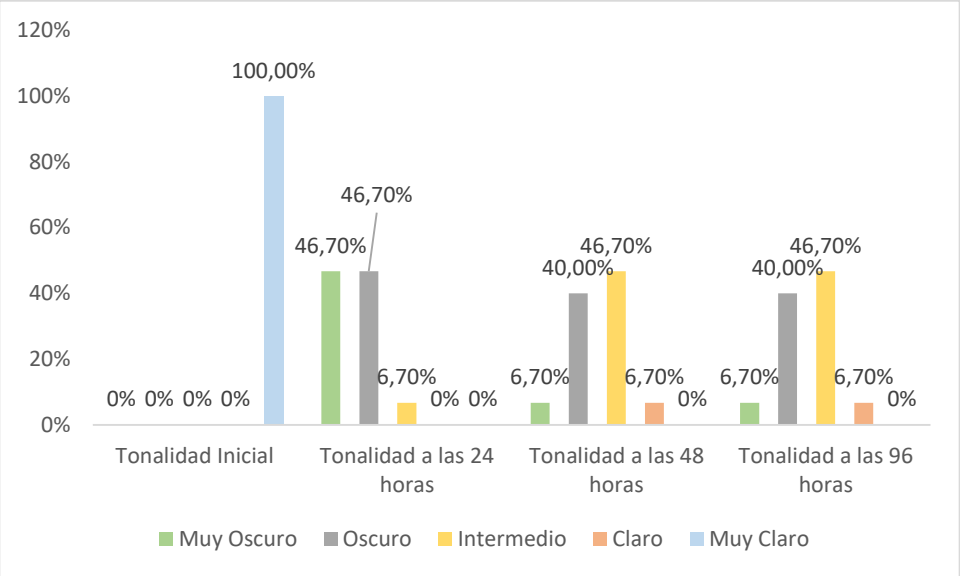


Gráfico 3. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

Interpretación

Según la tabla y gráfico 3, se evalúa el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol en intervalos de 24, 48 y 96 horas. Inicialmente, el 100% de las resinas presenta una tonalidad muy clara, sin registros en tonalidades más oscuras. Sin embargo, después de 24 horas de exposición, se observa un cambio considerable: la tonalidad muy clara

desaparece completamente, mientras que un 46,7% de las resinas adquiere una tonalidad muy oscura y otro 46,7% pasa a tonalidad oscura. Adicionalmente, un 6,70% de las resinas presenta una tonalidad intermedia.

A las 48 horas, la proporción de resinas en tonalidad muy oscura disminuye a 6,70%, mientras que la tonalidad oscura se mantiene en un 40%. La tonalidad intermedia aumenta significativamente, alcanzando el 46,7%, consolidándose como la tonalidad predominante en este tiempo. La tonalidad clara aparece con un 6,70%, marcando un ligero incremento en la claridad en comparación con las 24 horas.

Finalmente, a las 96 horas, la distribución de tonalidades se estabiliza, sin cambios adicionales en comparación con las 48 horas. La tonalidad muy oscura y la tonalidad clara permanecen en 6,70% cada una, mientras que la tonalidad oscura y la tonalidad intermedia se mantienen en 40% y 46,70%, respectivamente.

Estos resultados indican que, al no eliminar la capa inhibida de oxígeno, las resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales con alcohol experimentan un cambio de tonalidad abrupto durante las primeras 24 horas, seguido de una estabilización en tonalidades más oscuras. La permanencia de las tonalidades oscura e intermedia a partir de las 48 horas sugiere que la capa inhibida de oxígeno podría actuar como una barrera parcial que influye en la forma en que las resinas responden al alcohol, limitando los cambios posteriores en la claridad del color.

Tabla 4. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

	Tonalidad Inicial		Tonalidad a las 24 horas		Tonalidad a las 48 horas		Tonalidad a las 96 horas	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Oscuro	0	0	8	53,3	8	53,3	9	60,0
Intermedio	0	0	5	33,3	5	33,3	5	33,3
Claro	0	0	2	13,3	2	13,3	1	6,7
Muy Claro	15	100,0	0	0	0	0	0	0
Total	15	100,0	15	100	15	100,0	15	100,0

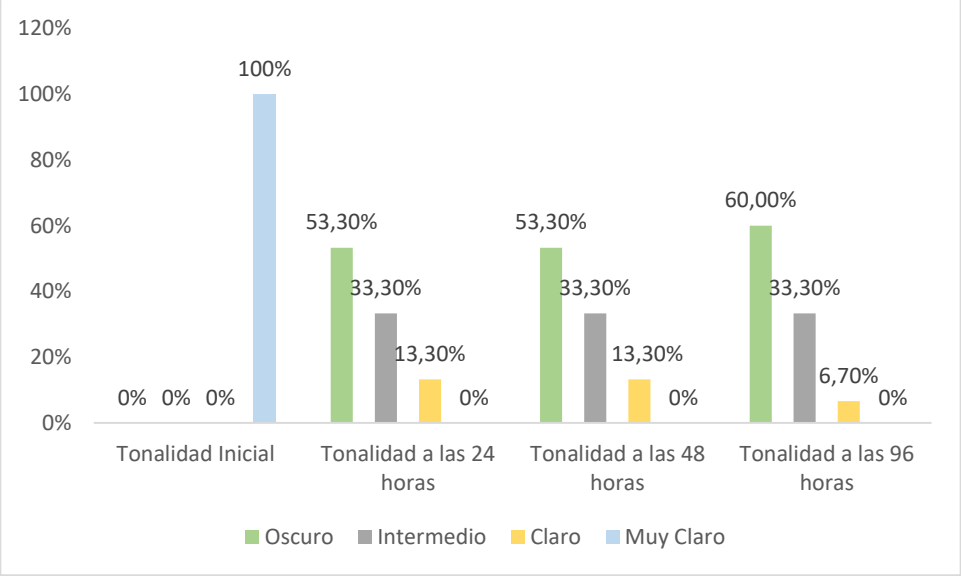


Gráfico 4. Cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024

Interpretación

De acuerdo a la tabla y gráfico 4, se muestra el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol en intervalos de 24, 48 y 96 horas. Inicialmente, el 100% de las resinas presenta una tonalidad muy clara, después de 24 horas de exposición, se observa una desaparición completa de la tonalidad muy clara, mientras que un 53,3% de las resinas adquiere una tonalidad oscura, un 33,3% pasa a tonalidad intermedia y un 13,30% presenta una tonalidad clara.

A las 48 horas, la distribución de las tonalidades permanece sin cambios significativos respecto a las 24 horas. La tonalidad oscura sigue siendo predominante con un 53,3%, la tonalidad intermedia permanece en 33,3% y la tonalidad clara se mantiene en 13,3%, indicando una cierta estabilidad en la respuesta de las resinas al enjuague sin alcohol durante este periodo.

Finalmente, a las 96 horas, la proporción de resinas en tonalidad oscura aumenta a 60%, mientras que la tonalidad clara disminuye a 6,7%. La tonalidad intermedia permanece constante en 33,3%, lo cual sugiere que la exposición prolongada al enjuague sin alcohol sigue afectando la claridad del color en cierta medida, aunque a un ritmo más lento.

Estos resultados sugieren que, sin la eliminación de la capa inhibida de oxígeno, las resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales sin alcohol presentan un cambio importante en la tonalidad, especialmente en las primeras 24 horas, seguido de una tendencia a estabilizarse en tonalidades más oscuras. La capa inhibida parece influir en la transición de color, limitando el cambio de claridad inicial, pero permitiendo un oscurecimiento gradual a lo largo del tiempo, aunque menos acentuado que en los enjuagues con alcohol.

Tabla 5. Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024

			Tonalidad a las 96 Horas Con Eliminación De La Inhibida de Oxigeno - Enjuagues Bucales Sin Alcohol			Total
			Intermedio	Claro	Muy Claro	
Tonalidad a las 96 Horas Con Eliminación De La Inhibida de Oxigeno - Enjuagues Bucales Con Alcohol	Intermedio	Recuento	2	2	0	4
		%	40,0%	22,2%	0,0%	26,7%
	Claro	Recuento	2	7	1	10
		%	40,0%	77,8%	100,0%	66,7%
	Muy Claro	Recuento	1	0	0	1
		%	20,0%	0,0%	0,0%	6,7%
Total		Recuento	5	9	1	15
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

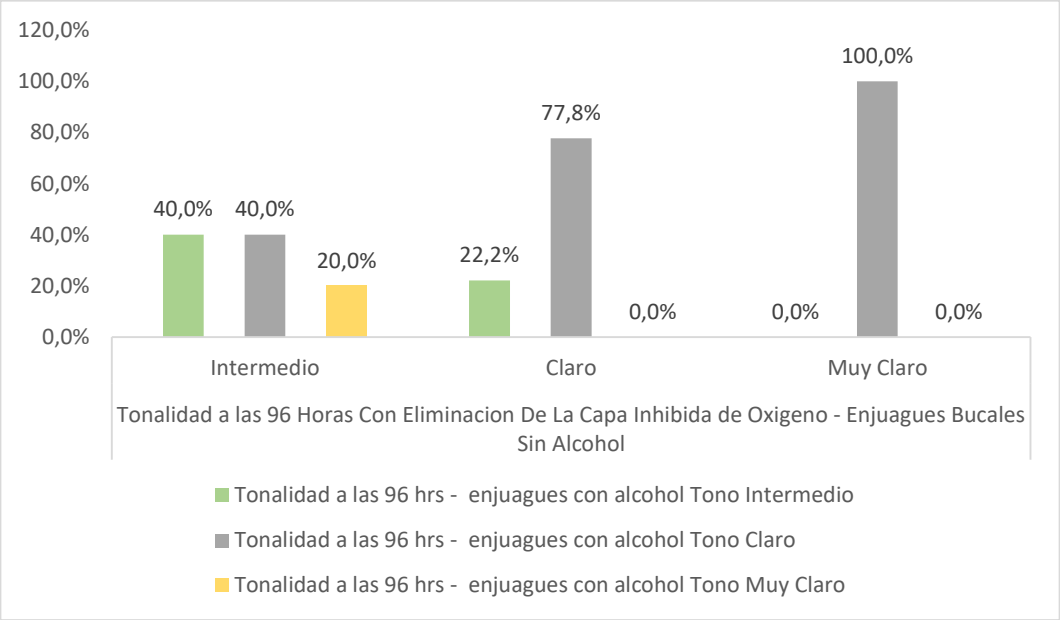


Gráfico 5. Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024

Interpretación

Según la tabla y gráfico 5, se analiza el efecto de la eliminación de la capa inhibida de oxígeno en la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales, comparando la tonalidad a las 96 horas en condiciones con y sin alcohol, estos resultados muestran cómo varía la proporción de tonalidades entre ambas condiciones de exposición.

Para las resinas que alcanzaron un tono intermedio tras 96 horas de exposición a enjuagues con alcohol, un 40% de ellas mantuvieron el tono intermedio cuando se eliminó la capa inhibida de oxígeno y se usó enjuague sin alcohol, mientras que un 22,2% adquirieron un tono claro. No se observó ninguna en la tonalidad muy clara.

En el caso de las resinas que mostraron un tono claro después de 96 horas de exposición a enjuagues con alcohol, un 40% se mantuvo en tono intermedio con el enjuague sin alcohol, mientras que el 77,8% permaneció en tono claro y el 100% alcanzó la tonalidad muy clara bajo la condición sin alcohol y con eliminación de la capa inhibida.

Por último, las resinas que tenían un tono muy claro con enjuagues con alcohol mostraron una reducción significativa en claridad cuando se utilizó el enjuague sin alcohol y se eliminó la capa inhibida, con el 20% quedando en tono intermedio y sin ninguna muestra en tonos claro o muy claro.

Esto sugiere que la eliminación de la capa inhibida de oxígeno y el tipo de enjuague bucal influyen notablemente en la estabilidad del color. Las resinas expuestas a enjuagues sin alcohol parecen conservar una mayor claridad del color cuando se ha eliminado la capa inhibida de oxígeno, mientras que la exposición al alcohol intensifica la pérdida de claridad, favoreciendo tonalidades más oscuras.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Para evaluar el efecto de la eliminación de la capa inhibida de oxígeno en la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas expuestas a distintos enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco, 2024, se emplearon herramientas estadísticas de análisis inferencial. Se aplicaron pruebas específicas para contrastar la hipótesis planteada sobre el impacto de esta eliminación en la durabilidad estética del material. Este análisis permitió profundizar en cómo el proceso de eliminación influye en la preservación del color de las resinas odontológicas frente a diferentes tipos de enjuagues.

Hipótesis de Investigación (Hi): La eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.

Hipótesis de Nula (Ho): La eliminación de la capa inhibida de oxígeno no afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.

Tabla 6. Prueba de Hipótesis Con Kruskall-Wallis

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	225,200[a]	15	15,013	47,951	<0,001
Intersección	1706,667	1	1706,667	5450,951	<0,001
Capa Inhibida	60,000	1	60,000	191,635	<0,001
tiempo	144,133	3	48,044	153,450	<0,001
Capa Inhibida * tiempo	20,933	3	6,978	22,286	<0,001
Total	2002,000	240			
Total, corregido	295,333	239			

Interpretación

Según los resultados de la prueba de hipótesis, mencionamos que: El modelo corregido es significativo (Sig. < 0.001), lo cual indica que, en conjunto, los factores evaluados (Capa Inhibida, Tiempo y su interacción) explican una parte relevante de la variación en la tonalidad de las resinas, donde este resultado sugiere que el modelo utilizado es adecuado para representar el impacto de las variables en estudio sobre la estabilidad del color.

La intersección es significativa (Sig. < 0.001), este valor sugiere que existe una diferencia significativa en la tonalidad promedio inicial de las resinas, antes de considerar los efectos específicos de cada factor.

El efecto principal de la Capa Inhibida muestra un nivel de significancia estadísticamente relevante (Sig. < 0.001), lo que indica que la presencia o eliminación de la capa inhibida de oxígeno influye en la estabilidad del color de las resinas, afectando la tonalidad de manera significativa.

El efecto del Tiempo también es altamente significativo (Sig. < 0.001), lo que sugiere que el cambio en la tonalidad de las resinas es afectado por el tiempo de exposición, esto indica que, a medida que transcurre el tiempo de exposición, la tonalidad de las resinas se altera.

La interacción entre capa Inhibida y tiempo resulta significativa (Sig. < 0.001), lo cual implica que el efecto de la capa inhibida sobre la estabilidad del color varía según el tiempo de exposición, lo que sugiere que la combinación de ambos factores tiene un efecto diferencial sobre la tonalidad, donde la eliminación de la capa inhibida modifica la manera en que el tiempo de exposición impacta en el color de las resinas.

Por lo tanto, en función de los resultados obtenidos, se puede concluir que tanto la Capa Inhibida como el Tiempo afectan significativamente la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas, y que el efecto de la eliminación de la capa inhibida varía con el tiempo de exposición. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis de investigación (Hi), la cual sostiene que la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas expuestas a enjuagues bucales.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La estabilidad del color en las resinas dentales es un factor relevante para la estética y durabilidad de las restauraciones, siendo susceptible a variaciones debido a los componentes de los enjuagues bucales y el manejo de la capa inhibida de oxígeno. Los hallazgos de este estudio permiten comprender cómo estos factores interactúan para influir en la tonalidad de las resinas a lo largo del tiempo, ofreciendo información valiosa para optimizar la selección y el manejo de materiales en la práctica clínica.

En los resultados de nuestra investigación, se encontró que, tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol y la eliminación de la capa inhibida de oxígeno, las resinas nanohíbridas mostraron una rápida disminución de la tonalidad muy clara en las primeras 24 horas, alcanzando solo un 26,7%, con un incremento en la tonalidad clara al 60% y la aparición de tonalidades intermedias. A las 48 horas, la tonalidad muy clara se redujo a un 6,7%, y las tonalidades clara e intermedia se estabilizaron en 66,7% y 26,7%, respectivamente, manteniéndose estos valores hasta las 96 horas. Al comparar estos hallazgos con el estudio de Çakır Kılınç et al. [11] (2024) en Turquía muestra resultados similares en cuanto a la influencia de enjuagues bucales con alcohol en la estabilidad del color de resinas. En su estudio este autor encontró que enjuagues con alcohol, como Listerine Cool Mint, provocaban cambios de color significativos en los cementos de resina, especialmente en el grupo Panavia V5, que presentaba valores de ΔE00 (diferencia de color) superiores a los límites aceptables. Esta semejanza sugiere que el alcohol en los enjuagues bucales contribuye al oscurecimiento y la pérdida de claridad en las resinas, una observación consistente con la reducción en la tonalidad muy clara y el incremento de tonos más oscuros en nuestro estudio.

En los resultados de nuestra investigación, se observó que, tras la eliminación de la capa inhibida de oxígeno y la exposición a enjuagues bucales sin alcohol, las resinas nanohíbridas experimentaron una disminución significativa en la tonalidad muy clara en las primeras 24 horas, reduciéndose al 20%, mientras que la tonalidad clara aumentó notablemente a un 73,3% y la tonalidad intermedia apareció en un 6,7%. A las 48 horas, la tonalidad muy clara siguió disminuyendo a un 6,7%, mientras que la tonalidad clara se estabilizó en 60%, y la tonalidad intermedia incrementó a 33,3%. Estos resultados son congruentes al estudiio de Ertürk-Avunduk et al. [12] (2024) en Turquía, que utilizó café como agente pigmentante, encontró que los compuestos bulk-fill eran más susceptibles a la decoloración, con valores de ΔE superiores al límite aceptable. Aunque el café es un agente pigmentante más fuerte que los enjuagues bucales sin alcohol, este estudio coincide en que la exposición a agentes externos contribuye a la pérdida de claridad en las resinas. En comparación con nuestros resultados, donde se observó una disminución en la tonalidad muy clara y una estabilización en tonalidades claras e intermedias, se observa que los efectos del enjuague sin alcohol son más moderados y la estabilización ocurre más rápidamente, lo que podría implicar que el tipo de agente externo influye en el grado de cambio de tonalidad en las resinas.

En los resultados de esta investigación, se observó que al exponer resinas nanohíbridas a enjuagues bucales con alcohol, sin eliminar la capa inhibida de oxígeno, se produjo un cambio significativo en la tonalidad. Al inicio, el 100% de las resinas presentaban una tonalidad muy clara. Sin embargo, tras 24 horas de exposición, esta tonalidad desapareció por completo, con un 46,7% de las resinas alcanzando una tonalidad muy oscura y otro 46,7% pasando a tonalidad oscura. Solo un 6,7% de las resinas mantuvieron una tonalidad intermedia. A las 48 horas, la tonalidad muy oscura disminuyó a un 6,7%, mientras que la tonalidad intermedia aumentó a un 46,7%, estabilizándose como la predominante. La tonalidad oscura se mantuvo en 40% y apareció una tonalidad clara en un 6,7%, un cambio que se estabilizó a las 96 horas. En contraste, el estudio de Ramírez [17] (2019) en Perú, investigó el efecto de la glicerina en la estabilidad del color, mostró que

la glicerina ayuda a evitar la formación de la capa inhibida de oxígeno, mejorando la estabilidad del color. En nuestro estudio, al no eliminar la capa inhibida, la resina mostró un cambio de color menos abrupto hacia tonalidades más oscuras después de las 48 y 96 horas, lo que sugiere que la capa inhibida podría actuar como una barrera parcial que reduce la velocidad de decoloración inicial cuando se utiliza un enjuague con alcohol.

En los resultados de esta investigación, se observó que, tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol y sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno, las resinas nanohíbridas experimentaron un cambio de tonalidad significativo en las primeras 24 horas. La tonalidad muy clara desapareció completamente, mientras que un 53,3% de las resinas adquirió una tonalidad oscura, un 33,3% pasó a tonalidad intermedia y un 13,3% a tonalidad clara. A las 48 horas, la distribución de tonalidades se mantuvo sin cambios significativos, con la tonalidad oscura predominando en 53,3%, la intermedia en 33,3% y la clara en 13,3%, sugiriendo una estabilización en la respuesta de las resinas. Finalmente, a las 96 horas, se observó un ligero incremento en la tonalidad oscura a 60%, mientras que la tonalidad clara disminuyó a 6,7%, mientras que la intermedia se mantuvo en 33,3%, lo cual indica que la exposición prolongada al enjuague sin alcohol sigue afectando el color, aunque de manera menos pronunciada. Estos resultados son comparables al estudio de Tovar [15] (2023) en, ya que este autor demostró que la eliminación de la capa inhibida de oxígeno, combinada con un agente pigmentante como el café, intensificaba la pigmentación superficial. Al contrastar esto con nuestro estudio, en el que se mantuvo la capa inhibida y se usó un enjuague sin alcohol, se observa que el cambio hacia tonalidades más oscuras es menos drástico, lo que respalda la hipótesis de que esta capa inhibida puede proteger parcialmente la estabilidad del color cuando se usan enjuagues sin alcohol.

En los resultados de esta investigación, se observa que las resinas nanohíbridas que alcanzaron un tono intermedio bajo la exposición a enjuagues con alcohol mantuvieron esta tonalidad en un 40% cuando se utilizaron enjuagues sin alcohol con eliminación de la capa inhibida de

oxígeno. Adicionalmente, un 22,2% de estas resinas alcanzaron un tono claro. En el caso de las resinas que inicialmente presentaban un tono claro con enjuagues con alcohol, al cambiar a enjuagues sin alcohol y eliminar la capa inhibida, el 77,8% de ellas permanecieron en tono claro y un 100% logró alcanzar la tonalidad muy clara. Por último, las resinas en tono muy claro con enjuagues con alcohol mostraron una reducción en claridad bajo enjuagues sin alcohol y eliminación de la capa inhibida, manteniéndose en un 20% en tono intermedio y sin muestras en tonos claro o muy claro. Estos resultados son comparables a los hallados por el estudio de Thirunavakarasu et al. [14] (2019) en India ya estos autores evaluaron el efecto de enjuagues bucales, tanto con alcohol cómo sin alcohol, en diferentes resinas compuestas. Su estudio concluyó que el enjuague con alcohol, como Listerine Cool Mint, generaba un mayor grado de sorción y decoloración en resinas nanohíbridas en comparación con los enjuagues sin alcohol. Estos hallazgos son consistentes con los resultados de nuestro estudio, donde las resinas expuestas a enjuagues con alcohol presentaron una mayor pérdida de claridad, mientras que los enjuagues sin alcohol permitieron mantener tonalidades más claras cuando se eliminó la capa inhibida de oxígeno. Esto sugiere que el contenido de alcohol en los enjuagues bucales influye directamente en la estabilidad del color, apoyando la idea de que los enjuagues sin alcohol podrían ser más adecuados para preservar la estética de las resinas. Asimismo, Fidan et al. [13] (2023) en Turquía investigaron los efectos de enjuagues bucales blanqueadores sobre el cambio de color y blancura en resinas compuestas manchadas. Los resultados indicaron que los enjuagues blanqueadores incrementaban significativamente la rugosidad superficial y disminuían la dureza de las resinas, además de aumentar el cambio de color. Si bien en nuestro estudio no se analizaron enjuagues blanqueadores específicamente, la tendencia observada hacia tonalidades más oscuras en condiciones con alcohol respalda la conclusión de Fidan et al., en el sentido de que ciertos componentes químicos en los enjuagues (como los blanqueadores o el alcohol) pueden acelerar el oscurecimiento y reducir la estabilidad del color.

CONCLUSIONES

1. La exposición de resinas nanohíbridas a enjuagues bucales con alcohol, tras la eliminación de la capa inhibida de oxígeno, demuestra una alteración significativa del color, principalmente en las primeras 24 horas, donde la tonalidad muy clara se reduce drásticamente de 100% a 26.7%. El proceso de oscurecimiento se estabiliza después de 48 horas, manteniendo una distribución predominante de tonalidad clara (66.7%) y tonalidad intermedia (26.7%), sin cambios significativos hasta las 96 horas de exposición.

2. En las resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues sin alcohol, después de eliminar la capa inhibida de oxígeno, se observa un patrón similar de oscurecimiento, pero con menor intensidad. La tonalidad muy clara disminuye del 100% inicial a un 20% en las primeras 24 horas, estabilizándose posteriormente en un 60% para la tonalidad clara y un 33.3% para la tonalidad intermedia, lo que sugiere que los enjuagues sin alcohol producen cambios menos agresivos en la estabilidad del color.

3. La ausencia de eliminación de la capa inhibida de oxígeno en resinas expuestas a enjuagues con alcohol resulta en cambios dramáticos de color. En las primeras 24 horas, se produce una transformación radical donde el 93.4% de las muestras alcanza tonalidades oscuras y muy oscuras. Esta distribución se modifica a las 48 horas, estabilizándose con un 46.7% en tonalidad intermedia y 40% en tonalidad oscura, manteniéndose sin cambios hasta las 96 horas.

4. Sin la eliminación de la capa inhibida de oxígeno y expuestas a enjuagues sin alcohol, las resinas experimentan un oscurecimiento significativo en las primeras 24 horas, donde el 53.3% alcanza una tonalidad oscura y el 33.3% una tonalidad intermedia. Este patrón se mantiene relativamente estable hasta las 96 horas, cuando se observa un ligero incremento en la tonalidad oscura hasta el 60%, demostrando que incluso sin alcohol, la presencia de la capa inhibida influye en la estabilidad del color.

5. El análisis comparativo a las 96 horas revela que la eliminación de la capa inhibida de oxígeno, junto con el tipo de enjuague utilizado, tiene un impacto significativo en la estabilidad del color. Las resinas expuestas a enjuagues sin alcohol mantienen mayor claridad cuando se elimina la capa inhibida, mientras que las expuestas a alcohol tienden a oscurecerse más, con un 77.8% de las muestras manteniendo tonalidad clara en condiciones sin alcohol, en contraste con una tendencia hacia tonos intermedios y oscuros en presencia de alcohol.

6. El análisis estadístico demuestra una alta significancia ($p < 0.001$) en todos los factores estudiados, donde se confirman la validez del estudio. Los resultados evidencian que la capa inhibida de oxígeno y el tiempo de exposición, así como su interacción, son factores determinantes en la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas.

RECOMENDACIONES

1. Para investigadores se recomienda ampliar los estudios incluyendo diferentes marcas de resinas nanohíbridas y diversos tipos de enjuagues bucales disponibles en el mercado, empleando métodos de medición colorimétrica estandarizados y/o equipos más especializados.

2. Para odontólogos se recomienda enfáticamente realizar el pulido y eliminación de la capa inhibida de oxígeno después de la colocación de restauraciones con resinas nanohíbridas, ya que se ha demostrado que este procedimiento mejora significativamente la estabilidad del color a largo plazo.

3. Para pacientes se aconseja preferir el uso de enjuagues bucales sin alcohol cuando sea posible, ya que la investigación demuestra que estos producen cambios menos intensos en la coloración de las restauraciones de resina

4. Se recomienda a los estudiantes realizar estudios complementarios que evalúen la estabilidad del color en períodos más prolongados y con diferentes tipos de resinas, considerando variables adicionales como temperatura, pH y concentración de alcohol en los enjuagues bucales, para proporcionar información más completa sobre el comportamiento de estos materiales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malekipour MR, Sharafi A, Kazemi S, Khazaei S, Shirani F. Comparison of color stability of a composite resin in different color media. Dent Res J (Isfahan) 2012;9(4):441-6.
2. Gupta R, Parkash H, Shah N, Jain V. A spectrophotometric evaluation of color changes of various tooth colored veneering materials after exposure to commonly consumed beverages. The Journal of Indian Prosthodontic Society 2005;5(2):72.
3. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Lassila L, Vallittu P. Oxygen inhibition layer of composite resins: Effects of layer thickness and surface layer treatment on the interlayer bond strength. European Journal of Oral Sciences 2014;123.
4. Panchal AC, Asthana G. Oxygen inhibition layer: A dilemma to be solved. J Conserv Dent 2020;23(3):254-8.
5. Lee SY, Lim JH, Kim D, Lee DH, Kim SG, Kim JE. Evaluation of the color stability of 3D printed resin according to the oxygen inhibition effect and temperature difference in the post-polymerization process. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials 2022;136:105537.
6. Mann NS, Goel G, Kaushik P, Jhamb A, Rana M, Batra D. Efficacy comparison of various oxygen lnhibition layer (OIL) minimizing agents on composite resin by analysis of two different physical properties: An in vitro study. ijhs 2022;6(S1):866-71.
7. Hadi S, Tjandrawinata R, Fibryanto E. The effect of oxygen-inhibited layer and its inhibition technique on diametral tensile strength values of various nanofilled composite resin types. Journal of International Oral Health 2024;16(2):150.
8. Borges M, Silva G, Neves F, Soares C, Faria e Silva A, Carvalho R, et al. Oxygen Inhibition of Surface Composites and Its Correlation with Degree of Conversion and Color Stability. Brazilian Dental Journal 2021;32:91-7.
9. Ferreto-Gutiérrez I, Hernández-Mata A, Ferreto-Gutiérrez I, Hernández-Mata A. Mathematical-Physical description of the oxygen-inhibited layer (OIL) in nanofilled dental polymers. Odovtos International Journal of Dental Sciences 2024;26(1):65-75.

10. Gaviria-Martinez A, Castro-Ramirez L, Ladera-Castañeda M, Cervantes-Ganoza L, Cachay-Criado H, Alvino-Vales M, et al. Surface roughness and oxygen inhibited layer control in bulk-fill and conventional nanohybrid resin composites with and without polishing: in vitro study. BMC Oral Health 2022;22:258.
11. Çakır Kılınç NN, Yıldız P. Do mouthwashes affect the optical properties of resin cement? BMC Oral Health 2024;24(1).
12. Ertürk-Avunduk AT, Delikan E. Effect of Different Surface Coating Applications on The Surface Roughness and Color Stability of Resin-Based Composites: An SEM Study. Current Research in Dental Sciences 2024;34(2):103-10.
13. Fidan M, Tuncdemir MT. Effect of whitening mouthrinses on color change, whiteness change, surface roughness, and hardness of stained resin composites. American Journal of Dentistry 2023;36(1):25-30.
14. Thirunavakarasu R, Nasim I. Effect of mouthwashes on different composite resin – An in vitro study. Drug Invention Today 2019;11(11):3027-31.
15. Tovar Collahua RC. Pigmentación superficial de resina nanohibrida con y sin eliminación de capa inhibida de oxigeno frente a la exposición de café [Internet]. 2023 [citado 2024 jul 19];Available from: https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/6924
16. Gaviria Martínez A. Control de la capa inhibida de oxígeno para evaluar la rugosidad superficial en resina Bulk-Fill y nanohibridas convencionales con y sin pulido. Estudio in vitro [Internet]. 2022 [citado 2024 jul 19];Available from: https://repositorio.upsjb.edu.pe/handle/20.500.14308/4176
17. Ramírez-Fernández L, Colán-Guzmán PR, Valencia Heredia1 JJ, Guevara-Canales JO, Morales-Vadillo R. Does glycerin influence the color stability of composite resin? Revista Cubana de Estomatologia 2022;59(2).
18. Carrillo M. Evalución de la microdureza y rugosidad superficial de resinas bulk fill fotocuradas con y sin aplicación de una capa inhibidora de oxígeno y sistema de pulido [Internet]. 2022 [citado 2024 jul 19];Available

from: https://repositorio.upsjb.edu.pe/item/7d277020-c839-4b0a-b0ff-2c3eecaa4965

19. Ramirez Fernandez L. Efecto de la glicerina en la estabilidad del color de una resina de nanorrelleno [Internet]. 2019 [citado 2024 jul 19];Available from: https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/6509
20. Blackham JT, Vandewalle KS, Lien W. Properties of Hybrid Resin Composite Systems Containing Prepolymerized Filler Particles. [citado 2024 jul 23];Available from: https://dx.doi.org/10.2341/08-118-L
21. Ferracane JL. Current trends in dental composites. Crit Rev Oral Biol Med 1995;6(4):302-18.
22. Çağırır Dindaroğlu F, Yılmaz E. Two-year evaluation of a nano-hybrid and a bulk-fill resin composite: a randomized, double-blind split-mouth clinical study. Clin Oral Invest 2024;28(4):208.
23. Schmidt C, Ilie N. The mechanical stability of nano-hybrid composites with new methacrylate monomers for matrix compositions. Dental Materials 2012;28(2):152-9.
24. Ilie N, Rencz A, Hickel R. Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. Clin Oral Invest 2013;17(1):185-93.
25. Karaman E. Clinical Evaluation of a Nanohybrid and a Flowable Resin Composite in Non-carious Cervical Lesions: 24-Month Results. The Journal of Adhesive Dentistry 2012;14(5):485-92.
26. Arhun N, Celik C, Yamanel K. Clinical Evaluation of Resin-based Composites in Posterior Restorations: Two-year Results. [citado 2024 jul 23];Available from: https://dx.doi.org/10.2341/09-345-C
27. Badr C, Spagnuolo G, Amenta F, Khairallah C, Mahdi SS, Daher E, et al. A Two-Year Comparative Evaluation of Clinical Performance of a Nanohybrid Composite Resin to a Flowable Composite Resin. Journal of Functional Biomaterials 2021;12(3):51.
28. Ghivari S, Chandak M, Manvar N. Role of oxygen inhibited layer on shear bond strength of composites. J Conserv Dent 2010;13(1):39-41.
29. Suh BI. Oxygen-Inhibited Layer in Adhesion Dentistry. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry 2004;16(5):316-23.

30. Park HH, Lee IB. Effect of glycerin on the surface hardness of composites after curing. Journal of Korean Academy of Conservative Dentistry 2011;36:483.
31. Aguilar Mollo MA. Efecto de la glicerina gel en la formación de la capa inhibida de oxígeno superficial en las resinas compuestas [Internet]. 2012 [citado 2024 jul 23];Available from: https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/719
32. Brookes ZLS, McCullough M, Kumar P, McGrath C. Mouthwashes: Implications for Practice. International Dental Journal 2023;73:S98-101.
33. Araujo DB de, Campos E de J, Bastos IH de A, Paula DM de, Tenório Junior ER, Araujo RPC de. Mouthrinses: active ingredients, pharmacological properties and indications. RGORevista Gaúcha de Odontologia (Online) 2012;60(3):349-57.
34. Kheraif AAAA, Qasim SSB, Ramakrishnaiah R, Rehman I ur. Effect of different beverages on the color stability and degree of conversion of nano and microhybrid composites. Dental Materials Journal 2013;32(2):326-31.
35. Bozkurt FÖ, Akalın TT, Genç G, Ceyhan YK. THE EFFECT OF MOUTHRINSES ON COLOR STABILITY OF SONICFILL AND A NANOHYBRID COMPOSITE. J Istanbul Univ Fac Dent 2016;50(2):17-23.
36. Villalta P, Lu H, Okte Z, Garcia-Godoy F, Powers JM. Effects of staining and bleaching on color change of dental composite resins. The Journal of Prosthetic Dentistry 2006;95(2):137-42.
37. Zurita-Cruz JN, Márquez-González H, Miranda-Novales G, Villasís-Keever MÁ, Zurita-Cruz JN, Márquez-González H, et al. Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. Revista alergia México 2018;65(2):178-86.
38. Veiga de Cabo J, Fuente Díez E de la, Zimmermann Verdejo M. Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño. Medicina y Seguridad del Trabajo 2008;54(210):81-8.
39. Delgado Rodríguez M, Llorca Díaz J. Estudios longitudinales: concepto y particularidades. Revista Española de Salud Pública 2004;78(2):141-8.

40. Cienfuegos Velasco M de los A, Cienfuegos Velasco A, Cienfuegos Velasco M de los A, Cienfuegos Velasco A. Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo 2016;7(13):15-36.
41. Gabriel-Ortega J. Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. Journal of the Selva Andina Research Society 2017;8(2):155-6.
42. Lobiondo PE, Echarri P. Diagnóstico en ortodoncia: estudio multidisciplinario. Quintessence; 1998.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Lino Y. Efecto de eliminar la capa inhibida de oxígeno sobre la estabilidad del color en resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales, laboratorio de ciencias morfológicas, Huánuco 2024 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2025 [Consultado]. Disponible en: http://...

ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCION N° 2429-2024 -D-FCS-UDH

Huánuco, 24 de setiembre del 2024

VISTO, la solicitud con ID: 00000006556, presentado por doña **YESSICA BEATRIZ LINO BASILIO,** alumno del Programa Académico de Odontología**,** Facultad de Ciencias de la Salud, quien solicita Jurados Revisores del Trabajo de Investigación (Título) intitulado: **"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL CALOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUÁNUCO 2024"; y,**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) recurrente ha cumplido con presentar la documentación exigida por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Odontología, Facultad de Ciencias de Salud, para ejecutar el Trabajo de Investigación conducente al Título Profesional;

Que, con Resolución Nº 2004-2024-D-FCS-UDH de fecha 29/AGO/24, se designan como Jurados revisores a la DRA. CD. MARIA LUZ PRECIADO LARA, MG. CD. FHAEMYN BAUDILIO IBAZETA RODRIGUEZ MG. CD. SALDI ROSARIO CASTRO MARTINEZ Y MG. CD. DANILO ALFREDO VASQUEZ MENDOZA (ASESOR), encargados para la Revisión del Trabajo de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud, Programa Académico de Odontología de la Universidad de Huánuco;

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por el Art. 45° del Estatuto de la Universidad de Huánuco y la Resolución N° 595-2020-R-CU-UDH del 03/AGO/20;

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR el Trabajo de Investigación intitulado: **"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL CALOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUÁNUCO 2024",** presentado por doña **YESSICA BEATRIZ LINO BASILIO,** alumna del Programa Académico de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud, quien ejecutará el mencionado Trabajo de Investigación.

Artículo Segundo. - Disponer que la Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias de la Salud, registre el Informe del Trabajo de Investigación arriba indicado en el Libro correspondiente.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.

ANEXO 2

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

RESOLUCION N° 1749-2024-D-FCS-UDH

Huánuco, 13 de agosto del 2024

VISTO, el expediente con ID: 00000004102 presentado por doña **YESSICA BEATRIZ, LINO BASILIO,** estudiante del Programa Académico de Odontología**,** Facultad Ciencias de la Salud, quien solicita designación de Asesor del Trabajo de Investigación (Título) intitulado**: "EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL CALOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUÁNUCO 2024"; y;**

CONSIDERANDO:

Que, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, en su Capítulo II, del Proyecto de Investigación o Tesis, Art 36º estipula que el interesado deberá solicitar asesor para obtener el Título Profesional de CIRUJANO DENTISTA;

Que, según OFICIO Nº 157-2024-CGT-Odont/UDH**,** de fecha 09/AGO/24, la Coordinador del Programa Académico de Odontología, acepta lo solicitado por la recurrente, y propone como asesora al **MG. CD. DANILO ALFREDO, VASQUEZ MENDOZA.** y;
Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas en el Art. 45º del Estatuto de la Universidad de Huánuco y la Resolución N° 595-20-R-CU-UDH del 03/AGO/20;

SE RESUELVE:

Artículo Único: DESIGNAR como ASESOR al **MG. CD. DANILO ALFREDO, VASQUEZ MENDOZA,** en el contenido del Trabajo de Investigación (Título) intitulado: **"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL CALOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUÁNUCO 2024";** presentado por doña **YESSICA BEATRIZ, LINO BASILIO,** alumno del Programa Académico de Odontología para obtener el Título Profesional de CIRUJANO DENTISTA.

Tanto la Docente Asesor y alumno (a), se sobre entiende que se ajustarán a lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos del Programa Académico de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Huánuco.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD
CIENCIAS DE LA SALUD P.A. DE ODONTOLOGÍA

ANEXO 3

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema de Investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables e Indicadores	Metodología	Población y muestra	Fuente
Problema general ¿Cómo afecta la eliminación de la capa inhibida de oxígeno en la estabilidad del color de resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024? **Problemas específicos** Pe. 01. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024?	**Objetivo general** Evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color en resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024. **Objetivo Específicos** Oe. 01. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024.	**Hipótesis General.** Ha: La eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024. **Ho)** La eliminación de la capa inhibida de oxígeno no afecta la estabilidad del	**Variable Independiente.** **Capa inhibida de oxígeno.** **Variable dependiente.**Estabilidad del color de las resinas nanohíbridas**.** **Variable de control.** Tipo de enjuague bucal (con alcohol y sin alcohol). Tiempo de exposición (24, 48, 96 horas).	**Tipo de investigación** Experimental, prospectivo, longitudinal y analítico. **Enfoque** cuantitativo. **Nivel** Explicativo **Diseño de investigación** Pre experimental, longitudinal	**Población** 60 láminas de resina. **Muestra** Muestra censal .	**Técnica de recolección de datos.** Observación **Instrumento de recolección de datos** Guía de observación.

Pe. 02. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024? Pe. 03. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024? Pe. 04. ¿Cuál es el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024?	Oe. 02. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas con eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024. Oe. 03. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales con alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas, Huánuco 2024. Oe. 04. Determinar el cambio en la estabilidad del color en resinas nanohíbridas sin eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales sin alcohol a las 24, 48 y 96 horas, en el Laboratorio de Ciencias	color de las resinas nanohíbridas cuando son expuestas a enjuagues bucales en el Laboratorio de Ciencias Morfológicas de Huánuco, 2024.	

	Morfológicas, 2024.	Huánuco

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD
CIENCIAS DE LA SALUD P.A. DE ODONTOLOGÍA

ANEXO 4

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. INFORMACIÓN GENERAL:

Nombre del estudio: "Efecto de eliminar la capa inhibida de oxígeno sobre la estabilidad del color en resinas nanohíbridas expuestas a enjuagues bucales, laboratorio de ciencias morfológicas, Huánuco 2024".

		N° de láminas de resina	FICHA DE OBSERVACIÓN																	
			Tonalidad Inicial	24 horas	Tonalidad 1° Observación	48 horas	Tonalidad 2° Observación	96 horas	Tonalidad 3° Observación			N° de láminas de resina	Tonalidad Inicial	24 horas	Tonalidad 1° Observación	48 horas	Tonalidad 2° Observación	96 horas	Tonalidad 3° Observación
Enjuague bucal sin alcohol	Eliminación de la capa hibrida	1								Enjuague bucal con alcohol	Eliminación de la capa hibrida	1							
		2										2							
		3										3							
		4										4							
		5										5							
		6										6							
		7										7							
		8										8							
		9										9							
		10										10							
		11										11							
		12										12							
		13										13							
		14										14							
		15										15							
	Sin	1									Sin	1							

		2									2								
		3									3								
		4									4								
		5									5								
		6									6								
		7									7								
		8									8								
		9									9								
		10									10								
		11									11								
		12									12								
		13									13								
		14									14								
		15									15								

LEYENDA:

-TONALIDAD DEL DIENTE

TONALIDAD	
MUY OSCURO	0
OSCURO	1
INTERMEDIO	2
CLARO	3
MUY CLARO	4

SEGÚN LAS TONALIDADES DEL CHROMASCOP	
MUY OSCURO	510(6D), 520(4C), 530(3C), 540(4D)
OSCURO	410(4A), 420(6B), 430(4B), 440(6C)
INTERMEDIO	310(3A), 320(5B), 330(2E), 340(3E)
CLARO	210(2B), 220(1D), 230(1E), 240(2C)
MUY CLARO	110(01), 120(1A), 130(2A), 140(1C)

ANEXO 5

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADEMICO DE ODONTOLOGÍA

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Título de la investigación:

"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUANUCO 2024"

I. DATOS INFORMATIVOS DE EXPERTO

Apellidos y Nombre : Mg.Wilder Requez Robles
Cargo o institución donde labora : Universidad de Huànuco
Nombre del instrumento de evaluación: Guía de observación de la estabilidad de color
Teléfono : 962654111
Lugar y fecha : Huànuco
Autor del instrumento :Lino Basilio,Yessica Beatriz

II. ASPECTO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados son un lenguaje apropiado y claro	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas	X	
Contextualización	El problema que se esta investigando esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se esta utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o mas adecuado	X	

III. OPINION GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

.....
.....

IV. RECOMENDACIONES

V. .....
.....

Huánuco, 30 de Setiembre del 2024

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADEMICO DE ODONTOLOGÍA

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Título de la investigación:

"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUANUCO 2024"

I. DATOS INFORMATIVOS DE EXPERTO

Apellidos y Nombre : Mg.Abel Romero Morales

Cargo o institución donde labora : Universidad de Huànuco

Nombre del instrumento de evaluación: Guía de observación de la estabilidad de color

Teléfono : 942132709

Lugar y fecha : Huànuco

Autor del instrumento :Lino Basilio,Yessica Beatriz

II. ASPECTO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados son un lenguaje apropiado y claro	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas	X	
Contextualización	El problema que se esta investigando esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se esta utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o mas adecuado	X	

III. OPINION GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

.....

.....

IV. RECOMENDACIONES

V. .....

.....

C.D. Abel F. Romero Morales
ODONTÓLOGO
COP: 14079 - DNI: 21560547

Huánuco, 25 de Setiembre del 2024

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADEMICO DE ODONTOLOGÍA

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Título de la investigación:

"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUANUCO 2024"

I. DATOS INFORMATIVOS DE EXPERTO

Apellidos y Nombre : Mg.Sergio Abrahan Fernandez Briceñp

Cargo o institución donde labora : Universidad de Huànuco

Nombre del instrumento de evaluación: Guía de observación de la estabilidad de color

Teléfono : 962850077

Lugar y fecha : Huànuco

Autor del instrumento :Lino Basilio,Yessica Beatriz

II. ASPECTO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados son un lenguaje apropiado y claro	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas	X	
Contextualización	El problema que se esta investigando esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se esta utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o mas adecuado	X	

III. OPINION GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

.....

.....

IV. RECOMENDACIONES

V. .....

.....

Huánuco, 12 de Setiembre del 2024

C.O.P. 14302

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADEMICO DE ODONTOLOGÍA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGIA

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

Título de la investigación:

"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUANUCO 2024"

I. DATOS INFORMATIVOS DE EXPERTO

Apellidos y Nombre : Mg. Karina Paola Cavali Martel

Cargo o institución donde labora : Universidad de Huànuco

Nombre del instrumento de evaluación: Guía de observación de la estabilidad de color

Teléfono : 962077706

Lugar y fecha : Huànuco

Autor del instrumento :Lino Basilio,Yessica Beatriz

II. ASPECTO DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

Indicadores	Criterios	Valoración	
		SI	NO
Claridad	Los indicadores están formulados son un lenguaje apropiado y claro	X	
Objetividad	Los indicadores que se están midiendo están expresados en conductas	X	
Contextualización	El problema que se esta investigando esta adecuado al avance de la ciencia y la tecnología	X	
Organización	Los ítems guardan un criterio de organización lógica	X	
Cobertura	Abarca todos los aspectos en cantidad y calidad	X	
Intencionalidad	Sus instrumentos son adecuados para valorar aspectos de las estrategias	X	
Consistencia	Sus dimensiones e indicadores están basados en aspectos teórico científicos	X	
Coherencia	Existe coherencia entre los indicadores y las dimensiones de su variable	X	
Metodología	La estrategia que se esta utilizando responde al propósito de la investigación	X	
Oportunidad	El instrumento será aplicado en el momento oportuno o mas adecuado	X	

III. OPINION GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

.....

.....

IV. RECOMENDACIONES

V. .....

.....

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Paola Cavalié Martel
DOCENTE
ORCID 0000-0001-5538-[illegible]

Huánuco, 03 de octubre del 2024

Escaneado con CamScanner

ANEXO 6

FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO

"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ÁNGULOS FACIALES EN PACIENTES DE DIFERENTES GRUPOS ETARIOS BASADO EN EL MÉTODO DE POWELL. UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO, 2024"	
Nombre del instrumento	Análisis de Estabilidad del Color en Resinas Nanohíbridas
Autor	Bach.
Descripción del Instrumento	El análisis de estabilidad del color en resinas nanohíbridas es un instrumento para evaluar cómo la eliminación de la capa inhibida de oxígeno afecta la estabilidad del color de las resinas cuando son expuestas a enjuagues bucales con y sin alcohol.
Estructura y dimensiones	El instrumento mide la estabilidad del color en resinas nanohíbridas utilizando un colorímetro de chromascop. Los parámetros evaluados incluyen la medición del color inicial y posterior a la exposición a enjuagues bucales en diferentes tiempos (24, 48 y 96 horas).
Técnica	El análisis se realiza comparando los cambios de color en resinas nanohíbridas con y sin la eliminación de la capa inhibida de oxígeno tras la exposición a enjuagues bucales. Las resinas se dividen en grupos según el tipo de enjuague (con alcohol y sin alcohol) y el tiempo de exposición.
Momento de la Aplicación	La medición se realiza durante la evaluación inicial del estudio in vitro y en intervalos posteriores a la exposición a enjuagues bucales (24, 48 y 96 horas).
Tiempo promedio de la Aplicación	96 horas.

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD P.A. DE ODONTOLOGÍA

ANEXO 7

PERMISO DE LA INSTITUCIÓN

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho",

SOLICITO: AUTORIZACION PARA EJECUTAR EL PROYECTO DE INVESTIGACION DE TESIS EN EL LABORATORIO CIENCIAS MORFOLOGICAS

Sr.: MG. RICARDO ALBERTO ROJAS SARCO

CORDINADOR ACADEMICO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA

YESSICA BEATRIZ LINO BASILIO, egresada de la escuela académico profesional de odontología de la universidad de Huánuco identificado con **DNI 75068616,** me presento ante usted con el debido respeto y expongo lo siguiente:

Que estando en el desarrollo de la tesis para obtener el título profesional, solicito el permiso para el **USO DEL LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLOGICAS** para ejecutar mi proyecto de investigación**"EFECTO DE ELIMINAR LA CAPA INHIBIDA DE OXÍGENO SOBRE LA ESTABILIDAD DEL COLOR EN RESINAS NANOHÍBRIDAS EXPUESTAS A ENJUAGUES BUCALES, LABORATORIO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS, HUANUCO 2024"** como asesor al **MG.CD Danilo Alfredo, Vásquez Mendoza.** Para realizar la recolección de datos de la estabilidad de color de las resinas nanohibridas expuesta a diferentes tipos de enjuagues bucales con la finalidad de obtener los datos necesarios para el correcto desarrollo de la tesis, por lo que espero que se realice el trámite correspondiente para que pueda brindarme la facilidad del caso.

Por lo expuesto agradezco de antemano la atención a su persona espero su pronta respuesta.

Huánuco, 02 de Octubre del 2024

Atentamente

Yessica Beatriz Lino Basilio

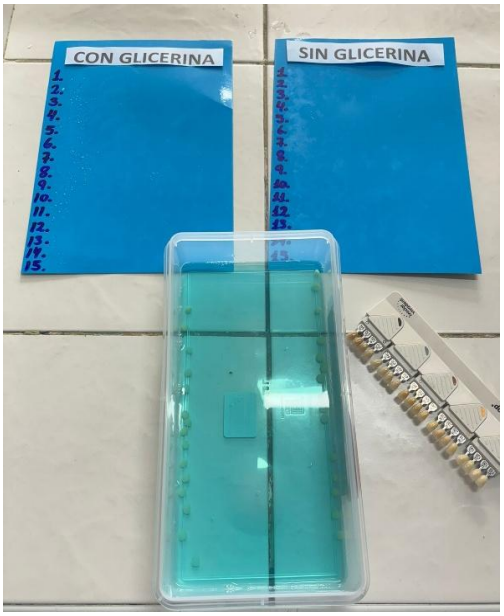
Cel:901296086

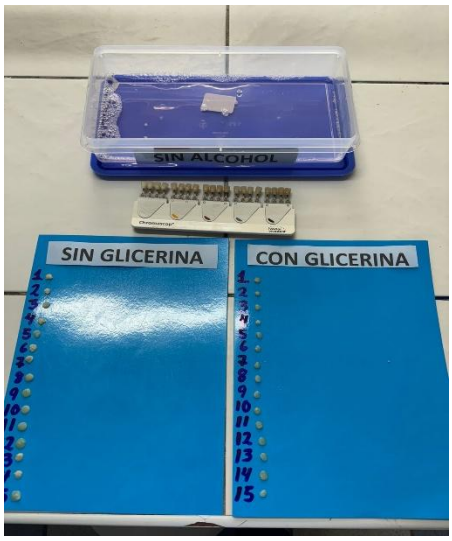
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
P. A. ODONTOLOGÍA
RECIBIDO
02 OCT. 2024
N° Reg.: 47
Firma:

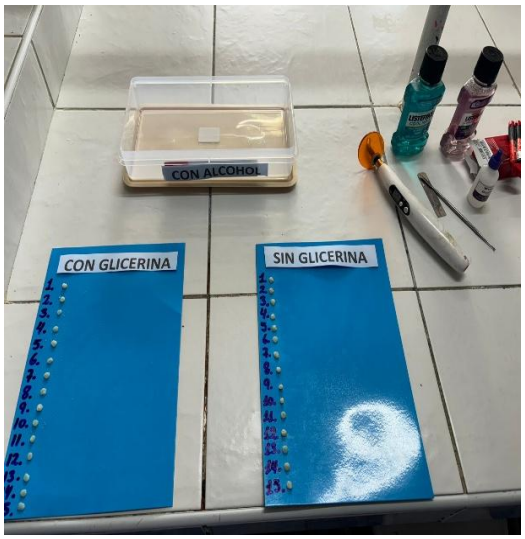
Escaneado con CamScanner

ANEXO 8

IMÁGENES DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS


CON GLICERINA
SIN GLICERINA


SIN ALCOHOL
SIN GLICERINA
CON GLICERINA


CON ALCOHOL
CON GLICERINA
SIN GLICERINA