

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



TESIS

“Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbridas y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

AUTORA: Torres Bazan, Rosangela

ASESOR: Romero Morales, Abel Fernando

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

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

D

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): 42323291

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 21560547

Grado/Título: Magister en ciencias de la salud salud pública y docencia universitaria

Código ORCID: 0000-0002-5221-9499

H

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Apac Palomino, Mardonio	Magister en ciencias de la salud odontoestomatología	22400638	0000-0002-2599-369X
2	Miraval Flores, Roberto Gustavo	Maestro en ciencias de la salud con mención en odontoestomatología	09306341	0000-0002-2302-4799
3	Torres Chavez, Jubert Guillermo	Magister en odontología	22404041	0000-0003-0413-9993



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: ROSÁNGELA TORRES BAZÁN, de la investigación titulada “Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbridas y microhíbrida realizado en HTL CERTIFICATE SAC - Lima 2023”, con asesor ABEL FERNANDO ROMERO MORALES, designado mediante documento: RESOLUCIÓN N° 500-2020-D-FCS-UDH del P. A. de ODONTOLOGÍA.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 22 % 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 septiembre de 2024



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



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

50. TORRES BAZÁN ROSÁNGELA.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

4%

2

repositorioacademico.upc.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

es.slideshare.net

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

2%

5

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%



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



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

DEDICATORIA

Dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a los sacrificios que han hecho en mí para que pueda terminar mis estudios, a mis padres, que han sido pilares fundamentales en mi vida y que me han enseñado buenos hábitos y valores con mucho amor y cariño.

AGRADECIMIENTO

A Dios quien me ha guiado y me ha dado fortaleza para seguir adelante

A mi familia y a una persona especial por su comprensión y estímulo constante y su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	X
CAPÍTULO I.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	12
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	12
1.3. OBJETIVOS.....	12
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	13
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	13
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	14
1.5. LIMITACIONES	14
1.6. VIABILIDAD	14
CAPITULO II.....	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. ANTECEDENTES.....	16
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	16
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	18
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	19
2.2. BASES TEÓRICAS	19
2.2.1. RESINAS COMPUESTAS	19
2.2.2. BEBIDAS GASIFICADAS.....	25

2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	26
2.4.	HIPÓTESIS.....	27
2.5.	VARIABLES.....	27
2.5.1.	VARIABLE INDEPENDIENTE.....	27
2.5.2.	VARIABLE DEPENDIENTE	27
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	28
CAPITULO III.....		29
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		29
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	29
3.1.1.	ENFOQUE	29
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	29
3.1.3.	DISEÑO	29
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	30
3.2.1.	POBLACIÓN	30
3.2.2.	MUESTRA.....	30
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	31
3.3.1.	TÉCNICAS.....	31
3.3.2.	INSTRUMENTOS.....	31
3.3.3.	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO	31
3.4.	PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	31
3.5.	PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	33
3.5.1.	PLAN DE TABULACIÓN	33
3.5.2.	PLAN DE ANÁLISIS.....	33
CAPITULO IV.....		35
RESULTADOS.....		35
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS	35
4.2.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	40
CAPÍTULO V.....		41
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		41
CONCLUSIONES		44
RECOMENDACIONES.....		45
REREFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		46
ANEXOS.....		51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Microdureza de resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.....	35
Tabla 2. Microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - LIMA 2023.....	36
Tabla 3. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.....	37
Tabla 4. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.....	38
Tabla 5. Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.....	39
Tabla 6. Comprobación o prueba de hipótesis según los resultados obtenidos (C. Sperman).....	40
Tabla 7. Contratación de la prueba de hipótesis.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Microdureza de resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.....	35
Figura 2. Microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - LIMA 2023.....	36
Figura 3. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.....	37
Figura 4. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.....	38
Figura 5. Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbridos y microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.....	39

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023. **Materiales y métodos:** Constituyendo la metodología, la investigación sustenta al enfoque de estudio cuantitativo, de alcance o nivel explicativo, con un diseño experimental: tomando como muestra a 40 cuerpos divididos en dos subgrupos; 20 para la prueba de resina nanohíbrida y 20 para la prueba de la resina microhíbrida; para obtener los datos como instrumento utilizo una ficha de observación. **Resultados:** La bebida gasificada in vitro tiene alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbridas y microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023. **Conclusiones:** Se encontró que la bebida gasificada In-vitro tienen un alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta más en las nanohíbridas que en las microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.

Palabras clave: Bebida Gasificada, In vitro, Microdureza, Resinas, Nanohíbrida, Microhíbrida.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of an in vitro carbonated beverage on the microhardness of nanohybrid and microhybrids composite resins carried out at HTL Certificate SAC - Lima 2023. **Materials and methods:** The research is based on a quantitative study approach, with a scope or explanatory level, with an experimental design: taking as a sample 40 bodies divided into two subgroups; 20 for the nanohybrid resin test and 20 for the microhybrids resin test; to obtain the data, an observation sheet was used as an instrument to obtain the data. **Results:** The invitro carbonated beverage has high effect on the microhardness of nanohybrid and microhybrids composite resin carried out in High Technology Laboratory certified HTL – Lima 2023. **Conclusions:** It was found that the In vitro carbonated beverage has a high effect on the microhardness of the composite resin more in the nanohybrids than in the microhybrids carried out at HTL Certificate SAC – Lima 2023.

Keywords: Gasified beverage, In-vitro, Microhardness, Resins, Nanohybrid, Microhybrid.

INTRODUCCIÓN

Las resinas compuestas son la restauración dental preferida actualmente por los odontólogos debido a las cualidades estéticas que llaman la atención de los pacientes. Los odontólogos deben analizar la idoneidad con mucha precaución, planificar y realizar el tratamiento de forma óptima para conseguir unos resultados óptimos ⁽¹⁾.

Las resinas utilizadas en odontología son compatibles con las estructuras dentales y tienen la durabilidad y resistencia necesarias para soportar factores externos. Recientemente, ha aumentado la popularidad de bebidas específicas como las bebidas energéticas, las bebidas carbonatadas y las bebidas hidratantes, y entre estos factores externos se incluye su consumo ⁽¹⁾.

La composición química y la acidez de estas bebidas tienen el potencial de provocar un deterioro gradual de la matriz resinosa. Este deterioro está marcado por alteraciones en la textura y rugosidad de la superficie, una reducción de la microdureza, la resistencia al desgaste y la integridad estructural. Como resultado, las propiedades físicas y mecánicas de la resina pueden verse comprometidas ⁽²⁾.

Para mejorar la calidad de los materiales de restauración o asesorar a los pacientes sobre los riesgos potenciales, es crucial determinar el impacto de las bebidas recién introducidas en la microdureza de las resinas nanohíbridas y microhíbridas. Los fabricantes necesitan este conocimiento para mejorar sus productos, mientras que los pacientes pueden limitar su exposición y prevenir cualquier efecto adverso.

Por lo tanto, es esencial comparar la microdureza de los materiales de restauración, específicamente las resinas nanohíbridas y microhíbridas, cuando se exponen a bebidas carbonatadas en un entorno de laboratorio controlado.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Las resinas compuestas son materiales de elección para las restauraciones de dientes posteriores. Esta clase de materiales tiene una calidad estética combinada con propiedades físicas y mecánicas satisfactorias ⁽³⁾.

Los materiales de restauración están expuestos a la abrasión química debido a la exposición a factores endógenos como los ácidos gastrointestinales y parámetros exógenos como las bebidas ácidas y alcohólicas. La exposición a los ácidos afecta el desgaste de las resinas compuestas. Materiales de restauración compuestos, podría sufrir destrucción en el interfaz matriz relleno por el ataque de ácido ⁽³⁾.

La erosión del esmalte, ya sea en un laboratorio controlado o dentro del cuerpo humano, puede atribuirse a la presencia de ácidos que se encuentran en las bebidas carbonatadas, como la Coca Cola. Estos compuestos ácidos no sólo tienen el potencial de dañar las estructuras dentales, sino que también representan una amenaza para los materiales de restauración dental. Cuando se exponen a un ambiente ácido, los composites, los cementos de ionómero de vidrio y los composites modificados con poliácidos pueden experimentar una disminución en sus propiedades mecánicas ⁽⁴⁾.

En los países desarrollados, los refrescos contribuyen a más de la mitad de la ingesta media diaria de agua, que idealmente debería ser de 2 a 3 litros para los seres humanos. Sin embargo, estas bebidas de consumo habitual pueden ser perjudiciales para la salud dental ya que tienen un pH bajo y una acidez alta ⁽⁵⁾.

En los últimos años ha habido un aumento notable en la distribución comercial de refrescos y se prevé que esta tendencia ascendente persista. A medida que estas bebidas carbonatadas reemplazan progresivamente el

consumo de agua, presentan un obstáculo único para los dentistas cuando se trata de preservar y reparar los tejidos duros dentales y las resinas compuestas ⁽⁶⁾.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Qué efecto tiene una bebida gasificada In vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

Pe1

¿Cuál es la microdureza de la resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?

Pe2

¿Cuál es la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?

Pe3

¿Cuál es la diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificadas In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de una bebida gasificada In vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida

realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Oe1

Identificar la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

Oe2

Identificar la microdureza de la resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

Oe3

Identificar la diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificadas In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

A través de este estudio, se han obtenido nuevos conocimientos sobre el impacto de la microdureza en resinas compuestas nanohíbrida (Herculite XVRTM (Kerr) y microhíbridadas (Spectrum®TPH®), ampliando así nuestra comprensión en este campo.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La comunidad dental tomó conciencia de cuál es la resina compuesta con mayor resistencia a la exposición a bebidas carbonatadas mediante la adquisición de datos de microdureza para resinas compuestas nanohíbrida y microhíbridadas.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Con el fin de recopilar datos para la preparación de muestras y medición de la microdureza de la superficie en el laboratorio, se formuló un plan de procedimiento. Esta metodología, diseñada para lograr los objetivos previstos, se puede aplicar en futuros estudios que examinen el impacto de las bebidas carbonatadas en la microdureza de las resinas compuestas.

1.5. LIMITACIONES

Una limitación metodológica encontrada durante el estudio fue la ausencia de un laboratorio en Huánuco capaz de realizar mediciones de microdureza en biomateriales dentales. Como resultado, las muestras tuvieron que ser transportadas a otro laboratorio, lo que provocó un retraso de 24 horas. Para asegurar su conservación durante el transporte, los ejemplares se almacenaron en recipientes de vidrio de color ámbar llenos de agua destilada ⁽⁵⁾.

Para llevar a cabo la investigación, se midió la microdureza superficial de la resina utilizando un probador de microdureza. Sin embargo, este equipo no es accesible en la ciudad de Huánuco. Como resultado, el estudio se realizó en un laboratorio privado ubicado en Lima, que es una ubicación geográfica diferente. Esta decisión se tomó para garantizar la viabilidad del estudio.

1.6. VIABILIDAD

Para realizar el estudio fue fundamental adquirir un microdurómetro en un laboratorio de Lima para medir la microdureza, mientras que los demás materiales necesarios estaban disponibles en el mercado nacional. Siempre que el investigador tuvo acceso al recurso humano necesario, ejecutó exitosamente el plan de recolección de datos, mientras el ingeniero mecánico determinaba la microdureza del conducto radicular. La investigadora financió únicamente las actividades programadas en el estudio, teniendo en cuenta factores como el coste de tiempo, el coste de ejecución y el coste de

adquisición de nuevos materiales.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

En Ecuador, 2021. Pazmiño ⁽⁸⁾, en su investigación titulado: “Comparación in vitro de la microdureza superficial de resina nanohíbrida sometida a una bebida carbonatada”, mediante un análisis observacional y comparativo se utilizó como muestra un total de 36 discos de resina, divididos en diferentes subgrupos. El grupo 1 constaba de 6 cilindros de resina Amaris (Voco), el grupo 2 tenía 6 cilindros de resina Filtek Z350 (3M), el grupo 3 incluía 6 cilindros de resina vit-I-escencia (Ultradent) y el grupo 4 constaba de 6 cilindros de Amaris resina (Voco) sumergida en una bebida carbonatada. Después de un período de un mes de exposición diaria a Coca-Cola durante 30 minutos, se observó que el grupo control mostró valores más altos en los estudios de microdureza de los discos de resina nanohíbrida. Además, cuando las resinas se expusieron a bebida carbonatada, se observó una variación significativa en la microdureza. Como resultado, podemos concluir que las bebidas carbonatadas reducen significativamente la microdureza de las resinas nanohíbridas Filtek Z350, Vit-I-escece y Amaris.

En India, 2020. Moyin, et al ⁽⁹⁾. en su investigación titulado: “Evaluación del impacto de la bebida ácida en la microdureza de diferentes materiales restauradores estéticos: un estudio *in vitro*”. Para ello, se prepararon sesenta muestras, con 20 muestras en cada uno de los tres grupos: el grupo I estaba formado por composite nanohíbridos o de base mocero, el grupo II era compómero de glucosita y el grupo III era composite nanocerámico. Cada muestra se creó utilizando un molde cilíndrico de aluminio con una profundidad de 5 mm y un diámetro interno de 10 mm. Luego, las muestras se sumergieron en

25 ml de bebida ácida (específicamente Coca-Cola) durante 10 minutos cada día, durante un lapso de 15 días. La microdureza de cada muestra se midió utilizando un intensificador de diamantes Vickers, y se tomaron mediciones al inicio, el día 7 y el día 15 para determinar los valores finales de microdureza. Los resultados mostraron que el grupo I presentaba una microdureza superficial media de $61,13 \pm 0,82$, algo superior a la de los grupos II ($59,65 \pm 1,16$) y III ($59,22 \pm 1,3$). Sin embargo, el análisis de covarianza no reveló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Se observó que el tercer grupo registró la mayor disminución de la microdureza superficial tras la inmersión en la bebida ácida, seguido del segundo grupo y, a continuación, del primer grupo, tanto el séptimo como el duodécimo día. El séptimo día se observó una diferencia significativa con un valor p inferior a 0,001. Por último, se concluyó que el material de restauración estética, ya sea un composite nanohíbrida o una resina compuesta, mostró un mejor rendimiento tanto antes como después de la exposición a la bebida ácida.

En Ecuador, 2020, Arteaga ⁽¹⁰⁾. en su investigación titulado: “Efecto de las bebidas azucaradas en la microdureza superficial de dos resinas BULK FILL”. Se realizó un estudio experimental comparativo para evaluar el impacto de las bebidas azucaradas en la microdureza de la superficie de dos marcas diferentes de resinas Bulk Fill (Ivoclar y 3M). Las resinas fueron sometidas a la influencia de dos tipos de bebidas azucaradas. Se prepararon un total de 30 bloques de resina, 10 de cada marca, que se dividieron en grupos. Los resultados revelaron variaciones en la dureza de los materiales, lo que indica que ambas marcas exhibieron una tendencia similar al exponerse a bebidas azucaradas. En particular, se observó que el jugo del valle tenía un efecto perjudicial más significativo sobre la dureza de ambas marcas de resina. Esto podría atribuirse a los ingredientes específicos presentes en la bebida, que pueden interactuar más fuertemente con las partículas de resina, lo que provoca cambios en la matriz de la resina y, posteriormente, afecta su dureza. En conclusión, el tratamiento que

implicó el consumo de la bebida azucarada provocó una mayor disminución de la dureza del material.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

En Perú (Lima), 2022. Ascarza, et al ⁽¹¹⁾, en su investigación titulado: “Impacto de una bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de tres resinas compuestas evaluadas in vitro”. El estudio fue de tipo aplicado, analítico y experimental, Para ello, se prepararon sesenta muestras, con 20 muestras en cada uno de los tres grupos: el grupo I estaba formado por composite nanohíbrida o de base mocero, el grupo II era compómero de glaciosita y el grupo III era composite nanocerámico. Cada muestra se creó utilizando un molde cilíndrico de aluminio con una profundidad de 5 mm y un diámetro interno de 10 mm. Luego, las muestras se sumergieron en 25 ml de bebida ácida (específicamente Coca-Cola) durante 10 minutos cada día, durante un lapso de 15 días. La microdureza de cada muestra se midió utilizando un intensificador de diamantes Vickers, y se tomaron mediciones al inicio, el día 7 y el día 15 para determinar los valores finales de microdureza.

Perú (Trujillo), 2020. Salvatierra A ⁽¹²⁾. en su investigación titulado: “Efecto in vitro de dos bebidas carbonatadas y una energizante sobre la microdureza superficial de dos marcas comerciales de resinas compuestas”. La muestra constaba de 64 bloques de resina compuesta, cada uno de 5 mm de diámetro y 3 mm de altura. Estos bloques estaban formados por 32 bloques de resina 3MTM Filtek™ @Z350 XT y 32 bloques de Tetric N-Ceram. Todas las pruebas se realizaron con un nivel de significación del 5%. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos experimentales. Concretamente, en contraste con otras bebidas, la resina 3MTM Filtek™ @Z350 XT sumergida en Coca-Cola experimentó una mayor pérdida de microdureza superficial, medida en 5,44 kg/mm². La resina Tetric N-ceram® también mostró una pérdida de 48,46 kg/mm². Por último, se concluyó que con los que respecta a la pérdida

de microdureza superficial, ambas marcas de resina fueron las más afectadas por Coca-Cola. Sin embargo, en comparación con la resina Tetric N-ceram, este efecto fue algo menos pronunciado en la resina 3MTM Filtek™ @Z350 XT.

En Perú (Puno), 2019, Carita, et al ⁽¹³⁾. en su investigación titulado: “Estudio In vitro de la microdureza superficial de Rockwell en dos resinas compuestas frente a la acción de una bebida carbonatada”. Se realizó un estudio experimental longitudinal y prospectivo para evaluar la microdureza superficial Rockwell de dos resinas compuestas cuando se exponen a una bebida carbonatada (cerveza). Para ello, se crearon 24 discos de 5 mm de diámetro y 3 mm de altura para cada resina. Al analizar los datos, se observó que la resina Filtek Z250® exhibió una medición de microdureza inicial promedio de 90,06 HR T15. Sin embargo, después de un lapso de 7 días, hubo una disminución notable en la microdureza, lo que resultó en una medición promedio de 84,66 HR T15. De manera similar, la resina Valux™ mostró una medición de microdureza inicial promedio de 89.01 HR T15, la cual experimentó una disminución significativa después de 7 días, resultando en una medición promedio de 74.36 HR T15. Esto nos lleva a concluir que el consumo de bebidas carbonatadas, como la cerveza, tiene un impacto significativo en la microdureza superficial de ambas resinas. En particular, la resina Valux™ mostró la disminución más sustancial en la microdureza.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

A nivel local no se encontraron antecedentes con respecto a las variables en estudio.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. RESINAS COMPUESTAS

2.2.1.1. DEFINICIÓN

La composición de las resinas compuestas dentales incluye

una densa red de polímeros reticulados, una combinación de resinas poliméricas y partículas de relleno inorgánicas. Se aplica un adhesivo de silicona al relleno para crear una fuerte unión entre las partículas de relleno y la matriz de resina plástica. Además de componentes que contribuyen a la polimerización, regulan la viscosidad y mejoran la opacidad radiográfica, se añaden a la formulación ⁽¹⁴⁾.

Para imitar el color natural de los dientes, las resinas compuestas se someten a modificaciones para lograr los atributos deseados, como color, translucidez y opacidad, lo que las convierte en la opción ideal para la restauración directa debido a sus excepcionales propiedades estéticas ⁽¹⁵⁾.

2.2.1.2. ORIGEN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

En 1962, R.L. Bowen realizó numerosos experimentos para crear resinas compuestas, que consisten en una combinación compleja de resinas polimerizables y partículas de relleno inorgánico. Esto llevó al desarrollo de combinaciones poliméricas de alta densidad. En su búsqueda por mejorar las propiedades estéticas, mecánicas y físicas de estas resinas, Bowen introdujo Bis-GMA en 1965. Para mejorar aún más el producto, se incorporaron partículas de relleno ⁽¹⁶⁾. Además, Bowen examinó el éter diglicílico de bisfenol A, un ingrediente que se encuentra en la resina epoxi, y descubrió que las partículas de sílice daban mejores resultados. Sin embargo, esto también presentó un desafío con la humedad, ya que los componentes Bowen no polimerizaron completamente en tales condiciones. Para abordar este problema, Bowen introdujo otro componente, el metacrilato de metilo, lo que dio como resultado la creación de una resina de metacrilato epoxi llamada metacrilato de glicidilo de bisfenol A. Esta resina poseía una carga molecular más alta, lo que la diferenciaba de los monómeros de resina acrílica, que tienen una carga molecular más baja ⁽¹⁷⁾.

A pesar de la adición de muchos componentes a las resinas compuestas, aún persisten incertidumbres sobre sus propiedades mecánicas y físicas, lo que podría repercutir en sus ventajas. Como solución, se desarrolló el UDMA para abordar estas limitaciones. El UDMA mejora las propiedades mecánicas de las resinas compuestas aumentando su resistencia, lo que es resultado de su baja viscosidad y alta flexibilidad. Debido a su mayor viscosidad a temperatura ambiente, la capacidad de polimerizarse de resinas dentales basadas en UDMA es más eficiente que las de Bis-GMA. El problema es que esta viscosidad dificulta la incorporación de carga inorgánica en la matriz de resina, lo que puede ser un inconveniente. Para superar este reto se añadió una nueva sustancia denominada TEGMA (dimetacrilato de trietilglicol) y EDMA (dimetacrilato de etileno) ⁽¹⁸⁾.

Debido a la presencia de partículas de relleno, la matriz de resina de las resinas dentales experimenta una mayor estabilidad dimensional, lo que se traduce en una mejora de sus propiedades. La reducción de la contracción causada por la polimerización se produce a través de la interacción entre cada partícula, mientras que la resistencia a la tracción, compresión y abrasión aumenta debido a la absorción de agua y al coeficiente de expansión térmica. En conclusión, esto se traduce en un aumento de la rigidez o módulo elástico del material. ⁽¹⁹⁾.

2.2.1.3. MICRODUREZA SUPERFICIAL

- **Dureza Superficial**

La dureza de la superficie es una característica crucial de las resinas, que les permite resistir tensiones externas sin sufrir deformaciones ni daños elásticos o plásticos. La dureza de la superficie de las resinas puede verse influenciada por factores como la polimerización incompleta, el pulido inadecuado y la erosión dental causada por bebidas carbonatadas, bebidas

energéticas, humectantes y otras sustancias. La creciente popularidad de las bebidas energéticas se puede atribuir a su capacidad para proporcionar a los consumidores mayor energía, reducción de la fatiga, mayor agudeza mental y mayor resistencia física. Sin embargo, es importante señalar que el consumo excesivo de estos productos energizantes puede tener efectos perjudiciales sobre la estructura dental, así como sobre las propiedades mecánicas y físicas de las resinas.

Al comparar diferentes materiales de restauración, la dureza surge como una propiedad crucial ⁽²⁷⁾.

La durabilidad se define como la capacidad de resistir la penetración, la erosión o el rayado; es un factor importante para el éxito de las restauraciones. La durabilidad, la contracción y los cambios dimensionales son efectos directos de la cantidad de material de relleno en una resina. La dureza y la resistencia a la carga y a la abrasión mejoran en las resinas cuando se utiliza una mayor cantidad de material de relleno. Las pruebas de dureza se emplean comúnmente para evaluar las propiedades de los materiales, y van más allá de simplemente medir la dureza en sí. Al considerar la composición y los procesos previos del material, estas pruebas pueden medir indirectamente una variedad de propiedades y características distintas ⁽²⁷⁾.

Un método eficaz para evaluar esta conducta consiste en medir la dureza, que se refiere a la capacidad del material para soportar deformaciones permanentes. Al adoptar esta definición, el enfoque para cuantificar la dureza resultará evidente ⁽²⁸⁾.

2.2.1.4. RESINAS QUE SE UTILIZARÁN EN EL ESTUDIO

- **Herculite XVRTM (Kerr)**

Es un composite microhíbrido fotopolimerizable que viene en jeringas y envases Unidose™. Está diseñado para restauraciones

anteriores y posteriores, incluidas clase I, clase II, clase III, clase IV, clase V, erosiones cervicales y aplicaciones directas.

Propiedades:

- La composición de este producto se compone principalmente de carga inorgánica, constituyendo aproximadamente el 79% de su peso. Las partículas de relleno tienen un tamaño medio de 0,6 µm.
- La confiabilidad y durabilidad de este producto han sido probadas mediante extensos estudios clínicos a largo plazo. Sus excepcionales propiedades de manejo lo hacen ideal para crear modelos anatómicamente precisos sin pérdida de detalle.
- Con una amplia gama de tonos disponibles, incluidos 16 tonos de esmalte Vita®, 16 tonos de dentina Vita® y tonos adicionales para las áreas incisales, cuspídeas y cervicales, este producto ofrece resultados estéticos excepcionales ⁽³⁰⁾.

- **Spectrum®TPH®**

Es un compuesto híbrido versátil que le permite lograr una replicación impecable de V. colores, al mismo tiempo que brinda un brillo y pulido natural similar al del esmalte. Este compuesto excepcional garantiza un nivel superior de polimerización y un espesor constante. Además, la investigación clínica independiente ha demostrado su excelente durabilidad, manteniendo una excelente integridad marginal y exhibiendo una impresionante resistencia a la compresión y a la fractura. Con TPH Spectrum®, puede crear con confianza restauraciones duraderas que resistan la prueba del tiempo ⁽³¹⁾.

2.2.1.5. DUREZA VICKERS

La prueba de microdureza que se describe aquí ofrece la

ventaja de producir una pequeña hendidura, lo que la hace ideal para evaluar la dureza de materiales delicados como los materiales dentales. Mientras que el test Vickers sólo puede medir láminas de hasta 0,2 mm, el test de Knoop lo supera al poder medir láminas aún más delgadas ⁽²⁹⁾.

- **Especificaciones del ensayo de dureza Vickers**

La prueba de dureza Vickers tiene requisitos específicos para las cargas aplicadas, dependiendo de si se trata de una prueba de microdureza o de macrodureza. En general, las cargas utilizadas en la prueba de dureza Vickers son ligeras, pero también se pueden aplicar cargas pesadas para las pruebas de macrodureza. Para los ensayos de microdureza las cargas oscilan entre 10 g a 1 kg, mientras que para los ensayos de macrodureza las cargas oscilan entre 1 kg y 100 kg, aunque ocasionalmente puede llegar hasta los 120 kg. El penetrador utilizado en la prueba de dureza Vickers es un diamante con forma piramidal y un ángulo de 136°.

- **Estándares para el ensayo de dureza Vickers**

Las siguientes normas describen y definen la prueba de dureza Vickers, que se utiliza para medir la dureza:

- La prueba de microdureza, según lo especificado por ASTM E 384, utiliza rangos de carga que varían de 10 gf a 1 kgf.
- ASTM E 92 es el estándar designado para medir rangos de macrofuerzas, específicamente desde 1 kgf hasta 120 kgf.

- **Procedimiento del ensayo de dureza Vickers**

El procedimiento de prueba de dureza Vickers sigue las pautas establecidas en la norma ISO 6507-1,2,3, que cubre tanto las mediciones de microdureza como de macrodureza. Este estándar abarca una amplia gama de cargas, desde 10 gf hasta 100 kgf.

Para realizar el examen, es fundamental tener el componente preparado, que debe someterse a un pulido exhaustivo para garantizar mediciones ópticas precisas. La muestra a analizar se someterá a una carga controlada con precisión aplicada por el penetrador.

El tiempo de permanencia, también conocido como duración de la carga, suele durar entre 10 y 15 segundos.

Una vez determinado el tiempo de residencia, se elimina la carga, dando como resultado la formación de una depresión de forma cuadrada en la superficie de la muestra. Esta huella servirá como base para medir la dureza del material.

Midiendo las diagonales de la hendidura cuadrada que queda, el sistema de medición óptico podrá determinar su tamaño.

2.2.2. BEBIDAS GASIFICADAS

Un químico llamado John Pemberton desarrolló una fórmula en 1886, utilizando un líquido dulce y agua, a la que llamó vino de coca Pemberton. A través de un mayor refinamiento, la fórmula se mezcló inadvertidamente con agua carbonatada, lo que resultó en un sabor delicioso y vigorizante. En 1898 se introdujo la Pepsi cola como estimulante y ayuda para la digestión.

Desde hace bastante tiempo, personas en los Estados Unidos de América (EE.UU.), México, Canadá y Argentina consumen regularmente estas bebidas. Se ha observado que el consumo de estas bebidas embotelladas, especialmente entre los jóvenes, experimentó un aumento entre 1985 y 1999. En 2010, la ingesta diaria de estas bebidas por parte de la población total aumentó de 195 a 275 ml/día ⁽³³⁾.

- **Impactos negativos en el organismo**

- ✓ Hipertensión
- ✓ Ansiedad

- ✓ Cambios en los niveles de presión arterial.
- ✓ Diabetes tipo 2
- ✓ Condiciones respiratorias
- ✓ Desordenes cardiovasculares
- ✓ Debilitamiento de los huesos
- ✓ Falta de hidratación
- ✓ Problemas renales
- ✓ Complicaciones de salud bucal.
- ✓ Neoplasias malignas
- ✓ Pérdida de densidad ósea
- ✓ Aumento excesivo de peso ⁽³⁴⁾.

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Resina compuesta:** Estos materiales consisten en una intrincada mezcla de resinas polimerizables y partículas de relleno inorgánico, lo que da como resultado una alta densidad de enlaces cruzados poliméricos ⁽³⁵⁾.
- **Dureza:** Definida como la capacidad de resistir la penetración, el desgaste o el rayado, la dureza está directamente influenciada por la cantidad de material de relleno presente en una resina. Una mayor cantidad de material de relleno conduce a propiedades físicas mejoradas, incluido un aumento de la dureza, una contracción reducida y cambios dimensionales minimizados ⁽³⁶⁾.
- **Indentación:** Las huellas que dejan los dientes en la mucosa de la lengua, el labio o la zona bucal. Además, las depresiones que quedan en la superficie de un material cuando se somete a una prueba de dureza ⁽³⁷⁾.
- **Bebidas carbonatadas:** se conocen comúnmente como bebidas endulzadas, aromatizadas y acidificadas, a la vez que contienen dióxido de carbono (CO₂). Normalmente se disfrutan fríos para mantener su calidad refrescante y evitar la disipación de dióxido de carbono, responsable de su efervescencia ⁽³⁸⁾.

2.4. HIPÓTESIS

Hi

La bebida gasificada In vitro tiene alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

Ho

La bebida gasificada In vitro no tiene alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida y microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Bebidas Gasificadas

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Tipo de Variable	Escala de medición	fuentes
Variable dependiente Microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida	Se trata de la capacidad de las resinas compuestas para resistir la erosión superficial como resultado de la degradación de la estructura dental. .	Microhíbrida	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo: 35.8 - 40.5 • Medio: 40.6 - 45.2 • Alto: 45.3 - 49.9 	Cuantitativa	Razón	Ficha de observación
		Nanohíbrida	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo: 35.8 - 40.5 • Medio: 40.6 - 45.2 • Alto: 45.3 - 49.9 	Cuantitativa	Razón	Ficha de observación
Variable independiente Bebidas carbonatadas	Estas bebidas gaseosas se crearon originalmente para ayudar con los problemas esofágicos, pero su delicioso sabor las popularizó rápidamente.	Cantidad (sumergido)	50 ml	Cuantitativa	Razón	Ficha de observación

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Cuantitativo, porque los resultados de los estudios fueron procesados mediante análisis estadístico.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Explicativo, Porque el estudio va más allá de la mera descripción de conceptos o fenómenos y se centra en descubrir las causas subyacentes de los eventos o efectos.

3.1.3. DISEÑO

El estudio constó de dos grupos, un grupo pretest y un grupo postest. El diseño experimental implicó la manipulación deliberada de una o más variables independientes.

Dicho esquema es el siguiente:



Donde:

GE1- Microhíbrida

GE2- Nanohíbrida

O₁, O₃, - Observación de microdureza antes de sumergir en bebidas gasificadas

O₂, O₄, - Observación de microdureza después de sumergir en bebidas gasificadas

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población para esta investigación constituyó todos los ejemplares o cuerpos de prueba que estuvieron en observación en el laboratorio HTL Certificate SAC - Lima 2023.

3.2.2. MUESTRA

Para realizar este estudio, se empleó un método de muestreo no probabilístico intencionado, que facilitó la selección conveniente de 40 cuerpos de prueba de muestra.

En el estudio participaron un total de 40 organismos de prueba, que se dividieron en dos subgrupos para cada grupo. El subgrupo 1 estuvo formado por 20 muestras para la prueba de resina nanohíbrida utilizando Herculite XVRTM (Kerr). Se evaluaron diez bloques de resina antes de sumergirlos en bebida carbonatada (Coca cola), mientras que los 10 bloques de resina restantes se evaluaron después de la inmersión. El subgrupo 2, por su parte, estuvo compuesto por 20 muestras divididas en dos subgrupos. El primer subgrupo estuvo formado por 10 bloques para la prueba de resina microhíbrida utilizando Spectrum®TPH®, los cuales fueron evaluados antes de la inmersión en la bebida carbonatada (Coca cola). El segundo subgrupo también contó con 10 bloques de resina, los cuales fueron evaluados después de la inmersión en la bebida carbonatada.

• Criterios de Inclusión

- ✓ Bloques de resina de fotopolimerización durante 40 seg. y 20 seg., a 1mm de distancia según indicaciones del fabricante, con las medidas de 7mm de diámetro y 2mm de espesor según la matriz ⁽¹⁰⁾.
- ✓ Bordes regulares, sin fracturas y lisos, elaborados de material con fecha de vencimiento no menor a diciembre de 2023 ⁽¹⁰⁾.

- **Criterios de exclusión**

- ✓ Bloques fracturados, con burbujas y con diferente grosor al especificado ⁽¹⁰⁾.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICAS

El método utilizado fue el uso de la observación directa, específicamente

3.3.2. INSTRUMENTOS

Ficha de observación: Se documentó el registro del impacto de la bebida carbonatada Coca-Cola en la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida. Este estudio se realizó en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

3.3.3. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

El proceso de validación de este instrumento implicó evaluar su validez de contenido y obtener el juicio de expertos de tres profesionales. Estos expertos evaluaron los instrumentos propuestos en función de su relevancia, claridad de redacción, objetividad y metodología.

3.4. PLAN DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El proceso de recolección de datos implicó considerar los siguientes:

a) Composición de materiales a utilizar

Las resinas Herculite XVR™ (KERR), Spectrum®TPH® que se utilizaron en el estudio se obtuvieron a través de los distribuidores autorizados, con fecha de vencimiento no menor a diciembre del 2023, cuyos lotes, manipulación y composición (anexo 3) estuvieron representados a continuación.

b) Confección de los cuerpos de prueba

Se confecciono mediante el uso de 2 blíster de pastillas captopril vacías, el cual presento medidas de 2mm grosor, con un orificio central de 7mm diámetro y 2mm de altura que sirvió de patrón para la fabricación de los cuerpos de prueba para el estudio, de acuerdo a las normas ISO 4049 ⁽¹⁰⁾.

Se confeccionaron 40 cuerpos de prueba, 20 para el grupo 1 y 20 para el grupo 2, el cual se dividieron en dos subgrupos para evaluar 10 especímenes para el antes y 10 especímenes para el después de ser sumergidas a la bebida gasificadas. Para la confección de los cuerpos de prueba.

Se utilizó una lámpara de fotopolimerización marca LITEX680A un modo de polimerización por luz para cada muestra: 500 mW / cm² durante 40 s. La luz se colocó perpendicular a la superficie de la muestra, a una distancia de 1,5 mm, se pulió la superficie superior de cada muestra con discos de pulido finos y superfinos (Sof-Lex Pop On; 3M ESPE. ⁽³³⁾.

c) Tratamiento de los cuerpos de prueba antes de la Indentación

Después de los preparativos necesarios, los cuerpos de prueba se sacaron de las ampollas para alisar los bordes y se sometieron a un examen exhaustivo para garantizar que cumplían con los criterios de selección ⁽³³⁾.

d) Exposición de los especímenes en las bebidas gasificadas

Después de los preparativos necesarios, los cuerpos de prueba se sacaron de las ampollas para alisar los bordes y se sometieron a un examen exhaustivo para garantizar que cumplían con los criterios de selección ⁽³³⁾.

e) Prueba de microdureza Vickers

Se aplicó una carga de 50 gramos durante 30 segundos. Se utilizó un micro penetrador de diamante en forma de pirámide de base cuadrada con un ángulo de 136°. Se tomaron dos mediciones en cada muestra en diferentes lugares y se calculó el valor promedio para cada disco. Para registrar los valores de microdureza se utilizó el probador de microdureza Vickers electrónico LG, modelo HV-1000. El procedimiento para la prueba de microdureza fue el siguiente:

O1, O3, - Observación de microdureza antes de sumergir en bebidas gasificadas

O2, O4, - Observación de microdureza después de sumergir en bebidas gasificadas

Se desarrolló un plan de tabulación y análisis para analizar los datos obtenidos ⁽³³⁾.

3.5. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

3.5.1. PLAN DE TABULACIÓN

Los datos se tabularon utilizando una computadora Intel Inside Core i5. Para recolectar la información se utilizó el programa estadístico Excel y STATA v y R-Studio.

3.5.2. PLAN DE ANÁLISIS

El paso inicial del análisis implicó calcular estadísticas descriptivas para la variable Microdureza en cada grupo de estudio. Estas estadísticas incluían medidas de tendencia central (media y mediana), así como de dispersión (desviación estándar, mínimo, máximo, rango y varianza).

Antes de proceder con la estadística de inferencia, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Si los datos seguían una distribución normal, se emplearon la prueba ANOVA y la

prueba de comparaciones múltiples de Tukey. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa STATA v y R-Studio.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Tabla 1. Microdureza de resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023

Microdureza de la resina compuesta microhíbrida. Hv (kg/mm ²)	EVALUACIÓN			
	Antes fi	%	Después fi	%
35.8 - 40.5 (Bajo)	2	20	3	30
40.6 - 45.2 (medio)	4	40	5	50
45.3 - 49.9 (Alto)	4	40	2	20
total	10	100	10	100

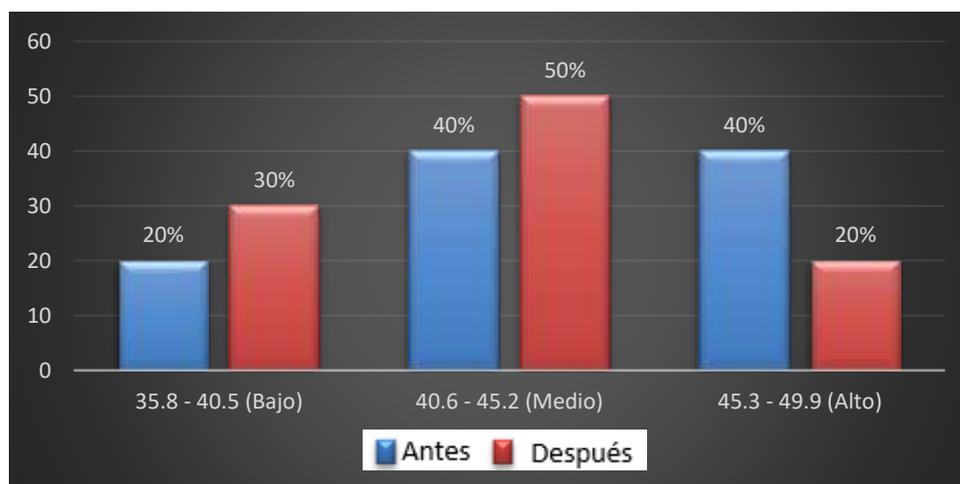


Figura 1. Microdureza de resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023

Interpretación

De 20 de la muestra que representa al 100% evaluados, en 20% (2) de la muestra estudiada presentaron microdureza de la resina compuesta microhíbrida entre 35.8 a 40.5 kg/mm² antes de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 40% (4) presentaron entre 40.6 a 45.2 kg/mm², y el 40% (4) entre 45.3 a 49.9 kg/mm². Después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 30% (3) de la muestra presentaron microdureza de la resina compuesta microhíbrida entre 35.8 a 40.5 kg/mm², el 50% (5) entre 40.6 a 45.2% kg/mm², y el 20% (2) entre 45.3 a 49.9 kg/mm².

Tabla 2. Microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - LIMA 2023

Microdureza de la resina compuesta nanohíbrida. Hv. (kg/mm ²)	Evaluación			
	Antes		Después	
	fi	%	fi	%
27.3 - 28.8 (Bajo)	0	0	1	10
28.9 - 30.3 (Medio)	2	20	6	60
30.4 - 31.9 (Alto)	8	80	3	30
Total	10	100	10	100

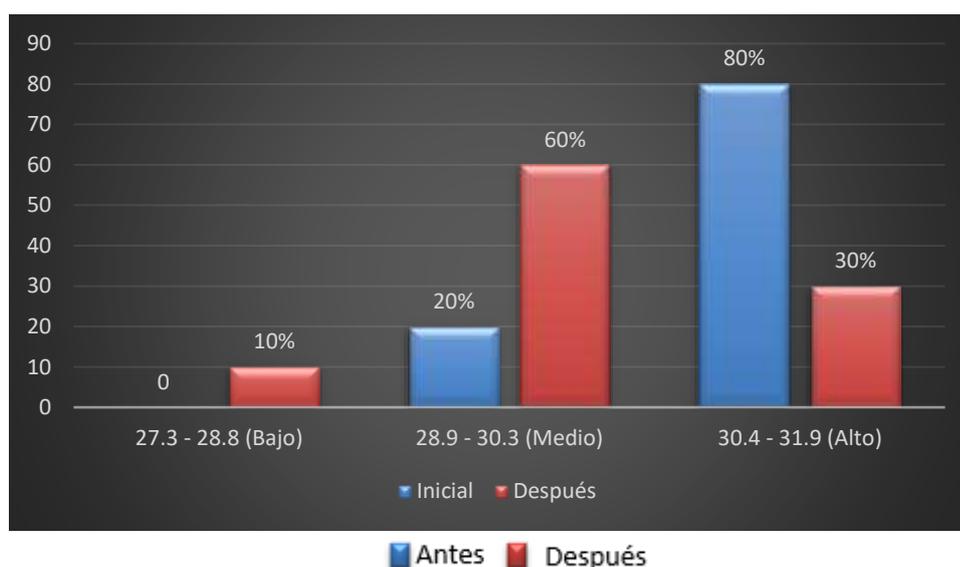


Figura 2. Microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - LIMA 2023

Interpretación

De 20 de la muestra que representa al 100% evaluados, el 20% (2) de la muestra estudiada presentaron microdureza de la resina compuesta nanohíbrida entre 28.9 a 30.3 kg/mm² antes de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 80% (8) presentaron entre 30.4 a 31.9 kg/mm².

Después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 10% (1) de la muestra presentaron microdureza de la resina compuesta nanohíbrida entre 27.3 a 28.8 kg/mm², el 60% (6) entre 28.9 a 30.3 kg/mm², y el 30% (3) entre 30.4 a 31.9 kg/mm².

Tabla 3. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023

Diferencia entre la microdureza.	Evaluación Antes						TOTAL	
	BAJO		MEDIO		ALTO		fi	%
	fi	%	fi	%	fi	%		
Microhíbrida	4	20	8	40	8	40	20	100
Nanohíbrida	0	0	4	20	16	80	20	100

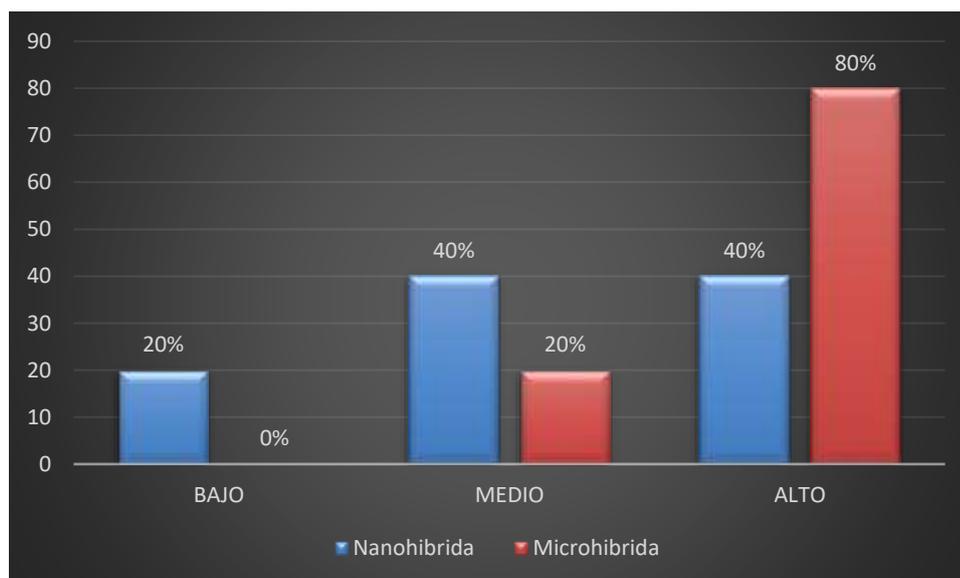


Figura 3. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023

Interpretación

De 20 de la muestra que representa al 100%; 20% (4) de la muestra estudiada mostraron microdureza baja de la resina compuesta microhíbrida antes de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 40% (8) mostraron microdureza media y 40% (8) microdureza alta. A diferencia del 20% (4) que presentaron microdureza media de la resina compuesta nanohíbrida antes de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro y, el 80% (16) microdureza alta.

Tabla 4. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023

Diferencia entre la microdureza	Evaluación Después						Total	
	Bajo		Medio		Alto			
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Microhíbrida	6	30	10	50	4	20	20	100
Nanohíbrida	2	10	12	60	6	30	20	100

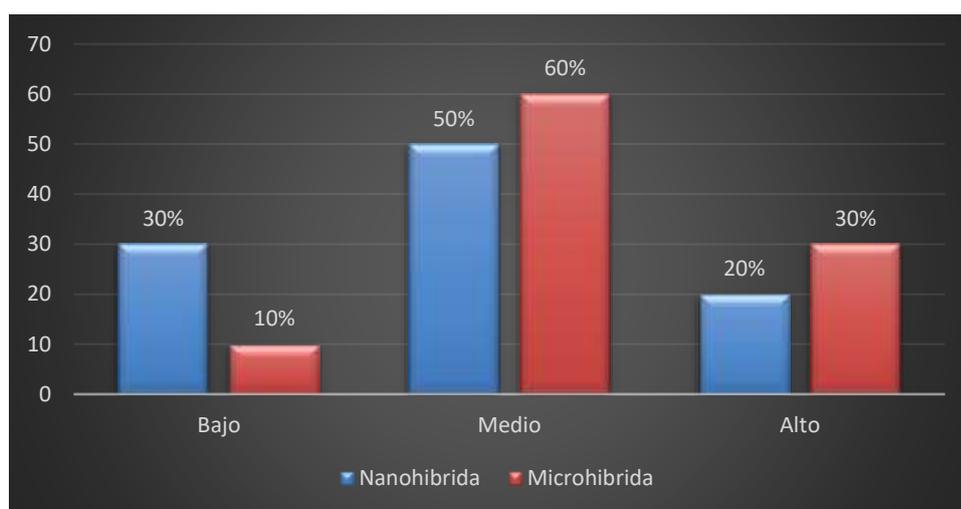


Figura 4. Diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023

Interpretación

De 20 de la muestra que representa al 100% evaluados; el 30% (6) de la muestra estudiada mostraron microdureza baja de la resina compuesta microhíbrida después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 50% (10) mostraron microdureza media, el 20% (4) microdureza alta.

A diferencia del 10% (2) que representaron microdureza baja de la resina compuesta nanohíbrida después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 60% (12) microdureza media, y el 30% (6) microdureza alta.

Tabla 5. Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023

Evaluación	Microdureza						Total	
	Bajo		Medio		Alto			
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Antes	2	10	6	30	12	60	20	100
Después	4	20	11	55	5	25	20	100

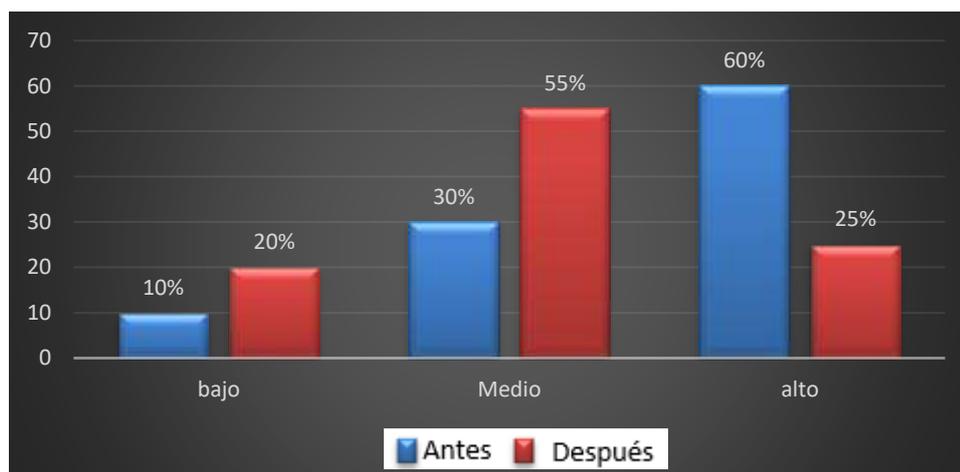


Figura 5. Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbridos y microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023

Interpretación

De 20 de la muestra que representa el 100% evaluados, el 10% (2) de la muestra estudiada presentaron microdureza de las resinas compuestas nanohíbridos y microhíbridas bajo (kg/mm²) antes de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, el 30 % (6) microdureza medio, y el 60% (12) microdureza alto.

De los cuales, después de ser sumergida a una bebida gasificada in vitro, el 20% (4) de la muestra presentan microdureza de la resina compuesta nanohíbrida y microhíbrida bajo, el 55% (11) microdureza medio, y el 25% (5) microdureza alto.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 6. Comprobación o prueba de hipótesis según los resultados obtenidos (C. Sperman)

Evaluación.	Microdureza			Total
	B	M	A	
Antes	2	6	12	20
Después	4	11	5	20

Tabla 7. Contratación de la prueba de hipótesis

Ui	Vi	di = Ui - Vi	di ²
2	4	-2	4
6	11	-5	25
12	5	7	49
n = 40		di ² = 78	

Aplicando la formula tenemos:

$$P = \frac{1 - 6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Reemplazando la formula tenemos

$$P = \frac{1 - 6(78)}{40(40^2 - 1)}$$

$$P = \frac{1 - 468}{1599}$$

$$P = 1 - 0.293$$

$$P = 0.707$$

Resultados: $P = 0.707 > 0.05$ por lo que se acepta la H_1 : La bebida gasificada in vitro tienen alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta Nanohíbridos y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mostrando la metodología del estudio a través de la contrastación de prueba de hipótesis se hallaron un valor de $P= 0.707 > 0.05$ sustentando que la bebida gasificada in vitro tienen alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida y Microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023; sustentando en conclusión en ambas microdurezas de las resinas compuestas, se hallaron que las resinas nanohíbridas, como las microhíbridas antes de ser sumergidas en una bebida gasificada in vitro, presentaron microdurezas alto en un 60% y después de ser sumergidas a una bebida gasificada in vitro, presentaron alta microdureza en un 25%. Carita, et al ⁽¹³⁾ enfatizan que las resinas compuestas dentales consisten en una densa red de enlaces cruzados de polímeros y una combinación de resinas polimerizables y partículas de relleno inorgánico. Estas partículas de relleno se recubren con un agente conector, como por ejemplo silano, para incorporarlas a la matriz de resina plástica. Además, se incluyen otros aditivos en la formulación para ayudar en la polimerización, ajustar la viscosidad y mejorar la visibilidad radiográfica. Estas resinas compuestas modificadas están diseñadas para igualar el color, la translucidez y la opacidad de los dientes naturales, lo que las convierte en la opción preferida para restauraciones estéticas directas.⁽¹⁴⁾

Según, Moyin S, et al. ⁽⁹⁾ en su estudio muestra que el material restaurador estético compuesto a base de resina nanohíbrida o mocero, mostro el mejor comportamiento tanto antes como después de ser sumergido en la bebida gasificada seguido a continuación por el compómero de glaciosita y el composite nanocerámico. A diferencia del estudio de, Pazmiño. ⁽⁸⁾ realizó un estudio diferente y llegó a una conclusión diferente respecto a la respuesta de las resinas nanohíbrida a la inmersión en bebidas carbonatadas. En este estudio se observaron variaciones en la microdureza de las resinas. Esta discrepancia podría atribuirse a los ácidos que dañan la microestructura de la red de polímeros orgánicos en PMMA, provocando que las cadenas de enlaces poliméricos se separen y ablanden, lo que resulta en una pérdida de

resistencia a la fractura.

En relación al estudio realizado por Arteaga. ⁽¹⁰⁾ indicó que las resinas en estudio, tanto de estructura híbridas como las de estructuras nanohíbrida que fueron sumergidos a bebidas azucaradas se pudo evidenciar que hubo afectación de la estructura de las resinas en estudio reduciendo en estas la fuerza del material, resultados que se asemejan al estudio con la única diferencia que en el estudio se realizó bajo la sumersión en una bebida gasificada a diferencia del autor que utilizo para la sumersión una bebida azucarada, encontrando para ambos estudios que las resinas nanohíbrida y microhíbridas donde se pudo apreciar resultados similares en ambas soluciones de sumersión concluyendo al final que tanto la bebida gasificada como la bebida azucarada son componentes que pueden ocasionar la afectación en la dureza de las resinas generando así la fractura del material. Salvatierra. ⁽¹²⁾ en su investigación donde utilizo tres bebidas gasificadas para observar cuál de ellas era las más perjudicial frente a las resinas de tipo nanohíbrida y microhíbridas encontró que la bebida Coca cola fue la bebida gasificada que mayor efecto presento en la alteración de la dureza de las dos resinas al ser sumergidas, resultados que guardan relación con el estudio, puesto que la bebida gasificada que se utilizó en el estudio fue le bebida de marca Coca cola, encontrando que esta bebida altero las resinas de manera que al ser sometidas a fuerzas fueron fracturadas, con mayor facilidad a diferencia de las resinas que no fueron sumergido con la bebida gasificada. Por otro lado, carita, et al. ⁽¹³⁾ encontró que las bebidas carbonatadas tenían un efecto significativo sobre la microdureza superficial de ambas resinas. La resina Valux TM exhibió la mayor disminución en la microdureza. Estos resultados proporcionaron información sobre los efectos de las bebidas carbonatadas en las resinas de otras marcas comerciales, ya que ambas resinas utilizadas en el estudio compartían estructuras nanohíbrida y microhíbridas similares. Según, Ascarza. ⁽¹¹⁾ concluyó que las bebidas carbonatadas tienen un impacto negativo en la microdureza superficial de las resinas compuestas de nanorellenos. El cambio se produce porque la acidez de la bebida carbonatada modifica la resiliencia de las resinas, provocando su rotura al ser sometida a las fuerzas de masticación.

Resultados que demuestran que los estudios transcritos, conceptualizan múltiples conjeturas o pruebas de datos encontrados y comparados con los resultados obtenidos en nuestra investigación.

CONCLUSIONES

1. Las resinas compuestas y microhíbridos presentaron una microdureza entre medio y alto (40.6 – 49.9 km/mm²), antes de la sumersión a las bebidas gasificadas, a diferencia de las resinas que fueron sumergidas a las bebidas gasificadas quienes presentaron disminución de la microdureza del material.
2. La microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes de ser sumergida a una bebida gasificada In-vitro presento una microdureza alto (31.9 km/mm²). Y al ser sumergida a la bebida gasificada presento una disminución mínima de la microdureza del material a diferencia de la resina nanohíbrida.
3. La diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbridas antes de ser sumergidas a una bebida gasificada In-vitro presentaron microdurezas alto mientras que estas resinas después de ser sumergidas a una bebida gasificada In vitro presentaron disminución de las microdurezas en las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida.
4. Se encontró que la bebida gasificada In vitro tiene un alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta más en las nanohíbrida que en las microhíbridas realizado en HTL Certificate SAC – Lima 2023.

RECOMENDACIONES

1. Los profesionales de odontología deben de utilizar adecuadamente las resinas compuestas para las restauraciones de los dientes, para luego obtener buenas propiedades estéticas del individuo o paciente tratado odontológicamente.
2. Utilizar con estrategias cognitivas las resinas compuestas como la nanohíbrida y microhíbrida, de esta manera fortalecer la estabilidad de color y buena resistencia al desgaste y fractura dental del paciente odontológico.
3. Concientizar a los pacientes que ingresan a servicios de odontología a evitar el consumo de bebidas gasificadas porque estas sustancias acidas pueden dañar los tejidos de los dientes y provocar la erosión del esmalte.
4. Incentivar a los estudiantes y profesionales de odontología a realizar trabajos de investigación parecido al problema planteado, de esta forma presentar como antecedente para confrontar datos para su discusión del estudio.

REREFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilera O, Romo R. Resinas en odontología estética. Rev. Universidad Autónoma de Coahuila. 2017; 50: 1- 4.
2. Geha O. Efeito de desafios químicos las propiedades de resinas compostas. [Tesis para optar el título de maestro en Odontología]. Londrina: Universidad de Norte do Paraná; 2018
3. Hervás A, Martínez M, Cabanes J, Barjau A, Fos P. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. Med. oral patol. oral cir.bucal (Internet) [Internet]. 2006 [Consultado 2022 noviembre 11]; 11(2): 215-220. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000200023&lng=es
4. Trujillo M, Acosta A, Burgos M, Hoyos V, Orozco J. Erosión del esmalte dental en dientes expuestos a bebidas de origen industrial. Estudio piloto in vitro. Int. j interdiscip. dent. [Internet]. 2021 [Consultado 2022 noviembre 11]; 14(3): 237-241. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-55882021000300237&lng=es
5. Leonardo, R. Consumo de bebidas gaseosas en escolares de 10 a 12 años de la ciudad de Rosario. *Santa Fe: Universidad Abierta Interamericana* [Internet] 2012. México: Universidad abierta interamericana [Consultado 2022 noviembre 11]; Disponible en: <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/tc112320.pdf>
6. Gomez S, Noriega M, Guerrero J, Borges A. Evaluación *in vitro* de la microdureza superficial de diferentes resinas comerciales, frente a la acción de una bebida gaseosa. *Rev. Odont. Mex* [Internet]. 2010, [Consultado 2022 noviembre 11]; vol.14, n.1, pp.8-14. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2010000100008
7. Moreno R, Narváez C, Bittner S. Efecto in vitro de las bebidas refrescantes sobre la mineralización de la superficie del esmalte dentario de piezas permanentes extraídas. Int. J. Odontostomat., [Internet] 2011: [Consultado 2022 noviembre 11]; 5(2):157-163, Disponible en:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v5n2/art08.pdf>

8. Pazmiño M. Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbrida sometidas a una bebida carbonatada. [Internet]. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo, 2021. [Consultado 2022 noviembre 11]; Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8530>
9. Moyin S, Lahiri B, Sam G, Nagdev P, Kumar NN. Evaluation of the Impact of Acidic Drink on the Microhardness of Different Esthetic Restorative Materials: An *In Vitro* Study. *J Contemp Dent Pract*. 2020 Mar 1;21(3):233-237.
10. Arteaga A. Efecto de las bebidas azucaradas en la microdureza superficial de dos resinas bulk fill. [Internet]. Universidad Nacional de Chimborazo, 2021. [Consultado 2022 noviembre 11]; Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7303>
11. Ascarza K, Zevallos m. Impacto de una bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de tres resinas compuestas evaluadas in vitro. [Internet] Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2022. [Consultado 2022 noviembre 11]; Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92358>
12. Salvatierra, A. Efecto in vitro de dos bebidas carbonatadas y una energizante sobre la microdureza superficial de dos marcas comerciales de resinas compuestas, Trujillo–2018. [Internet] Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2020. [Consultado 2022 noviembre 11]; Disponible en: <https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/18780?show=full>
13. Carita J, Turpo M. Estudio in vitro de la microdureza superficial de rockwell en dos resinas compuestas frente a la acción de una bebida carbonatada. [Tesis Pregrado]. Puno Perú: Universidad Nacional del Altiplano; 2019.
14. Laurencio D, Romero G. Microdureza superficial entre resinas compuestas con nanotecnología, Vittra APS-FGM, Herculite Précis-Kerr y Bright Light: Estudio in vitro. [Tesis Pregrado]. Huánuco Perú, Universidad

Nacional Hermilio Valdizan; 2020.

15. Coronado G, Macedo N. Comparación in vitro del efecto erosivo en tres bebidas energizantes en el esmalte dentario permanente, Puno. [Tesis de Grado]. Puno – Perú. Universidad Nacional del Altiplano; 2016.
16. Sandoval s. Comparación in vitro de la Microdureza Superficial entre resinas compuestas vs. Resinas bulk fill, de dos marcas comerciales. [Tesis de Grado]. Pimentel. Universidad Señor de Sipan; 2018.
17. Huerta V. Análisis Comparativo in vitro del efecto sobre la morfología del esmalte de piezas dentarias ocultas y en la resistencia adhesiva de restauraciones con resinas compuestas con un sistema adhesivo convencional y un sistema adhesivo de autograbado. [Tesis de Grado]. Santiago: Universidad de Santiago; 2007.
18. Saldarriaga O. resinas compuestas: restauraciones adhesivas para el sector posterior. Revista CES Odontología.2003; 16 (2).
19. Suarez H. Comparación in vitro de la micro dureza superficial de dos resinas compuestas tipo bulk fill sometidas a bebidas energizantes. [Tesis de Grado]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2018.
20. Gómez B.; Miguel Y Col. Evaluación in vitro de la micro dureza superficial de diferentes resinas comerciales, frente a la acción de una bebida gaseosa. Revista odontológica mexicana.2010.14.1:8-14
21. Andino E. Implementación y Control técnico científico de un equipo de comprobación de laboratorio Para durezas superficiales. [Tesis de Grado]. Ecuador. Universidad Nacional del Ecuador; 2011.
22. Flores R. Revisión de estudios sobre dureza superficial de materiales restauradores directos e indirectos realizados en los últimos 30 años en la facultad de estomatología de la universidad peruana Cayetano Heredia. [Tesis de Grado]. Lima. Universidad Cayetano Heredia; 2018.
23. Paz E. estimación de la incertidumbre en pruebas de dureza Rokwell C y B [Tesis de grado]. México. Instituto Politécnico Nacional; 2013
24. Sánchez M. estudio comparativo de la microdureza superficial in-vitro de resinas de nanotecnología frente a la acción de dos sistemas de polimerización. [Tesis de grado]. Lima. Universidad Mayor de San Marco; 2014.

25. Gonzales K. Comparación de la microdureza superficial de cuatro resinas compuestas sometidas a bebidas carbonatadas. [tesis de grado]. Chiclayo
26. Lanata. Resinas Compuestas. En Carlos Acosta Prado. Atlas de operatoria dental. Buenos Aires: alfa omega; 2008. p. 75-84. – Perú. Universidad Señor de Sipan; 2017.
27. Quintanilla Q. Comparación de la Microdureza superficial In vitro de una resina compuesta foto activada a diferentes temperaturas y tiempos de climatización. [Tesis]. Lima. Universidad peruana Cayetano Heredia; 2016.
28. Valverde S., Montero M. y Col. Microdureza de las resinas compuestas marca Filtek Z350(3M) y TPH3 (dentsply) utilizadas en el servicio odontológico de la caja costarricense de seguro social. revista científica odontológica.2012; 8(2): 13-17.
29. Bravo G. Microdureza superficial de dos resinas compuestas frente a la acción 320 de una bebida carbonatada: estudio In vitro. [tesis de grado]. Quito, Ecuador. Universidad Central de Ecuador; 2017
30. Kerr. Herculite XRV™. Disponible en: <https://www.kerrdental.com/kerr-restoratives/herculite-xrv-microhybrid-dental-composite>
31. Composite TPH Spectrum dentsply. Disponible en: <http://www.odontoshopping.com.ar/site/index.php/shop/adhesivos/composite-tph-spectrum-dentsply-detail>
32. FGM Composite de alta estética Vittra APS. Disponible en <https://www.aliadadental.es/detail/2995/composite-de-alta-estetica-vittra-aps-kit-resina-essential->
33. Ruiz J, Ceballos L, Fuentes M, Osario R, Toledano M, García. Propiedades mecánicas de resinas compuestas modificadas o no con poliácidos. Avances En Odonto estomatología. [Internet] 2003 [Consultado 01 may 2021]; 19 (6). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852003000600005
34. Rodríguez D, Pereira N. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta odontol. [Internet] 2008 [Consultado 01 may 2021];

- 46(3): 381-392. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652008000300026
35. Gutiérrez C, Vásquez E, Romero E, Troyo R, Cabrera C, Ramírez O. Consumo de refrescos y riesgo de obesidad en adolescentes de Guadalajara, México. Rev.Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [Internet] 2009 [Consultado 09 mar 2017]; 66 (6): 522-528. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v66n6/v66n6a6.pdf>
36. Lafuente D, Abad K. Influencia de Bebidas Gaseosas en la integridad de márgenes en restauraciones de resina compuesta. ODOVTOS. Int. J. Dental. Sc. [Internet] 2014 [Consultado 04 mar 2017]; 16 (1): 115-123. Disponible en: www.redalyc.org/articulo.oa?id=499550300012
37. Barceló FH, Palma JM. Materiales dentales. Conocimientos básicos aplicados. 2a ed. México, D.F: Trillas; 2004
38. Ajalcriña K, Tatiana M. Efecto in vitro de la bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de una resina microhíbrida y una resina de nanopartículas. [Internet] Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2016. Consultado 09 mar 2017]; Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/1204be32-f2b3-41c7-80b9-9fa18ff9d833>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Torres R. Efecto de una bebida gasificada in vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbridas y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023 [Internet] Huánuco: Universidad de Huánuco; 2024 [Consultado]. Disponible en: <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
General	General	Hipótesis de investigación (Hi)	Variable independiente	Tipo de investigación
¿Qué efecto tiene la bebida gasificada In-vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?	Evaluar el efecto que tiene la bebida gasificada In-vitro sobre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.	La bebida gasificada In vitro tiene alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida y microhíbrida realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.	Bebida gasificada Coca-Cola	<p>Enfoque Cuantitativo</p> <p>Alcance o nivel: Explicativo</p> <p>Diseño: Experimental de dos grupos pre y post test</p> <p>Población: La población para la investigación estará conformada por todos los cuerpos de prueba o especímenes a observarse en el laboratorio HTL Certificate SAC - Lima 2023.</p> <p>Muestra: El estudio estará constituido por 40 cuerpos de prueba en total divididos en dos grupos: Grupo de estudio 1: Resina nanohíbrida (Herculite XVRTM (Kerr), Grupo estudio 2: Resina microhíbrida (Spectrum®TPH®), ambas expuestas a bebidas</p>
Específicos	Específicos	Hipótesis nula (Ho)	Variable dependiente	
Pe1 ¿Cuál es la microdureza de la resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?	Oe1 Identificar la microdureza de la resina compuesta microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.	La bebida gasificada In vitro no tiene alto efecto sobre la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida y microhíbridas realizado en High Technology Laboratory Certificate HTL - Lima 2023.	Microdureza de las resinas nanohíbrida y microhíbrida	
Pe2 ¿Cuál es la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL	Oe2 Identificar la microdureza de la resina compuesta nanohíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL			

Certificate SAC - Lima 2023?
Pe3
¿Cuál es la diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023?

Certificate SAC - Lima 2023.
Oe3
Identificar la diferencia entre la microdureza de las resinas compuestas nanohíbrida y microhíbrida antes y después de ser sumergida a una bebida gasificada In vitro realizado en HTL Certificate SAC - Lima 2023.

gasificadas.

ANEXO 2 INSTRUMENTO



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
P.A. DE ODONTOLOGÍA**

FICHA DE OBSERVACIÓN

Microdureza superficial de la resina nanohíbrida expuesta a la bebida
gasificada

Cuerpo de prueba con resina nanohíbrida	Antes de sumergir a una bebida gasificada		
	Microdureza de las resinas		
	Bajo: 35.8 - 40.5	Medio: 40.6 - 45.	Alto: 45.3 - 49.9
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Cuerpo de prueba con resina nanohíbrida	Después de sumergir a una bebida gasificada		
	Microdureza de las resinas		
	Bajo: 35.8 - 40.5	Medio: 40.6 - 45.	Alto: 45.3 - 49.9
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Microdureza superficial de la resina microhíbrida expuesta a la bebida gasificada.

Cuerpo de prueba con resina microhíbrida	Antes de sumergir a una bebida gasificada		
	Microdureza de las resinas		
	Bajo: 35.8 - 40.5	Medio: 40.6 - 45.	Alto: 45.3 - 49.9
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Cuerpo de prueba con resina microhíbrida	Después de sumergir a una bebida gasificada		
	Microdureza de las resinas		
	Bajo: 35.8 - 40.5	Medio: 40.6 - 45.	Alto: 45.3 - 49.9
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Fuente: Ajalcriña K, Tatiana M. Efecto in vitro de la bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de una resina microhíbrida y una resina de nanopartículas, 2016.

ANEXO 3

CARACTERÍSTICAS DE LAS RESINAS A ESTUDIAR



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
P.A. DE ODONTOLÓGIA**

FICHA DE OBSERVACIÓN

Características de las resinas a estudiar

Resina	Partículas de carga	Porcentaje de carga	Tamaño de carga	Sistema de activación
Herculite XVR™ (KERR) Microhíbrida	0,1 a 100μ	79.5%	20	Fotopolimerización
Spectrum®TPH® Microhíbrido	0,1 a 100μ	79.5%	20	Fotopolimerización

ANEXO 4

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO



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



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

**“EFECTO DE UNA BEBIDA GASIFICADA INVITRO SOBRE LA MICRODUREZA DE LAS RESINAS
 COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS Y MICROHÍBRIDA REALIZADO EN HIGH TECHNOLOGY
 LABORATORY Y CERTIFICATE HTL-LIMA 2023”**

V. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres : Claudio Zevallos, Maicol Santiago
 Cargo o Institución donde labora : Universidad de Huánuco
 Nombre del Instrumento de Evaluación : Ficha de observación
 Teléfono : 979753566
 Lugar y fecha : Huánuco, noviembre 16 del 2023
 Autor del Instrumento : Torres Bazán Rosángela

VI. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

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

VII. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

VIII. RECOMENDACIONES

Huánuco, noviembre 16 del 2023



Mg. CD Maicol S. Claudio Zevallos
DOCENTE UNIVERSITARIO
CEP. 29116



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

“EFECTO DE UNA BEBIDA GASIFICADA INVITRO SOBRE LA MICRODUREZA DE LAS RESINAS COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS Y MICROHÍBRIDA REALIZADO EN HIGH TECHNOLOGY LABORATORY Y CERTIFICATE HTL-LIMA 2023”

I. DATOS INFORMATIVOS DEL EXPERTO VALIDADOR

Apellidos y Nombres : Saldí Castro Martínez
Cargo o Institución donde labora : Universidad de Huánuco
Nombre del Instrumento de Evaluación : Ficha de observación
Teléfono : 962612868
Lugar y fecha : Huánuco, octubre 15 del 2023
Autor del Instrumento : Torres Bazán Rosángela.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

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

III. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

IV. RECOMENDACIONES

Huánuco, octubre 15 del 2023.

GOBIERNO REGIONAL HUÁNUCO
Dirección Regional de Salud
Hospital Regional "Nuestro Huánuco"

Exp. SALDÍ ROSARIO CASTRO MARTÍN
C.O.P. 3837 RNE 1457
Jefe del Depto. Odontología
R-9-H-U-M
Firma del Experto



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la Investigación:

**"EFECTO DE UNA BEBIDA GASIFICADA INVITRO SOBRE LA MICRODUREZA DE LAS RESINAS
COMPUESTAS NANOHÍBRIDAS Y MICROHÍBRIDA REALIZADO EN HIGH TECHNOLOGY
LABORATORY Y CERTIFICATE HTL-LIMA 2023"**

Apellidos y Nombres : Mg. CD. Angulo Quispe. Luz Idalia
Cargo o Institución donde labora : Docente de la universidad de Huánuco
Nombre del Instrumento de Evaluación : Ficha de observación
Teléfono : 999299030
Lugar y fecha : Huánuco, noviembre 15 del 2023.
Autor del Instrumento : Torres Bazán Rosángela

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

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

VI. OPINIÓN GENERAL DEL EXPERTO ACERCA DE LOS INSTRUMENTOS

VII. RECOMENDACIONES

Huánuco, noviembre 15 del 2023.

Mg. C.D. Luz Idalia Angulo Quispe

Firma del experto

ANEXO 5

PERMISO DE LABORATORIO



LABORATORIO ESPECIALIZADO EN ENSAYOS MECÁNICOS DE MATERIALES
LABORATORIO ESPECIALIZADO EN CALIBRACIONES

Página 1 de 3

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0393-2023	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	27-07-2023
ENSAYO DE DUREZA MICROVICKERS				
1. DATOS DE LOS TESISISTAS				
Nombre de tesis	"EFECTO DE UNA BEBIDA GASIFICADA INVITRO SOBRE LA MICRODUREZA DE LAS RESINAS COMPUESTAS NANOHÍBRIDA Y MICROHÍBRIDA REALIZADO EN HTL. CERTIFICATE SAC - LIMA 2023"			
Nombres y Apellidos	: TORRES BAZÁN ROSÁNGELA			
Dni	: 42323291			
Dirección	: Pasaje la Unión 212 Paucarbambilla - Huánuco			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Microdurómetro Vickers Electrónico	LG - HV-1000	1 µm - 40X		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras de Ionómeros de vidrio	Cantidad	: Cuarenta (40) muestras		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Resina compuestas Nanohíbridas		
	Grupo 1	: MICROHÍBRIDA		
	Grupo 2	: NANOHÍBRIDA		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de recepción de muestras	24 de Julio del 2023			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Fecha de Ensayo	26 de Julio del 2023			
Lugar de Ensayo	Jr. Nepentás 364 Urb. San Silvestre, San Juan de Lurigancho-Lima			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
ASTME384-17	Método de prueba estándar para la dureza de materiales por microindentación	---		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	21.0 °C	21.2 °C		
Humedad Relativa	61.5 %HR	61.3 %HR		

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

 Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

 +51 997 123 584 // 949 059 602

 ventas@ensayoshil.pe // ingenieria@ensayoshil.pe

 www.ensayoshil.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0393-2023	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	27-06-2023	
7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE MICRODUREZA VICKERS					
Grupo 1: MICROHÍBRIDA - inicial					
Espécimen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	32.3	29.5	31.2	31.0
2		29.6	29.8	31.1	30.2
3		32.1	30.1	29.0	30.4
4		29.5	29.3	29.7	29.5
5		28.2	34.6	31.3	31.4
6		32.7	31.7	31.2	31.9
7		32.5	30.1	31.8	31.5
8		31.2	31.3	32.5	31.7
9		30.7	31.8	31.9	31.5
10		29.3	30.9	31.9	30.7
Grupo 1: MICROHÍBRIDA - final					
Espécimen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	29.9	29.3	29.8	29.7
2		30.9	29.1	29.2	29.7
3		29.7	31.5	28.9	30.0
4		29.8	28.4	29.7	29.3
5		25.4	26.8	29.6	27.3
6		30.0	31.7	30.3	30.7
7		31.5	29.7	30.1	30.4
8		29.3	30.7	31.2	30.4
9		30.6	28.7	30.6	30.0
10		29.4	30.3	28.5	29.4



QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

www.ensayoshtl.pe

INFORME DE ENSAYO N°	IE-0393-2023	VERSIÓN N° 01	Fecha de emisión:	27-07-2023	
Grupo 2: NANOHIRIDA - Inicial					
Espécimen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	49.5	50.1	50.2	49.9
2		42.4	40.6	42.3	41.8
3		45.7	45.2	44.9	45.3
4		42.1	42.4	41.5	42.0
5		44.5	46.3	45.1	45.3
6		38.2	35.6	38.1	37.3
7		41.4	43.8	40.5	41.9
8		39.8	38.0	39.7	39.2
9		39.8	41.9	40.8	40.8
10		45.7	49.0	50.4	48.4
Grupo 2: NANOHIRIDA - Final					
Espécimen	Carga de Ensayo g (N)	Punto 1 Hv (Kg/mm2)	Punto 2 Hv (Kg/mm2)	Punto 3 Hv (Kg/mm2)	Promedio Hv (Kg/mm2)
1	50 (0.49033)	48.9	49.5	48.7	49.0
2		42.0	41.7	42.3	42.0
3		45.7	43.3	42.1	43.7
4		42.4	41.3	41.6	41.8
5		44.1	43.8	44.7	44.2
6		36.5	35.8	35.2	35.8
7		41.8	40.3	40.8	41.0
8		38.0	37.7	39.7	38.5
9		38.3	40.1	39.7	39.4
10		45.6	48.3	46.8	46.9
  ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN CIP: 193364 INGENIERO MECÁNICO Jefe de Laboratorio		 HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE			
El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.					

QUEDA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DEL PRESENTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DE HTL S.A.C.

Jr. Nepentás 364 Urb San Silvestre, San Juan de Lurigancho - Lima

+51 997 123 584 // 949 059 602

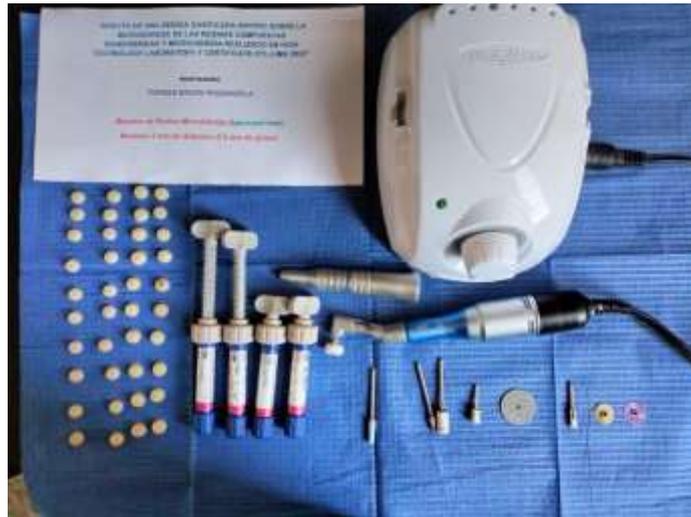
ventas@ensayoshtl.pe // ingenieria@ensayoshtl.pe

www.ensayoshtl.pe

ANEXO 6

FOTOS DE LA MUESTRA

Materiales para la preparación de la muestra: Resinas compuestas nanohíbrida (Herculite XVRTM (Kerr) y microhíbrida (Spectrum®TPH®), lampara luz alógena modelo LITEX680A, micromotor eléctrico, discos de pulido finos y superfinos (Sof-Lex Pop On; 3M ESPE.



Preparación de las resinas en estudio.

Se confecciono mediante el uso de 2 blíster de pastillas captopril vacías, el cual presento medidas de 2mm grosor, con un orificio central de 7mm diámetro y 2mm de altura que sirvió de patrón para la fabricación de los cuerpos de prueba para el estudio, de acuerdo a las normas ISO 4049



Sumersión de las resinas en la bebida gasificada: Las muestras del grupo experimental fueron sumergidas a la Coca cola en un volumen de 50 ml durante 5 minutos; 10 especímenes con restauraciones nanohíbrida y 10 especímenes restaurados con resina microhíbridas. Mientras que los otros 20 especímenes fueron evaluados su microdureza sin ser sumergido a la Coca cola



Aplicación de las fuerzas de las resinas: Se midió la microdureza para las 40 muestras utilizando una carga de 50 gramos durante un tiempo de permanencia de 30 segundos. Se utilizó un micro indentador de diamante en forma de pirámide de base cuadrada de 136°, Cada espécimen fueron medido 2 veces en diferentes lugares y se obtuvo un valor promedio para cada disco



Evaluación en el microscopio de las resinas: se puede observar en la imagen

proporcionado por el microscopio las fracturas de las resinas después de haber realizado la evaluación de fuerza sometido al microdurómetro Vickers electrónico.

