



Universidad
Norbert Wiener

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

Tesis

“Evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres
tipos de yeso iv según tiempo de post fraguado”

Tesis para optar el título de

Cirujano Dentista

Presentado por:


Autor: Vargas Cueva, Gregori Christian

Asesor: Mg. Esp. Cd. Morante Maturana, Sara

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9715-728X>

LIMA – PERÚ

2021

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

Yo, Vargas Cueva Gregori Christian, egresado de la Facultad de Ciencias de salud y Escuela Académica Profesional de Odontología/ Escuela de Posgrado de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico "EVALUACION DE LA RESISTENCIA A FUERZAS COMPRESIVAS EN TRES TIPOS DE YESO IV SEGUN TIEMPO DE POST FRAGUADO", Asesorado por el docente: MG. CD. SARA MORANTE MATURANA DNI 10138106 ORCID 0000-0001-9715-728X tiene un índice de similitud de (8) (ocho) % con código ID: oid:14912:294343736 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

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



.....
 Firma de autor 1

Nombres y apellidos del Egresado: Gregori Christian Vargas Cueva
 DNI: 70443988



.....
 Firma

Nombres y apellidos del Asesor: Mg.CD. Sara Morante Maturana
 DNI:10138106

Lima, 30 de Noviembre del 2023

Dedicatoria: A nuestro creador, por ser quien nos cuida, ayuda y acompaña siempre. A mi familia, por todo el apoyo moral, espiritual y material que me brindan en el camino a la superación personal y profesional. Y a todos mis seres queridos quienes me motivan día a día cada acción que desarrollo como persona.

Agradecimiento: A mi asesora por apoyarme y guiarme en la elaboración de este trabajo, dedicándome su valioso tiempo en el desarrollo íntegro de la tesis. A mi alma mater la universidad Norbert Wiener por formarme en sus aulas, a todos mis maestros universitarios por haberme brindado un poco de sus conocimientos todos estos años

ÍNDICE

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento... ..	iii
Indice de tablas... ..	vii
Indice de gráficos.....	viii
Resumen... ..	ix
Abstract... ..	x
Introducción... ..	xi
RESÚMEN	viii
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1 Problema General.....	2
1.2.2 Problemas Específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.5. Limitaciones de la investigación	4
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2 Bases Teóricas	11
2.3. Formulación de hipótesis.....	18
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	19
3.1. Método de investigación.....	19
3.2. Enfoque de investigación.....	19
3.3. Tipo de investigación	19

3.4. Diseño de la investigación	19
3.5. Población, muestra y muestreo	19
3.6. Variables y Operacionalización.....	21
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.8. Procesamiento y análisis de datos	23
3.9 Aspectos éticos	23
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	25
4.1 Resultados	25
4.1.1 Análisis descriptivo de resultados	25
5. BIBLIOGRAFÍA.....	38
Anexo I: Matriz de consistencia	44
Anexo II: Instrumento de recolección de datos....	46
Anexo III:Solicitud de carta de presentación	47
Anexo IV: Dato de las mediciones del laboratorio.....	48
Anexo V: Fotos del procedimiento.....	51
Anexo VI: Base de datos excel....	53

Índice de tablas

Tabla N° 1: Resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado.....

Tabla N° 2: Resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado.....

Tabla N° 3: Resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado.....

Tabla N° 4: Resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado.....

Indice de figuras

Figura N° 1: Gráfico de cajas respecto a la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado.....

Figura: N° 2: Gráfico de cajas sobre la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado.....

Figura N° 3: Gráfico de cajas sobre la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado.....

Figura N° 4: Gráfico de cajas de la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado.....

RESÚMEN

La presente investigación tuvo como propósito realizar la comparación de la resistencia a las fuerzas de compresivas según tiempo de post fraguado de los yesos tipo IV de las marcas GC, Zhermack y Protechno a los 15, 30 y 60 minutos de fraguado. Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo, transversal, prospectivo, con una muestra de 45 troqueles de yeso tipo I en total, subdivididos en tres grupos de 15 troqueles de cada marca. Se consideraron criterios de inclusión considerando moldes de 20 mm de diámetro por 40 mm de altura y sin burbujas o fisuras en su conformación. Se empleó la técnica observacional registrando las mediciones en una ficha de recolección de datos, En los resultados se obtuvo que según tiempo de post fraguado a los 15 minutos, el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 16.612, mediana de 16.63, el yeso GC (Fujirock) una media de 6.752, mediana de 6.72 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 22.53, mediana de 22.68. En 30 minutos el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 22.528, mediana de 21.37, el yeso GC (Fujirock) una media de 12.044, mediana de 11.22 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 24.296, mediana de 25.14. En 60 minutos el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 18.352, mediana de 18.3, el yeso GC (Fujirock) una media de 24.33, mediana de 25.99 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 31.18, mediana de 28.79.

Como conclusión el yeso Zhermack (Elite rock) presentó los mayores valores con una media de 22.53, mediana de 22.68 a los 15 minutos, una media de 24.296, mediana de 25.14 a los 30 minutos, y una media de 31.18, mediana de 28.79 a los 60 minutos.

Palabras clave: Resistencia a la compresión, yesos tipo IV, tiempo de post fraguado.

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare the resistance to compressive forces according to the post setting time of type IV plasters of the GC, Zhermack and Protechno brands at 15, 30 and 60 minutes of setting. A quantitative, cross-sectional, prospective methodology was used, with a sample of 45 type I plaster dies in total, subdivided into three groups of 15 dies of each brand. Inclusion criteria were considered considering molds of 20 mm in diameter by 40 mm in height and without bubbles or fissures in their conformation. The observational technique was used, recording the measurements in a data collection form. In the results, it was obtained that according to post setting time at 15 minutes, the Protechno plaster (Kimberlit) presents an average of 16.612, median of 16.63, the plaster GC (Fujirock) a mean of 6.752, median of 6.72 and the Zhermack gypsum (Elite rock) a mean of 22.53, median of 22.68. In 30 minutes the Protechno plaster (Kimberlit) presents a mean of 22,528, median of 21.37, the GC plaster (Fujirock) a mean of 12,044, median of 11.22 and the Zhermack plaster (Elite rock) a mean of 24,296, median of 25.14. In 60 minutes, the Protechno plaster (Kimberlit) presents a mean of 18.352, median of 18.3, the GC plaster (Fujirock) a mean of 24.33, median of 25.99 and the Zhermack plaster (Elite rock) a mean of 31.18, median of 28.79.

In conclusion, the Zhermack plaster (Elite rock) presented the highest values with a mean of 22.53, median of 22.68 at 15 minutes, a mean of 24.296, median of 25.14 at 30 minutes, and a mean of 31.18, median of 28.79 at 30 minutes. the 60 minutes.

Keywords: Compressive strength, type IV plasters, post setting time.

Introducción

Dentro de la rehabilitación oral se emplean diversidad de biomateriales que hacen posible lograr los procedimientos de forma eficiente. Uno de ellos son los yesos extraduros tipo IV que son empleados para el vaciado de las impresiones definitivas tanto para prótesis fija, removible, total, incrustaciones y demás, para que puedan ser llevadas al laboratorio y ser trabajadas según la indicación del odontólogo. Es durante la fase del fraguado en diferentes tiempos que el yeso podría experimentar diferentes comportamientos con respecto a su resistencia dependiendo cuando tiempo se espere para el proceso de cada modelo. Buscando que los modelos puedan ser perdurables y no sufrir deterioros o fracturas que puedan alterar la impresión definitiva y con ello la futura prótesis del paciente que conlleve una mala adaptación en la cavidad oral. Es así que en este trabajo se investigó acerca de la resistencia a fuerzas compresivas de los yesos tipo IV según tiempo de pos fraguado. En el capítulo I sobre el problema de investigación, se enfatiza acerca de la problemática de la resistencia a la compresión de los yesos tipo IV. Se elaboró el problema general sobre cuales son las resistencias a la compresión en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack. Así como objetivo general se propuso evaluar la resistencia a la compresión pos en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack pos fraguado. Se hizo la descripción de la justificación teórica, práctica y metodológica sobre el tema elegido. En el capítulo II, se elaboró el marco teórico referido a los antecedentes nacionales e internacionales y teorías referidas a la línea de investigación, conociéndose las características de los yesos tipo IV empleados en los vaciados de las impresiones definitivas, forma de preparación y propiedades físicas. En el capítulo III, se detalló el diseño de investigación empleado con el enfoque, tipo de estudio y diseño. También se detalla la población, la muestra y que técnica de recolección de datos se empleó, con el procesamiento estadístico de los datos recabados. En el capítulo IV se muestran los resultados que se obtuvieron en el trabajo, en tablas y figuras,

conjuntamente con la contrastación de la hipótesis considerando el p valor. También están las discusiones con la comparación de los resultados obtenidos en la presente investigación y el de los autores de los antecedentes considerados en este estudio.

Y finalmente en el capítulo V, se va incluir las conclusiones donde el autor muestra la síntesis final en base a los resultados y objetivos planteados en el trabajo, así como las reomendaciones que se propone para otros trabajos futuros de investigación que aborden temas similares o asociados al desarrollado en esta investigación.

1. CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Los biomateriales dentales siguen evolucionando apoyados en la tecnología que busca facilitarnos el trabajo en los procedimientos clínicos, estos se perfeccionan cada vez en diversas áreas con la presentación de diversas marcas en el mercado. La gran variedad de los mismos conlleva al conocimiento necesario sobre cada material respecto a sus bondades para su correcta selección y uso (1,2).

La práctica odontológica demanda gran perfeccionamiento y actualización por parte del profesional, debiendo estar al día en los últimos conocimientos sobre las áreas de aplicación clínica en la que se especializa cada odontólogo (3). Una de ellas es la rehabilitación oral que tiene variedad de procedimientos y pasos como adaptación de copias, impresiones primarias, impresiones definitivas, colocación de hilo retractor, adaptación de provisionales, vaciado de modelos, etc.(4). Esta última es un paso donde se necesita de la obtención de modelos a veces primarios y otras definitivos, sobre el cual es necesario emplear yesos que puedan brindar la seguridad necesaria frente a posibles deterioros o fracturas a la que está expuesto el modelo y que pueden ocurrir durante la manipulación del mismo tanto en el consultorio como en el laboratorio dental, donde se someten al desprendimiento de la impresión, lavado, zocalado, montaje, troquelado y diversas manipulaciones que pueden afectar su estructura con la consiguiente alteración del modelo que ocasiona imperfecciones en el trabajo final (5,6).

Es así que la consideración de las propiedades mecánicas es indispensable en muchos materiales como el yeso, necesitando aquel que brinde mayor resistencia a fuerzas compresivas que puedan deteriorarlo, si bien los pasos de preparación para el modelo son importantes para asegurar las propiedades del material considerando la proporción del agua, de yeso, el espátulado, la ausencia

de burbujas y la técnica empleada, es el tipo de yeso y sus características los que pueden brindar el resultado anhelado para el profesional, siempre y cuando se conozca de forma científica las peculiaridades en cada material (7,8). Una vez que culmina el fraguado del yeso pueden existir ciertas variaciones respecto a las propiedades, no siendo el mismo tiempo para todos dependiendo de la marca y tipo de yeso empleado para el vaceado.

Sobre las características y resistencia de los yesos se tiene no mucha información lo cual conlleva a que el clínico pueda seleccionar el yeso tipo IV indistintamente de la marca con el precepto que todos pueden ser similares.

En el mercado nacional han surgido mas opciones de marcas para esta aplicación, no conociéndose si existe diferencia ente las mismas respecto a la resistencia a la compresión de las mismas (9,10).

Es así que frente a esta realidad descrita se quiere saber acerca la la resistencia a la compresión de los yesos de tipo IV según tiempo de post fraguado que se comercializan en nuestro medio.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado?

- ¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado?

-¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado
- Determinar la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado
- Determinar la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

1.4. Justificación de la investigación

En la justificación social el aporte estará dado por el beneficio que representaría la investigación a los odontólogos al poder saber conforme a los resultados si dentro de las marcas de yeso tipo IV existen diferencias a la compresión lo cual podría ayudarlos en seleccionar adecuadamente el material para obtener mejores. Los pacientes también se verán beneficiados por cuanto obtendrán tratamientos con más precisión gracias a la no alteración de los modelos lo que hará posible un resultado óptimo, que se reflejará en la mayor satisfacción de los mismos.

En la justificación teórica los resultados de este trabajo de investigación podrán ayudar a conseguir datos que no se tienen como información dentro de la literatura referida a la temática

tratada, permitiendo ampliar el horizonte de las referencias bibliográficas y llenando un vacío del conocimiento que permita a los profesionales considerar dichas propiedades de resistencia a la compresión en la selección minuciosa del material yeso tipo IV.

En la justificación práctica se podrá mejorar los resultados en los procedimientos realizados en consultorio y laboratorio con la mejor conservación integral del modelo, lo cual brindará mayor seguridad en los procesos de vaceado de los modelos definitivos para elaboración de prótesis u otros que el clínico considere necesario y con lo cual la práctica clínica siga evolucionando en favor de los profesionales del área.

En la justificación metodológica se podrá aportar un instrumento que logre recabar los datos resultantes de las mediciones, consistente en una ficha de recolección de datos, la cual no necesitará ser válida por su naturaleza, pero la cual responde a las variables planteadas en el estudio en curso.

1.5. Limitaciones de la investigación

1.5.1 Temporal

Dentro de esta limitación encontramos la actual pandemia por SARS-COV-2, lo que dificulta el desarrollo normal para acceder, manipular e interactuar en diversos momentos requeridos para el desarrollo de la investigación, requiriendo equipo de bioseguridad para el trabajo dentro del laboratorio High Technology Laboratory Certificate (HTL)

1.5.2 Espacio

Es ese mismo sentido debido al SARS-COV-2, se complica el traslado geográfico para acceder a las instalaciones del laboratorio High Technology Laboratory Certificate (HTL) ubicado en el distrito de Saan Juan de Lurigancho, donde se realizaran las mediciones correspondientes.

1.5.3 Recursos

En el caso del recurso humano se requerirá de un presupuesto para el pago del jefe especialista del laboratorio, asimismo para los materiales a analizar que en este caso corresponde a los yesos tipo IV de marcas diferentes, como también para los pasajes de traslado al laboratorio.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Paredes y Vertiz (2021) en Lima, realizaron un trabajo denominado “Resistencia compresiva y dureza superficial del yeso tipo IV con agua potable y destilada”, con el propósito de evaluar los yesos tipos IV sometidos a fuerzas compresivas y con diferentes tipos de agua. La metodología desarrollada fue de tipo cuasi experimental, y corte transversal, donde se empleó la fórmula de repeticiones siendo 9 el resultado y haciendo un total de 36 especímenes de yeso entre todas las marcas empleadas. Se consideró como instrumento de datos una ficha y se empleó como técnica de recojo de datos la observación para las pruebas de ensayo que midieron los diferentes troqueles del trabajo. Se empleó la máquina VEVOR la cual sirvió para destilar el agua, verificando antes que los empaques estuviesen totalmente sellados. En los resultados obtuvieron que la resistencia a la compresión de los grupos tipo IV fue mayor cuando se mezcló con agua potable y no con agua destilada, y la resistencia a la compresión tuvo valores de 26,8 como mínimo y 34,4 como máximo. Concluyeron que hubo mayor resistencia sobre la compresión con uso de agua potable y con diferencias en su análisis ($p=0,043$) (11).

Mohammed O. (2020) en Irak, elaboraron una investigación llamada “Evaluación de cambios de dimensión y dureza en productos de yeso tipo IV luego de añadir nanopartículas de sílice”, con el objetivo de comparar dureza y medidas en los yesos de tipo IV posterior a la adición de sílice. La metodología empleada tuvo un enfoque cuantitativo siendo de diseño prospectivo, transversal y experimental evaluando yesos tipo IV de la marca Zhermack con cuarenta muestras tipo IV, con el empleo de un molde de acero para dimensiones y uno de plástico para dureza, veinte de ellos con incorporación de sílice y otros veinte sin nada. Hubo una subdivisión de los

grupos en diez muestras. Se hizo pruebas de dureza de tipo Vickers en todos los moldes empleados guardando la proporción polvo agua en todos los modelos y siguiendo las instrucciones de los fabricantes. Como resultado se obtuvo un promedio de 50,6 HV en el grupo control y una medida de 53,2 HV para los grupos de prueba que contenían sílice, evidenciando diferencias significativas sobre el análisis de dureza según el estadístico empleado. Concluye que en el grupo que tuvo adición de nano partículas con sílice hubo incremento de la dureza y una reducción sobre los cambios en las dimensiones de tipo lineal en el yeso de tipo IV (12).

Cordova A. (2019) en Lima, realizó un trabajo titulado “Efecto del uso de agentes irrigantes antimicrobianos en la resistencia de la fractura de moldes en yesos tipo IV de comercialización local en el año 2019” con el propósito de determinar el efecto de un irrigante sobre la resistencia del yeso. La metodología que se empleó fue prospectiva, aplicada, de enfoque cuantitativa y transversal, cuya población estuvo constituida por treinta moldes del tipo IV, empleándose quince muestras para el estudio piloto distribuidos en cinco para cada grupo a evaluar, empleando la técnica observacional con el análisis de cada una de las unidades de observación empleadas en el laboratorio. Asimismo se empleó una ficha de recojo de datos, los moldes se separaron en envases con agua, hipoclorito de sodio al 0,5% y glutaraldehído al 2%, por un lapso de diez minutos y secados por unas veinticuatro horas, para luego se sometido a la máquina de ensayo universal CMT-5L. Obtuvo como resultados que los modelos sometido al agua, obtuvieron el valor mínimo de 23,4, valor máximo de 39,1, en el caso del hipoclorito al 0,5% un valor mínimo de 27,14 y un valor máximo de 43,4, y para el glutaraldehído al 25 un valor mínimo de 22,2 y un valor máximo de 32,6. Como conclusión del estudio obtuvo hubo una mayor resistencia con el uso del antimicrobiano hipoclorito de sodio al 0,5% siendo solo 27,1 Mpa(13).

Muguerza E. (2018) en Trujillo, elaboró una investigación titulada “Influencia del tipo de marca comercial de yesos tipo IV sobre su grado de dureza”, con el objetivo de conocer como influye la marca sobre la dureza de los yesos de tipo IV. Para lo cual utilizaron una metodología de tipo prospectiva, cuasi experimental, transversal y analítica, donde midieron la dureza de cuatro grupos de yeso tipo IV de las marcas Zhermack, Fujirock, Stonc, Protechno, los cuales fueron sometidos al durómetro de Vickers, de fuerza usando trece moldes de cada uno haciendo un total de cincuenta y dos muestras, se considero muestras con fecha de vencimiento sin expiración. Para la preparación de las muestras se empleó una taza de goma y espátula metálica junto con agua destilada, asimismo una mezcladora de yeso, pero con inicio manual por tiempo de 15 segundos. Y luego en la mezcladora por 30 segundos. Se obtuvo como resultado la existencia de diferencias significativa entre las cuatro marcas de yeso tipo IV, siendo el orden de dureza primero la marca Zhermack con 46 Vickers, seguido de la marca Fujirock con 27,5 Vickers, Proechno con 25,3y Stone con 22,7. Concluyo que la marca comercial va tener influencia sobre la dureza del yeso tipo IV, siendo importante su correcta selección por el profesional para su uso (14).

Carrillo S. (2018) en Quito, elaboró una investigación llamada “Estudio in vitro sobre la manipulación y propiedades físico-mecánicas del yeso tipo III y IV utilizado en odontología”, con el objetivo de conocer las propiedades de yesos tipo III y IV. Se valieron de una metodología experimental modificando elementos que determinan la dureza y expansión, así mismo es prospectivo, transversal y analítico. Se elaboró un molde de acero inoxidable con medidas de 49,6 de largo por 30,7 de ancho y 11,6 de alto. Se empleó un depósito para le instrumental de los modelos, así como vibrador, mezclador y dosificador, y con el apoyo de una jeringa se logro medir el agua, como también una balanza y marcador de tinta. Se conformo cuarenta moldes,

con veinte de mezcla manual y 20 de mezcla mecánica, luego de dividió en 2 subgrupos con prototipo a manera de rectángulo que se mezclo con cinco porciones distinta de agua y polvo. Obtuvo como resultado un promedio de 22,7 Mpa para el grupo IIIA, un 25,8 Mpa para el grupo IIIB, y 35,7 para el grupo IIIC Y 32,6 para el grupo IVC, evidenciando la no existencia de diferencia estadística significativa, solo en el caso del tipo de yeso donde el tipo IV posee una resistencia mucho mayor que el tipo III. Concluyendo que son resultados similares comparados con el dado por el fabricante según Norma ISO 6873, no cumpliéndose de igual forma con relación a la expansión de los parámetros indicados, asimismo la proporción de polvo y agua empleada otorga equilibrio referida a las características que se estudio en la investigación(15).

Trujillo J. (2018) en Guatemala, realizó una investigación por nombre "Diferencia de propiedades mecánicas del yeso tipo III y IV mezclado con agua destilada y de cañería", teniendo como objetivo conocer las posibles diferencias de resistencia a la compresión de los yesos mezclado con diferentes aguas. La metodología que se realizado, fue transversal, prospectiva y analítica, para lo cual se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia, se empleó treinta moldes de yeso tipo III y treinta de tipo IV. Los yesos fueron seleccionados considerando certificación con uso de medidores de agua y balanza considerando proporción polvo líquido. Se necesito de porciones de agua para lograr cien gramos de polvo, donde el tipo III usó treinta centímetros cúbicos por cien gramos, y el tipo IV unos 24 centímetros cúbicos por cien gramos. El yeso estuvo sellado herméticamente si contacto con humedad para una granulometría homogénea, se usó probetas para medir agua, y balanza electrónica. Obtuvo como resultado que el yeso tipo III medido a fuerzas compresivas tuvo una media de fractura a los 1900 psi y una de fracturas catastróficas a los 2100 psi con agua de cañería, el tipo IV una fractura inicial de 2700 psi y una fractura catastrófica de 2800 psi y en los casos de agua

desmineralizas fueron 2800 psi y 2900 psi respectivamente. Concluyó que no hay una diferencia significativa entre la preparación con agua desmineralizada y agua de cañería en los distintos tipos de yeso, pero si hubo mayor frecuencia de poros con uso de agua desmineralizada (16).

Cruzado E. (2018) en Trujillo, realizó una investigación llamada "Comparación in vitro de la dureza, resistencia a compresión y estabilidad dimensional de los yesos dentales tipo IV de comercialización nacional", Empleo un enfoque cuantitativo y diseño transversal, prospectivo y experimental, donde determinó la muestra con empleo de fórmula, necesitando ocho repeticiones para cada tipo de yeso, teniendo un total de cincuenta y seis repeticiones para compesión y otras cincuenta y seis para dureza y expansión. Se trabajo con modelos rectagulares y cilíndricos, para la mexcla se efectuó de forma manual durante quince segundos, hasta llegar a treinta, se sometió al uso de vibrador para eliminar burbujas, se consideró el uso de la Norma ISO 6873. Los moldes se llevaron a una cámara de humedad, para mantención de los modelos de las diferentes marcas, se empleó también un pie de rey para medir la estabilidad dimensional. Se extrajo los moldes del molde de plástico para su posterior medición. Obtuvo como resultado que a las setenta y dos horas el Singletype4 pntuvo un 90 RHL, el Fuji Rock un 82,8, el Elite Rock un 80,4, el Ultirock un 77,7 el Rubimix un 68,6, el NicSton UN 68,6 y el Velmix un 65,8 RHL. Concluyó que el promedio en resistencia del yeso tipo IV es en el NicStone 50,3 Mpa. FujiRock 77,3 Mpa, Ultitock 82,3 Mpa, Velmix 47,2 Mpa, Eliterock 90,3 Mpa, ASingleType 73,08 Mpa y Rubimix 76,4 Mpa (17).

Díaz P. (2014) en Madrid, elaboraron una investigación titulada "Estudio experimental sobre manipulación y propiedades físico mecánicas a la compresión de productivos que derivan de yeso", con el propósito de conocer su propiedades a la compresión en sus derivados. La

metodología que utilizó fue experimental, transversal, prospectiva, donde se fueron clasificando en grupos de diversos tipos de yeso considerando 31 marcas en el mercado tipo I, II, III, IV y V, para su preparación se realizó un mezclado manual con agua en taza de goma y posteriormente se añadió el yeso, con la ayuda de una espátula durante quince segundos, luego se utilizó el vibrador para eliminar burbujas por treinta segundos, se tuvo en consideración a norma ISO 6873. También se pudo hacer mediciones de la expansión de fraguado. Como resultados se pudo encontrar que el tipo IV de 18 marcas, el mezclado mecánico redujo en un 44,9% la expansión, el tipo IV mezclado con resina incrementa un 26,75 la expansión y el uso de agua destilada un 97,4% comparada con agua corriente, el tipo V evidencia que el mezclado al vacío no afecta la expansión y uso de agua bidestilada disminuye la expansión en 25,4%. Concluyó que hay una disminución de expansión producto de mezclado mecánico, existe independencia entre la resistencia y dureza a la compresión, como también no existió coincidencia entre los valores que brindan los fabricantes y los valores encontrados respecto a la resistencia de los yesos (18).

2.2 Bases Teóricas

Cuando hacemos referencia al yeso, podemos situar su origen etimológico en la palabra: gypsus la cual posee como el significado de gis, siendo un derivado mineral que se extrae de hacientos mineros en variadas partes a nivel mundial, que se muestra también a forma de piedra y atraviesa por un proceso organizado de deshidratación con aplicación en diversas áreas como la escultura, ingeniería, medicina y odontología entre otros. Su uso es bastante legendario desde culturas A.C. como la egypcia en trabajos arquitectónicos, los griegos la usaban en sus templos (19). Con el transcurrir de los años se aplicó en algunos modelos de yeso que usaban seccionadamente

en la cavidad oral. Dicha técnica fue descrita en 1835 con Chapin Harris usada para la impresión (19,20).

La ADA (Asociación Dental Americana) en 1929 dio normatividad sobre biomateriales los cuales deben señirse a determinadas características y de acuerdo a ello debe cumplirse con el ítem N° 25 para el caso de los yesos según Norma ISO 6873, 2013 la cual brinda garantía sobre el adecuado manejo de protocolos par la obtención de modelos idóneos (21).

El yeso y su composición:

La estructura del yeso se va obtener para la aplicación odontológica a partir del sulfato de calcio dihidratado. Se realiza la selección de la forma natural de este considerando un promedio de cincuenta centímetroS de diámetro, luego se realiza la deshidratación a temperatura de 110°C a 140°C, eliminando agua con lo que se puede convertir el sulfato de calcio dihidratado a hemihidratado, más común conocido como escayola, donde va existir reacciones químicas con liberación de calor. Luego se va triturar de cuatro a cinco centímetros hasta terminar en el molino, cuya fórmula es:



Yeso ideal y característica:

- 1.- Es preciso y brinda estabilidad dimensional
- 2.-Puede reproducir detalles con exactitud
- 3.- Resistencia y fuerza frente al poder abrasivo
- 4.- Se adapta con facilidad a las impresiones
- 5.- No es dañino a la salud
- 6.- Tiempo de trabajo adecuado

Debe existir fluidez del material sobre el área de la impresión, lo que brinda un detallado copiado logrando mantener las medidas y morfología mientras se realiza el fraguado, garantizando la fidelidad y exactitud sobre los modelos, como también brindar resistencia en el tiempo al deterioro del material (22).

Reproductividad con detalles: no hay tanta exactitud del yeso sobre la superficie, debido a la superficie con poros al fraguar, con cierta rugosidad. Pudiendo existir menor rugosidad usando en lugar de agua soluciones que producen endurecimiento durante el mezclado. Dichas burbujas obedecen a un no óptimo humedecimiento de la impresión, siendo proporcional la humectabilidad a la cantidad de burbujas, siendo indicada la vibración del modelo durante el paso de vertimiento del yeso sobre el molde de impresión (23).

Resistencia sobre la tensión: donde el modelo soporta fuerzas de flexión al momento de retirarlo de la impresión tomada, debido a la rigidez de la estructura y con posibilidad de fractura teniendo en promedio unas 330 libras o lo equivalente a 2,3 Mpa, al fraguar el yeso se va duplicar la tensión sobre el mismo, existiendo menor resistencia sobre la tensión comparado con la compresión (24).

Resistencia sobre la compresión: la cual está relacionada con la cantidad de agua, a mayor contenido existirá menor resistencia, obteniendo mayor densidad del mismo así como también fuerza. Existiendo una densidad acorde a la resistencia última del material, esta va incrementarse en función al tiempo transcurrido del fraguado, existiendo una resistencia húmeda, la cual existe exceso de agua para hidratación del hemidrato y una resistencia seca al eliminar agua, pudiendo ser incluso más del doble de la resistencia húmeda (25,26).

Dimensiones con exactitud: existe una cuantificación de la expansión lineal al fraguado. Producto del crecimiento de partículas de sulfato cálcico dihidratado con la colición de estos, existiendo variación según el tipo de yeso. Para ello controlar diversas maniobras en la

preparación es importante. Existiendo la expansión higroscópica al ser sumergidos en el agua los modelos (27).

Resistencia y dureza sobre la abrasión: esta referida por la propiedad de la compresión, donde hay una mayor dureza superficial del yeso cuando hay mayor resistencia de la masa a la compresión. La resistencia abrasiva se incrementa cuando se incrementa la resistencia compresiva, al lograr la dureza en seco es donde se produce la máxima resistencia y dureza del material, el empleo de soluciones endurecedoras brindará mayor resistencia y superficie mas lisa (28).

Fraguado: la mezcla del sulfato de calcio hemihidratado con el agua brinda el yeso, acompañado de desprendimiento de calor, y luego de da que el calor que se pierde es equivalente al calor de la calcinación para obtención del yeso, produciéndose el fraguado al disolverse el sulfato de calcio hemihidratado, formarse el sulfato cálcico, sumarse el sulfato cálcico dihidratado y precipitarse los cristales de dihidrato (28). Es necesario un tiempo para dicha reacción desde el inicio de la mezcla hasta el endurecimiento final, identificándose los siguientes tiempos del fraguado:

- a. Tiempo inicial: donde se produce la pérdida del brillo sobre el material del yeso
- b. Tiempo final: al lograr separar la impresión del material, no existiendo distorsiones sobre el mismo, terminando la reacción química.

El yeso y su manipulación:

1.- Selección del producto: se debe considerar la adecuada selección del tipo de yeso, considerando algunos elementos:

-El uso clínico que posee cada tipo de yeso en el mercado

-Las propiedades a cada clasificación de yeso

-Calidad del yeso: donde se proporciona la Norma ISO 6873, indicando que el material debe ser homogéneo, sin cuerpos extraños, existiendo al final una mezcla homogénea (24).

2.-Proporción polvo-agua:

Existe una relación directa entre la resistencia del yeso y la consideración de la proporción agua-polvo, debiendo ser un contenido de agua menor, pero sin llegar a afectar los detalles de la impresión. Guardando la proporción correcta, el polvo en miligramos y el agua en mililitros. Considerando las indicaciones del fabricante, unos treinta mililitros de agua y unos diecinueve a veinticuatro mililitros de agua por cien gramos del polvo (25).

3.- Soluciones endurecedoras:

Dicho elemento se compone de treinta por ciento de sílice coloidal junto a modificadores. Durante la mezcla del mismo puede remplazar al agua, siendo menor cantidad de solución a comparación si esta fuese agua sola, permitiendo que el polvo y sus componentes puedan mojarse con mayor facilidad por el agua (23).

4.- Mezclado:

Se producen varias fases donde se agrega agua y polvo en proporciones indicadas, produciéndose luego la mezcla del mismo manualmente con ayuda de una espátula o mecánicamente con una mezcladora (24).

Mezclado manual: primero se añade agua y luego polvo sobre el mismo, para la humectación reduciendo el atrapado de burbujas. Se realiza una mezcla homogénea y vigorosa con el restregado de las paredes del recipiente de tasa de goma durante sesenta a noventa segundos, con ayuda de una espátula (23,24).

Mezclado mecánico: sobre el agua se vierte polvo y se humecta, luego se procede a tapar el recipiente y se lleva a una máquina de mezclado al vacío durante unos veinte a treinta segundos.

El espatulado y el tiempo de duración influyen durante el fraguado y la expansión de los materiales de yeso (24). Cuando se incrementa la espatulación va disminuir el tiempo en el fraguado y al incrementarse el tiempo y velocidad de espatulado se incrementa la expansión del fraguado.

5.- Temperatura:

El aceleramiento de la reacción de fraguado no se produce con el incremento de la temperatura, en función a lo siguiente:

-Si hay una temperatura mayor a cincuenta celcius existe gradualmente un proceso mas lento

-No se produce la reacción si existe una temperatura cerca a los cien grados celcius

-La temperatura es mayor a cincuenta a cien Celsius, se invierte la reacción 2 volviendo a su forma de hemihidrato

6.- Retardadores y aceleradores:

Pueden existir algunos químicos que pueden producir alteración en el fraguado, como:

Aceleradores: elementos químicos que incrementan tiempo de reacción, reduciendo a menor tiempo el fraguado, como por ejemplo el dihidrato de sulfato de cálcico y protásico (25).

Retardadores: logran la disminución de velocidad de reacción, incrementando el tiempo en el fraguado, por ejemplo el bórax concentrado al dos por ciento.

7.- Construcción del modelo:

El encajonado donde se va usar cera blanda para rodear el molde, extendiéndose unos 1.3 centímetros del lado tisular proporcionando una base. Mediante el vibrador se vacía el yeso en el interior de la elaboración del encajonado.

Otra forma es el llenado de la impresión con la mezcla realizada, invirtiendo una impresión sobre la mezcla reciente de yeso sobre alguna loseta fría. Mediante el apoyo de una espátula e va alisando las superficies (25).

Y la otra manera es con el uso de zócalos realizando movimientos de vibrado, se vacía la impresión y también el zócalo. Antes de fraguar se invierte la impresión sobre el formador de modelos alisando las paredes (24,25).

Tipos de yeso

Tipo I: surgió como uno de los primeros yesos de uso odontológicos, el cual en su composición posee el denominado yeso parís, que tenía utilidad para el realizado de impresiones en cavidad oral, pero debido a su rigidez y la incomodidad que producía fue sustituido por hidrocoloides y elastómeros, también al contener almidón producía solubilidad en el agua (26).

Tipo II: es un yeso que tiene una resistencia limitada y baja, siendo así un yeso con alta frecuencia de uso en los laboratorios dentales, con los cuales se realiza procesos de enmuflado de troqueles, montaje de modelos de estudio y realización de zocalados (26).

Tipo III: conocido como yeso piedra, fue uno de los que tuvo mayor aprobación para lograr construir modelos dentales y confección prótesis dentales considerando su resistencia y dureza tolerante, tiene variedad de presentación en colores azul y amarillo (27).

Tipo IV: posee una mayor dureza en la elaboración de modelos definitivos de prótesis fija, removible, y sobre implantes, así mismo considera fidelidad de copiado, resistencia a la abrasión, expansión y resistencia al fragmentado. Sus componentes son de forma cuboidal y poco espacio de superficie (26,27).

Tipo V: es uno de los que tiene mayor resistencia y expansión cuando se da el fraguado, siendo preferible su uso al originarse la expansión no adecuada en la elaboración de coronas coladas, teniendo también un mayor costo en el mercado (27).

2.3. Formulación de hipótesis

Hipótesis general

Ha: Existe diferencias significativas en la evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV según tiempo de post fraguado

Ho: No existe diferencias significativas en la evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV según tiempo de post fraguado

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

Se empleará el método deductivo, logrando alcanzar conclusiones a partir de premisas que podrían optarse como verdaderas, llenando de lo general hacia lo particular (29).

3.2. Enfoque de investigación

Con enfoque cuantitativo

3.3. Tipo de investigación

La investigación es básica, conociéndose en pocos estudios sobre la resistencia compresiva del yeso, y se busca hallar los contrastes entre las marcas variadas, considerando poca experiencia por parte del investigador en realizar investigación (29).

3.4. Diseño de la investigación

Pertenece al diseño cuasi experimental, controlando alguna variable

Transversal, ya que la variable se medirá en una única ocasión

Analítico, se da el análisis entre dos variables

Prospectivo, se podrá controlar los sesgos tomando datos primarios

3.5. Población, muestra y muestreo

3.5.1 Población

Estará conformada por tres marcas de yeso tipo IV con 45 muestras en total

3.5.2 Muestra

La muestra estará conformada por 15 muestras correspondientes a cada marca de yeso tipo IV

3.5.3 Criterios de Inclusión

- Se seleccionarán moldes de yeso tipo IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno

- Yesos tipo IV con fecha vigente de uso
- Moldes cilíndricos con un molde de 20 mm de diámetro por 40 mm de altura
- Moldes sin defectos ni burbujas

3.5.4 Criterios de exclusión

- Yesos tipo IV fuera de fecha de vigencia
- Moldes que no cumplan con las dimensiones señaladas
- Moldes con burbujas o fisuras.
- Moldes que no estén debidamente fraguados

3.5.5 Tamaño de muestra y Tipo de muestreo

Para determinar el tamaño de la muestra se hará uso de los antecedentes anteriormente descritos en el presente estudio, siendo un muestreo por criterio.

3.6. Variables y Operacionalización

VARIABLE	DIMENSION	INDICADORE S	ESCALA DE MEDICON	ESCALA VALORATIVA
Resistencia a la compresión	Fuerza aplicada para fracturar el yeso	Maquina de prueba universal (Newton)	De razón	Newton
Marca de yeso tipo IV	No aplica	Marca comercial	Nominal	1.- Fujirock 2.- Elirock 3.- Kimberlit
Tiempo	No aplica	Minutos	Ordinal	1.-15 minutos 2.-30 minutos 3.-60minutos

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Técnica

Se empleará la técnica observacional, donde el investigador empleará la observación detallada para el recojo de datos de las mediciones correspondientes.

Como instrumento se utilizará una ficha de recojo de datos, la cual registrará las medidas en Newtons de la resistencia a la compresión, con tres columnas separadas que contendrá quince casilleros para la medición de los moldes.

3.7.2 Descripción

El instrumento solo será utilizado por el investigador, donde el total de mediciones que realizaron en las mismas circunstancias referidas a lo físico y procedimental.

Los datos serán ingresados de forma secuencial según las medidas registradas por la máquina universal de fuerzas, primero se medirá los 15 moldes de la marca Fujirock, luego los 15 moldes de la marca Elite rock y finalmente los 15 moldes de la marca Kimberlit, con la evaluación de cada unidad muestral en forma individualizada.

Para el logro de los objetivos del trabajo se realizará lo siguiente, se confeccionará un molde de acero de material inoxidable de unos veinte milímetros de diámetro por unos cuarenta milímetros de altura en coherencia con la norma ISO 6873 (2013), luego se realizará la confección de cada molde de yeso tipo IV siguiendo las instrucciones del fabricante, el molde se colocará sobre una máquina vibradora para eliminar alguna burbuja presente en la preparación, para luego ir agregando el yeso de forma incremental en el molde hasta lograr el fraguado definitivo, para luego retirar el molde con cuidado con la observación que el yeso se encuentre intacto. Se esperara su secado por 24 horas para serparlos en moldes de yeso tipo IV

en tres grupos, para luego dirigirse al laboratorio para la medición correspondiente de la máquina universal de fuerzas.

Previo a ello se registrará un piloto con 15 moldes correspondiendo a 5 moldes de cada marca de yeso tipo IV seleccionada.

Asimismo se cursará los trámites correspondiente a la dirección de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener para su evaluación, aprobación y posterior desarrollo del mismo.

3.8. Procesamiento y análisis de datos

Se procederá a la organización de las fichas de recolección de datos, siendo ingresadas en forma secuencial a la base de datos en Excel, con las correcciones necesarias. Se empleará una laptop marca HP con 4 GB, asimismo se hará uso del software SPSS para la realización de tablas y gráficas correspondientes al estudio de las variables y considerando la significancia estadística del valor $p < 0.05$. Para poder hacer la contrastación de hipótesis bivariadas con variable cuantitativa y cualitativa, se comprobó los supuestos se trabajará con la prueba de ANOVA para las muestras de tipo independiente o prueba H de Kruskal Wallis, identificando la normal distribución de los datos y aplicación de la prueba de Shapiro Wilk.

3.9 Aspectos éticos

Se considerará el respectivo envío de la documentación al comité de ética de la Universidad Norbert Wiener y su respectiva evaluación.

Para el uso del laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE SAC, y sus ambientes se necesitará del permiso respectivo.

Se trabajará con las normas establecidas por el laboratorio con respecto a bioseguridad y protocolos establecidos.

No se pondrá en riesgo la salud o integridad física del investigador y/o participantes, asimismo los desechos serán procesados conforme a procedimientos que no alteren el medio ambiente.

El tratamiento de los datos y resultados se hara conforme al método científicos sin adulterar ninguna información obtenida.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Análisis descriptivo de resultados

Tabla 1. Resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado

		Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar
15 minutos	Kimberlit (Protechno)	15.12	17.99	16.612	16.63	1.195	1.09312
	Fujirock (GC)	6.53	7.1	6.752	6.72	0.054	0.23339
	Elite rock (Zhermack)	20.59	24.47	22.53	22.68	2.222	1.49075
30 minutos	Kimberlit (Protechno)	18.46	26.94	22.528	21.37	12.92	3.59439
	Fujirock (GC)	10.74	14.58	12.044	11.22	2.775	1.66575
	Elite rock (Zhermack)	21.74	25.49	24.296	25.14	2.494	1.57922
60 minutos	Kimberlit (Protechno)	14.1	23.97	18.352	18.3	16.993	4.12224
	Fujirock (GC)	19.71	28.56	24.33	25.99	13.989	3.74025
	Elite rock (Zhermack)	26.82	36.42	31.18	28.79	19.613	4.4287

En la tabla 1 se aprecia, respecto a tres tipos de yeso IV, tiempo de post fraguado de 15 minutos, el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 16.612, mediana de 16.63, el yeso GC (Fujirock) una media de 6.752, mediana de 6.72 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 22.53, mediana de 22.68. En 30 minutos el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 22.528, mediana de 21.37, el yeso GC (Fujirock) una media de 12.044, mediana de 11.22 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 24.296, mediana de 25.14. En 60 minutos el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 18.352, mediana de 18.3, el yeso GC (Fujirock) una media de 24.33, mediana de 25.99 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 31.18, mediana de 28.79.

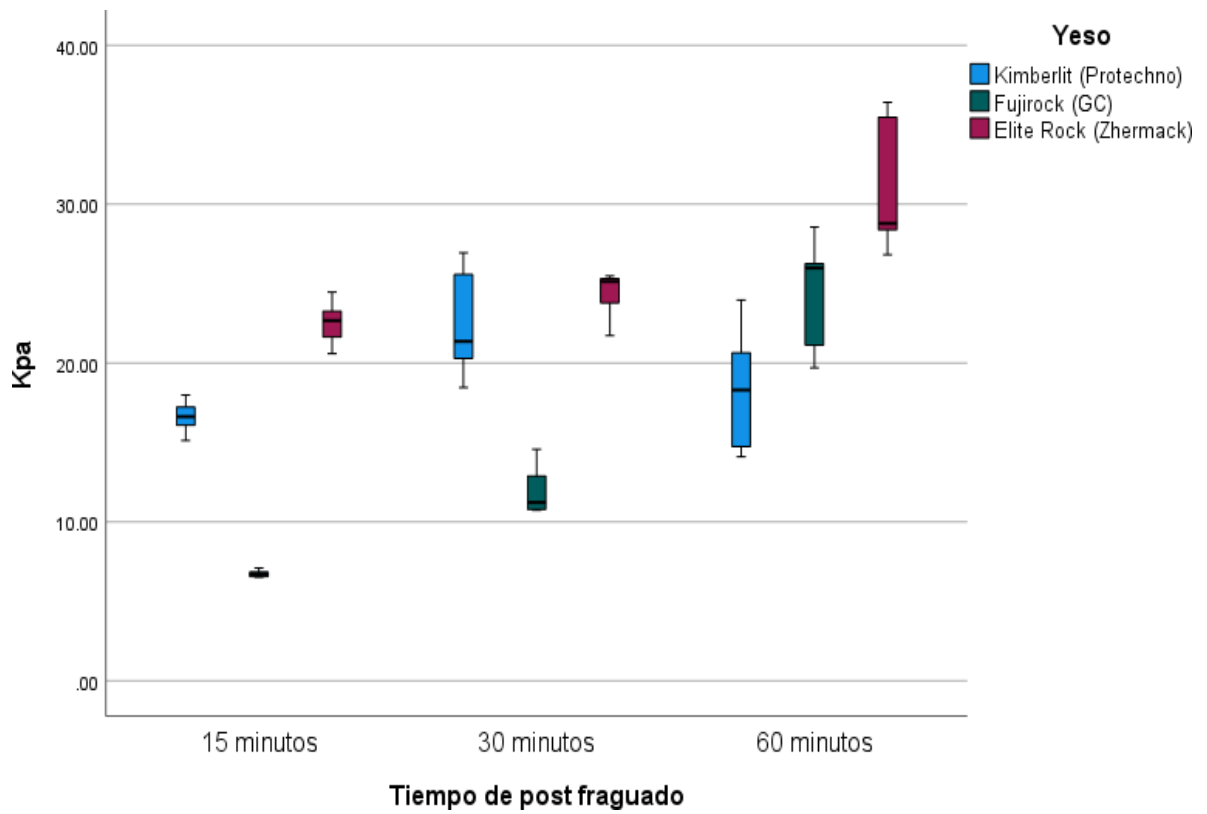


Figura 1. Gráfico de cajas respecto a la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado

Tabla 2. Resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

		Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar
	15 minutos	6.53	7.1	6.752	6.72	0.054	0.23339
Fujirock (GC)	30 minutos	10.74	14.58	12.044	11.22	2.775	1.66575
	60 minutos	19.71	28.56	24.33	25.99	13.989	3.74025

En la tabla 2 se describe las fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado, presentando a los 15 minutos un valor mínimo de 6.53, máximo de 7.1, una media de 6.752, mediana de 6.72 y una desviación estándar de 0.23339; a los 30 minutos un valor mínimo de 10.74, máximo de 14.58, una media de 12.044, mediana de 11.22 y una desviación estándar de 1.66575; y a los 60 minutos un valor mínimo de 19.71, máximo de 28.56, una media de 24.33, mediana de 25.99 y una desviación estándar de 3.74025.

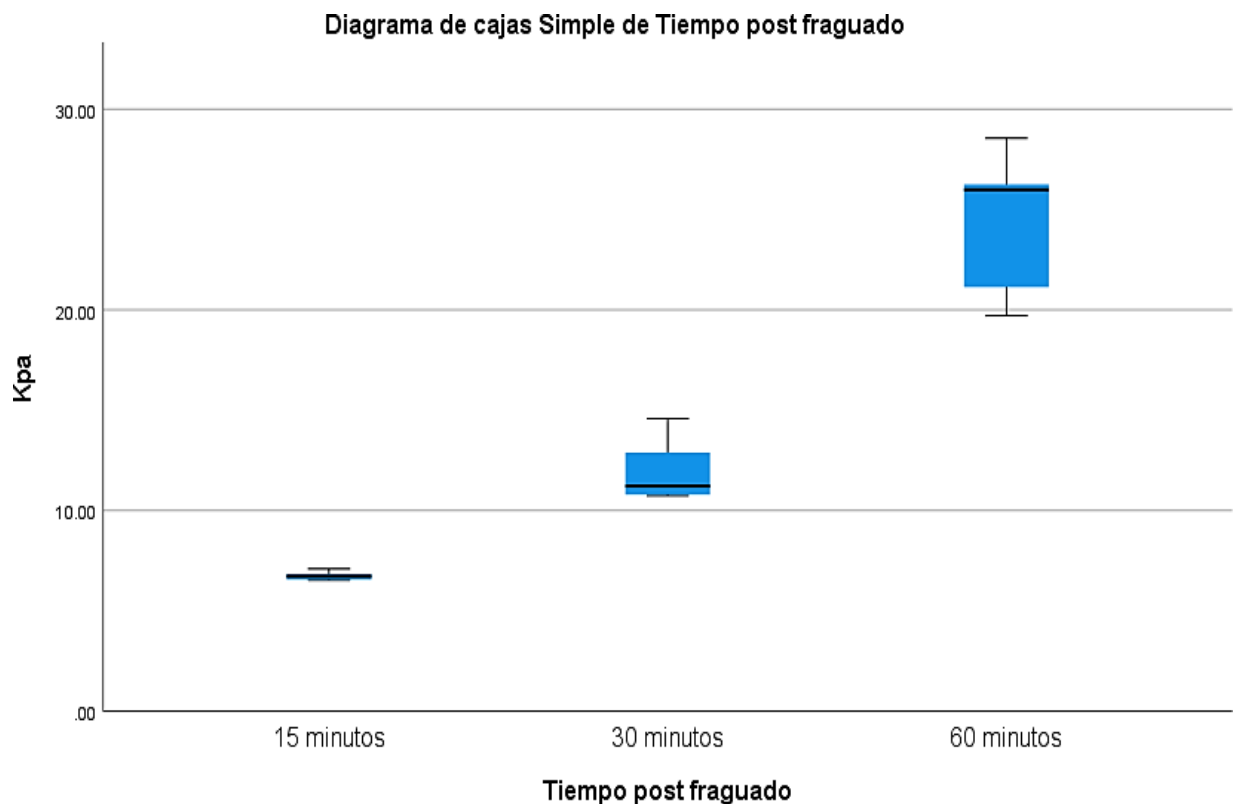


Figura 2. Gráfico de cajas sobre la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

Figura 3. Resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

		Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar
	15 minutos	20.59	24.47	22.53	22.68	2.222	1.49075
Elite rock (Zhermack)	30 minutos	21.74	25.49	24.296	25.14	2.494	1.57922
	60 minutos	26.82	36.42	31.18	28.79	19.613	4.4287

En la tabla 3 se aprecia las fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado, presentando a los 15 minutos un valor mínimo de 20.59, máximo de 24.47, una media de 22.53, mediana de 22.68 y una desviación estándar de 1.49075; a los 30 minutos un valor mínimo de 21.74, máximo de 25.49, una media de 24.296, mediana de 25.14 y una desviación estándar de 1.57922; y a los 60 minutos un valor mínimo de 26.82, máximo de 36.42, una media de 31.18, mediana de 28.79 y una desviación estándar de 4.4287.

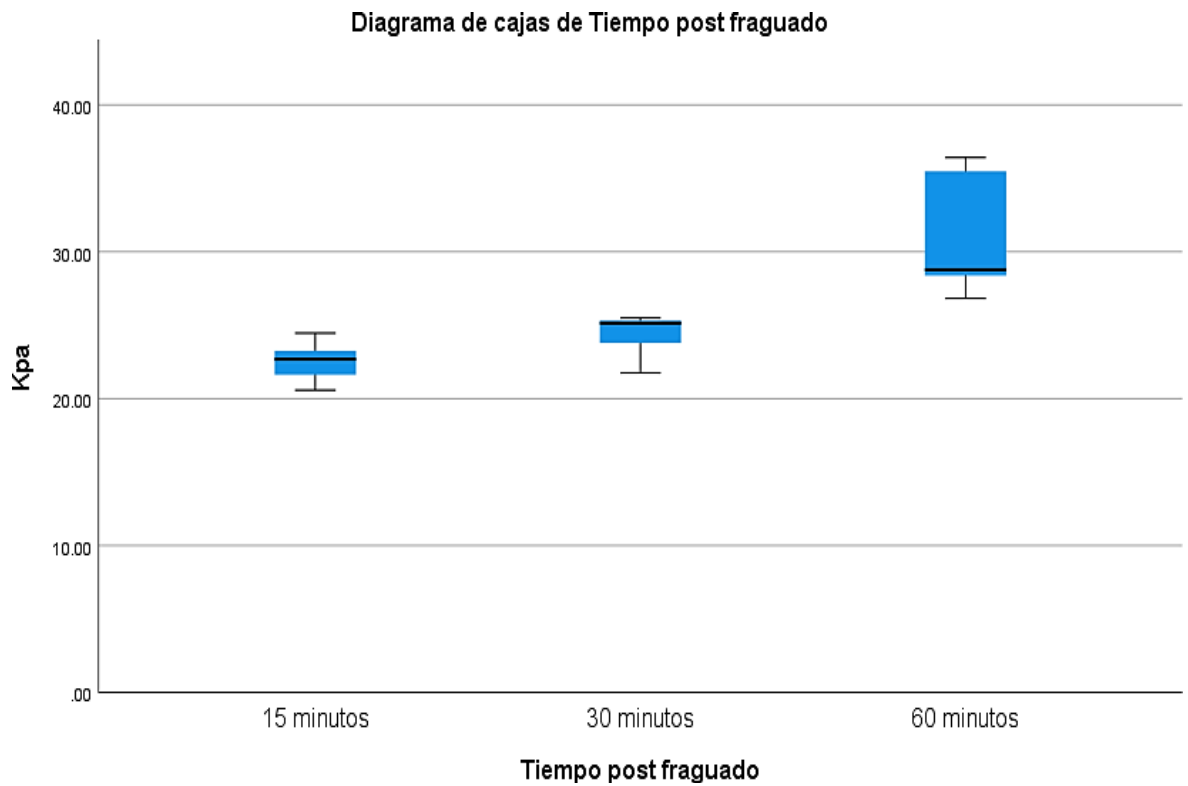


Figura 4. Gráfico de cajas sobre la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

Tabla 4. Resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

		Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar
	15 minutos	15.12	17.99	16.612	16.63	1.195	1.09312
Protechno (Kimberlit)	30 minutos	18.46	26.94	22.528	21.37	12.92	3.59439
	60 minutos	14.1	23.97	18.352	18.3	16.993	4.12224

En la tabla 4 se describe las fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado, presentando a los 15 minutos un valor mínimo de 15.12, máximo de 17.99, una media de 16.612, mediana de 16.63 y una desviación estándar de 1.09312; a los 30 minutos un valor mínimo de 18.46, máximo de 26.94, una media de 22.528, mediana de 21.37 y una desviación estándar de 3.59439; y a los 60 minutos un valor mínimo de 14.1, máximo de 23.97, una media de 18.352, mediana de 18.3 y una desviación estándar de 4.12224.

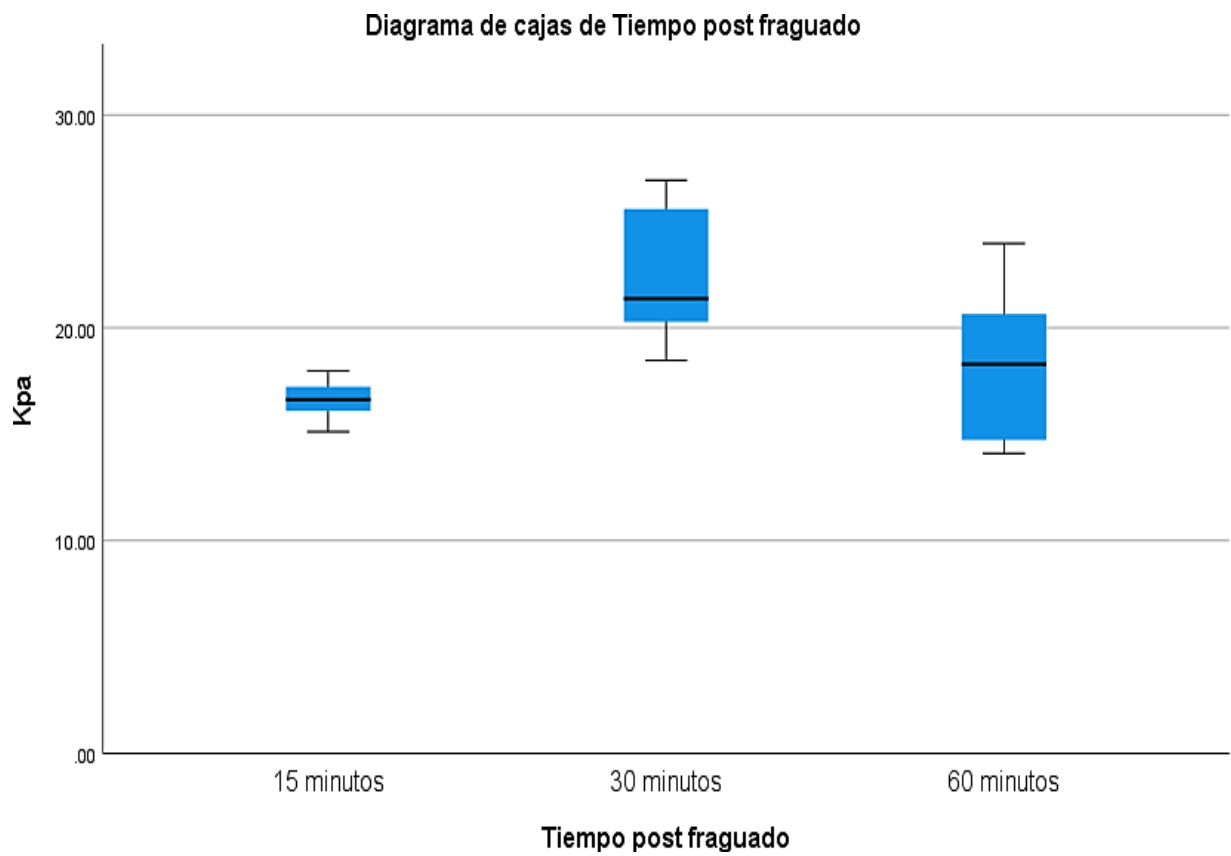


Figura 4. Gráfico de cajas de la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado

4.1.2 Prueba de hipótesis

Prueba de Normalidad

Para determinar si los datos presentan distribución normal o no, para ello se empleará la prueba de Shapiro-Wilk, debido a que aplica en casos donde el número de datos es menor a 50 ($n < 50$).

H0: Los datos provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} \geq 0.05$

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal. $p\text{-valor} < 0.05$

En las muestras a procesar el valor de $p \geq 0.05$, entonces la muestra no tendría una distribución normal, si el valor de $p < 0.05$ entonces la muestra tendría una distribución no normal, pero si de lo contrario

Tipo de yeso	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Kimberlit	0.934	15	0.309
Fujirock	0.858	15	0.022
Elite Rock	0.860	15	0.024

Se aprecia que luego de aplicar la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, en tres tipos de yeso se obtuvo que para el yeso Kimberlit se obtuvo un $p\text{-valor} = 0.309$ ($p > 0.05$), en el yeso Fujirock un $p\text{-valor} = 0.022$ ($p < 0.05$) y en el yeso Elite Rock un $p\text{-valor} = 0.024$ ($p < 0.05$), lo que indica que no presenta una distribución normal.

4.1.3 Discusión de resultados

La resistencia de los yesos tipo IV a las fuerzas compresivas va considerar el comportamiento que estos pueden tener considerando la marca en su presentación en el mercado. Para este trabajo se consideró las marcas marcas GC, Zhermack, Protechno en función al tiempo de pos fraguado para evaluar posible existencia de variación de resultados que se puedan presentar.

Así para el análisis de la resistencia a fuerzas compresivas de los tres tipos de yeso tipo IV con tiempos de fraguado a los 15 minutos se obtuvo en el yeso Protechno (kimberlit) se evidenció una media de 16.612, mediana de 16.63, el yeso GC (Fujirock) una media de 6.752, mediana de 6.72 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 22.53, mediana de 22.68. En 30 minutos el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 22.528, mediana de 21.37, el yeso GC (Fujirock) una media de 12.044, mediana de 11.22 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 24.296, mediana de 25.14. En 60 minutos el yeso Protechno (Kimberlit) presenta una media de 18.352, mediana de 18.3, el yeso GC (Fujirock) una media de 24.33, mediana de 25.99 y el yeso Zhermack (Elite rock) una media de 31.18, mediana de 28.79. Existiendo semejanza comparados con los resultados encontrados en la investigación de Miguera (13), donde halló que el análisis de los yesos tipo IV presentaron una diferencia estadística significativa siendo para el yeso Zhermack una media de 46, para el yeso Nic Stone una media de 22,7, para el yeso Fujrock una media de 27,5 y para el yeso Protechno una media de 25,34, sobre el nivel de dureza encontrados. Del mismo modo cuando se analiza la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado, existe semejanza ya que Miguera encontró que la marca comercial Zhermack fue la que mostro el

grado mas alto de dureza haciendo un promedio de 46, seguido por la marca Fujirock con 27,5 de promedio y mas abajo la marca Protechno con un promediode 25,34 y finalmente la marcar Nic Stone con un promedio de 22,7.

Así también comparados con los resultados encontrados por Cruzado (16) se evidencio semejanzas ya que encontró que los yesos comercializado en análisis como el yeso tipo IV, Nic Stone fue de 68,88 RHL, Fujirock 82,83 RHL, Utilitock 77,7 RHL, Velmix 68,51 RHL, ElieRock 80,43 RHL, Single Type 90 RHL y Rubimix 68,69 RHL, hallando que existieron diferencias significativas sobre todas las marcas del estudio sobre la resistencia compresiva, superando los valores establecidos por la Asociación Americana Dental (ADA).

Del mismo modo existe coincidencias comparado con los resultados del estudio de Diaz (17), donde se analizó los yesos Tipo IV Noritake Super Rock y Ventura Pink Mode con una media de 44 MPa de R.C. (N, >35 MPa y fab. 66.7 y 39 MPa respectivamente) mostrando ser los más fiables y existiendo diferencias significativas entre ellos. Esto a su vez pueden compararse y asemejarse con los resultados de Paredes y Vertiz (18) donde las investigadoras mostraron que la resistencia a la compresión en los grupos de yeso tipo IV mostraron diferencias significativas entre ellos al ser analizadas ($p=0,043$)

Pero existe diferencias comparado con el estudio de Arroyave (15), donde analizó 4 marcas diferentes presentes en el mercado nacional, las cuales fueron sometidas a pruebas de compresión sin lograr encontrar diferencias significativas en estos especímenes de yeso de piedra mejorado.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

-Respecto a la resistencia a las fuerzas compresivas y tiempo de post fraguado el yeso Zhermack (Elite rock) presentó los mayores valores con una media de 22.53, mediana de 22.68 a los 15 minutos, una media de 24.296, mediana de 25.14 a los 30 minutos, y una media de 31.18, mediana de 28.79 a los 60 minutos.

-Respecto a la fuerza compresiva del yeso tipo IV Fujirock de la marca GC los valores que se obtuvieron fueron a los 15 minutos un valor mínimo de 6.53, máximo de 7.1, una media de 6.752 y mediana de 6; a los 30 minutos un valor mínimo de 10.74, máximo de 14.58, una media de 12.044 y mediana de 11.22; y a los 60 minutos un valor mínimo de 19.71, máximo de 28.56, una media de 24.33 y mediana de 25.99.

-Respecto a la fuerza compresiva del yeso tipo IV Elite rock de la marca Zhermack los valores que se obtuvieron fueron a los 15 minutos un valor mínimo de 20.59, máximo de 24.47; a los 30 minutos un valor mínimo de 21.74, máximo de 25.49 y a los 60 minutos un valor mínimo de 26.82 y máximo de 36.42.

-Respecto a la fuerza compresiva del yeso tipo IV Kimberlit de la marca Prottecchno los valores que se obtuvieron fueron a los 15 minutos un valor mínimo de 15.12, máximo de 17.99; a los 30 minutos un valor mínimo de 18.46, máximo de 26.94; y a los 60 minutos un valor mínimo de 14.1 y máximo de 23.97.

5.2 Recomendaciones

Realizar investigaciones sobre resistencia a la compresión en otras marcas de yeso tipo IV presentes en el mercado nacional.

Realizar investigaciones sobre resistencia a la compresión en otras marcas de yeso tipo IV presentes en el mercado interinacional.

Considerar otras variables asociadas a este tema de investigación para evaluar su posible correlación o influencia sobre la resistencia a la compresión.

Incorporar elementos como el vibrado manual y no manual sobre los yesos tipo IV para evidenciar si tienen o no una influencia sobre la resistencia a la compresión.

Considerar el uso del agua potable y no potable sobre la preparación de los yesos tipo IV y su resistencia a las fuerzas compresivas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Castro E, Matta C, Rivera Álvarez E, Camere A. Using a passive master model for the preparation of implant-supported full-arch prosthesis. A case report. Rev Estomatol Herediana. 2014 Jul-Set;24(3):186-193. Disponible en: <file:///D:/semi-hardisck/2136-4345-1-PB.pdf>
- 2.- Ramirez DM. Comparación in vitro de la alteración dimensional del modelo definitivo según el tiempo de vaciado de la silicona por condensación. [Tesis]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2021. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/528142>
- 3.- Contreras F, Tinoco V, Méndez R, Todd M, Llamas F. Estudio de dos técnicas de desinfección en un material de impresión. Revista ADM, 2016, 73(1): 17-22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od161e.pdf>
- 4.- Abdul H, Radhi M. Effect of disinfectant agents on certain physical and mechanical properties of type IV dental Stone. Restorative Dentistry. 2014, 26(1): 24-31. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328191622_Effect_of_disinfectant_agents_on_certain_physical_and_mechanical_properties_of_type_IV_dental_stone
- 5.- Yakovlev, Grigory & Polyanskikh, Irina & Fedorova, Galina & Gordina, Anastasiia & Buryanov, Aleksandr. Anhydrite and Gypsum Compositions Modified with Ultrafine Man-Made Admixtures. Procedia Engineering.2015;18:13-21. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/282539148_Anhydrite_and_Gypsum_Compositions_Modified_with_Ultrafine_Man-Made_Admixtures
- 6.- Firas A, Ihab N, Wael A. Effect of Adding some Additives and Drying Method on Compressive Strength of Gypsum Products. Tikrit Journal for Dental Sciences.2017;5: 25-32.

Disponibile en: https://www.researchgate.net/publication/327561635_Effect_of_Adding_so_50_me_Additives_and_Drying_Method_on_Compressive_Strength_of_Gypsum_Products

7.- Singh R, Singh K, Agrawal KK. A comparative study of physical properties of gypsums manufactured in India. J Indian Prosthodont Soc. 2016;13(4):531-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24431787/>

8.- Tameem K, Jassim BDS. Comparison of Some Properties between Commercially Available Gypsum Products. Tikrit Journal for Dental Sciences. 2016;3:63-69. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/338411911_Comparison_of_Some_Properties_between_Commercially_Available_Gypsum_Products

9.- 24.- Elite Dental Stones, Technical Dental Stones. Zhermack Dental. Disponible en: https://www.zhermack.com/public/uploads/F131030_16-05_Elite_Dental_Stones_ES_low.pdf

10.- 14.- Diaz P, Martinez J, Adeva P. Estudio experimental sobre manipulación y dureza de los productos derivados del yeso usados en odontología. Gaceta dental. 2016; 285: 136- 150. Disponible en: http://files.epeldano.com/publications/pdf/97/gaceta-dental_97_285.pdf

11.- Paredes I, Vériz D, Resistencia compresiva y dureza superficial del yeso tipo IV con agua potable y destilada. [Tesis]. Perú: Lima; 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74727>

12.-_Mohammed O, Mohammad A, Mahdi R. Evaluation the Linear Dimensional Changes and Hardness of Gypsum Product / Stone Type IV after Adding Silica Nanoparticles. Nano Biomed. Eng., 2020, 12(3): 227-231. Disponible en: http://nanobe.org/Assets/userfiles/sys_eb538c1c-65ff-4e82

- 13.- Cordova A. Efecto del uso de agentes antimicrobianos en la resistencia a la fractura de moldes de yesos tipo IV de comercialización local en el año 2019. [Tesis]. Perú: Lima; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5303>
- 14.- Muguerza E. Influencia del tipo de marca comercial de yesos tipo IV sobre su grado de dureza. [Tesis]. Perú. Trujillo; 2020. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/ULAD_831e4d7a061251a4036a0c9ba7ba3c83
- 15.- Carillo S. Estudio in vitro sobre la manipulación y propiedades físico-mecánicas del yeso tipo III y IV utilizado en odontología. [Tesis]. Ecuador: Quito; 2018. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/T-UCE-0015-893-2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/T-UCE-0015-893-2018%20(1).pdf)
- 16.- Trujillo J. Diferencia en propiedades físico-mecánicas del yeso piedra tipo III y yeso piedra mejorado tipo IV de uso odontológico, al mezclar con agua destilada o agua de cañería. [Tesis]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2017. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8384/>
- 17.- Cruzado FH. Comparación in vitro de la dureza, resistencia a compresión y estabilidad dimensional de los yesos dentales tipo IV de comercialización nacional. [Tesis]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2018. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10682/T004_4142397
- 18.- Díaz P. Estudio experimental sobre manipulación y propiedades físico-mecánicas de los productos derivados del yeso usados en odontología. . [Tesis]. Madrid: España: Universidad Complutense de Madrid; 2014. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=183377>
- 19.- 26.- MDC DENTAL, Nic Stone®, technical dental. Disponible en: <https://dental.com.mx/producto/espmx/a4a042cf4fd6bfb47701cbc8a1653ada/nic-stone-tipo-iv>

- 20.- GC FUJIROCK® EP, Technical dental. Disponible en: <http://gclatinamerica.com/descripcion/14049>
- 21.- Roca-Sacramento C, Ibarra-Vásquez L, Amado-Chavez JD, Saucedo-García A, Castro-Rodríguez Y. Influencia de las condiciones del tiempo y almacenamiento en la estabilidad dimensional de los moldes fabricados a partir de hidrocoloides irreversibles. *Odontol Sanmarquina* [Internet]. 20 de junio de 2018 [citado 11 de noviembre de 2021];21(2):81-6. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14765>
- 22.- Ecurra D, Balarezo A, Zamudio E. Rehabilitation of the edentulous patient with the art all on four implant-supported prostheses by: Case report. *Rev Estomatol Herediana*. 2014 Ene-Mar;24(1):36-41. Disponible en: <file:///D:/semi-hardisck/2114-4257-1-PB.pdf>
- 23.- De Jesus R, Klug R, Soares M, Lima G, Bandeca M, Macedo L. Influence of water/powder ratio in the mineral and synthetic casts. *Brazilian J Oral* 2014; 13(3):225-8.
- 24.- Freitas C, Zanotti T, Rizzante F, Furuse A, Freitas M. Linear setting expansion of different gypsum products. *South Brazilian Dent J* 2015; 12(1):61-7.
- 25.- Niekawa C, Kreve S, Bertozzi G, Gil G, Vieira E, Candido S. Analysis of the mechanical behavior and surface rugosity of different dental die materials. *J Int Soc Prev Community Dent* 2017; 7(1):34-40 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5343681/>
- 26.- Flores L. Evaluación de los cambios dimensionales que se presentan en los modelos de yeso frente a diferentes tiempos de vaciados obtenidos de impresiones realizadas en cubetas acrílicas con silicona mediana condensación [tesis para titulación de cirujano dentista]. Ecuador:Universidad Central del Ecuador; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6641>

- 27.- De Matos D, Neves D, Gomes A, Lima C. Controle de infecção em laboratórios de prótese no município de franca-sp. Rev Invest 2016; 15(1):106-9. Disponible en: <https://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/view/932>
- 28.- Malaviya N, Shrestha A. Comparative evaluation of surface detail changes and compressive strength of gypsum casts and dies after immersion in hypochlorite solution and microwave irradiation – an in vitro study. Int J Contemp Med Res 2016; 3(6):1547-51. Disponible en: https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/_comparative_evaluation_of_surface_detail_changes_and_compressive_strength_of_gypsum_casts_and_dies_after_immersion_in_hypochlorite_solution_and_microwave_irradiation_%E2%80%93_an_in_vitro_study_.pdf
- 29.- Hernández RS, Collado CF, Lucio PB. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill; 2016.

ANEXOS

Anexo I: Matriz de consistencia

Título de investigación: “EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A FUERZAS COMPRESIVAS EN TRES TIPOS DE YESO IV SEGÚN TIEMPO POST FRAGUADO”				
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV de las marcas GC, Zhermack, Protechno según tiempo de post fraguado</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hi.: Existe diferencias significativas en la evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV según tiempo de post fraguado</p> <p>Ho: No existe diferencias significativas en la evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV según tiempo de post fraguado</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>-Marca de yesos tipo IV</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>-Resistencia fuerzas compresivas</p> <p>Variable interviniente:</p> <p>Tiempo post fraguado</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Tipo básica</p> <p>Método de la investigación</p> <p>Método deductivo</p> <p>Diseño de la investigación</p> <p>La investigación pertenece al diseño cuasi experimental con el control de algunas variables de la investigación.</p>

Problemas específicos	Objetivo específicos	2.3.2. Hipótesis específicas		Población, muestra
<p>-¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado?</p> <p>-¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado ?</p> <p>-¿Cuál será la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado ?</p>	<p>- Determinar la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Fujirock de la marca GC a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado</p> <p>- Determinar la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Elite rock de la marca Zhermack a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado</p> <p>- Determinar la resistencia a fuerzas compresivas en el yeso de tipo IV Kimberlit de la marca Protechno a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado</p>	<p>Hi: Existe diferencias significativas en la evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado</p> <p>Ho: No existe diferencias significativas en la evaluación de la resistencia a fuerzas compresivas en tres tipos de yeso IV a los 15, 30 y 60 minutos post fraguado</p>		<p>Estará conformada por tres marcas de yeso tipo IV con 45 muestras en total.</p> <p>La muestra estará conformada por 15 muestras correspondientes a cada marca de yeso tipo IV</p>

Aneo II: Instrumento de recolección de datos

YESO TIPO IV Fujirock		YESO TIPO IV Elite rock		YESO TIPO IV Kimberlit	
Nro.	Medida en Newtons	Nro.	Medida en Newtons	Nro.	Medida en Newtons
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	
9		9		9	
10		10		10	
11		11		11	
12		12		12	
13		13		13	
14		14		14	
15		15		15	

Anexo III:

Solicitud de carta de presentación

Solicito: Carta de Presentación para recolectar datos, estudio en vitro (tesis de pregrado)

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

Presente.-

De mi mayor consideración:

Yo, Gregori Christian Vargas Cueva , egresado de la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Norbert Wiener, con código N° **2010100773**, solicito una Carta de Presentación dirigido al Ingeniero Mecánico Robert Nick Eusebio Teherán, Gerente del Laboratorio HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C (HTL), ubicada en Jr., Las Sensitivas Mz. D Lote 6, Urb,Los Jardines - San Juan de Lurigancho, con la finalidad de acceder a la institución para recolectar datos de mi proyecto de tesis titulado “EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A FUERZAS COMPRESIVAS EN TRES TIPOS DE YESO IV SEGÚN TIEMPO DE POST FRAGUADO” . y con ello obtener el título de Cirujano Dentista.

El asesor de la respectiva investigación es: Mg. Esp. CD: MORANTE MATURANA, SARA

Lima, 25 de febrero del 2022



Gregori Christian Vargas Cueva

DNI: 43635576

Anexo IV: Datos de las mediciones del laboratorio

INFORME DE ENSAYO N°	IE-053-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	18-02-2022
ENSAYO DE COMPRESIÓN RADIAL EN CEMENTOS ODONTOLÓGICOS				
1. DATOS DE LOS TESISISTAS				
Nombre de tesis	: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A FUERZAS COMPRESIVAS EN TRES TIPOS DE YESO IV SEGÚN TIEMPO POST FRAGUADO"			
Nombres y Apellidos	: Gregori christian Vargas Cueva			
Dni	: 70443988			
Dirección	: Horacio Zeballos Gpo D Mz G Lte 15 - Ate			
2. EQUIPOS UTILIZADOS				
Instrumento	Marca	Aproximación	Los resultados del informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.	
Maquina de Ensayos Mecánicos	LG-WEW-300B	0.001N		
Vernier Digital	Mitutoyo - 200 mm	0.01mm		
3. IDENTIFICACION DE LA MUESTRA				
Muestras cilíndricas de cementos	Cantidad	: Cuarenta y cinco (45) muestras		HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este documento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados del informe aquí declarados.
	Material	: Esmalte dentario		
	Grupo 1	: Kimberlit		
	Grupo 2	: Fujirock		
	Grupo 2	: Elite Rock		
4. RECEPCION DE MUESTRAS				
Fecha de Ensayo	18 de Febrero del 2022			El informe de ensayo sin firma y sello carece de validez.
Lugar de Ensayo	Jr. Los Mirables Mz K Lote 70 Urb Los Jardines - San Juan de Lurigancho			
5. REFERENCIA DE PROCEDIMIENTO				
El ensayo se realizó bajo el siguiente procedimiento:				
PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN	CAPITULO/NUMERAL		
UNE-EN ISO 6873:2013	Odontología. Productos a base de yeso	5-6 Compressive Strength		
6. CONDICIONES DE ENSAYO				
	Inicial	Final		
Temperatura	22.2 °C	22.1 °C		
Humedad Relativa	65 %HR	68 %HR		

INFORME DE ENSAYO N°		IE-053-2022	EDICION N° 3	Fecha de emisión:	18-02-2022
7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE COMPRESIÓN					
Grupo 1: Kimberlit 15 minutos de fraguado					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.02	40	314.79	4 759	15.12
2	20.07	40	316.36	5 089	16.09
3	20.12	40	317.94	5 721	17.99
4	20.03	40	315.10	5 239	16.63
5	20.02	40	314.79	5 423	17.23
Grupo 1: Kimberlit 30 minutos de fraguado					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.05	40	315.73	6 406	20.29
2	20.05	40	315.73	8 075	25.58
3	20.02	40	314.79	8 480	26.94
4	20.01	40	314.47	6 721	21.37
5	20.02	40	314.79	5 811	18.46
Grupo 1: Kimberlit 60 minutos de fraguado					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.02	40	314.79	4 438	14.10
2	20.01	40	314.47	6 493	20.65
3	20.02	40	314.79	5 760	18.30
4	20.02	40	314.79	4 641	14.74
5	20.02	40	314.79	7 544	23.97
Grupo 2: Fujirock 15 minutos de fraguado					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.01	40	314.47	2 055	6.53
2	20.01	40	314.47	2 155	6.85
3	20.02	40	314.79	2 065	6.56
4	20.03	40	315.10	2 118	6.72
5	20.02	40	314.79	2 236	7.10
Grupo 2: Fujirock 30 minutos de fraguado					
Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.03	40	315.10	3 536	11.22
2	20.01	40	314.47	4 584	14.58
3	20.01	40	314.47	3 377	10.74
4	20.02	40	314.79	3 397	10.79
5	20.03	40	315.10	4 062	12.89

Grupo 2: Fujirock 60 minutos de fraguado

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.03	40	315.10	8 189	25.99
2	20.00	40	314.16	6 639	21.13
3	20.01	40	314.47	6 198	19.71
4	20.01	40	314.47	8 257	26.26
5	20.02	40	314.79	8 989	28.56

Grupo 3: Elite Rock 15 minutos de fraguado

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.02	40	314.79	7 139	22.68
2	20.02	40	314.79	7 703	24.47
3	20.02	40	314.79	6 480	20.59
4	20.01	40	314.47	6 805	21.64
5	20.01	40	314.47	7 318	23.27

Grupo 3: Elite Rock 30 minutos de fraguado

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.03	40	315.10	7 921	25.14
2	20.02	40	314.79	7 972	25.32
3	20.04	40	315.42	7 504	23.79
4	20.03	40	315.10	6 849	21.74
5	20.03	40	315.10	8 033	25.49

Grupo 3: Elite Rock 60 minutos de fraguado

Muestra	Diámetro (mm)	Longitud (mm)	Área (mm ²)	Fuerza máxima (N)	Esfuerzo Compresión (Mpa)
1	20.02	40	314.79	8 938	28.39
2	20.02	40	314.79	11 170	35.48
3	20.02	40	314.79	8 443	26.82
4	20.02	40	314.79	11 465	36.42
5	20.02	40	314.79	9 064	28.79

ROBERT NICK EUSEBIO TEHERAN
CIP: 193364
INGENIERO MECANICO
Jefe de Laboratorio



HTL

HIGH TECHNOLOGY LABORATORY CERTIFICATE

El resultado es solo válido para las muestras proporcionadas por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe de ensayo.

FIN DEL DOCUMENTO

Anexo V: Fotos del procedimiento



DOSIFICACIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS YESOS TIPO IV



PREPARACIÓN Y MEDICION DE LOS YESOS TIPO IV

Anexo VI: Base de datos Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Yeso	Tiempo	Valor							
2	Kimberlit	15 minutos	15.12	16.09	17.99	16.63	17.23			
3		30 minutos	20.29	25.58	26.94	21.37	18.46			
4		60 minutos	14.1	20.65	18.3	14.74	23.97			
5	Fujirock	15 minutos	6.53	6.85	6.56	6.72	7.1			
6		30 minutos	11.22	14.58	10.74	10.79	12.89			
7		60 minutos	25.99	21.13	19.71	26.26	28.56			
8	Elite Rock	15 minutos	22.68	24.47	20.59	21.64	23.27			
9		30 minutos	25.14	25.32	23.79	21.74	25.49			
10		60 minutos	28.39	35.48	26.82	36.42	28.79			
11										
12										

Turnitin

● 8% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

FUENTES PRINCIPALES

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

1	repositorio.uigv.edu.pe Internet	1%
2	repositorio.uroosevelt.edu.pe Internet	1%
3	repositorio.uladech.edu.pe Internet	<1%
4	dspace.unitru.edu.pe Internet	<1%
5	eprints.ucm.es Internet	<1%
6	dspace.uce.edu.ec Internet	<1%
7	uwiener on 2023-12-06 Submitted works	<1%
8	repositorio.uap.edu.pe Internet	<1%