



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

“Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada”.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de odontóloga

Autora:

Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Tutora:

Esp. María Gabriela Benítez Pérez

Riobamba, Ecuador. 2021

AUTORIA

Yo Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez, portador de la cédula de ciudadanía número 020241137-7, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresadamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de la misma. Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

C.I 020241137-7

ESTUDIANTE UNACH

CERTIFICADO DEL TUTOR

La suscrita docente tutora de la Carrera de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo, Esp. María Gabriela Benítez Pérez tutora del proyecto de investigación de título: "Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada", realizado por la Señorita Pazmiño Sánchez Mariuxi Anabel, certifico que ha sido planificado y ejecutado bajo mi dirección y supervisión, por tanto, el haber cumplido con los requisitos establecidos por la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Nacional de Chimborazo, autorizo su presentación, sustentación y defensa del resultado investigado ante el tribunal designado para tal efecto.



Esp. María Gabriela Benítez Pérez

C.I 060362021-2

TUTOR

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: **“Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada”**, presentado por la estudiante Pazmiño Sánchez Mariuxi Anabel y dirigido por la Esp. María Gabriela Benítez Pérez, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto:

Esp. María Gabriela Benítez Pérez
TUTORA



FIRMA

Dra. Cecilia Badillo Conde
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

Dra. Aracelly Cedeño Zambrano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



FIRMA

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 07 de diciembre del 2021
Oficio N° 304-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

Dr. Carlos Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Dra. María Gabriela Benítez Pérez**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Titulo del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
I	D- 119939222	Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada	Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez	6	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ
Firmado digitalmente por
CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2021.12.07
17:03:42 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera primordial a la Universidad Nacional de Chimborazo, y a la Carrera de Odontología por permitir mi formación como profesional de la salud con principios educativos basados en la ética y la moral. De igual manera agradezco a la Esp. María Gabriela Benítez Pérez por dedicar su tiempo al desarrollo de mi tesis y hacer posible este proyecto, por brindarme su confianza y haber compartido sus conocimientos. Finalmente agradezco Dr. Manuel León por todos los conocimientos y el apoyo brindado.

Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación quiero dedicarlo primero a Dios por ser el guía de mi camino de vida. A mis padres Mesias Pazmiño y Lidia Sánchez por ser mis pilares fundamentales, por darme ese apoyo incondicional que solo el amor y la confianza de unos padres pueden brindar, ya que con su esfuerzo y trabajo tuve la oportunidad de continuar con mis estudios y culminar mi carrera Universitaria. A mi compañero de vida Gregorio Pazmiño por su amor y su apoyo en todo momento. A mi hija Ainhoa por ser mi fortaleza mi motivo para seguir adelante De igual manera agradezco a mis hermanos Stalin, Thalía, Cristhian, Emily por brindarme ese apoyo incondicional que siempre necesite.

Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

INDICE DE CONTENIDO

AUTORIA	II
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	III
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL.....	IV
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	V
AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XII
INDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
CAPÍTULO I.....	1
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3 JUSTIFICACIÓN.....	5
4 OBJETIVOS.....	7
4.1. Objetivo general.....	7
4.2. Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II.....	8
5 MARCO TEÓRICO	8
5.1 Historia de las resinas en odontología	8
5.2 Resinas compuestas	8
5.3 Composición	8
5.3.1. Matriz Orgánica.....	8
5.3.2. Matriz Inorgánica	9
5.3.3. Agente de acoplamiento	9

5.3.4.	Pigmentos	9
5.3.5.	Agentes iniciadores de polimerización.....	9
5.3.6.	Los agentes preservantes	9
5.4	Clasificación cronológica de las resinas.	10
5.5	Clasificación de las resinas compuestas de acuerdo al tamaño de la partícula.....	10
5.6	Propiedades físicas de las resinas	12
5.7	Resinas compuestas usadas en el estudio.....	13
5.8	Bebidas carbonatadas.....	14
CAPÍTULO III		18
6.	METODOLOGÍA.....	18
6.1	Tipo de investigación.....	18
6.2	Diseño de la investigación	18
6.3	Población.....	18
6.4	Muestra	18
6.5	Criterios de selección.....	18
6.6	Entorno.....	19
6.7	Recursos.....	19
6.8	Técnicas e instrumentos	19
6.9	Análisis estadístico.....	19
6.10	Intervenciones	19
6.11	Operacionalización de variables.....	25
6.11.1	Variable dependiente:.....	25
6.11.2	Variable independiente:.....	25
CAPÍTULO IV		26
RESULTADOS		26
7.1	Encuesta dirigida para estudiantes de la carrera de odontología UNACH	26

7.2 Pruebas realizadas sobre la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada.....	30
DISCUSIÓN.....	40
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES	44
7 BIBLIOGRAFÍA.....	45
8 ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 ¿Clínica a la que pertenece?	26
Tabla 2 ¿Consume bebidas carbonatadas?	26
Tabla 3 Que bebida carbonatada consume con mayor frecuencia.....	28
Tabla 4 Estadísticos Descriptivos de la Dureza por Tipo de Resina y Sometimiento... 30	
Tabla 5 Prueba de Normalidad en la Resina Amaris	32
Tabla 6 Prueba de Homogeneidad de Varianzas en la Resina Amaris.....	32
Tabla 7 Prueba Post hoc (Tukey) de la Resina Amaris	33
Tabla 8 Prueba de Normalidad en la Resina Z350	35
Tabla 9 Prueba Post hoc (Tukey) de la Resina Z350.....	36
Tabla 10 Prueba de Normalidad en la Resina Vit Escence	38
Tabla 11 Prueba de Homogeneidad de Varianzas en la Resina Amaris.....	39
Tabla 12 Prueba Post hoc (Tukey) de la Resina Vit Escence.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 ¿Clínica a la que pertenece?	26
Gráfico 2 ¿Consume bebidas carbonatadas?	27
Gráfico 3 Que bebida carbonatada consume con mayor frecuencia.....	29
Gráfico 4 Dureza de la Resina Amaris por tipo de sometimiento	31
Gráfico 5 Dureza de la Resina 3M por tipo de sometimiento	34
Gráfico 6 Prueba de Homogeneidad de Varianzas en la Resina Amaris.....	35
Gráfico 7 Dureza de la Resina Vit Escence por tipo de sometimiento.....	37

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Preparación de materiales	20
Fotografía 2 Elaboración de muestras	20
Fotografía 3 Polimerización de los discos de resinas.....	21
Fotografía 5 Almacenamiento de muestras	21
Fotografía 6 Registro de microdureza inicial	22
Fotografía 7 Exposición de las muestras de resinas en bebidas carbonatadas durante 30 días	22
Fotografía 8 Almacenamiento de frascos en la incubadora	23
Fotografía 9 Microdureza final de los discos de resina.....	24

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se realizó con la finalidad de analizar la microdureza de las resinas nanohíbridas al ser sometidas a bebidas carbonatadas. Fue una investigación de tipo observacional y comparativa, la muestra estuvo conformada por 36 discos de resina, divididas en subgrupos de la siguiente manera: G1: 6 cilindros de resina amaris (voco); G2: 6 cilindros de resina filtek Z350 (3M); G3: 6 cilindros de resina vit-l-escence (ultradent); G4: 6 cilindros de resina amaris (voco) sumergidas en bebida gaseosa; G5: 6 cilindros de resina filtek Z350 (3M) sumergidas en bebida gaseosa; G6: 6 cilindros de resina vit-l-escence (ultradent) sumergidos en bebida carbonatadas. Se utilizó el método observacional y comparativo tomando en cuenta que la información que se obtuvo es relevante para la investigación y los resultados obtenidos fueron expuestos de manera detallada. Al comparar los promedios de la microdureza inicial y final, se concluye que las resinas nanohíbridas a ser sometidas a bebidas carbonatadas presentan una disminución estadísticamente significativa, es decir, las bebidas carbonatadas afectan considerablemente la microdureza superficial de los tipos de resinas presentadas en este estudio.

Palabras claves: microdureza, resinas nanohíbridas, bebidas carbonatadas.

ABSTRACT

This research project was carried out to analyze the microhardness of nanohybrid resins when subjected to carbonated beverages.

It was observational and comparative research. The sample made up of 36 resin discs, divided into subgroups as follows: G1: 6 Amaris resin cylinders (voco); G2: 6 cylinders of filtek Z350 resin (3M); G3: 6 vit-l-escence resin cylinders (ultradense); G4: 6 cylinders of Amari's wax (voco) dipped in soft drink; G5: 6 cylinders of filtek Z350 resin (3M) dropped in carbonated drink; G6: 6 vit-l-escence (ultradense) resin cylinders immersed in carbonated beverages.

The information obtained is relevant to the research, and the results are exposed in detail.

When comparing the averages of the initial and final microhardness averages, it is concluded that the nanohybrid resins subjected to carbonated beverages show a statistically significant decrease; that is, the carbonated drinks considerably consider the surface microhardness of the types of resins included in this study.

Keywords: microhardness, nanohybrid resins, carbonated beverages.



ANA ELIZABETH
MALDONADO LEON

Reviewed by:

Ms.C. Ana Maldonado León

ENGLISH PROFESSOR

C.I.0601975980

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

La evolución constante de las resinas compuestas por más de sesenta años las han convertido en el material de obturación de primera elección, además de brindar una excelente estética, poseer una fácil técnica adhesiva, ser biocompatible con los tejidos dentarios y distribuirse en una gran variedad de presentaciones. ⁽¹⁾

Los pacientes aspiran excelentes propiedades estéticas en sus restauraciones dentales, en virtud de lo cual exigen que no sean notorios los cambios, pero a su vez que su tratamiento dure por mucho tiempo; sin embargo el consumo inevitable de bebidas carbonatadas en la población generan alteraciones en la estructura dental, lo cual ha sido reportado en varios estudios, identificando a éstas bebidas refrescantes como un potencial destructivo para el esmalte dental y los materiales de obturación consecuentemente. ⁽¹⁾⁽²⁾

Las bebidas carbonatadas son líquidos usados habitualmente para satisfacer la sed, y el efecto erosivo de una bebida depende no sólo de su potencial erosivo, sino de las características individuales del paciente. En nuestro medio la Coca-Coca es la bebida más consumida a nivel nacional e internacional. La cavidad oral es un entorno acuoso complejo, donde el material restaurador está en contacto con la saliva, además de otros factores como el pH bajo de los alimentos y bebidas ácidas que pueden influir en las características mecánicas y físicas del material. ⁽³⁾

La microdureza de un biomaterial es una propiedad muy importante ya que determina el éxito de las restauraciones, no obstante, puede verse afectada por factores extrínsecos e intrínsecos; los factores extrínsecos involucran la comida, tabaco, bebidas, higiene oral y los intrínsecos están relacionados a los monómeros sin reaccionar (polimerización incompleta) y las propiedades de la matriz. En los últimos años se han desarrollado resinas nanohíbridas que ofrecen partículas manométricas en su composición, lo cual mejora las propiedades físicas y coadyuva a una excelente consistencia para su mejor manipulación. ⁽¹⁾

La investigación de esta problemática se realizó con el interés de descubrir qué tipo de resina nanohíbrida es menos susceptible al cambio de su microdureza bajo la acción de una bebida carbonatada, puesto que esto influye directamente en la durabilidad de las restauraciones. El presente estudio fue de tipo observacional, descriptivo de corte longitudinal. La técnica que se utilizó en la investigación es la observación y la encuesta, además la bitácora de laboratorio y el cuestionario fueron los instrumentos.

Se prepararon 36 muestras de resina nanohíbridas de las cuales se distribuyeron en 6 grupos incluido los grupos control, el estudio se llevó a cabo en 1 mes, tiempo adecuado para alcanzar los resultados deseados. Las resinas nanohíbridas que serán utilizadas son la Amaris (voco), Filtek Z350 (3m) y Vit-l-escence (ultradent), utilizando cilindros que cumplan con las medidas generadas por la norma ISO 6507-1 para dureza Vickers de

materiales, utilizando una fuerza de 9807N (1000Kg/f), para poder obtener resultados reales al momento de realizar las pruebas. ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un factor determinante del éxito de las restauraciones es la microdureza, puesto que ésta propiedad evita la penetración, rayado o desgaste de un material, mientras mayor es el material de relleno de una resina, mejor es su propiedad física, es decir su microdureza será superior y existirá un menor factor de contracción y los cambios dimensionales serán mínimos. ⁽⁶⁾

Con la llegada de la era adhesiva los composites han evolucionado a paso agigantados, sin embargo, pueden existir problemas asociados a su protocolo de aplicación como: sensibilidad postoperatoria, menor durabilidad y resistencia al desgaste, no obstante, un factor que puede determinar el éxito de las restauraciones es la conducta de estas ante el excesivo consumo de bebidas carbonatadas. ⁽⁴⁾

Según la Encuesta Nacional de Salud realizada en 1999 por el Instituto Nacional de Salud Pública, refiere un cambio de los hábitos alimentarios en nuestra sociedad incluyendo un mayor consumo de bebidas industrializadas, sobre todo las gaseosas, las cuales tienen una amplia distribución comercial y fácil acceso. ⁽⁷⁾

Las bebidas carbonatadas son líquidos usados generalmente para satisfacer la sed, el efecto erosivo de una bebida depende no sólo de su potencial erosivo, sino de las características individuales del paciente: capacidad buffer y el rango de flujo salival, al igual que la formación de la película adquirida. La mayoría de las bebidas contienen uno o más acidulantes, los más comunes son ácido fosfórico y ácido cítrico, pero también pueden presentar ácido maleico, tartárico, entre otros. La cantidad y características de los ácidos adicionados a los distintos refrescos determinan el sabor y la calidad de éstas. Sin embargo, algunos pueden actuar como agente quelante, capaz de captar los minerales (calcio) del esmalte o la dentina, aumentando así el grado de infrasaturación y favoreciendo una mayor desmineralización. ⁽⁸⁾

El consumo de gaseosas es superior al de la leche, agua o yogur en Ecuador, durante el 2015, el ecuatoriano tomó un promedio de 49.3 litros de gaseosas, mientras que la ingesta de agua embotellada fue de 38.4 litros, seguido de leche que alcanzó los 17.67 litros, y por último el Yogur siendo tasa más baja con: 4.57 litros. ⁽⁹⁾

Estudios realizados en México en el año de 2010 verificaron que al ser sometidas algunas resinas como son la Tetric Evo Ceram, Filtek Z250, Filtek Z350, Filtek P60, Filtek Supreme XT, y Premisa al efecto que produce una bebida gaseosa (Coca Cola) durante 7 días, existe una disminución significativa de la microdureza en la resina Filtek Supreme XT de 3M-ESPE, no obstante la resina Tetric Evo Ceram no mostró diferencia alguna. ⁽⁷⁾ De igual manera en Costa Rica se realizaron estudios con diferentes marcas de resinas y de bebidas gaseosas llegando a la conclusión que todas las resinas tienen tendencia a reducir su microdureza bajo la acción de bebidas carbonatadas en especial a la coca cola. ⁽²⁾

De acuerdo a un estudio realizado en Ecuador, cuyo objetivo de investigación fue llevar a cabo una comparación de la microdureza superficial de una resina de nanorelleno y otra

nanohíbrida exponiéndole a los efectos de la bebida carbonatada. La muestra estuvo conformada por 48 probetas divididas en dos grupos, 24 para la resina Filtek™ Z350 XT y 24 para la resina Tetric N-Ceram Bulk Fill, mismas que fueron almacenados en una estufa para cultivos, con temperatura de 36°C +- 1°C por 48 horas. Se seleccionó a la cerveza como medio de inmersión; donde las probetas fueron sometidas en 30ml por 40 minutos cada 24 horas por 7 días. Mediante ensayo Vickers con el Microdurómetro Metkon se realizó tres indentaciones con carga de 300 Kg por 10s post inmersión. Como resultado del estudio se pudo evidenciar que al momento de comparar la microdureza inicial y final en cada probeta mediante las pruebas U-Mann Whitney y Wilcoxon, existió una pérdida significativa de la microdureza en ambos grupos. ⁽¹⁰⁾

Finalmente, según el estudio realizado por Wilson Salas en el año 2021, en la ciudad de Riobamba, cuyo proyecto de investigación se realizó con la finalidad de evaluar la microdureza superficial de una resina nano híbrida sometida a dos enjuagues bucales de diferente composición. La población de estudio estuvo conformada por 30 cilindros de resina nano híbrida, con medidas de 4mm de diámetro y 4mm de espesor, establecidos en la norma ISO 4049, que fueron distribuidas en 3 grupos de estudio (n=10); Grupo 1: cilindros de resina más agua destilada, Grupo 2: cilindros de resina más enjuague bucal sin alcohol con clorhexidina y Grupo 3: cilindros de resina más enjuague bucal con alcohol; posterior a ello se sumergió los cilindros en el enjuague bucal durante 12 horas para que pareciese un año de uso. Para determinar la microdureza se empleó un micro durómetro de vickers Future Tech FM800. Se realizaron mediciones de dureza de todos los grupos de estudio y se efectuó la comparación entre el grupo control que se sumergió en agua destilada y los grupos experimentales que se sumergieron en enjuagues bucales. Se concluyó que los valores de dureza más altos pertenecieron al grupo 1 (89,27 vickers), el grupo 2 presentó una disminución considerable de dichos valores (81,24 vickers), mientras que, el grupo 3 mostró una ligera disminución en sus valores (87,35 vickers). ⁽¹¹⁾

La presente investigación se ejecutó, con el interés de la afección que causan las bebidas gaseosas sobre materiales restauradores, ya que el consumo de bebidas carbonatas es un hábito común, adoptado por la mayor parte de la población y su ingesta sigue aumentando día tras día; no obstante se han reportado en múltiples estudios que las bebidas con mayor concentración de ácido son destructivas para el esmalte y materiales de obturación. ⁽⁷⁾

3 JUSTIFICACIÓN

Las bebidas carbonatadas son productos obtenidos por disolución de edulcorantes nutritivos y gas carbónico en agua potable tratada, puede estar adicionada de saborizantes naturales y/o artificiales ⁽¹²⁾, generalmente están constituidas por carbohidratos, cafeína, guaraná, taurina, otros aminoácidos y vitaminas; estas bebidas son utilizadas por la mayoría de jóvenes y adolescentes para mejorar el rendimiento físico, aumentar la concentración y el estado de alerta, por lo cual su consumo ha aumentado en los últimos años. ⁽¹³⁾

Se realizó este estudio con la finalidad de descubrir si en efecto la dureza superficial característica de las resinas que con mayor frecuencia se utilizan en el Ecuador, se ve afectada de forma directa por la acción que tienen las bebidas carbonatadas, lo cual nos permitirá determinar su longevidad y comportamiento ante bebidas ácidas. ⁽⁶⁾⁽¹⁴⁾ Por lo cual el Odontólogo tendrá un mejor visón en el momento de elegir el mejor material restaurador que cumpla a más de sus exigencias estéticas, funcionalidad y durabilidad en sus tratamientos restauradores. ⁽¹⁵⁾

La población consume a diario bebidas carbonatadas, sin conocer las alteraciones que éstas pueden generar tanto en la superficie de los tejidos dentarios, de la misma forma sobre los materiales utilizados para una restauración dental. El incremento en el consumo de este tipo de bebidas con alto grado de material gaseoso, lo mismo que incrementa la acidez en la boca, produciendo alteraciones importantes en las piezas dentales como también en las resinas, e incluso el tiempo de funcionalidad de la restauración es afectada, además del aumento en la retención de placa bacteriana lo cual puede conllevar a caries secundaria. ⁽¹⁴⁾⁽¹⁶⁾

Se utilizó en el estudio bloques de resina nanohíbrida Amaris (voco), Filtek Z350 (3m) Vit-I-escence (ultradent) sumergidas a una bebida carbonatada en el transcurso de 30 días, con el propósito de reproducir determinados hábitos y adaptar a la cavidad oral simulando lo que una persona consume por lo general, en especial la bebida carbonatada, para determinar si existe un cambio en la microdureza de este biomaterial. ⁽⁴⁾

El presente estudio pretendió determinar las alteraciones estructurales en la superficie de resinas compuestas, al estar sumergidas en una bebida carbonatada, lo cual le proporcionará a los estudiantes y Odontólogos una guía para el consumo de bebidas gaseosas en sus pacientes. ⁽⁴⁾

Los estudios sobre microdureza superficial de resinas sometidas a bebidas carbonatadas son escasos, además los datos de los resultados obtenidos nos permitirán comparar con otros estudios, que utilizan resinas de diferente tamaño de partículas, sin embargo, de una manera general nos permitirá orientar a los pacientes que acuden a clínicas de la Facultad de Odontología a tener moderación del consumo de estas bebidas, y a la vez al Odontólogo al elegir el composite que presente el mejor comportamiento físico- mecánico en virtud de lo cual se pueda garantizar el mejor tratamiento. ⁽¹⁴⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁶⁾

La investigación beneficia directamente a la población en general que consume frecuentemente bebidas carbonatadas, profesionales y estudiantes de la carrera de odontología, ya que proporciona información relevante con resultados reales y verificables sobre la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada.

4 OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Realizar una comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar cuál es la bebida carbonatada más consumida por los estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Determinar que resina posee el mayor grado de microdureza antes o después de ser sometidos a la acción de una bebida carbonatada.
- Analizar si el consumo de bebidas carbonatadas altera el grado de microdureza de las resinas nanohíbridas y cuál sería su perjuicio en este material restaurador.

CAPÍTULO II

5 MARCO TEÓRICO

5.1 Historia de las resinas en odontología

Fue antes de mediados del siglo XX que empezó el uso de las resinas como material para restauraciones dentales. ya que en ese tiempo era cotidiano el uso de otros materiales tales como silicatos además de amalgamas, que no brindaban las propiedades principalmente en tanto a dureza y estética que brindaron el innovador material como es la resina. Otros aspectos importantes a resaltar es su nula solubilidad al exponerse a la saliva, son de fácil manejo, además que el costo es relativamente económico. ⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾

5.2 Resinas compuestas

Los materiales de restauración han ido evolucionando favorablemente con el pasar de los años, los primeros en desarrollarse fueron los silicatos, seguido de los polímeros de acrílico los cuales han ido mejorando, pero aún poseían pocas cualidades estéticas, escasa rigidez y problemas en la microfiltración. En 1958 aparecen las resinas cuando el Dr. Ray Bowen desarrolló y posteriormente mejorándolas hasta evolucionar a resinas compuestas, las cuales están conformadas por la matriz de resina de bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y también por un agente acoplador que es el silano que se va a encontrar entre la matriz de resina y las partículas de relleno. ⁽²⁰⁾

El Bis GMA posee un alto peso molecular, su desventaja es la viscosidad que conlleva a una difícil su manipulación, es por eso que se agrega TEGDMA. El relleno inorgánico está formado por vidrio, cuarzo, en diferentes cantidades, tamaños y formas. De esta forma las resinas compuestas son un grupo de materiales que gracias al entrecruzamiento de sus diversos polímeros consigue que su densidad sea optima, mismo que posee rellenos inorgánicos. Para que el relleno de la matriz se acople de forma correcta está cubierto por un agente que actúa como conexión como lo es el silano. Además de varios aditivos que se incluyen para facilitar la polimerización, perfeccionar la viscosidad y mejorar la opacidad radiográfica. ⁽²⁰⁾

5.3 Composición

Las resinas odontológicas se forman por 4 elementos mismos que son: una matriz o fase orgánica, una matriz o fase inorgánica, un relleno o fase dispersa y un órgano silano que actúa como una gente de unión entre la parte orgánica y el relleno, ésta molécula contiene grupos silánicos en un extremo (unión iónica con SiO₂), y también grupos metacrilatos en el otro extremo (unión covalente con la resina). ⁽²¹⁾

5.3.1. Matriz Orgánica

Conformada por un grupo funcional de monómeros mismo que es la base principal de un composite. El monómero Bis-GMA es el más utilizado en la fabricación de resinas dentales, el dimetacrilato de uretano que integra la composición estándar de los composites que comprende una proporción cercana al 20%. ⁽²²⁾

Mientras más bajo es el peso de las moléculas, será más grande el porcentaje de contracción del volumen. Otra característica es su viscosidad favoreciendo tanto al fabricante como al tratante clínico, esto se da gracias a controladores de la viscosidad, como es el caso del etilenglicol-dimetacrilato (EGDMA), el trietilenglicol dimetacrilato (TEGDMA), el dimetacrilato de uretano (UDMA).⁽²³⁾

5.3.2. Matriz Inorgánica

Se la denomina fase dispersa ya que su función depende de las propiedades físicas y mecánicas de la resina. Al incorporarse a la fase orgánica mejoran notablemente las propiedades físico-mecánicas de la matriz orgánica. Esta fase permite la reducción considerable de la expansión térmica, reduce además la contracción posterior a la polimerización, fácil de manejar y también la alta estética de este material de obturación.⁽²⁴⁾

Son varias las partículas que se emplean para el relleno con distintas características en cuanto a la química, morfología y dimensiones, el que más se destaca entre todos es el dióxido de silicio, siguiéndole muy de cerca los borosilicatos y aluminosilicatos de litio.

Algunas marcas de resina logro el reemplazo de partículas de cuarzo por materiales pesados como son: zinc, estroncio, bario o zirconio, mismos que tienen radioopacidad. Hoy en día la industria se renovó utilizando el metafosfato de calcio, considerando que este tiene una dureza menor a la de los ionómeros de tal manera que sean menos abrasivos con las piezas antagonistas.⁽²⁵⁾

5.3.3. Agente de acoplamiento

Rivas,⁽²⁶⁾ sugirió que como la matriz orgánica es incompatible con el relleno inorgánico este debe ser bañado con vinil silano el cual ayuda a unir químicamente a la matriz orgánica con el relleno inorgánico usando químicos bifuncionales combinando así las dos partes.

5.3.4. Pigmentos

Lanata,⁽²⁷⁾ dijo que aumentar cantidades pequeñas de óxidos inorgánicos se puede lograr diferentes tonos de colores dentales que van desde el amarillo hasta el gris. Los fabricantes para lograr los diferentes tonos utilizan composites muy pigmentados con un tono universal que al mezclarlos obtienen tonos distintos al de la gama normal.

5.3.5. Agentes iniciadores de polimerización

El proceso químico de polimerización ocurre debido, a que las resinas fotopolimerizables necesitan de sustancias iniciadoras, estas al activarse por ondas de luz empiezan el proceso de polimerización. Un agente fotosensible que se emplea comúnmente es la canforquirona, esta absorbe las ondas de luz azul con una longitud de 400 a 500 nm.⁽²⁸⁾

5.3.6. Los agentes preservantes

Estos compuestos alargan la vida útil del material de restauración. Existen unas cantidades pequeñas de óxidos llamados pigmentos, estos se agregan al material para dar color (matiz, intensidad y valor) y opacidad como para obtener una armonía óptica en las restauraciones, aparte los estabilizadores de color están para que la armonía óptica no se pierda con el pasar del tiempo.⁽²⁹⁾

5.4 Clasificación cronológica de las resinas.

Tauquino⁽¹⁴⁾ dijo que esta clasificación se caracteriza en función del tiempo, es decir cronológicamente, en donde por sus características, dependiendo de los materiales y de los avances tecnológico fueron desarrollándose:

Primera generación: Las resinas pioneras en el mercado tuvieron (BIS-GMA) en su fase orgánica, tienen formas de esferas o a su vez prismas que son vidrio, esto le da mayor resistencia al desgaste, la desventaja se encuentra en el pulido ya que se pigmentan con rapidez. Actualmente las resinas de esta generación están fuera del mercado.⁽¹⁴⁾

Segunda generación: Las resinas de esta generación tenían micropartículas con un promedio de “0.04um”. En la actualidad los tamaños son mayores “0.05 a 0.01 um” y de diferentes formas de dispersión coloidal invisibles al ojo humano. También anunció que al agregar partículas coloidales el material se vuelve viscoso y con cierta dificultad en su manejo por esta razón se han creado formas de realizarlas sin cambiar la propiedad física y mejorando el pulido a la vez disminuyendo la resistencia a desgaste con el aumento de matriz orgánica.⁽¹⁴⁾

Tercera generación: Esta generación se encuentra los híbridos donde se incorpora la fase orgánica diversos tamaños como micropartículas que mejora la textura superficial, el pulido lo que era anteriormente un problema por las macropartículas debido a que estas al no poder pulirlas dejaban superficies rugosas expuestas a la acumulación de placa y pigmentos.⁽¹⁴⁾

Cuarta generación: Este grupo de resinas compuestas tienen un elevado porcentaje de refuerzo inorgánico con base de vidrios metálicos y cerámicos indicadas como resinas compuestas para el sector posterior.⁽¹⁴⁾

Quinta generación: Estas resinas están indicadas para el sector posterior y se utilizan de forma indirecta procesadas con presión y calor o combinándola también con luz.⁽¹⁴⁾

Sexta generación: Generación en la que se encuentran las resinas compuestas microhíbridas estas resinas tienen una variabilidad de colores permitiendo adoptar un color natural similar al de los dientes, además de dar mayor durabilidad y menos contracción al momento de polimerizarlas, obteniendo un pulido y óptimo acoplamiento, además la capacidad de erosión y abrasividad de estas resinas eran similares a la de los dientes, son utilizadas tanto en sector anterior como posterior.⁽¹⁴⁾

5.5 Clasificación de las resinas compuestas de acuerdo al tamaño de la partícula

Durante años a las resinas compuestas se las ha clasificado de varias maneras con el fin de facilitar sus propiedades y definir uso clínico. Entre las clasificaciones que existen esta la propuesta por Lutz y Phillips.⁽²⁵⁾ Ellos clasifican a las resinas ya sea por el tamaño o la distribución de las partículas de relleno estas se dividen en:

5.5.1. Macrorelleno

También se las conoce como convencionales, tradicionales o de macropartículas, éstas resinas se van activar químicamente. Aunque tienen cuarzo o sílice amorfa, sus partículas

eran grandes, su rigidez no permite realizar un buen acabado y la fricción que produce el cepillado da como resultado desgaste de la superficie, y así tornándola rugosa y retentiva de pigmentos que genere alteración de color a la restauración. Contienen partículas de relleno con un tamaño promedio entre 10 y 50 micrones (um). En la actualidad han sido apartadas por su alta desgaste y su rugosidad superficial. ⁽¹⁶⁾

En cuanto a su desempeño clínico la resistencia es aceptable, pero su acabado superficial no era el adecuado, ya que presentaba un desgaste preferencial de matriz resinosa, ocasionando la prominencia de grandes partículas de relleno las cuales son más resistentes sin embargo generaba una mayor susceptibilidad a la pigmentación. ^{(16) (19)}

5.5.2. Microrelleno

Estas resinas de microrelleno están conformadas por partículas de sílice de entre 0.1 y 0.5 um, se comportan mejor en la zona anterior porque presentan buen pulido y brillo superficial y no son muy recomendables en la región posterior por sus propiedades físicas y mecánicas. Se disminuyó el tamaño de las partículas de sílice a tamaños micrométricos, generando fuerzas electrostáticas y uniéndose así. ^{(16) (19)}

5.5.3. Híbridas

Están reforzadas por una fase inorgánica de vidrios que son de diferente composición y tamaño en un peso de 60% o más, el tamaño de las partículas oscilan entre 0.6 y 1 nanómetros (nm), incorporando sílice coloidal con tamaño de 0.04 nm presentan una alta gama de colores y compatibilidad con la estructura dental, menor contracción de polimerización y excelentes características de pulido. ^{(19) (16)}

5.5.4. Microhíbridas

Con la aparición de las resinas microhíbridas se mejoraron las propiedades estéticas conservando las propiedades mecánicas de las anteriores predecesoras; el tamaño promedio de las partículas es de 0,4 a 1 um, estas partículas permiten una superficie mejor pulida con buena resistencia, siendo empleadas en el sector anterior y posterior. ^{(19) (30) (31)}

5.5.5. Nanohíbrida

Sus partículas son manométricas su tamaño es entre 20 a 60 nm, pero a diferencia de las nanorelleno estas no poseen un nanocluster que está formado por nanopartículas en forma de racimo, pero tienen un microrelleno promedio de 0.7 micrones que van actuar como soporte para las manométricas y otorgar viscosidad al material, regular la consistencia, dar color y radiopacidad. ⁽³²⁾

5.5.6. Nanorelleno

Contiene partículas esferoidales de nanorelleno de estroncio vítreo de tamaño menores a 10 nm presentan buena translucidez, pulido superior, muy similar a las resinas de microrelleno y presentan un gran acabado de las restauraciones manteniendo sus propiedades físicas y resistencia al desgaste semejante a las resinas híbridas, logrando así tener mejores propiedades mecánicas para ser utilizadas tanto en el sector anterior como posterior. ⁽³²⁾

5.6 Propiedades físicas de las resinas

5.6.1. Dureza

Es la resistencia superficial de una sustancia a ser rayada o a sufrir deformaciones de cualquier índole, motivadas por presiones, es decir cuando un cuerpo puede penetrar en su superficie de manera fácil o con dificultad. El esmalte va a presentar una dureza que es de cinco en la escala de Mohs, recientes estudios establecen los valores promedios de dureza del esmalte en dientes permanentes que es entre 3,1 y 4,7 Giga pascales. ⁽³³⁾

Se define como aquella resistencia del material de restauración a la deformación y es uno de los elementos más importantes que condicionan el desgaste oclusal, por lo tanto, está directamente relacionado con la cantidad de relleno. Varios estudios demuestran que la dureza de la resina depende de la técnica con la que se restaura. La mejor es la técnica estratificada natural o también llamada Natural Laying Technique ya que nos ofrece resultados favorables tanto en estética como en su funcionalidad. ^{(34) (35)}

5.6.2. Microdureza

La microdureza superficial es producto de una conexión de diferentes propiedades: entre estas está: la resistencia, la maleabilidad, resistencia a la abrasión y al corte. Pero al tener demasiadas propiedades se dificulta dar un concepto, aunque así el concepto más idóneo es “la resistencia a la indentación o penetración” entonces será la capacidad del área o superficie del material para resistir a la penetración de una punta con determinada carga. ⁽³⁶⁾

Es directamente proporcional a la cantidad de relleno inorgánico presente en la resina compuesta y al grado de polimerización de la matriz. Además, depende del tamaño de las partículas de relleno. Las resinas compuestas híbridas poseen mayor resistencia a la compresión que las de micro relleno, debido a que éstas últimas no logran incorporar en su masa una alta cantidad de partículas de relleno. A su vez, las resinas compuestas híbridas poseen una mayor resistencia a la compresión que las convencionales, debido a que para un mismo porcentaje de relleno, la disminución del tamaño de partícula se traduce en un incremento de la resistencia a la compresión. ⁽³⁷⁾

Conocer el nivel de microdureza de un material es importante para darle el uso correcto en cualquier proceso, sin embargo, conocer la dureza exacta de un material para poder darle un uso adecuado es un proceso algo complicado. Se requiere de la aplicación de pruebas específicas sobre los materiales y de instrumentos especiales que ofrecen mediciones exactas para conocer la dureza y las posibles aplicaciones que se les den a los materiales. Como en el caso de odontología se debe tener en cuenta la dureza de los diferentes materiales como por ejemplo resinas, porcelana, metales con sus diferentes aleaciones entre otro tipo de materiales. ⁽³⁶⁾

5.6.3. Elasticidad

Es la rigidez que presenta el material restaurativo. Las resinas compuestas convencionales al ser más rígidas estas van a soportar las fuerzas de mordida intensas. Es relativamente

bajo el módulo de elasticidad del esmalte, lo que nos indica su carácter quebradizo. Gracias a la alta fuerza de compresión a la dentina esto se compensa: ⁽³¹⁾

5.6.4. Color y transparencia

La estabilidad del color es una propiedad bastante importante de los materiales dentales ya que el cambio de color puede ser un indicador de daño o de envejecimiento. El cambio de color puede verse afectado por factores intrínsecos y extrínsecos, que van a ir ocurriendo durante el proceso de envejecimiento del material. ⁽³⁸⁾

5.6.5. Permeabilidad

La permeabilidad a nivel general se define como la medida de capacidad de un medio poroso a ser atravesado por un fluido, es decir que un medio poroso que permita el paso de un fluido es altamente permeable. La permeabilidad de un material va a depender de factores como la presión, la densidad, la porosidad y la temperatura del fluido. Existe un gradiente dinámico entre la pulpa y el medio oral, en el que participa el esmalte a través de sus poros. El esmalte es selectivamente permeable, permitiendo el paso de agua e iones, excluyendo grandes moléculas. ^{(39) (40)}

5.6.6. Radiopacidad

Es el grado de impedimento al paso de la luz que tiene una imagen radiográfica, es decir cuando el cuerpo absorba gran cantidad de rayos y el tono sea claro el cuerpo será radiopaco. Esta propiedad es un requisito de los materiales de restauración con la incorporación de elementos radio opacos como el zinc, bario, estroncio, itrio circonio, iterbio y lantano, ya que permiten interpretar con facilidad mediante las radiografías la presencia de caries que se encuentren debajo o alrededor de la restauración. ^{(21) (41)}

5.7 Resinas compuestas usadas en el estudio

5.7.1. Filtek Z350 XT (3M)

En 2002, 3M lanzó al mercado 3M™ Filtek™ Supreme Restaurador Universal. Ése fue el primer producto que utilizó la nanotecnología con el fin de brindar la estética del microrrelleno y la fuerza de las resinas híbridas. Todas las partículas de relleno de esta novedosa resina son nanopartículas ⁽⁴²⁾, con una tecnología que ofrece un pulido más duradero, una excelente manipulación y un desgaste similar al del esmalte. ⁽⁴³⁾

3M™ Filtek™ Z350 XT Restaurador Universal es una resina activada por luz visible, diseñada para ser utilizada en restauraciones anteriores y posteriores. Un adhesivo dental, como los de la fábrica 3M, se utiliza para unir de manera permanente la restauración con la estructura dental. La resina está disponible en presentación de jeringas, en un amplio rango de tonos para Dentina, Esmalte, Cuerpo y Translúcidos, todos los tonos son radiopacos. ⁽⁴³⁾

La exclusiva tecnología de nanorelleno de 3M les da a sus restauraciones la mejor estética y resistencia. Esta nanoresina está hecha a partir de clusters de partículas de tamaño nanométrico únicos e individuales unidos químicamente a la matriz de resina. Los nanoclusters se desgastan a una tasa similar de la matriz de resina circundante durante la abrasión. El resultado: una superficie más suave con una mayor retención de pulido de

largo plazo. Posee amplia gama de tonos y opacidades para tener una mejor selección de tonos. ⁽⁴⁴⁾

5.7.2. Amaris (Voco)

Es un material de restauración fotopolimerizable y radiopaco que contiene un 80% en peso de carga cerámica (los colores individuales HT y HO un 64% en peso) en una matriz metacrilatos (Bis-GMA, UDMA, TEGDMA) y que endurece con luz azul. Amaris está disponible en jeringas giratorias y en Capas para la aplicación directa. Amaris se aplica con un sistema adhesivo para dentina y esmalte. ⁽⁴¹⁾

El material presenta una consistencia flexible no pegajosa que permite una buena adaptación y un modelado agradable. Con Amaris, pueden aplicarse y crearse capas muy delgadas que permiten, por ejemplo, el modelado de bordes incisivos muy finos. Con una resistencia a la luz ambiente y a las condiciones lumínicas de la intervención de hasta cinco minutos, el material puede procesarse durante el tiempo suficiente, mientras que los tiempos de fraguado son únicamente de entre diez y cuarenta segundos, en función del tono y grosor de la capa. La estudiada composición de su material permite un pulido sencillo, dotando la restauración de un gran brillo permanente. El material puede utilizarse con todos los adhesivos de dentina (45). Amaris está disponible en jeringas giratorias y en Capas para la aplicación directa. Amaris se aplica con un adhesivo para dentina y esmalte. ⁽⁴⁶⁾

5.7.3. Vit-I-escence (ultradent)

Es un sistema de composites estético que presenta las mismas cualidades de fluorescencia y opalescencia que la estructura natural del diente. Vit-I-escence es un material de base Bis-GMA, radiopaco e microhíbrido, con un tamaño promedio de partícula de 0,7 μm^* . El colorímetro para todas las resinas contiene tablillas de diseño exclusivo para permitir la técnica de estratificación más refinada y la selección de tonos más perfecta posibles. Los tonos dentina de baja translucidez y alta fluorescencia, combinados con los tonos esmalte de alta translucidez y opalescencia translúcida facilitan una reproducción superior del diente natural. ⁽⁴⁷⁾

Es ideal para crear restauraciones de composite artísticas en piezas anteriores, incluyendo carillas estéticas directas. Su fuerza y resistencia al desgaste también lo vuelven perfecto para restauraciones posteriores. Su jeringa con exclusivo diseño QuadraSpense evita que el material se desperdicie y facilita la extracción de cantidades muy pequeñas; cuenta además con una funda interna patentada (KleenSleve) que mantiene el material libre de partículas y contaminación. ⁽⁴⁸⁾

5.8 Bebidas carbonatadas

Bebidas que por lo general están endulzadas y saborizadas que a veces pueden tener sales o minerales, que van a ser cargadas con dióxido de carbono. La mayoría de bebidas tienen uno o más acidulantes pero la desventaja es que actúa como un agente quelante que es capaz de captar los minerales del esmalte o dentina favoreciendo la desmineralización.

(14) ⁽⁴⁹⁾

Las bebidas carbonatadas contienen una cantidad alta de ácido fosfórico, cítrico, y el tartárico. El ácido láctico y málico también son usados, pero en menor cantidad. De todos estos ácidos el único que no es orgánico es el fosfórico. Su PH está por debajo de 5.5 por lo cual estas bebidas son corrosivas. ^{(14) (50)}

Las bebidas carbonatadas son parte de las bebidas industrializadas, con sabor agradable, acidificadas, efervescentes o cargadas de dióxido de carbono, es decir su nombre se origina al aplicar dióxido de carbono en el agua, a partir del bicarbonato de sodio sin contenido de alcohol. ^{(51) (50)}

5.8.1. Historia

Las bebidas carbonatadas aparecen cuando Jhon Matthews crea un aparato donde mezcla agua con dióxido de carbono y aplica en esta mezcla un saborizante, que se utilizaba también para curar males, para mejorar estas bebidas varios farmacéuticos agregaban varios extractos de hierbas como fue la hoja de coca en la ciudad de Atlanta. Donde apareció la Coca-Cola. ⁽¹⁶⁾

5.8.2. Como se hace una bebida carbonatada

Se realiza la limpieza de los nuevos recipientes con agua previamente filtrada, hasta que los técnicos tengan preparado el refresco que ira embotellado. Sabiendo que la base de esta bebida es agua filtrada en un 86%, y el complemento de esta bebida será jarabe. Este jarabe será una mezcla de ingredientes minuciosamente medidos de aromas naturales y artificiales, colorantes, y diferentes tipos de azúcar extraídos del maíz, de la remolacha o de la caña, luego llevado a una maquina donde ayuda a la distribución correcta tanto de jarabe y del agua filtrada, ahora la colocación de la porción gasificada es realizada en un tanque que toma el nombre de carbonatador, donde una inyección de anhídrido carbónico llena la bebida de burbujas de gas, este maquina elimina el aire de la botella y se llena el envase. Una vez listo pasa a la taponadora, con el objetivo de sellar herméticamente la botella. ⁽¹⁶⁾

5.8.3. Composición de las bebidas carbonatadas.

- Agua: La más utilizada es el agua filtrada o destilada, es decir un líquido libre de minerales. ⁽¹⁶⁾
- Azúcar: contiene en un envase pequeño 33gr de azúcar que más o menos equivale a 11 cucharaditas de té. Puede ser extraído de la remolacha, caña de azúcar o maíz. ⁽¹⁶⁾
- Edulcorantes artificiales: están presentes en bebidas que tratan de reducir sus calorías o en gaseosas dietéticas. Entre los más habituales están el aspartano, sacarina y el acesulfamo-k. ⁽¹⁶⁾
- Ácidos: Tienen el fin de producir sensación de frescura, buen sabor y mejorar la calidad de la bebida Entre los cuales tenemos. Ácido cítrico y fosfórico. ⁽¹⁶⁾
- Cafeína: es un estimulante del sistema nervioso y puede aumentar la frecuencia cardíaca. ⁽¹⁶⁾

- Dióxido de carbono: hace que el pH tiende a disminuir haciéndole más ácida a la bebida.⁽¹⁶⁾
- Conservantes: Es el que se encarga de conservar su estado tanto en el sabor su estado burbujeante, y que esté libre de microorganismos.⁽¹⁶⁾
- Colorantes: el más utilizados es el color caramelo.⁽¹⁶⁾

5.8.4. Estudios sobre efectos de las bebidas carbonatadas sobre las resinas

De acuerdo a un estudio realizado por Soto y Lafuente sobre los efectos de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas, llegaron a la conclusión que todas las resinas expuestas a la acción de las bebidas gaseosas presentaron una tendencia a disminuir su dureza superficial. De acuerdo al estudio realizado se menciona que la resina Filtek Z350, al evaluar la dureza a través del tiempo, se encontró una disminución, que se presentó a los 15 días en los especímenes expuestos a Tropical Gasificado y a los 30 días de exposición en el caso de Squirt. Esta diferencia en la dureza es estadísticamente significativa. La exposición a las otras bebidas gaseosas, también provocó una reducción en la dureza después de 15 días, sin embargo, esta no fue estadísticamente significativa.⁽⁵²⁾

De igual manera un estudio realizado por Sergio Arenaza, para evaluar el efecto de una bebida carbonatada sobre la microdureza en tres tipos de resina, se pudo observar que la microdureza superficial de las tres resinas presentadas en este estudio, tuvieron una disminución estadísticamente significativa, al ser sometidas a la bebida carbonatada. La resina que presentó mayor disminución fue la Filtek Z350, seguida por la resina Filtek Bulk Fill. Con ello el estudio concluyó que la bebida carbonatada afecta considerablemente la microdureza superficial de los tres tipos de resinas presentadas en este estudio.⁽⁵³⁾

Bravo G. en el año 2017 realizó un estudio sobre la “Microdureza superficial de dos resinas compuestas frente a la acción de una bebida carbonatada: estudio invitro” tuvo como objetivo comparar la microdureza superficial entre un composite de nanorelleno, y un composite nanohíbrido frente a la acción de una bebida carbonatada. Para lo cual se fabricaron 48 probetas divididas en dos grupos y estos fueron almacenados en una estufa para cultivos, Seleccionaron a la cerveza como medio de inmersión. Mediante ensayo Vickers con el Microdurómetro Metkon realizaron tres indentaciones, el momento de comparar la microdureza inicial y final para cada probeta fue mediante las pruebas U-Mann Whitney y Wilcoxon en la cual existió una pérdida significativa de la microdureza en ambos grupos.⁽¹⁰⁾

Jacóme en el año 2015 realizó un estudio sobre la “Microdureza superficial de tres resinas compuestas nanohíbridas y tres resinas compuestas fluidas de diferentes casas comerciales frente a la acción de una bebida carbonatada (coca cola): evaluación INVITRO” se mostró los resultados experimentales desde el punto de vista científico, aplicado a una metodología consistente en la elaboración de matrices cilíndricas de resinas compuestas nanohíbridas y fluidas, que fueron ensayadas con ayuda de un microdurómetro, en la parte experimental se investigó que la microdureza superficial

como un factor dentro de las resinas compuestas nanohíbridas y fluidas difieren por cada casa comercial, más aun cuando son sometidas a la acción de sustancias carbonatadas. Para determinar si se presentó una diferencia estadísticamente significativa entre las variaciones de la microdureza superficial en los seis tipos de resina nanohíbrida y fluida frente a la acción de la bebida carbonatada, se utilizó la prueba comparativa de Anova llegando a la conclusión que la microdureza superficial de las resinas nanohíbridas y fluidas disminuye significativamente luego de ser sometidas a la acción de la bebida carbonatada. ⁽⁵⁴⁾

Arenaza en su estudio sobre el “Efecto de bebida carbonatada sobre la microdureza en tres tipos de resina” realizó un estudio para determinar el efecto que tienen las bebidas carbonatadas, sobre la microdureza superficial en tres tipos de resinas. Confeccionaron 30 probetas de resinas de diferentes tipos donde la muestra estuvo constituida por 10 probetas por cada tipo de resina. Las muestras se conservaron en suero fisiológico a temperatura ambiente. Para medir la microdureza utilizaron el método de microdureza Vickers por el tipo de material analizado mediante un durómetro (Leitz Wetzlar (germany 626449). La microdureza superficial de las tres resinas presentadas en el estudio, tuvieron una disminución estadísticamente significativa, al ser sometidas a la bebida carbonatada. La resina que presentó mayor disminución fue la Filtek Z350, seguida por la resina Filtek Bulk Fill y la resina que obtuvo mayor microdureza fue Filtek La bebida carbonatada afecta considerablemente la microdureza superficial de los tres tipos de resinas presentadas en este estudio. ⁽⁵⁵⁾

CAPÍTULO III

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo de investigación

Es una investigación de tipo observacional y comparativa porque se realizaron discos de resina nanohíbrida de las marcas Amaris, Filtek Z350 y Vit-l-escense, donde se observó de forma directa en el microdurómetro de Vickers FUTURE TECH – Modelo: FM 800 (Anexo 3), dándonos el grado de microdureza de los discos de resinas sometidas a una bebida carbonatada y los discos de resina que no fueron expuestos estas bebidas. Se utilizó el método observacional y comparativo tomando en cuenta que la información que se obtuvo es relevante para la investigación y los resultados obtenidos fueron expuestos de manera detallada.

6.2 Diseño de la investigación

In vitro: Su aplicación se realizó sobre discos de resina de la marca Amaris, Filtek Z350 y Vit-l-escense, los cuales fueron sometidos a una bebida carbonatada.

Longitudinal: Se realizó las mediciones de la microdureza al inicio y después de 30 días de exposición a una bebida carbonatada, y poder verificar si existió alguna diferencia.

6.3 Población

Se elaboró 36 muestras de 4mm de ancho por 4mm de altura de acuerdo con lo establecido en la norma ISO 6507-1 para dureza Vickers de materiales, realizadas con resinas nanohíbrida.

6.4 Muestra

Considerando la norma ISO 6507-1 para dureza Vickers se dispuso formar la población de estudio de tipo intencional no probabilístico, con marcas de resina consideradas gold standard en el mercado odontológico, mediante la aplicación de criterios de selección. La muestra estuvo compuesta de 36 discos de resina, divididas en subgrupos de la siguiente manera: G1: 6 cilindros de resina amaris (voco); G2: 6 cilindros de resina filtek Z350 (3M); G3: 6 cilindros de resina vit-l-escence (ultradent); G4: 6 cilindros de resina amaris (voco) sumergidas en bebida gaseosa; G5: 6 cilindros de resina filtek Z350 (3M) sumergidas en bebida gaseosa; G6: 6 cilindros de resina vit-l-escence (ultradent) sumergidos en bebida carbonatada.

6.5 Criterios de selección

El estudio se llevó a cabo en resinas nano-híbridas de alta performance, que cumplieron minuciosamente con las normas y criterios de inclusión, además los grupos de estudio fueron divididos de forma aleatoria.

6.5.1 Criterios de inclusión

- Discos de resina con las medidas establecidas según la norma ISO 6507-1 para dureza

Vickers

- Discos de resinas nanohíbrida Amaris, Filtek Z350 y Vit-I-escence.
- Discos de 4mm de diámetro y 4mm de espesor.
- Discos que no se encuentren fragmentados.
- Discos que no presenten rugosidades.
- Discos sin burbujas.

6.5.2 Criterios de exclusión

- Todo aquello que no cumpla con los criterios de inclusión.

6.6 Entorno

Los procedimientos se los realizaron en el Laboratorio de Resistencia de Materiales del Centro de Fomento Productivo Metalmecánico Carrocero del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.

6.7 Recursos

6.7.1 Humanos

Esp. Gabriela Benítez

Estudiante Mariuxi Pazmiño

Personal capacitado del laboratorio de pruebas del Centro de Fomento Productivo Metalmecánico Carrocero del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.

6.8 Técnicas e instrumentos

Se empleó como técnica la observación y la encuesta, mientras que de instrumento la bitácora que nos proporcionó el laboratorio (Anexo 4) y el cuestionario que fue aplicado a los estudiantes de la Clínica Odontológica de la UNACH (Anexo 1).

6.9 Análisis estadístico

Una vez obtenidos los resultados proporcionados por el Laboratorio de Resistencia de Materiales del Centro de Fomento Productivo Metalmecánico Carrocero del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua los datos fueron procesados y tabulados a través del programa SPSS v.25 IBM ®.

6.10 Intervenciones

6.10.1 Preparación de materiales

Se precedió a preparar los materiales a emplear para el estudio.

Fotografía 1 Preparación de materiales



Fuente: Registro Fotográfico

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.2 Elaboración de muestras

Se elaboraron 36 muestras de 4mm de ancho por 4mm de altura divididas en subgrupos de la siguiente manera: G1: 6 cilindros de resina amaris (voco); G2: 6 cilindros de resina filtek Z350 (3M); G3: 6 cilindros de resina vit-l-escence (ultradent); G4: 6 cilindros de resina amaris (voco) sumergidas en bebida gaseosa; G5: 6 cilindros de resina filtek Z350 (3M) sumergidas en bebida gaseosa; G6: 6 cilindros de resina vit-l-escence (ultradent) sumergidos en bebida carbonatada. De acuerdo con lo establecido en la norma ISO 6507-1 para dureza Vickers de materiales, realizadas con resinas nanohíbrida.

Fotografía 2 Elaboración de muestras



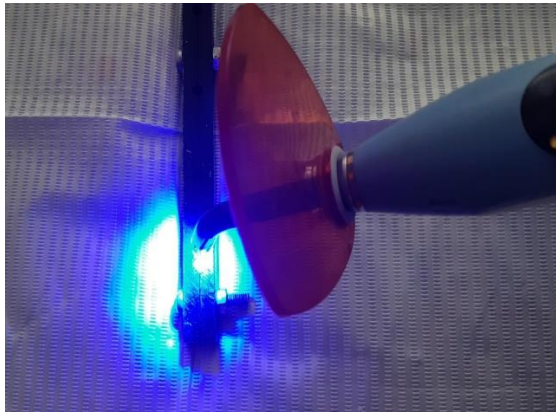
Fuente: Registro Fotográfico

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.3 Polimerización de los discos de resinas

Las muestras de resina se polimerizarán desde la parte superior con una lámpara de fotopolimerización marca Woodpecker potencia 600 mW/cm². El procedimiento se inició con una distancia de 2mm durante 20 segundos.

Fotografía 3 Polimerización de los discos de resinas



Fuente: Registro Fotográfico
Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.4 Almacenamiento de las muestras

Para el almacenamiento de muestra se manejó frascos adaptados a la norma ISO 4796, la cual posee una tapa con anillo que evita la salida de la sustancia.

Fotografía 4 Almacenamiento de muestras



Fuente: Registro Fotográfico
Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.5 Registro de microdureza inicial

Se procedió al registro de microdureza inicial, siguiendo las indicaciones del técnico encargado del laboratorio. Los datos obtenidos fueron registrados en la ficha de recolección de datos.

Fotografía 5 Registro de microdureza inicial



Fuente: Registro Fotográfico

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.6 Exposición de las muestras de resinas en bebidas carbonatadas durante 30 días

Para el experimento se colocó 20 ml de las bebidas carbonatadas (Coca-Cola, Saliva Artificial) asegurándonos que el líquido cubra totalmente las muestras de resinas, por un periodo de 30 minutos al día durante 30 días.

Fotografía 6 Exposición de las muestras de resinas en bebidas carbonatadas durante 30 días





Fuente: Registro Fotográfico
Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.7 Almacenamiento de los frascos en la Incubadora

Los grupos experimentales fueron almacenados en una incubadora portátil a una temperatura de 36°, calibrado bajo la norma internacional ISO/IEC 17025:2005.

Fotografía 7 Almacenamiento de frascos en la incubadora



Fuente: Registro Fotográfico
Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.10.8 Toma de la microdureza final de los discos de resina

Se procedió al registro de microdureza final, siguiendo las indicaciones del técnico encargado del laboratorio. Los datos obtenidos fueron registrados en la ficha de recolección de datos.

Fotografía 8 Microdureza final de los discos de resina



Fuente: Registro Fotográfico

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.11 Operacionalización de variables

6.11.1 Variable dependiente: Microdureza de las resinas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Es una de las propiedades físicas más importantes de las resinas ya que nos ayuda a que la resina no sea rayada o no sufra algún tipo de deformaciones. (35)	Microdureza de las resinas	Resina amaris de voco Resina filtek Z350 de 3M Resina vit-l-escence de ultradent	Observación	Ficha de recolección

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

6.11.2 Variable independiente: Bebidas carbonatadas

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Es agua que contiene dióxido de carbono, formando el ácido carbónico y así volviendo a la bebida acida. ⁽⁴⁸⁾	Bebida gaseosa	0-7 ácida 7-14 básica	Observación	Tiras reactivas de ph

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

7.1 Encuesta dirigida para estudiantes de la carrera de odontología UNACH

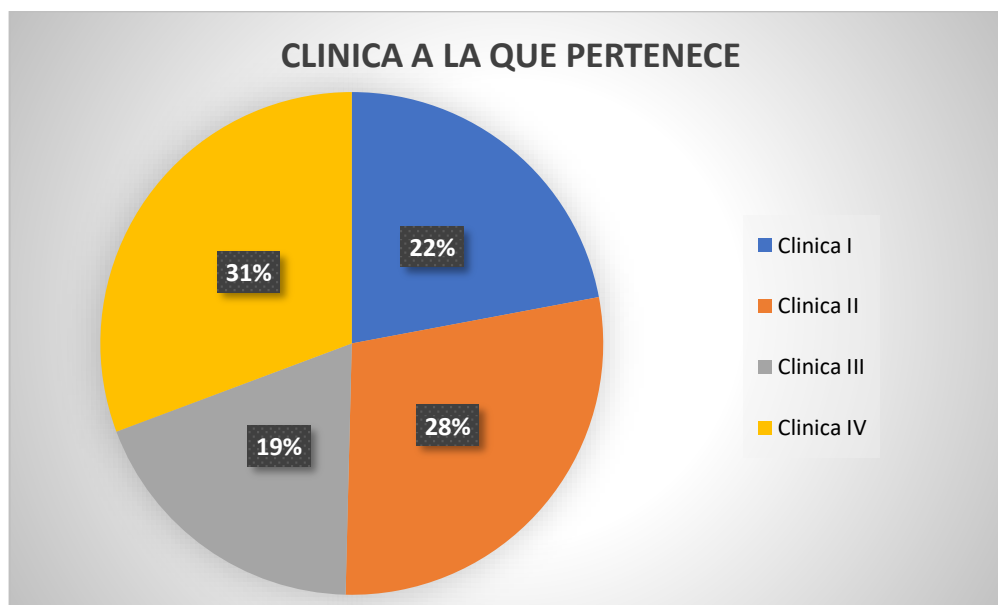
Tabla 1 ¿Clínica a la que pertenece?

Clínicas	Respuestas
Clínica I	28
Clínica II	36
Clínica III	24
Clínica IV	39
Total	127

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de odontología UNACH

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Gráfico 1 ¿Clínica a la que pertenece?



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de odontología UNACH

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

Con el fin de determinar la marca de mayor consumo de bebidas carbonatadas y la frecuencia de consumo, se aplicó una encuesta a 127 estudiantes de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, con ello la gráfica anterior expone a que clínica pertenecen los encuestados.

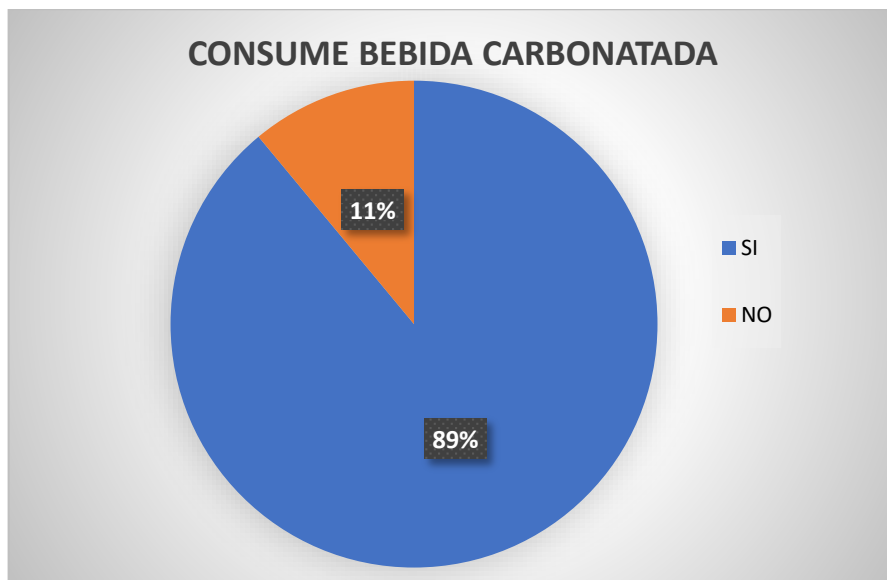
Tabla 2 ¿Consume bebidas carbonatadas?

Consume bebida Carbonatada	Respuestas
SI	113
NO	14
Total	127

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de odontología UNACH

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Gráfico 2 ¿Consume bebidas carbonatadas?



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de odontología UNACH

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

Del total de encuestados de las clínicas odontológicas de la UNACH se puede observar que la mayoría consumen bebidas carbonatadas, mientras una minoría señaló que no las ingiere.

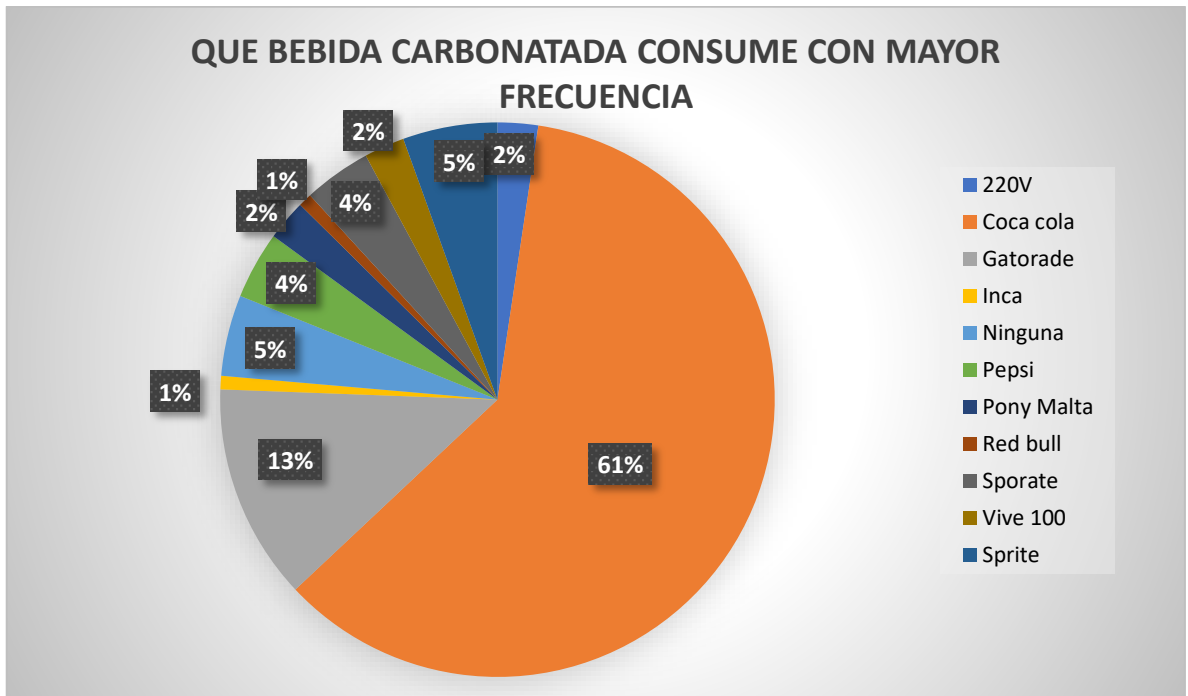
Tabla 3 Que bebida carbonatada consume con mayor frecuencia

Que bebida carbonatada consume con mayor frecuencia	Respuestas
220V	3
Coca cola	77
Gatorade	16
Inca	1
Ninguna	6
Pepsi	5
Pony Malta	3
Red bull	1
Sporate	5
Vive 100	3
Sprite	7
Total	127

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de odontología UNACH

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Gráfico 3 Que bebida carbonatada consume con mayor frecuencia



Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de odontología UNACH

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

Se evidencia que, del total de encuestados de las clínicas odontológicas de la Universidad Nacional de Chimborazo, la mayoría de encuestados ingiere con mayor frecuencia la bebida carbonatada llamada Coca Cola, seguido de la bebida Gatorade y posteriormente se distribuye en otras bebidas carbonatadas con un consumo inferior.

7.2 Pruebas realizadas sobre la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada

Tabla 4 Estadísticos Descriptivos de la Dureza por Tipo de Resina y Sometimiento

DUREZA								
Resina	Sometimiento	Recuento	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación estándar	Varianza
Amaris	Ninguno	12	46.9	46.8	50.9	43.8	1.8	3.3
	Saliva artificial	6	44.4	44.4	47.8	40.5	3.1	0.8
	Coca cola	6	40.4	40.8	41.9	39.3	0.9	9.8
Z350	Ninguno	12	93.2	93.7	96.9	87.6	2.9	8.4
	Saliva artificial	6	84.8	86.7	87.7	78.2	3.7	13.6
	Coca cola	6	83.4	82.4	90.5	76.9	4.8	22.9
Vit Escence	Ninguno	12	73.2	74.1	77.8	62.4	4.2	17.4
	Saliva artificial	6	71	70	75.4	69.6	2.2	5
	Coca cola	6	64.3	64.7	67.2	60.6	2.6	6.7

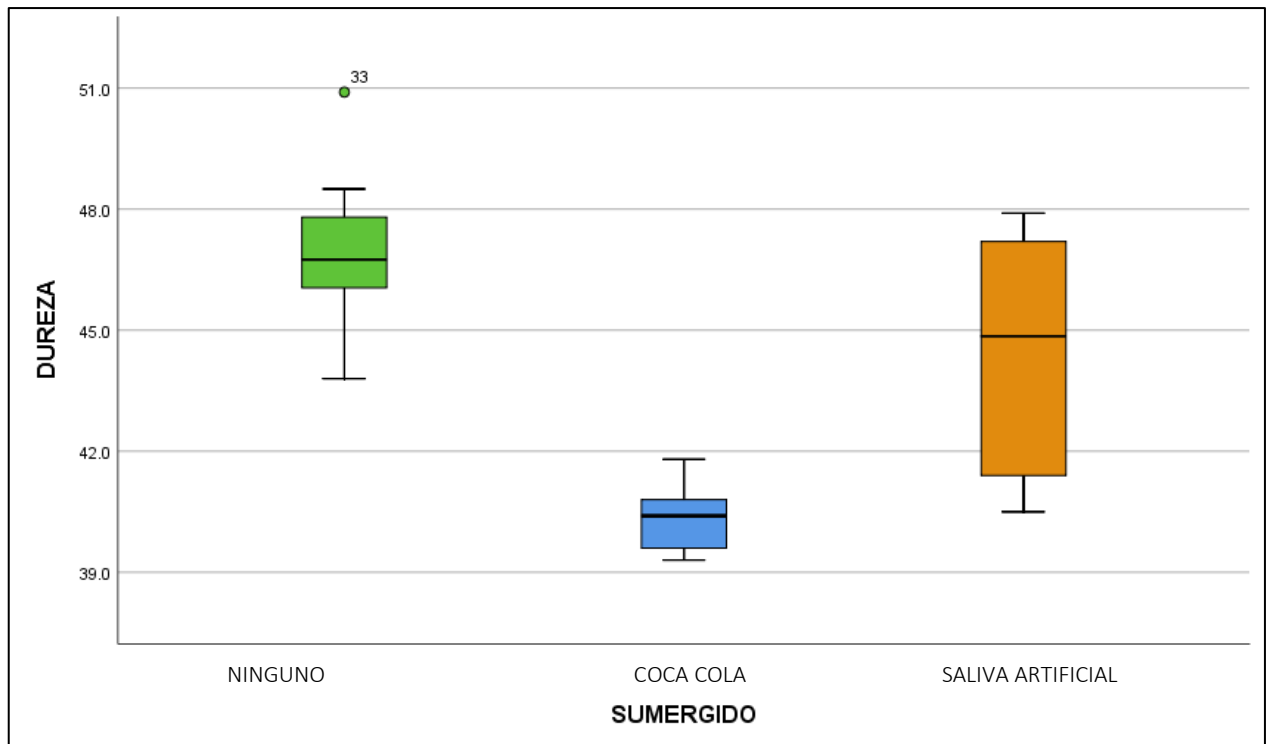
Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

En la tabla se puede observar los estadísticos descriptivos de cada tipo de resina y tipo de sometimiento a la que fue expuesta, en Saliva artificial durante 30 días y en Coca cola por 30 minutos en 1 mes, basándonos en la media muestran que la resina que presento mayor dureza es la Z350, seguida de la resina Vit Escence y la resina Amaris. Esto nos da a entender que efectivamente la microdureza de las resinas se reduce al ser sometidas a saliva artificial y a bebidas carbonatadas.

Gráfico 4 Dureza de la Resina Amaris por tipo de sometimiento



Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

Se puede observar que respecto a los valores de microdureza de los discos de resina Amaris sin ser modificada presenta valores más altos, pero está pierde dureza al someterse a Saliva Artificial por 30 minutos diarios por 30 días y aún más al someterse a Coca Cola durante 30 días.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 5 Prueba de Normalidad en la Resina Amaris

Pruebas de Normalidad				
Dureza	Sumergido	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Amaris	Ninguno	0.956	12	0.724
	Saliva Artificial	0.965	6	0.858
	Coca cola	0.902	6	0.388
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.				
a Corrección de significación de Lilliefors				

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de normalidad de Shapiro – Wilk con corrección de Lilliefors muestra que la Resina Amaris posee mayor grado de microdureza en su estado inicial, también se puede evidenciar que todas siguen una distribución normal debido a que obtuvieron una significancia mayor que $p= 0.05$.

Tabla 6 Prueba de Homogeneidad de Varianzas en la Resina Amaris

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Dureza	5.66	2	21	0.011

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de Homogeneidad de varianzas de la Resina Amaris sin modificación, con saliva artificial y Coca Cola, muestra que sus varianzas no son iguales debido a que obtuvieron una significancia de $0.011 < p= 0.05$.

Tabla 7 Prueba Post hoc (Tukey) de la Resina Amaris

DUREZA			
HSD Tukey^{a,b}			
SUMERGIDO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Coca cola	6	40.383	
Saliva artificial	6		44.450
Ninguno	12		46.908
Sig.		1.000	.085
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.			
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7.200.			

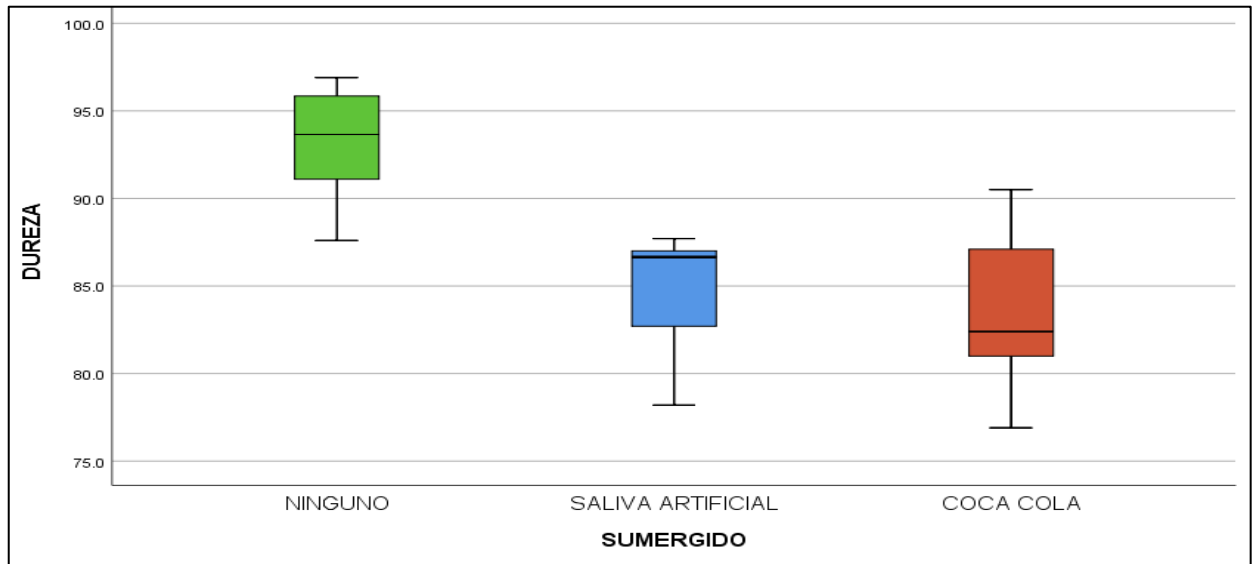
Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de Tukey de la Resina Amaris constata que entre el grupo que no tuvo ninguna modificación y el grupo expuesto a Saliva artificial por 30 minutos diarios durante 1 mes no existen diferencias, mientras que el grupo que fue sometido a Saliva Coca Cola por 30 días presenta una diferencia significativa respecto a la microdureza.

Gráfico 5 Dureza de la Resina 3M por tipo de sometimiento



Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

Respecto a los valores de microdureza de los discos de resina Z350 al ser sometidos a saliva artificial por 30 días y Coca Cola durante 30 minutos al día por 1 mes, se aprecia que el grupo control presenta valores más altos, además se evidencia una variación en su microdureza al someterse a saliva artificial y aún más al someterse a Coca Cola.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 8 Prueba de Normalidad en la Resina Z350

Pruebas de normalidad				
Dureza	Sumergido	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	G1	Sig.
Z350	Ninguno	0.947	12	0.587
	Saliva artificial	0.791	6	0.049
	Coca cola	0.966	6	0.868
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.				
a Corrección de significación de Lilliefors				

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de normalidad muestra que los discos de Resina Z350 de grupo control y discos sumergidos en Coca Cola por 30 minutos al día durante 1 mes siguen una distribución normal debido a que obtuvieron una significancia mayor que $p= 0.05$. Mientras que el grupo que fue sometido a saliva artificial por 30 días no sigue una distribución normal debido a que obtuvieron una significancia menor que $p= 0.05$.

Gráfico 6 Prueba de Homogeneidad de Varianzas en la Resina Amaris

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
DUREZA	0.851	2	21	0.441

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de Homogeneidad de varianzas de los discos de Resina Z350 muestra que el grupo de control, grupo expuesto a saliva artificial durante 30 días y Coca Cola por 30 minutos diarios por 1 mes sus varianzas son iguales debido a que obtuvieron una significancia de $0.441 > p= 0.05$, por lo tanto, no existen diferencias en sus varianzas.

Tabla 9 Prueba Post hoc (Tukey) de la Resina Z350

DUREZA			
HSD Tukey^{a,b}			
Sumergido	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Coca cola	6	83.383	
Saliva artificial	6	84.817	
Ninguno	12		93.208
Sig.		.736	1.000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.			
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7.200.			

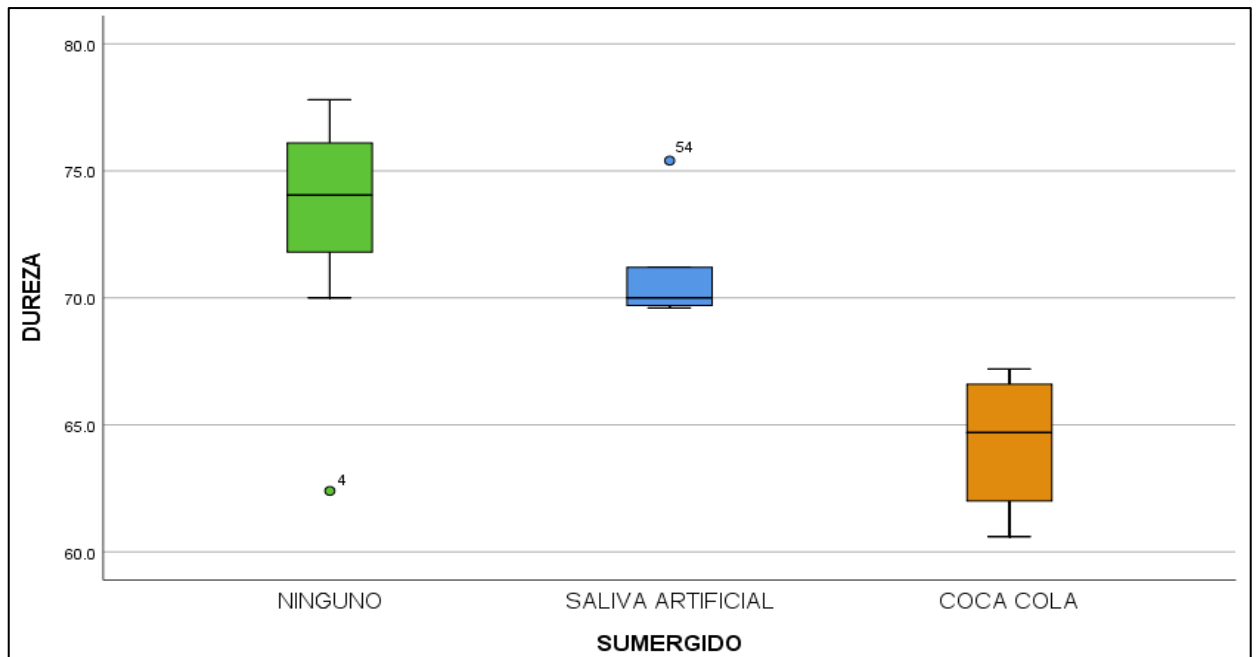
Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de Tukey de los discos de Resina Z350 muestra que entre el grupo que fue sometido a Saliva artificial durante 30 días y el de Coca Cola por 30 minutos al día por 1 mes no existen diferencias, mientras que en el grupo que no se sometió a ninguna modificación la diferencia es significativa respecto de los demás grupos. Con ello se puede afirmar que existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de microdureza antes y después de ser sometidos a bebidas carbonatadas.

Gráfico 7 Dureza de la Resina Vit Escence por tipo de sometimiento



Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

Los valores de microdureza de los discos de resina Vit Escence sometida a ninguna modificación, saliva artificial y Coca Cola muestran que los discos de resina Vit Escence sin ser modificada presenta valores más altos, además se corrobora que al someterse a saliva artificial durante 1 mes y Coca Cola por 30 minutos al día por 1 mes pierden su microdureza.

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 10 Prueba de Normalidad en la Resina Vit Escence

Pruebas de normalidad				
Dureza	Sumergido	Shapiro-Wilk		Sig.
		Estadístico	gl	
Vit Escence	Ninguno	0.855	12	0.043
	Saliva artificial	0.697	6	0.006
	Coca cola	0.944	6	0.688
* Esto es un límite inferior de la significación verdadera.				
a Corrección de significación de Lilliefors				

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de normalidad de Shapiro – Wilk muestra que la Resina Vit Escence al ser sometida a ninguna modificación y Saliva artificial durante 1 mes no siguen una distribución normal debido a que obtuvieron una significancia menor que $p= 0.05$. Por otra parte, el grupo que fue sometido a Coca Cola durante 30 minutos al día por 1 mes sigue una distribución normal debido a que obtuvieron una significancia mayor que $p= 0.05$.

Tabla 11 Prueba de Homogeneidad de Varianzas en la Resina Vit Escence

Prueba de homogeneidad de varianzas				
	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Dureza	0.669	2	21	0.523

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de Homogeneidad de varianzas de la Resina Vit Escence muestra que los discos de resina al ser sometida a ninguna modificación, a saliva artificial por 30 días y Coca Cola durante 30 minutos al día por 1 mes, sus varianzas son iguales debido a que obtuvieron una significancia de $0.523 > p = 0.05$. Por lo tanto, no existen diferencias en sus varianzas.

Tabla 12 Prueba Post hoc (Tukey) de la Resina Vit Escence

DUREZA			
HSD Tukey ^{a,b}			
SUMERGIDO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Coca cola	6	64.300	
Saliva artificial	6		70.983
Ninguno	12		73.225
Sig.		1.000	.447
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.			
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 7.200.			

Fuente: Prueba de laboratorio

Autor: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez

Interpretación

La prueba de Tukey de la Resina Vit Escence muestra que el grupo de resinas que no tuvo ninguna modificación y el sumergido en Saliva Artificial durante 30 días no posee diferencias significativas, mientras que en el grupo que se sometió a Coca Cola por 30 minutos al día por 1 mes la diferencia es significativa respecto de los demás grupos. Con ello se evidencia que las bebidas carbonatadas afectan considerablemente la microdureza superficial de todas las resinas nanohíbrida experimentadas

DISCUSIÓN

El presente proyecto de investigación se realizó con la finalidad de analizar la microdureza de las resinas nanohíbridas a ser sometidas a bebidas carbonatadas, desarrollándose un estudio de tipo observacional y comparativo; la muestra estuvo compuesta de 36 discos de resina, divididos en subgrupos de la siguiente manera: G1: 6 cilindros de resina Amaris (voco); G2: 6 cilindros de resina Filtek Z350 (3M); G3: 6 cilindros de resina Vit-l-escence (ultradent); G4: 6 cilindros de resina Amaris (voco) sumergidas en bebida gaseosa; G5: 6 cilindros de resina Filtek Z350 (3M) sumergidas en bebida gaseosa; G6: 6 cilindros de resina Vit-l-escence (ultradent) sumergidos en bebida carbonatadas. Se utilizó el método observacional y comparativo tomando en cuenta que la información que se obtuvo es relevante para la investigación y los resultados obtenidos fueron expuestos de manera detallada.

Estudio efectuado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, sobre la Microdureza superficial in vitro de resinas de nanotecnología, frente a la acción de dos bebidas carbonatadas, se elaboraron bloques cilíndricos de 7mm de diámetro por 2mm de altura. Los bloques correspondientes al grupo de estudio se colocaron en bebida carbonatada por un periodo de 10 minutos a temperatura ambiente, los bloques del grupo control se mantuvieron en suero fisiológico. El experimento se realizó una vez al día, durante 7 días, en un intervalo de 24 horas. Los resultados de este estudio señalan que la microdureza superficial de los composites es afectada por la acción de las bebidas carbonatadas donde la resina nanohíbrida obtuvo una dureza media de 42.66 y el composite de nanorelleno una dureza media de 74.51, tomando en cuenta que la microdureza inicial de la resina nanohíbrida fue de 54.58 y de la resina de Nanorelleno de 92.41, ésta afección se ve reflejada en la disminución estadísticamente significativa lo cual nos podría conducir a un mayor desgaste y un menor tiempo de permanencia de la restauración en boca.⁽⁵⁶⁾ Estos resultados concuerdan con nuestra investigación, donde los datos estadísticos de nuestro estudio muestran que la resina Filtek Z350 grupo control tuvo una dureza media de 93.2 mientras que sometido a Saliva artificial obtuvo 84.8, y sus valores descendieron aún más cuando fue somita a Coca cola logrando una dureza media de 83.4; no obstante la resina Vit -l-escence grupo control tuvo una dureza media de 73.2 que sometido a Saliva artificial valores de 71 y una vez sumergido en Coca cola tuvo una dureza media de 64.3, descendiendo aún más sus valores. Además la resina Amaris grupo control tuvo una dureza media de 46.9 que sometida a Saliva artificial alcanzó valores de 44.4, y al ser sumergida en Coca cola obtuvo una dureza media de 40.4; lo cual refleja una disminución de microdureza superficial en las resinas al ser sometidas a saliva artificial y a bebidas carbonatadas, siendo importante destacar que la resina Filtek Z350, Amaris y Vit-l-escence obtuvieron sus valores más críticos al ser sometidas a una bebida carbonatada.

En un estudio realizado en la Universidad Central del Ecuador cuyo objetivo fue comparar la microdureza superficial entre un composite de nanorelleno, y un composite nanohíbrido frente a la acción de una bebida de carbonatada, se fabricaron 48 probetas divididas en dos grupos con 24 muestras de resina Filtek™ Z350 XT y 24 de resina Tetric

N-Ceram Bulk Fill. Posteriormente las muestras fueron almacenadas en una estufa para cultivos a temperatura de $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 48 horas. Al momento de comparar la microdureza inicial y final se observa que en el caso de Filtek™ Z350 XT la pérdida absoluta fue de 16 unidades Vickers y una pérdida relativa porcentual de 17,6% y para Tetric N-Ceram Bulk Fill, la pérdida absoluta fue de 12,7 unidades Vickers y una pérdida relativa porcentual de 19%.⁽¹⁰⁾ Estos resultados concuerdan con nuestra investigación ya que al comparar los promedios de la microdureza final las resinas nanohíbridas a ser sometidas en Coca cola presentan una disminución estadísticamente significativa, se evidencia que la resina Amaris grupo control presenta una dureza media de 46.9 mientras que sometido a Coca cola tuvo una dureza media de 40.4; la resina Filtek Z350 grupo control presenta una dureza media de 93.2 y una vez sometido en Coca cola tuvo una dureza media de 83.4; y finalmente la resina Vit-l-escence grupo control presenta una dureza media de 73.2 y al ser sometida a Coca cola tuvo una dureza media de 64.3, con ello se evidencia que las bebidas carbonatadas afectan considerablemente la microdureza superficial.

En la Universidad Central del Ecuador se elaboró un estudio sobre la Microdureza superficial en tres resinas compuestas nanohíbridas y tres resinas compuestas fluidas de diferentes casas comerciales, frente a la acción de una bebida carbonatada (Coca cola): en la evaluación in vitro, se concluye que al aplicar el método de Tukey utilizando un nivel de significancia del 5% podemos establecer que la mayor resistencia la obtiene la marca Filtek Z350 con 52,66, seguida por la marca Tetric N-Flow con 22,25 y la marca Alpha Flow con 21,75.⁽⁵⁷⁾ Estos resultados coinciden con nuestra investigación ya que al comparar los promedios de la microdureza inicial y final entre resinas nanohíbridas inmersas en nuestro estudio, se concluye que la resina Filtek Z350 de igual forma obtuvo los valores más altos de microdureza durante todo el experimento, tanto en grupo control arrojando valores de 93,2 así con en el grupo sometido en Coca cola obteniendo valores de 83.4, siendo este descenso de microdureza estadísticamente significativo, seguido del composite Vit-l-escence donde el grupo control presenta una dureza media de 73.2 y al ser sometida a Coca cola obtuvo una dureza media de 64.3, y por último la resina Amaris grupo control el cual presentó una dureza media de 46.9, mientras que sumergido a Coca cola tuvo una dureza media de 40.4; con ello se evidencia que las bebidas carbonatadas afectan considerablemente la microdureza superficial de todas las resinas nanohíbridas experimentadas.

En el presente trabajo de investigación al comparar los promedios de la microdureza inicial y final, se concluye que las resinas nanohíbridas a ser sometidas a Coca Cola y saliva artificial presentan una disminución estadísticamente significativa, que comparadas con el grupo control, donde la resina Filtek Z350 de la marca 3M presenta mejor comportamiento y valores de microdureza en todos sus grupo, seguida del composite Vit-l-escece de la casa comercial Ultradent y posteriormente la resina Amaris de la marca Voco; con ello se corrobora que la exposición en resinas nanohíbridas a bebidas carbonatas como Coca cola disminuyen estadísticamente su microdureza lo cual está relacionado directamente con el deterioro de sus propiedades mecánicas (resistencia, maleabilidad, resistencia a la abrasión y al corte), siendo las bebidas gaseosas un agente

determinante para la longevidad de los composites, por lo cual se sugiere nuevos estudios relacionados a ésta temática con el fin de identificar otros cambios que puedan generar esta clase de bebidas que son muy consumidas a nivel mundial.

CONCLUSIONES

- El estudio de comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a una bebida carbonatada aporta con información valiosa, ya que con los resultados obtenidos profesionales y estudiantes de odontología podrán tomar decisiones sobre las resinas.
- De acuerdo a la encuesta que se aplicó a los estudiantes de clínica de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo se concluye que la bebida carbonatada ingerida con mayor frecuencia es la Coca Cola, seguido de la bebida Gatorade y posteriormente se distribuye en otras bebidas carbonatadas con un menor consumo.
- Considerando la media, se puede concluir señalando que la resina que presentó mayor microdureza antes o después de ser sometidos a la acción de una bebida carbonatada es la resina Filtek Z350 ya que esta presentó el mejor comportamiento durante todo el estudio.
- A través del análisis concluimos que existe variación en el grado de microdureza de las resinas nanohíbridas Filtek Z350, Vit-l-escece y Amaris, ya que al ser expuestas a una bebida carbonatada presentan una disminución estadísticamente significativa, lo cual nos podría conducir a un mayor desgaste y un menor tiempo de permanencia de la restauración en boca.

RECOMENDACIONES

- Es recomendable realizar charlas sobre una adecuada dieta a nuestros pacientes para contribuir a una buena salud oral, donde se informe a acerca de los riesgos que ocasionan las bebidas carbonatadas tanto para los tejidos dentarios como también para las restauraciones lo que puede ocasionar un mayor desgaste del material y alterar su longevidad en cavidad oral.
- Se recomienda la utilización de resina Filtek Z350 (3M) ya que presentó un mejor comportamiento durante todo el estudio tanto en el grupo control y al ser sometido a saliva artificial y bebidas carbonatas, demostrando niveles muy superiores a la media de las otras resinas implicadas en la investigación, que además son consideradas como gold standard.
- Se sugiere en futuras investigaciones considerar otros tipos de bebidas de alto consumo en la sociedad, como son las bebidas alcohólicas y bebidas light, para determinar la microdureza superficial de resinas nanohíbridas sometidas a estos líquidos y poder orientar al profesional y pacientes sobre sus consecuencias.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. Saltos D. Capacidad pigmentante de bebidas carbonatadas en la estabilidad del color de resinas nanohíbridadas. Chimborazo: Tesis de grado. Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
2. Soto J. Efecto de las bebidas gaseosas sobre algunas resinas compuestas. tesis de grado.: Universidad de Costa Rica.; 2013.
3. Merino Segovia AC. MICRODUREZA SUPERFICIAL DE RESINAS BULK FILL, FRENTE A LA ACCIÓN DE TRES BEBIDAS ÁCIDAS DIFERENTES. ESTUDIO IN VITRO. [Online].; 2019 [cited 2020 agosto 31. Available from: <http://200.12.169.19/bitstream/25000/18403/1/T-UCE-0015-ODO-135.pdf>.
4. Bazurto A. Resistencia a la compresion de fuerzas directas aplicadas a materiales de restauracion dental Ambato-Riobamba 2018. Chimborazo: Tesis de grado. Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
5. Quinatoa J. Efectos de la polimerización en la microdureza de la resina nano-hibrida. Ambato-Riobamba 2018. Tesis de Grado.: Universidad Nacional de Chimborazo.; 2018.
6. Flores RC. 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. [Online].; 2018 [cited 2020 08 06. Available from: http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/3876/Revision_FloresRicardi_Roxana.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
7. Gomez S 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. Revista Scielo. 2010.
8. Moreno Ruiz , Narváez Carrasco CG, Bittner Schmidt. Efecto In Vitro de las Bebidas Refrescantes sobre la Mineralización de la Superficie del Esmalte Dentario de Piezas Permanentes Extraídas. [Online].; 2020 [cited 2011 agosto. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2011000200008.
9. Ramírez S. El ecuatoriano toma casi 50 litros de gaseosas y 18 litros de leche al año. [Online].; 2016 [cited 2020 05 28. Available from: <https://www.elcomercio.com/datos/ecuador-gaseosa-leche-data-impuestos.html>.

10. Bravo Vargas. Microdureza superficial de dos resinas compuestas frente a la acción de una bebida carbonatada: estudio in vitro. [Online].; 2017 [cited 2020 06 15. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10936/1/T-UCE-0015-682.pdf>.
- 11. Salas WS. MICRODUREZA SUPERFICIAL DE LA RESINA NANO-HÍBRIDA SOMETIDAS A ENJUAGUES BUCALES DE DIFERENTE COMPOSICIÓN. [Online].; 2021 [cited 2021 09 08. Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7508/1/7.%20Tesis%20Wilson%20S%20alas-ODO.pdf>.
12. Guevara Pérez. BEBIDAS CARBONATADAS. [Online].; 2015 [cited 2020 agosto 31. Available from: <http://www.lamolina.edu.pe/postgrado/pmdas/cursos/dpactl/lecturas/SeparataBebidas%20carbonatadas.pdf>.
13. Fresno M, Angel P, Arias R, Muñoz A. Grado de acidez y potencial erosivo de las bebidas energizantes disponibles en Chile. [Online].; 2014 [cited 2020 08 06. Available from: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-01072014000100001.
14. Tauquino Alvarez J. Evaluacion in vitro de la microdureza superficial de una resina compuesta microhibrida, una resina compuesta fluida , y un cemento ionomero vitreo de restauracion frente a la accion de una bebida carbonatada. San Marcos: Tesis de grado.universidad nacional mayor de san marcos; 2002.
15. Fortin D, Vargas M. The spectrum of composites: new techniques and materials. PUBMED. 2000;(26-30.).
16. Canencia Luján M. Microdureza de una resina de micropartículas utilizada en clínicas de la facultad de odontología sumergida a bebidas carbonatadas. tesis de grado.: Universidad Central del Ecuador; 2017.
17. Pernalet P, Miriam A, Paz F, Luis J, Irene A, Isabel A. Cambios estructurales de las resinas compuestas sometidas a la acción de altas temperaturas.; 2017.
18. Ramos R. Historia de la resinas compuesta en la odontología. [Online].; 2013 [cited 2020 05 29. Available from: <https://es.scribd.com/doc/123513689/Historia-de-las-resinascompuestas-en-odontologia-Realizado-por-Virginia-Garcia-Garcia>.
19. Rodríguez Douglas R, Pereira SN. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas: Acta odontológica venezolana.; 2008.
20. León Barba GM. Estudio comparativo entre las resinas de microparticulas y nanoparticulas en el acabado de restauraciones adhesivas realizadas en la clinica

- de internado de la facultad piloto de odontología durante en año 2011. [Online].; 2012 [cited 2020 08 06. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3736/1/Tesina%20Gustavo%20Leon%20Barba.pdf>.
21. R G. Sistemas adhesives de los composites. In Goldstein ed. Barcelona: stm Editores ed.; 2002.
 22. Holter D. Branched bismethacrylates based on Bis-GMA systematic route to low shrinkage composites.: Polymer Preprints; 1997.
 23. Culbertson B. Preparation and evaluation of visible light-cured multimethacrylates for dental composites.: J Macromolec SciPure Appl Chem.; 1997.
 24. Labella R. Polymerization shrinkage and elasticity of flowable composites and filled adhesives: Dent Mater; 1999.
 25. Marquez S. Estetica con resinas compuestas en dientes anteriores percepción arte y naturalidad. Primera Edición ed. ed. Buenos Aires: Amolca; 2006.
 26. Rivas V. Estudio comparativo in vitro de la tracción diametral y dureza Superficial de resinas compuestas fluidas polimerizadas con lámpara halógena a través de bloques de artglass: Universidad de Chile; 2012.
 27. Lanata E. Operatoria dental, estética y adhesión. Buenos Aires; 2003.
 28. Anusavice K. Ciencia de los Materiales Dentales. undécima edición. ed. España: Génova: Editora Elsevier; 2004.
 29. Macchi R. Materiales Dentales. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.
 30. Casas L. Estabilidad cromática de la resina compuesta sometida a diferentes sistemas de pulido y sustancias pigmentantes.; 2003.
 31. Sarango Guailas J. Evaluación in vitro de la resistencia a la flexión de dos resinas compuestas nanohíbridas, OPALLIS de la FGM y NEOFIL de la KERR.: Universidad Nacional de Loja; 2018.
 32. Once Guanga DE. RESISTENCIA A LA FUERZA DE COMPRESIÓN: RESINA NANOHIBRIDA Y NANOPARTICULADA. ESTUDIO IN VITRO. [Online].; 2017 [cited 2020 08 06. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12509/1/T-UCE-0015-737.pdf>.
 33. Lezcano M, Solis Arce EP, Gili MA, Zamudio ME. Histomorfología de la atrición en dientes temporarios. [Online].; 2015 [cited 2020 08 06. Available from:

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392015000200002.

34. Peñafiel M. Resistencia de las resinas híbrida, nanohíbrida y bulk fill a la fuerza de compresión. Tesis de grado.: Universidad Nacional de Chimborazo.; 2019.
35. LUNA S, TOMAGHELLI E. Revisión Bibliográfica Sobre Técnica Estratificada. [Online].; 2015 [cited 2020 06 15. Available from: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/49574/Poster.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
36. Cruz Gallegos JP. Microdureza superficial de molares artificiales de resina acrílica utilizados en Odontología Rehabilitadora, tres marcas comerciales. Estudio in vitro. [Online].; 2017 [cited 2020 agosto 31. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9424/1/T-UCE-0015-547.pdf>.
37. Caro Cohen MI. Estudio comparativo in vitro de la profundidad de polimerización de resinas compuestas fluidas polimerizadas por luz L.E.D versus luz halógena, a través de resinas compuestas previamente endurecidas. [Online].; 2012 [cited 2020 06 15. Available from: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/111665/Caro_m.pdf.
38. Bastidas Espinosa MA. Análisis comparativo de las propiedades mecánicas y estabilidad del color entre una resina acrílica de autocurado y una resina bis-acrílica. Estudio in vitro. [Online].; 2019 [cited 2020 08 06. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19110/1/T-UCE-0015-ODO-189.pdf>.
39. Del Rio , Castrejon Pita JR. Modelo simple para la permeabilidad dinamica de fluidos viscoelasticos. [Online].; 2002 [cited 2020 08 06. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmf/v49n1/v49n1a12.pdf>.
40. Navarro Garre. ESTUDIO MEDIANTE MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO DE LOS EFECTOS PRODUCIDOS POR COCA-COLA® Y SCHWEPPE® LIMÓN EN EL ESMALTE INTACTO Y EN EL ESMALTE GRABADO Y SELLADO CON UNA RESINA ORTODÓNICA. [Online].; 2006 [cited 2020 08 06. Available from: [https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/26885/1/TESINA_Ra% c3% ba1.Navarro.Garre.pdf](https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/26885/1/TESINA_Ra%c3%ba1.Navarro.Garre.pdf).
41. voco.dental. Amaris. [Online]. [cited 2020 08 06. Available from: https://www.voco.dental/us/portaldata/1/resources/products/instructions-for-use/us/amaris_ifu_us.pdf.
42. Mitra S, Wu D, Holmes B. Journal of American Dental Association; 2003.

43. Multimedia.3m. Perfil técnico del producto. [Online]. [cited 2020 06 15. Available from: <https://multimedia.3m.com/mws/media/725177O/tpp-filtek-z350-xt.pdf>.
44. Fradent. FILTEK Z350 XT REFILL. [Online]. [cited 2020 08 06. Available from: <http://fradentdental.com/7018a1b-filtek-z350-xt-refill.html>.
45. Voco.dental. El composite altamente estético con innovador sistema de color. [Online]. [cited 2020 06 04. Available from: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YDYOavyGUTAJ:https://www.voco.dental/southam/service/prensa/comunicados-de-prensa/10-a%25C3%25B1os-de-amaris-10-a%25C3%25B1os-de-est%25C3%25A9tica-dental-perfecta.aspx/newstabilid-14/+&cd=2&hl=es&ct=clnk>.
46. Voco.dental. Amaris. [Online]. [cited 2019 octubre 24. Available from: https://www.voco.dental/us/portaldata/1/resources/products/instructions-for-use/us/amaris_ifu_us.pdf.
47. Ultradent. Vit-l-escence. [Online]. [cited 2020 08 06. Available from: <https://intl.ultradent.com/es-la/Productos-Dentales/Restauracion/Composite-universal/Vit-l-escence-Esthetic-Restorative-Material/Pages/default.aspx>.
48. Import V. Composite Estético – Vit-l-escence. [Online]. [cited 2020 06 15. Available from: <https://vkimport.com/productos/resinas/sistema-de-composite-estetico-vit-l-escence/>.
49. Moreno R, Narvaez C, Bittner V. Efecto In Vitro de las Bebidas Refrescantes sobre la Mineralización de la Superficie del Esmalte Dentario de Piezas Permanentes Extraídas.; 2011.
50. Arenaza S. efecto de una bebida carbonatada sobre la microdureza en tres tipos de resina.estudio in-vitro. Tesis de grado.: Universidad de San Martín de Porres.; 2016.
51. Gonzales K. Comparación de la microdureza superficial de cuatro resinas compuestas sometidas a bebidas carbonatadas. tesis de grado.: Universidad Señor de Sipán.; 2017.
52. Soto-Montero , Lafuente-Marín D. “EFECTOS DE LAS BEBIDAS GASEOSAS SOBRE ALGUNAS RESINAS COMPUESTAS. [Online].; 2013 [cited 2020 06 15. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3242/324231889002.pdf>.
53. ARENAZA MONTALVO SG. Efecto de una bebida carbonatada sobre la microdureza en tres tipos de resina. [Online].; 2016 [cited 2020 06 15. Available from: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/2736/arenaza_msg.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

54. Jácome Osorio. Microdureza superficial de tres resinas compuestas nanohíbridas y tres resinas compuestas fluidas de diferentes casas comerciales frente a la acción de una bebida carbonatada (coca cola): evaluación in vitro. [Online].; 2015 [cited 2020 06 15. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3748/1/T-UCE-0015-112.pdf>.
55. Ajalcriña T. Efecto in vitro de la bebida carbonatada sobre la microdureza superficial de una resina microhibrida y una resina de nanoparticulas. [Online].; 2016 [cited 2020 06 15. Available from: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1883/1/RE_ESTO_TATIANA.AJALCRI%c3%91A_EFECTO.IN%20VITRO_CARBOATADA.pdf.
56. Revilla Quispe MS. Microdureza superficial in vitro de resinas de nanotecnología, frente a la acción de dos bebidas carbonatadas. [Online].; 2011 [cited 2021 05 17. Available from: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/2775/Revilla_qm.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
57. Jácome JA. Microdureza superficial de tres resinas compuestas nanohíbridas y tres resinas compuestas fluidas de diferentes casas comerciales frente a la acción de una bebida carbonatada (coca cola): evaluación in vitro. [Online].: Universidad Central del Ecuador.; 2015 [cited 2021 06 09. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3748/1/T-UCE-0015-112.pdf>.

8 ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada a los estudiantes de la carrera de Odontología UNACH

ENCUESTA

Encuesta dirigida para estudiantes de la carrera de odontología UNACH.

Su ayuda será muy importante para mi trabajo de investigación, requiero su atención y apoyo.

Muchas gracias por su tiempo.

1. ¿CONSUME BEBIDAS CARBONATADAS?

SI

NO

2. ¿CUAL ES LA BEBIDA CARBONATADA QUE CONSUME CON MAYOR FRECUENCIA?

COCA COLA SPRITE

GATORADE REDBULL

VIVE 100 220V

FIORAVANTI FANTA

KOLA GALLITO FRUTARIS

OTROS _____

GRACIAS POR SU ATENCION

Anexo 2. Solicitud de autorización para ingreso al laboratorio de Resistencia de Materiales del Centro de Fomento Productivo Metalmecánico Carrocero del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua.



Carrera de Odontología
FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD

en movimiento

Oficio N° UNACH-FCS-DCO-2021-0044-TT
Riobamba, 27 de enero de 2021

Asunto: Solicitud de autorización para ingreso a realizar parte experimental del proyecto.


Señor Gerente
**Centro de Fomento Productivo Metalmecánico
Carrocero de Tungurahua**
Presente.-

De mi consideración:

Con un cordial saludo, me dirijo a usted para solicitar de la manera más comedida autorice a la Srta. Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez, con cédula de identidad número 020241137, el ingreso al Laboratorio de Resistencia de Materiales del Centro de Fomento Productivo Metalmecánico Carrocero de Tungurahua para que pueda realizar la parte experimental dentro de la ejecución del proyecto de investigación de titulación, cuyo tema es "Comparación in vitro de la microdureza superficial de resinas nanohíbrida sometidas a una bebida carbonatada", el mismo que cuenta con la aprobación de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Salud- UNACH.

Por la atención que se digne dar al presente requerimiento, anticipo mis debidos agradecimientos, no sin antes sugerir que el informe entregado por su institución debe estar debidamente legalizado con firmas de responsabilidad.

Atentamente,


Dr. Carlos Albán Hurtado
DIRECTOR DE CARRERA ODONTOLÓGICA

Dibujado: Neelton
Bastardo: Cálida




9 de Marzo 2021
Recibido



Anexo 4. Recepción de muestras



RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

Informe N°: 020241137720210308-EDV	
DATOS DEL CLIENTE	
Empresa/Cliente: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez.	
Dirección: Montalvo, Los Ríos.	
Núm. de cédula / RUC: 0202411377.	Teléfono: +593985566861.
E-mail: anabel-mary@hotmail.com.	

DATOS INFORMATIVOS
Laboratorio: Análisis Metalográfico.
Designación del material: Resina dental de diferentes marcas: Vit Escence, 3M y Amaris.
Método de ensayo: NTE INEN-ISO 6507-1. Materiales metálicos - Ensayo de dureza Vickers - Parte 1: Método de ensayo.

Número de Probetas cuantificadas

	Identificación del grupo	Característica	Probetas a Ensayar
1	020241137720210308-EDV 01	Resina dental Vit Escence	6
2	020241137720210308-EDV 02	Resina dental Vit Escence	6
3	020241137720210308-EDV 03	Resina dental 3M	6
4	020241137720210308-EDV 04	Resina dental 3M	6
5	020241137720210308-EDV 05	Resina dental Amaris	6
6	020241137720210308-EDV 06	Resina dental Amaris	6
Total			36

Nota: La fabricación de las probetas en tipo, composición y cantidad es declarada por el cliente.



ENSAYO SOLICITADO			
No.	No. DE PROBETA	DESCRIPCIÓN	FECHA RECEPCIÓN
1	020241137720210308-EDV 01-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
2	020241137720210308-EDV 01-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
3	020241137720210308-EDV 01-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
4	020241137720210308-EDV 01-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
5	020241137720210308-EDV 01-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
6	020241137720210308-EDV 01-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
7	020241137720210308-EDV 02-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
8	020241137720210308-EDV 02-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
9	020241137720210308-EDV 02-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
10	020241137720210308-EDV 02-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
11	020241137720210308-EDV 02-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
12	020241137720210308-EDV 02-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
13	020241137720210308-EDV 03-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
14	020241137720210308-EDV 03-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
15	020241137720210308-EDV 03-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
16	020241137720210308-EDV 03-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
17	020241137720210308-EDV 03-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
18	020241137720210308-EDV 03-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
19	020241137720210308-EDV 04-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
20	020241137720210308-EDV 04-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
21	020241137720210308-EDV 04-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
22	020241137720210308-EDV 04-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
23	020241137720210308-EDV 04-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
24	020241137720210308-EDV 04-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
25	020241137720210308-EDV 05-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
26	020241137720210308-EDV 05-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
27	020241137720210308-EDV 05-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
28	020241137720210308-EDV 05-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
29	020241137720210308-EDV 05-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
30	020241137720210308-EDV 05-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
31	020241137720210308-EDV 06-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
32	020241137720210308-EDV 06-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
33	020241137720210308-EDV 06-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
34	020241137720210308-EDV 06-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
35	020241137720210308-EDV 06-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08
36	020241137720210308-EDV 06-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/03/08



DATOS INFORMATIVOS: De acuerdo a los criterios de aceptación y rechazo las probetas cumplen con el número mínimo de muestras para el ensayo y en las dimensiones.

NOTA: LA INFORMACIÓN CONSIGNADA EN ESTE FORMULARIO ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE. POSTERIORMENTE A LA EJECUCIÓN DE(LOS) ENSAYOS(OS) NO SE ADMITIRÁ ARREGLOS DE ESTA INFORMACIÓN NI DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS. FAVOR REVISAR ANTES DE SU FIRMA.

	
Elaborado por:	Aprobado por:
Ing. Fernando Tibán R. Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC	Ing. Jorge Rodas MEng. Director Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC
Cliente	

Anexo 5. Informe de Resultados



Centro de Fomento Productivo
Metalmeccánico Carrocero



LABORATORIO DE ANÁLISIS METALGRÁFICO
ENSAYO DE DUREZA VICKERS

INFORME DE RESULTADOS N°: 020241137720210308-EDV

DATOS GENERALES

N° de proforma: AM_2021_002.
 Empresa/Cliente: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez.
 RUC/C.I.: 0202411377.
 Dirección: Montalvo, Los Ríos.
 E-mail: anabel-mary@hotmail.com. Teléfono: +593985566861.
DATOS DEL ENSAYO
 Lugar de Ejecución del Ensayo: Laboratorio de Análisis Metalográfico.
 Dirección: Ambato/Catiglatá. Río de Janeiro y Toronto.
 Método de ensayo: NTE INEN-ISO 6507-1. Materiales metálicos - Ensayo de dureza Vickers - Parte 1: Método de ensayo.
 Equipo utilizado: Micro-durómetro FUTURE TECH. Modelo: FM 800.
 Serie: FMX 8340.
 Tipo de ensayo: Cuantitativo.
 Tiempo de aplicación de la fuerza: 15 s. Fuerza aplicada: 4,903 N.
 Última verificación de máquina: 2021/03/08.
 Patrón utilizado: FT13159609. Valor: 699,3 HV1.
 Verificación de la máquina por medio de patrón: 698,4 HV1.
 Fecha Inicio de Ensayo: 2021/03/09. Fecha Finalización de Ensayo: 2021/03/11.
 Los resultados obtenidos en el presente informe corresponden a ensayos realizados en probetas de *resina dental de diferentes marcas: Vit Escence, 3M y Amaris*. La recepción de las muestras se efectuó en el Laboratorio de Análisis Metalográfico del CFPMC del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

OBJETOS DE ENSAYO

Número de Probetas cuantificadas.

N°	Identificación del grupo	Característica	Probetas a Ensayar
1	020241137720210308-EDV 01	Resina dental Vit Escence	6
2	020241137720210308-EDV 02	Resina dental Vit Escence	6
3	020241137720210308-EDV 03	Resina dental 3M	6
4	020241137720210308-EDV 04	Resina dental 3M	6
5	020241137720210308-EDV 05	Resina dental Amaris	6
6	020241137720210308-EDV 06	Resina dental Amaris	6
Total			36

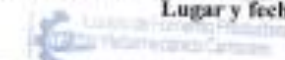
Observaciones: La fabricación de la probeta para la ejecución del ensayo es responsabilidad del cliente.

Nota: Este informe no significa certificación de calidad, no debe ser reproducción total ni parcialmente.

Elaborado por: Ing. Fernando Tibán R. Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC	Analizado por: Ing. David Romero. Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC	Aprobado por: Ing. Jorge Rocha B. MEng. Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC

Lugar y fecha de emisión de Informe: Ambato, 16 de marzo de 2021.

N° Factura: 001-002-000010479.



Código: RG-AM-018
 Fecha de Elaboración: 25-10-2018
 Fecha de última aprobación: 26-10-2018
 Revisión: 1

INFORME DE ENSAYO DE DUREZA VICKERS

Página 1 de 4

Resultados:

Prueba	Identificación de la probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
1	02024113720210308-EDV 01-1	22,0	61,6	114,79	114,09	70,8
2	02024113720210308-EDV 01-2			108,94	109,35	77,8
3	02024113720210308-EDV 01-3			112,82	110,87	74,1
4	02024113720210308-EDV 01-4			124,24	119,59	62,4
5	02024113720210308-EDV 01-5			108,63	111,75	76,4
6	02024113720210308-EDV 01-6			110,01	111,24	75,8
				Promedio \bar{X} 72,883		
				Desviación estándar S_{p-1} 5,670		
				Coeficiente de variación CV 7,789		

Prueba	Identificación de la probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
7	02024113720210308-EDV 02-1	22,8	49,6	115,63	111,64	73,1
8	02024113720210308-EDV 02-2			111,14	112,72	74,0
9	02024113720210308-EDV 02-3			115,56	114,83	70,0
10	02024113720210308-EDV 02-4			108,14	110,78	77,4
11	02024113720210308-EDV 02-5			112,28	111,44	74,1
12	02024113720210308-EDV 02-6			113,41	112,31	72,8
				Promedio \bar{X} 73,567		
				Desviación estándar S_{p-1} 3,196		
				Coeficiente de variación CV 3,256		



Centro de Fomento Productivo
Metalmeccánico Carroceros



Honorable Gobierno
Provincial de Tungurahua

Prueba	Identificación de la probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
13	020241137720210308-EDV 03-1	21,0	64,1	100,23	100,63	91,9
14	020241137720210308-EDV 03-2			97,77	99,43	95,4
15	020241137720210308-EDV 03-3			100,83	101,81	90,3
16	020241137720210308-EDV 03-4			101,28	101,34	90,3
17	020241137720210308-EDV 03-5			98,55	99,90	94,2
18	020241137720210308-EDV 03-6			100,89	100,00	91,9
				Promedio \bar{x}		
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$		
				Coeficiente de variación CV		

Prueba	Identificación de la probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
19	020241137720210308-EDV 04-1	25,1	48,8	103,29	102,46	87,6
20	020241137720210308-EDV 04-2			98,43	99,99	94,2
21	020241137720210308-EDV 04-3			99,91	99,64	93,1
22	020241137720210308-EDV 04-4			97,23	98,42	96,9
23	020241137720210308-EDV 04-5			98,49	97,61	96,4
24	020241137720210308-EDV 04-6			97,51	98,70	96,3
				Promedio \bar{x}		
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$		
				Coeficiente de variación CV		

Código: PG-AMC018
Fecha de Elaboración: 25-10-2018
Fecha de última aprobación: 26-10-2018
(Anexo 1)

INFORME DE ENSAYO DE DUREZA VICKERS

Página 2 de 4

Probeta	Identificación de la probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
25	020241137720210308-EDV 05-1	24,9	48,1	143,09	147,88	43,8
26	020241137720210308-EDV 05-2			143,97	143,89	44,8
27	020241137720210308-EDV 05-3			138,25	143,85	46,6
28	020241137720210308-EDV 05-4			137,04	144,95	46,6
29	020241137720210308-EDV 05-5			140,15	139,54	47,4
30	020241137720210308-EDV 05-6	140,68	140,94	46,8		
				Promedio \bar{X}		
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$		
				Coeficiente de variación CV		

Probeta	Identificación de la probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
31	020241137720210308-EDV 06-1	21,6	61,6	140,91	140,78	46,7
32	020241137720210308-EDV 06-2			139,27	138,15	48,2
33	020241137720210308-EDV 06-3			135,93	133,90	50,9
34	020241137720210308-EDV 06-4			142,68	143,86	45,5
35	020241137720210308-EDV 06-5			143,33	137,36	47,1
36	020241137720210308-EDV 06-6	138,11	138,38	48,5		
				Promedio \bar{X}		
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$		
				Coeficiente de variación CV		

Observaciones del ensayo: Ninguna

HOJA DE ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS

Informe N°: 020241137720210308-EDV.

DATOS DEL CLIENTE

Empresa/Cliente: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez.

Dirección: Montalvo, Los Ríos.

Núm. de cédula / RUC: 0202411377.

E-mail: anabel-mary@hotmail.com.

Teléfono: +593985566861.





DATOS INFORMATIVOS

Laboratorio: Análisis Metalográfico

Designación del material:
Resina dental de diferentes marcas: Vit Escence, 3M y Amaris.

Método de ensayo:
NTE INEN-ISO 6507-1. Materiales metálicos - Ensayo de dureza Vickers - Parte 1: Método de ensayo.

N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA INGRESO	FECHA ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS
1	020241137720210308-EDV 01-1	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
2	020241137720210308-EDV 01-2	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
3	020241137720210308-EDV 01-3	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
4	020241137720210308-EDV 01-4	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
5	020241137720210308-EDV 01-5	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
6	020241137720210308-EDV 01-6	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	

Nº	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA INGRESO	FECHA ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS
7	020241137720210308-EDV 02-1	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
8	020241137720210308-EDV 02-2	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
9	020241137720210308-EDV 02-3	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
10	020241137720210308-EDV 02-4	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
11	020241137720210308-EDV 02-5	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
12	020241137720210308-EDV 02-6	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
13	020241137720210308-EDV 03-1	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
14	020241137720210308-EDV 03-2	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
15	020241137720210308-EDV 03-3	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
16	020241137720210308-EDV 03-4	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
17	020241137720210308-EDV 03-5	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
18	020241137720210308-EDV 03-6	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
19	020241137720210308-EDV 04-1	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
20	020241137720210308-EDV 04-2	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
21	020241137720210308-EDV 04-3	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
22	020241137720210308-EDV 04-4	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
23	020241137720210308-EDV 04-5	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
24	020241137720210308-EDV 04-6	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
25	020241137720210308-EDV 05-1	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
26	020241137720210308-EDV 05-2	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
27	020241137720210308-EDV 05-3	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
28	020241137720210308-EDV 05-4	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
29	020241137720210308-EDV 05-5	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	
30	020241137720210308-EDV 05-6	2021/03/08	2021/03/15	Cliente	Se entrega al cliente.	

N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA INGRESO	FECHA ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS
31	0210241137720210308-EDV 06-1	2021-03-08	2021-03-15	Cliente	Se entrega al cliente.	
32	0210241137720210308-EDV 06-2	2021-03-08	2021-03-15	Cliente	Se entrega al cliente.	
33	0210241137720210308-EDV 06-3	2021-03-08	2021-03-15	Cliente	Se entrega al cliente.	
34	0210241137720210308-EDV 06-4	2021-03-08	2021-03-15	Cliente	Se entrega al cliente.	
35	0210241137720210308-EDV 06-5	2021-03-08	2021-03-15	Cliente	Se entrega al cliente.	
36	0210241137720210308-EDV 06-6	2021-03-08	2021-03-15	Cliente	Se entrega al cliente.	

Las muestras ensayadas por acuerdo son entregadas al cliente, el CFPMC no se responsabiliza por el mantenimiento y almacenamiento de las mismas, quedando a responsabilidad del cliente su resguardo.

	
Elaborado por: Ing. Fernando Tibán R. Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC	Aprobado por: Ing. Jorge Rodas B. MEng. Director Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC
Cliente	

Anexo 6. Recepción de muestras



Centro de Fomento Productivo
Metalmeccánico Carrocero



RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

Informe N°: 020241137720210421-EDV	
DATOS DEL CLIENTE	
Empresa / Cliente: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez.	
Dirección: Montalvo, Los Ríos.	
Núm. de cédula / RUC: 0202411377.	Teléfono: +593985566861.
E-mail: anabel-mary@hotmail.com.	

DATOS INFORMATIVOS
Laboratorio: Análisis Metalográfico.
Designación del material: Resina dental de diferentes marcas: Amaris, Z350 y Vit-1-Escence, sumergidos en saliva artificial o coca cola respectivamente.
Método de ensayo: NTE INEN-ISO 6507-1. Materiales metálicos - Ensayo de dureza Vickers - Parte 1: Método de ensayo.

Número de Probetas cuantificadas

N°	Identificación del grupo	Material	Característica	Sumergido	Probetas a Ensayar
1	020241137720210421-EDV 01	Resina dental	Amaris	Saliva artificial	6
2	020241137720210421-EDV 02	Resina dental	Z350	Saliva artificial	6
3	020241137720210421-EDV 03	Resina dental	Vit-1-escence	Saliva artificial	6
4	020241137720210421-EDV 04	Resina dental	Amaris	Coca Cola	6
5	020241137720210421-EDV 05	Resina dental	Z350	Coca Cola	6
6	020241137720210421-EDV 06	Resina dental	Vit-1-escence	Coca Cola	6
Total					36

Nota: La clasificación en grupos y fabricación de las probetas en tipo, composición y cantidad es declarada por el cliente.



ENSAYO SOLICITADO			
No.	Na. DE PROBETA	DESCRIPCIÓN	FECHA RECEPCIÓN
1	020241137720210421-EDV 01-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
2	020241137720210421-EDV 01-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
3	020241137720210421-EDV 01-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
4	020241137720210421-EDV 01-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
5	020241137720210421-EDV 01-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
6	020241137720210421-EDV 01-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
7	020241137720210421-EDV 02-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
8	020241137720210421-EDV 02-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
9	020241137720210421-EDV 02-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
10	020241137720210421-EDV 02-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
11	020241137720210421-EDV 02-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
12	020241137720210421-EDV 02-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
13	020241137720210421-EDV 03-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
14	020241137720210421-EDV 03-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
15	020241137720210421-EDV 03-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
16	020241137720210421-EDV 03-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
17	020241137720210421-EDV 03-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
18	020241137720210421-EDV 03-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
19	020241137720210421-EDV 04-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
20	020241137720210421-EDV 04-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
21	020241137720210421-EDV 04-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
22	020241137720210421-EDV 04-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
23	020241137720210421-EDV 04-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
24	020241137720210421-EDV 04-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
25	020241137720210421-EDV 05-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
26	020241137720210421-EDV 05-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
27	020241137720210421-EDV 05-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
28	020241137720210421-EDV 05-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
29	020241137720210421-EDV 05-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
30	020241137720210421-EDV 05-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
31	020241137720210421-EDV 06-1	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
32	020241137720210421-EDV 06-2	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
33	020241137720210421-EDV 06-3	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
34	020241137720210421-EDV 06-4	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
35	020241137720210421-EDV 06-5	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21
36	020241137720210421-EDV 06-6	Cumple con criterios dimensionales	2021/04/21



DATOS INFORMATIVOS: De acuerdo a los criterios de aceptación y rechazo las probetas cumplen con el número mínimo de muestras para el ensayo y en las dimensiones.

NOTA: LA INFORMACIÓN CONSIGNADA EN ESTE FORMULARIO ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE. POSTERIORMENTE A LA EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS NO SE ADMITIRÁ ARREGLOS DE ESTA INFORMACIÓN NI DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS. FAVOR REVISAR ANTES DE SU FIRMA.

	
Elaborado por:	Aprobado por:
Ing. David Romero C.	Ing. Jorge Rodas MEng.
Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC	Director Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC
Cliente	

Anexo 7. Informe de Resultados



Centro de Fomento Productivo
Metalmeccánico Carocero



Honorable Gobierno
Provincial de Tungurahua

LABORATORIO DE ANÁLISIS METALGRÁFICO
ENSAYO DE DUREZA VICKERS

INFORME DE RESULTADOS N°. 020241137720210421-EDV

DATOS GENERALES

N° de proforma: AM_2021_004.
 Empresa/Ciente: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez.
 RUC/C.I.: 0202411377.
 Dirección: Montalvo, Los Rios.
 E-mail: anabel-mary@hotmail.com. Teléfono: +593985566861.
DATOS DEL ENSAYO
 Lugar de Ejecución del Ensayo: Laboratorio de Análisis Metalográfico.
 Dirección: Ambato/Catiglatá. Río de Janciro y Toronto.
 Método de ensayo: NTE INEN-ISO 6507-1. Materiales metálicos - Ensayo de dureza Vickers - Parte 1: Método de ensayo.
 Equipo utilizado: Micro-durómetro FUTURE TECH. Modelo: FM 800.
 Serie: FMX 8340.
 Tipo de ensayo: Cuantitativo.
 Tiempo de aplicación de la fuerza: 15 s. Fuerza aplicada: 4,903 N.
 Última verificación de máquina: 2021/04/21.
 Patrón utilizado: FT13159609. Valor: 699,3 HV1.
 Verificación de la máquina por medio de patrón: 698,8 HV1.
 Fecha Inicio de Ensayo: 2021/04/21. Fecha Finalización de Ensayo: 2021/04/26.
 Los resultados obtenidos en el presente informe corresponden a ensayos realizados en probetas de resina dental de diferentes marcas: *Amaris, Z350 y Vii-1-Escence, sumergidos en saliva artificial o coca cola respectivamente*. La recepción de las muestras se efectuó en el Laboratorio de Análisis Metalográfico del CFPMC del H. Gobierno Provincial de Tungurahua.

OBJETOS DE ENSAYO

Número de Probetas cuantificadas.

N°	Identificación del grupo	Material	Característica	Somergido	Probetas a Ensayar
1	020241137720210421-EDV 01	Resina dental	Amaris	Saliva artificial	6
2	020241137720210421-EDV 02	Resina dental	Z350	Saliva artificial	6
3	020241137720210421-EDV 03	Resina dental	Vii-1-escence	Saliva artificial	6
4	020241137720210421-EDV 04	Resina dental	Amaris	Coca Cola	6
5	020241137720210421-EDV 05	Resina dental	Z350	Coca Cola	6
6	020241137720210421-EDV 06	Resina dental	Vii-1-escence	Coca Cola	6
Total					36

Observaciones: La fabricación de la probeta para la ejecución del ensayo es responsabilidad del cliente.

Nota: Este informe no significa certificación de calidad, no debe ser reproducido total ni parcialmente.

Elaborado por: Ing. David Romero, Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC.	Ing. Fernando Tibán R., Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC.	Aprobado por: Ing. Jorge Rodas B. MEng., Director Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC.

Lugar y fecha de emisión de Informe: Ambato, 28 de abril de 2021.

N°. Factura: 001-002-000010717.

Código: RG-AM-016
 Fecha de Elaboración: 25-09-2018
 Fecha de última aprobación: 26-10-2018
 Revisión: 1

INFORME DE ENSAYO DE DUREZA VICKERS

Página 1 de 4



Resultados:

Prueba	Identificación de probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1(µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
1	020241137720210421-EDV 01-1	24,9	47,5	Medición 1	148,19	40,3
2	020241137720210421-EDV 01-2			Medición 2	154,38	39,3
3	020241137720210421-EDV 01-3			Medición 3	149,25	39,6
4	020241137720210421-EDV 01-4			Medición 4	152,40	40,5
5	020241137720210421-EDV 01-5			Medición 5	147,51	40,8
6	020241137720210421-EDV 01-6			Medición 6	142,18	41,8
				Promedio \bar{x}	148,33	40,383
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$	0,993	
				Coefficiente de variación CV	2,212	

Prueba	Identificación de probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1(µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
7	020241137720210421-EDV 02-1	24,0	47,5	Medición 1	102,27	87,0
8	020241137720210421-EDV 02-2			Medición 2	105,58	86,5
9	020241137720210421-EDV 02-3			Medición 3	108,41	78,2
10	020241137720210421-EDV 02-4			Medición 4	109,09	82,7
11	020241137720210421-EDV 02-5			Medición 5	97,80	87,7
12	020241137720210421-EDV 02-6			Medición 6	101,62	86,8
				Promedio \bar{x}	101,62	84,817
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$	3,691	
				Coefficiente de variación CV	4,311	



Centro de Fomento Productivo
Metalmeccánico Caimano



Honorable Gobierno
Provincial de Tanagerobana

Probeta	Identificación de probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1(µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
13	020241137720210421-EDV 03-1	26,6	41,0	Medición 1	114,49	69,7
14	020241137720210421-EDV 03-2			Medición 2	112,76	71,2
15	020241137720210421-EDV 03-3			Medición 3	109,80	70,2
16	020241137720210421-EDV 03-4			Medición 4	113,93	69,6
17	020241137720210421-EDV 03-5			Medición 5	116,05	69,8
18	020241137720210421-EDV 03-6			Medición 6	110,01	75,4
				Promedio \bar{X}		70,983
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$		2,242
				Coefficiente de variación CV		3,158

Probeta	Identificación de probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1(µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
19	020241137720210421-EDV 04-1	28,0	39,0	Medición 1	135,25	47,2
20	020241137720210421-EDV 04-2			Medición 2	146,95	41,4
21	020241137720210421-EDV 04-3			Medición 3	128,33	47,9
22	020241137720210421-EDV 04-4			Medición 4	148,29	40,5
23	020241137720210421-EDV 04-5			Medición 5	145,28	43,4
24	020241137720210421-EDV 04-6			Medición 6	139,28	46,3
				Promedio \bar{X}		44,450
				Desviación estándar $S_{(n-1)}$		3,127
				Coefficiente de variación CV		7,035

Prueba	Identificación de probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
25	020241137720210421-EDV 05-1	25,5	47,2	Medición 1	104,46	82,1
26	020241137720210421-EDV 05-2			Medición 2	107,60	81,0
27	020241137720210421-EDV 05-3			Medición 3	98,45	90,5
28	020241137720210421-EDV 05-4			Medición 4	107,12	87,1
29	020241137720210421-EDV 05-5			Medición 5	111,16	76,9
30	020241137720210421-EDV 05-6			Medición 6	104,67	82,7
				Promedio \bar{X}		83,383
				Desviación estándar S_{y-x}		4,781
				Coefficiente de variación CV		5,734

Prueba	Identificación de probeta	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Dureza VICKERS (HV0,5)		
				Diagonal 1 (µm)	Diagonal 2 (µm)	Dureza
31	020241137720210421-EDV 06-1	26,8	44,4	Medición 1	115,48	64,1
32	020241137720210421-EDV 06-2			Medición 2	128,68	60,6
33	020241137720210421-EDV 06-3			Medición 3	118,07	66,6
34	020241137720210421-EDV 06-4			Medición 4	115,54	67,2
35	020241137720210421-EDV 06-5			Medición 5	117,32	65,3
36	020241137720210421-EDV 06-6			Medición 6	123,54	62,0
				Promedio \bar{X}		64,300
				Desviación estándar S_{y-x}		2,997
				Coefficiente de variación CV		4,639

Observaciones del ensayo: Ninguna

HOJA DE ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS

Informe N°: 020241137720210421-EDV.
DATOS DEL CLIENTE.
Empresa/Cliente: Mariuxi Anabel Pazmiño Sánchez.
Dirección: Montalvo, Los Ríos.
Núm. de cédula / RUC: 0202411377.
E-mail: anabel-maryy@hotmail.com.
Teléfono: +593985566861.

DATOS INFORMATIVOS

Laboratorio: Análisis Metalográfico





Designación del material:

Resina dental de diferentes marcas: Amaris, Z350 y Vii-1-fisence, sumergidos en saliva artificial o coca cola respectivamente.

Método de ensayo:

NTE INEN-ISO 6507-1. Materiales metálicos - Ensayo de dureza Vickers - Parte I: Método de ensayo.

N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA INGRESO	FECHA ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS
1	020241137720210421-EDV 01-1	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
2	020241137720210421-EDV 01-2	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
3	020241137720210421-EDV 01-3	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
4	020241137720210421-EDV 01-4	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
5	020241137720210421-EDV 01-5	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
6	020241137720210421-EDV 01-6	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	

N°	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA INGRESO	FECHA ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS
7	020241137720210421-EDV 02-1	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
8	020241137720210421-EDV 02-2	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
9	020241137720210421-EDV 02-3	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
10	020241137720210421-EDV 02-4	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
11	020241137720210421-EDV 02-5	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
12	020241137720210421-EDV 02-6	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
13	020241137720210421-EDV 03-1	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
14	020241137720210421-EDV 03-2	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
15	020241137720210421-EDV 03-3	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
16	020241137720210421-EDV 03-4	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
17	020241137720210421-EDV 03-5	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
18	020241137720210421-EDV 03-6	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
19	020241137720210421-EDV 04-1	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
20	020241137720210421-EDV 04-2	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
21	020241137720210421-EDV 04-3	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
22	020241137720210421-EDV 04-4	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
23	020241137720210421-EDV 04-5	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
24	020241137720210421-EDV 04-6	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
25	020241137720210421-EDV 05-1	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
26	020241137720210421-EDV 05-2	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
27	020241137720210421-EDV 05-3	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
28	020241137720210421-EDV 05-4	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
29	020241137720210421-EDV 05-5	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
30	020241137720210421-EDV 05-6	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	

N° MUESTRA	IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	FECHA INGRESO	FECHA ELIMINACIÓN	RESPONSABLE	OBSERVACIONES	EVIDENCIAS
31	020241137720210421-EDV 06-1	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
32	020241137720210421-EDV 06-2	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
33	020241137720210421-EDV 06-3	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
34	020241137720210421-EDV 06-4	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
35	020241137720210421-EDV 06-5	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	
36	020241137720210421-EDV 06-6	2021/04/21	2021/04/26	Cliente	Se entrega al cliente.	

Las muestras ensayadas por acuerdo son entregadas al cliente, el CFPMC no se responsabiliza por el mantenimiento y almacenamiento de las mismas, quedando a responsabilidad del cliente su resguardo.

	
Elaborado por: Ing. David Romero C. Analista Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC	Aprobado por: Ing. Jorge Rodas B. MEag. Director Técnico Área de Ensayos e Inspecciones CFPMC
	Cliente

