



RESISTENCIA COMPRESIVA DE CORONAS DE MOLARES INFERIORES ELABORADAS CON ZIRCONIO TIPO IV DE 3 CASAS COMERCIALES.



AUTORES
Juan Pablo Calderón Hernández
Paula Andrea Medina Gaona

INVESTIGADORES

AUTORES

Juan Pablo Calderón Hernández

Paula Andrea Medina Gaona

ASESORA CIENTÍFICA:

Dra. Sandra Liliana Hernández

ASESORA METODOLÓGICA

Dra. Sonia Rubiela Unriza Puin

ASESOR ESTADÍSTICO

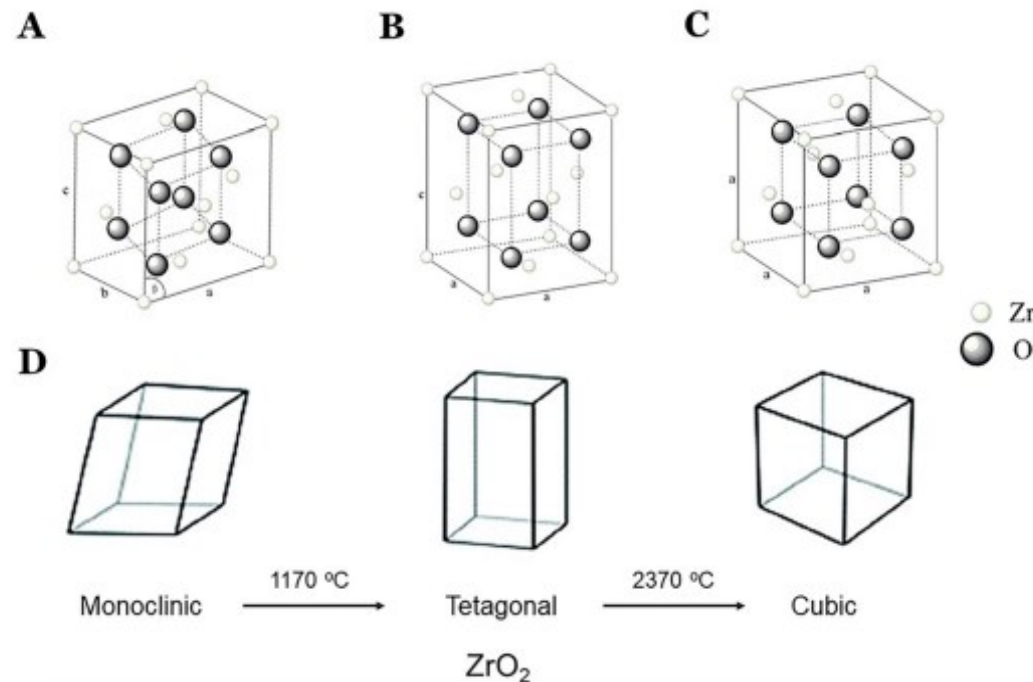
Gerardo Ardila



INTRODUCCIÓN

ZIRCONIA

- Es un óxido cristalino de zirconio que posee buenas propiedades mecánicas, ópticas y biológicas (Bapat et al., 2022). Este biomaterial tiene tres formas químicas básicas: monoclinica, tetragonal y cúbica.

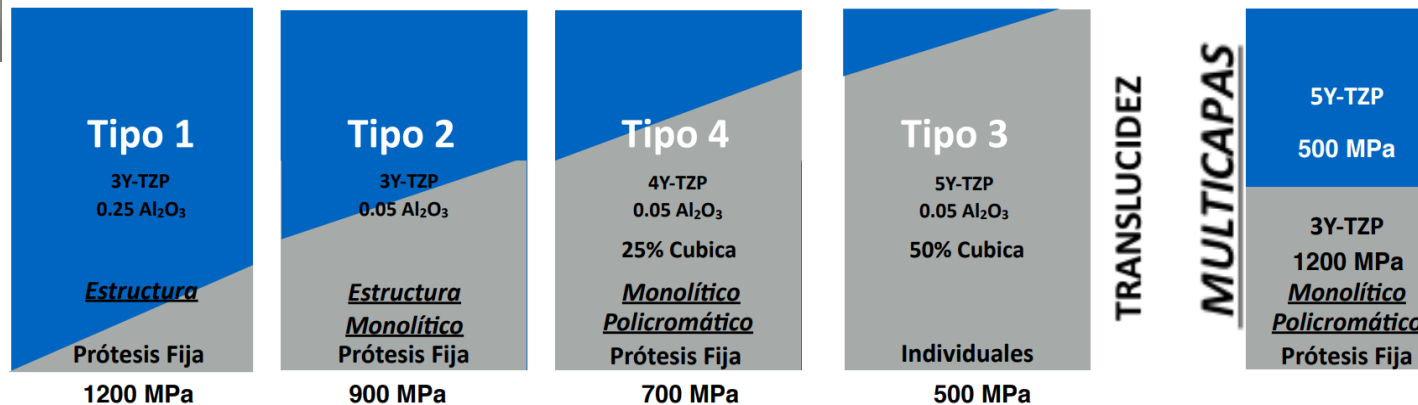


MARCO TEORICO

- Flujo de trabajo digital - CAD/CAM
- Fabricación de prótesis dentales fijas
- Bloques cerámicos.

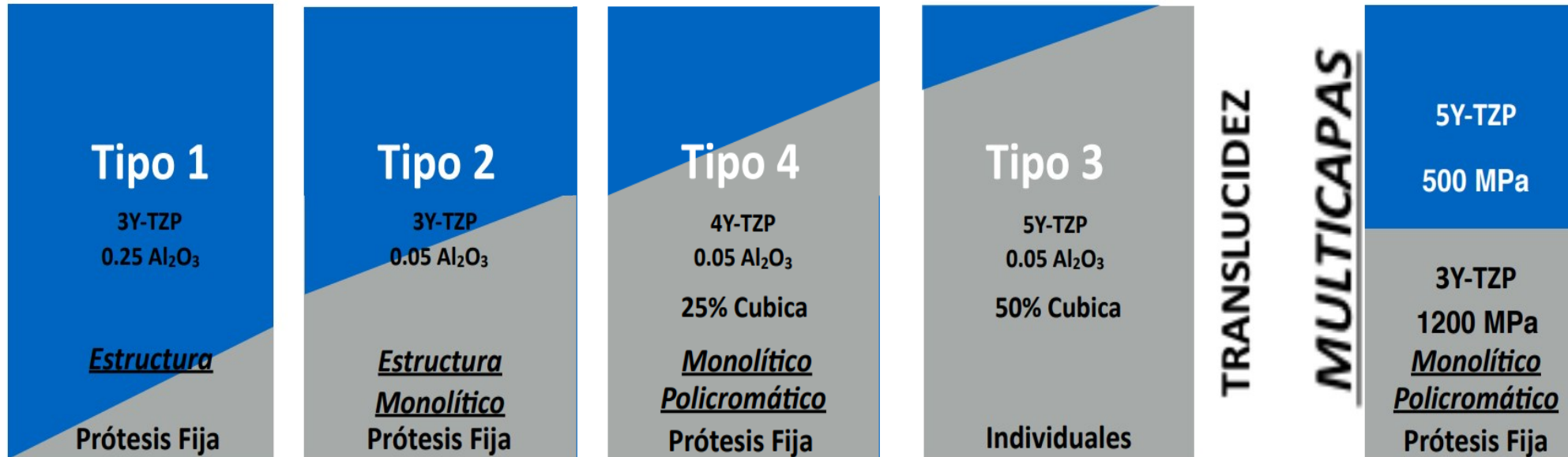


CLASIFICACIÓN ZIRCONIA 2022



1, J. F., Stawarczyk, B., Edelhoff, D., & Liebermann, A. (2019). Zirconia and its novel compositions: What do clinicians need to know?. Quintessence International, 50(7).

CLASIFICACIÓN ZIRCONIA 2022



4Y- TZP



Tipo 4

4Y-TZP

0.05 Al_2O_3

25% Cubica

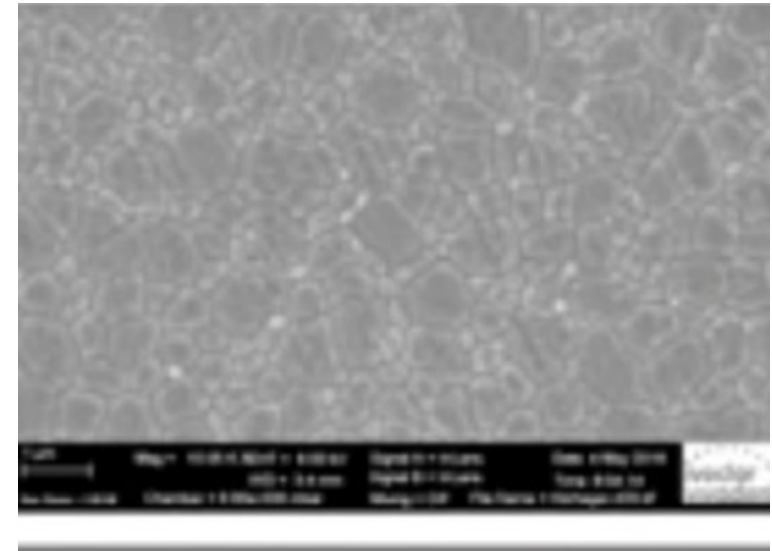
Monolítico
Policromático

Prótesis Fija

- Policristales de zirconia tetragonales
- Estabilizados con 4% de moles de itrio
- Aumento de resistencia a la fractura - comparado - tercera generación
- Aumento de Translucidez > primera generación.



Tetragonal



0.65

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Odontología

- Variedad de materiales para restauración dental

Zirconio: Alta estética y excelentes propiedades mecánicas

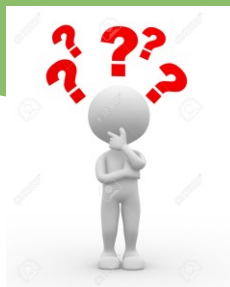
Investigaciones:

- Zirconio: Alta resistencia a la fractura aplicando fuerzas en muestras de tipo laminar

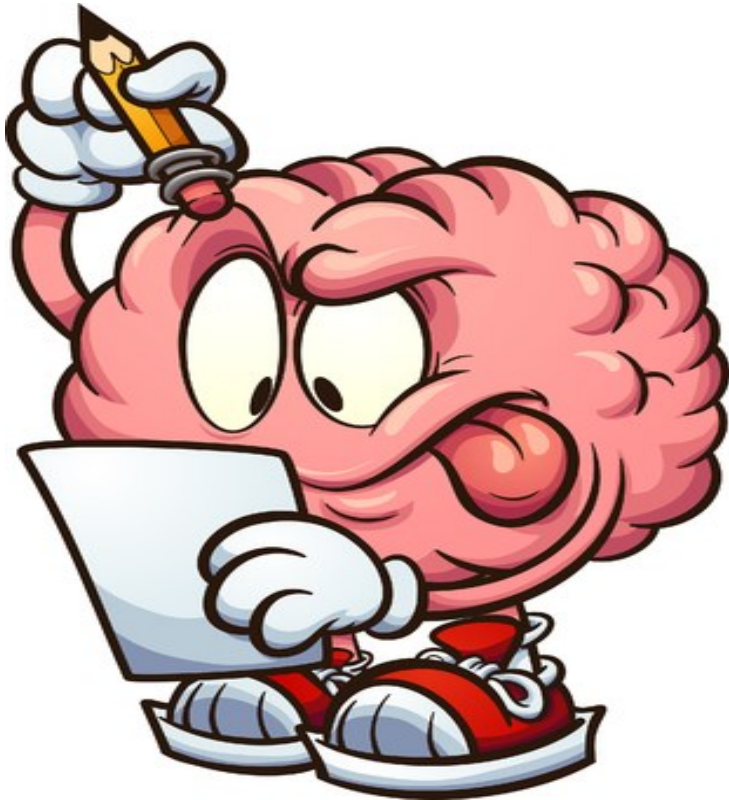
Resultados $\neq$ realidad

Fuerzas masticatorias afectan el material

Es necesario realizar investigaciones que involucren restauraciones de corona completa a las cuales se les apliquen fuerzas compresivas, que permitan determinar su resistencia a la fractura



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN



¿Cuál es la resistencia compresiva de coronas de molares inferiores elaboradas con zirconio tipo IV, comparando tres casas comerciales disponibles en Colombia?

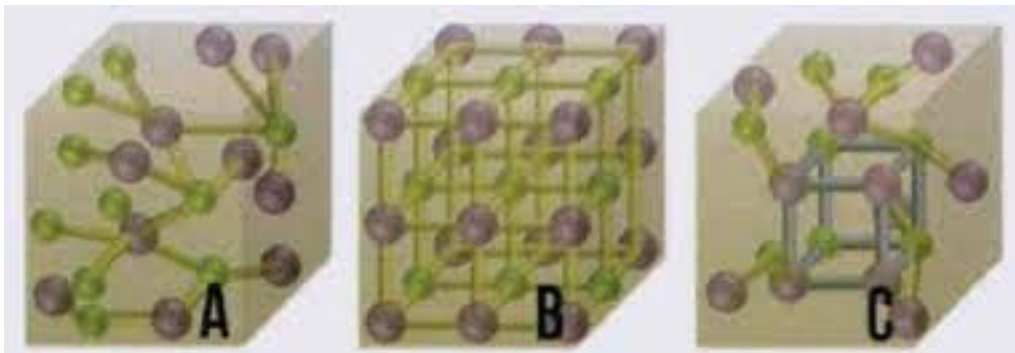
JUSTIFICACIÓN



Cerámicas de zirconio:

- Cambios en su microestructura y composición – aumento de translucidez.
- Sin pérdida de resistencia
- Mayores indicaciones clínicas
- Mejores propiedades mecánicas, biocompatibilidad y estética.

Realización de estudios - Propiedades mecánicas del zirconio tipo IV disponible en Colombia



OBJETIVO GENERAL

Determinar las diferencias existentes de la resistencia compresiva en restauraciones de corona completa en molares inferiores elaboradas en Zirconio tipo IV de diferentes casas comerciales.

OBJETIVOS ESPECIFICOS



Identificar la resistencia compresiva de las restauraciones de corona completa en molares inferiores del zirconio tipo IV de la casa comercial SAGEMAX mediante el uso de una maquina universal de pruebas Instron.

Identificar la resistencia compresiva de las restauraciones de corona completa en molares inferiores del Zirconio tipo IV de la casa comercial VITA mediante el uso de una maquina universal de pruebas instron.



Identificar la resistencia compresiva de las restauraciones de corona completa en molares inferiores del Zirconio tipo IV de la casa comercial DENTSPLY mediante el uso de una maquina universal de pruebas instron.

Comparar la resistencia compresiva de las 3 casas comerciales SAGEMAX, VITA Y DENTSPLY mediante el uso de una maquina universal de pruebas Instron.



MATERIALES Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO

Experimental *In-vitro*.

**RESISTENCIA COMPRESIVA DE CORONAS
DE ZIRCONIO TIPO IV DE LAS
DIFERENTES CASA COMERCIALES**

**OB JETO DE
ESTUDIO**

**MATERIAL DE
ESTUDIO**

ZIRCONIO TIPO IV

**CORONAS INDIVIDUALES DE MOLARES
INFERIORES POR CADA CASA COMERCIAL
(VITA , DENSPLY, SAGEMAX)**

**UNIDAD DE
OBSERVACION**

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Sample size: One-way ANOVA

Input

Effect Size: 0.6

Power: 0.8

of Groups: 3

Alpha: 0.05

of Iterations: 1000

Effect type

☐ Cohen's f ☐ RMSSE ☒ Eta-sq

Output

Noncentrality: 22.5

Critical value: 3.885293834652

Sample Size: 15

Actual Power: 0.968292059688

OK Cancel Help

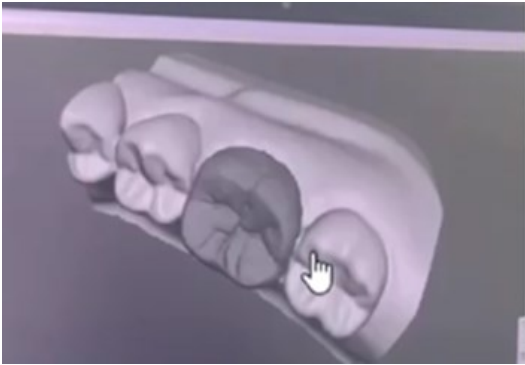
- $N = 48$
- n_1 (SAGEMAX) = 16
- n_2 (VITA) = 16
- n_3 (DENTSPLY) = 16

- Se utilizó el Software Real Statistics

Grupo 1 (G1)	16 muestras de zirconio tipo IV Dentsply
Grupo 2 (G2)	16 muestras de zirconio tipo IV Sagemax
Grupo 3 (G3)	16 muestras de zirconio tipo IV Vita

PROCEDIMIENTO

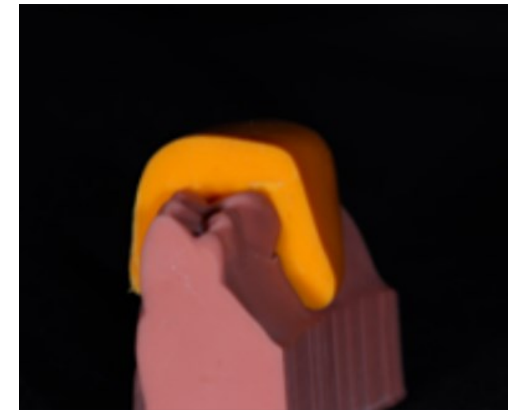
Diseño digital (STL)



Modelo Geller impreso 3D



Guía de desgaste en matriz de silicona.



**Preparación de los
modelos (1mm cada
superficie)**



Se tomo de base el prototipo realizado por la
Dra. Alejandra Rivas y la Dra. Carolina Aguilar

PROCEDIMIENTO

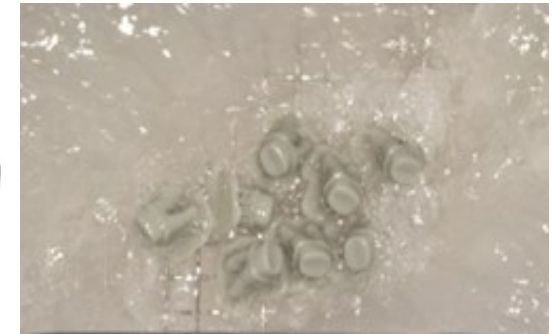
Escaneo de la preparación con un escáner InEos X5 de la casa comercial Sirona



Impresión de prototipos 3D en una impresora DLP



Lavado en alcohol isopropílico

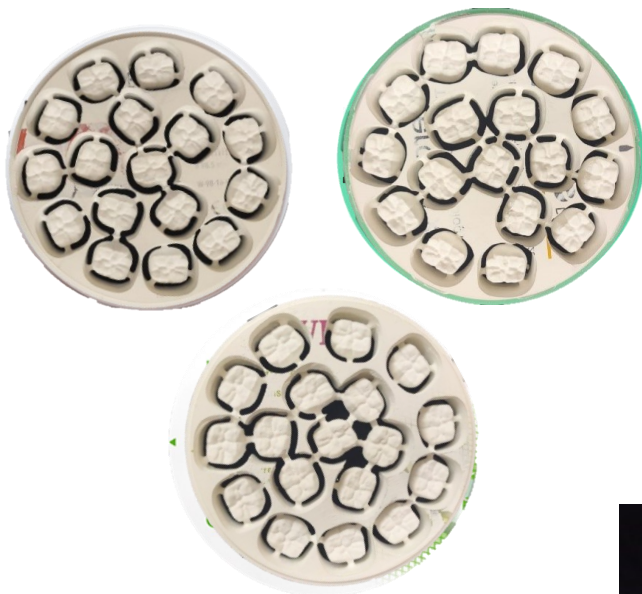


Proceso de fotocurado posterior al lavado



PROCEDIMIENTO

**Fresado de SAGEMAX,
DENTSPLY Y VITA 16 coronas
por cada uno.**



**Aplicación de adhesivo
para la silicona por toda la
superficie radicular del
modelo**



**Liberación de las coronas después
del proceso de fresado.**



**Cementación con cemento
resinoso dual autoadhesivo
DUALFORCE de la casa
comercial MAQUIRA**

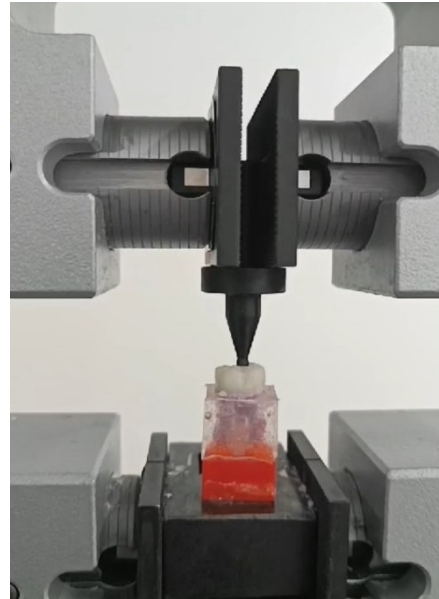
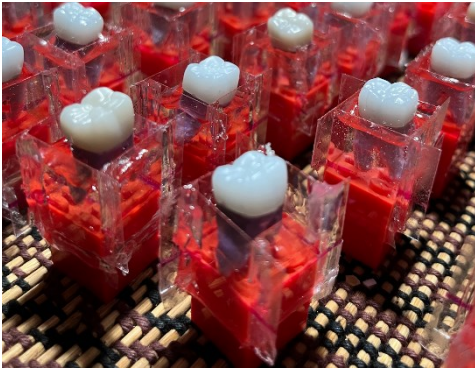


**Simulación de ligamento
periodontal con silicona
ultraliviana de la
marca zhermack,**



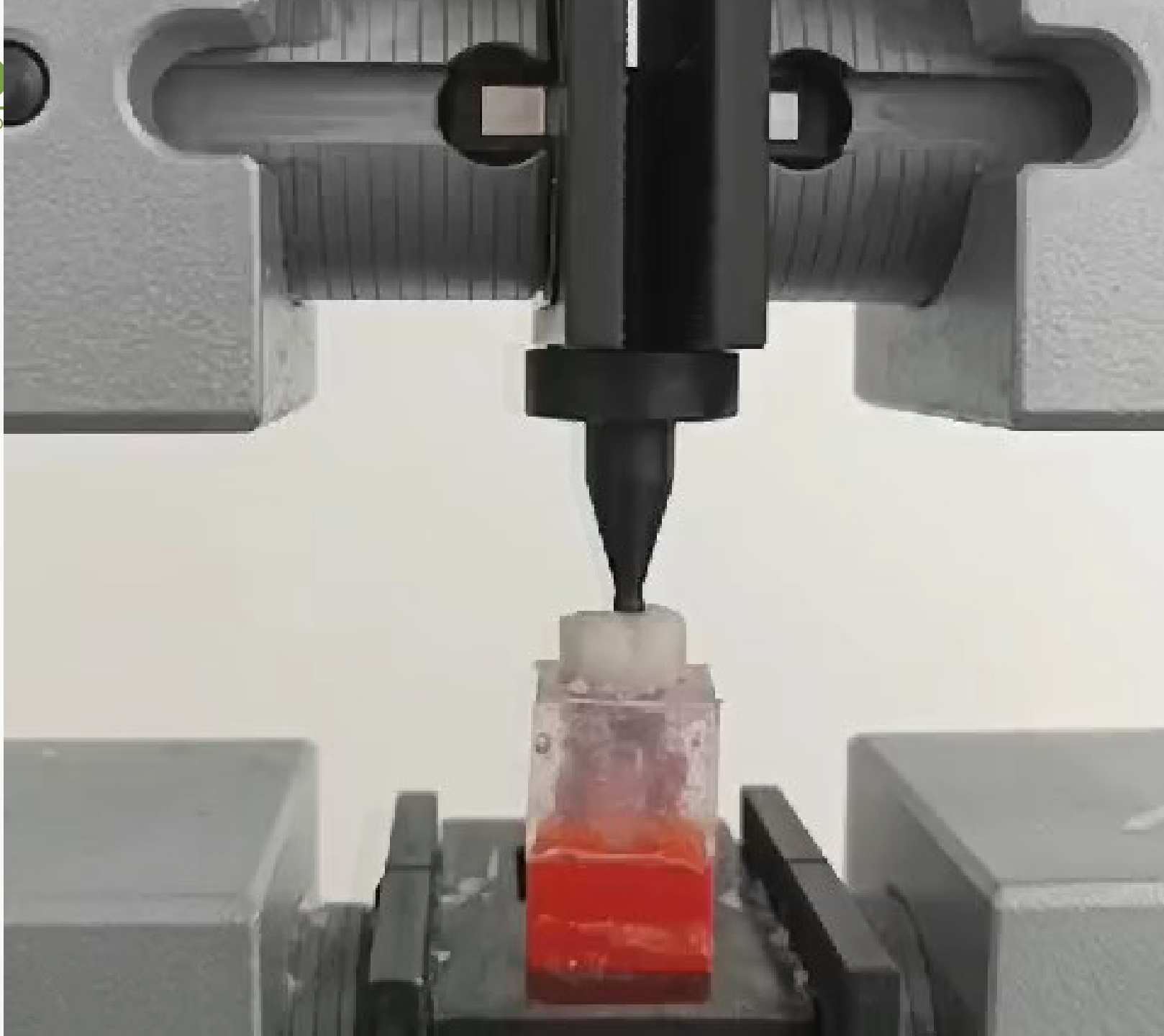
PROCEDIMIENTO

Se realiza el encofrado tomando dos cubos legos unidos de dimensiones 2x2, se toman 4 laminas cubre objetos de vidrio



Se introduce en el encofrado con acrílico transparente el modelo de la corona completa





CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN



- Coronas completas de molares inferiores ej. 1.5 mm de espesor de la marca SAGEMAX®
- Coronas completas de molares inferiores ej 1.5 mm de la marca VITA®
- Coronas completas de molares inferiores ej 1.5 mm de la marca DENTSPLY



- Coronas completas de molares inferiores en Zirconio tipo IV que no presenten adaptación con el modelo impreso o líneas de fisura.
- Muestras que lleguen a tener deterioro por manipulación durante la realización de la prueba.
- Muestras que no cumplan con las medidas estipuladas por mal manejo en su fabricación

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis Exploratorio de Datos
Pruebas d'Agostino
ANOVA

Software Utilizado
Real Statistics V9

RESULTADOS

RESULTADOS

Fuerza aplicada
Grupo 1

Tabla 1. Valores de fuerza aplicada al Grupo 1.

Muestra	Fuerza aplicada (N)
1	1459,84192
2	1129,04871
3	1476,90894
4	1212,30896
5	1647,25464
6	1457,52539
7	1793,51794
8	1793,51794
9	1252,6709
10	1362,71948
11	1402,97314
12	1331,06714
13	1244,63086
14	1348,83899
15	1293,10266
16	1491,40576
MEDIA	1382,01741
MEDIANA	1355,77924
MÁXIMO	1793,51794
MÍNIMO	1129,04871
DS	171,91989
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	12,43978

N= valor de la fuerza aplicada en Newtons. DS= Desviación estándar.

RESULTADOS

Fuerza aplicada
Grupo 2

Tabla 2. Valores de fuerza aplicada al Grupo 2.

Muestra	Fuerza aplicada (N)
1	1279,93774
2	1238,06934
3	1211,14783
4	1014,73352
5	1359,51782
6	889,07123
7	1661,03333
8	1696,54309
9	1282,80762
10	1960,42969
11	1425,70422
12	1410,79395
13	1561,09155
14	1648,72571
15	1661,13245
16	1099,25073
MEDIA	1399,99936
MEDIANA	1385,15588
MÁXIMO	1960,42969
MÍNIMO	889,07123
DS	285,01965
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	20,35856

N= valor de la fuerza aplicada en Newtons. DS= Desviación estándar.

Calderon J, Medina P

RESULTADOS

Fuerza aplicada
Grupo 3

Tabla 3. Valores de fuerza aplicada al Grupo 3.

Muestra	Fuerza aplicada (N)
1	1250,91223
2	1522,88977
3	1266,22827
4	1473,85706
5	1353,41992
6	1424,20264
7	1036,78003
8	1552,5647
9	1021,54456
10	1505,39087
11	1414,8551
12	1475,58069
13	1274,43762
14	1019,55212
15	1340,13867
16	1070,71765
MEDIA	1312,69199
MEDIANA	1346,7793
MÁXIMO	1552,5647
MÍNIMO	1019,55212
DS	187,87613
COEFICIENTE DE VARIACION	14,31228

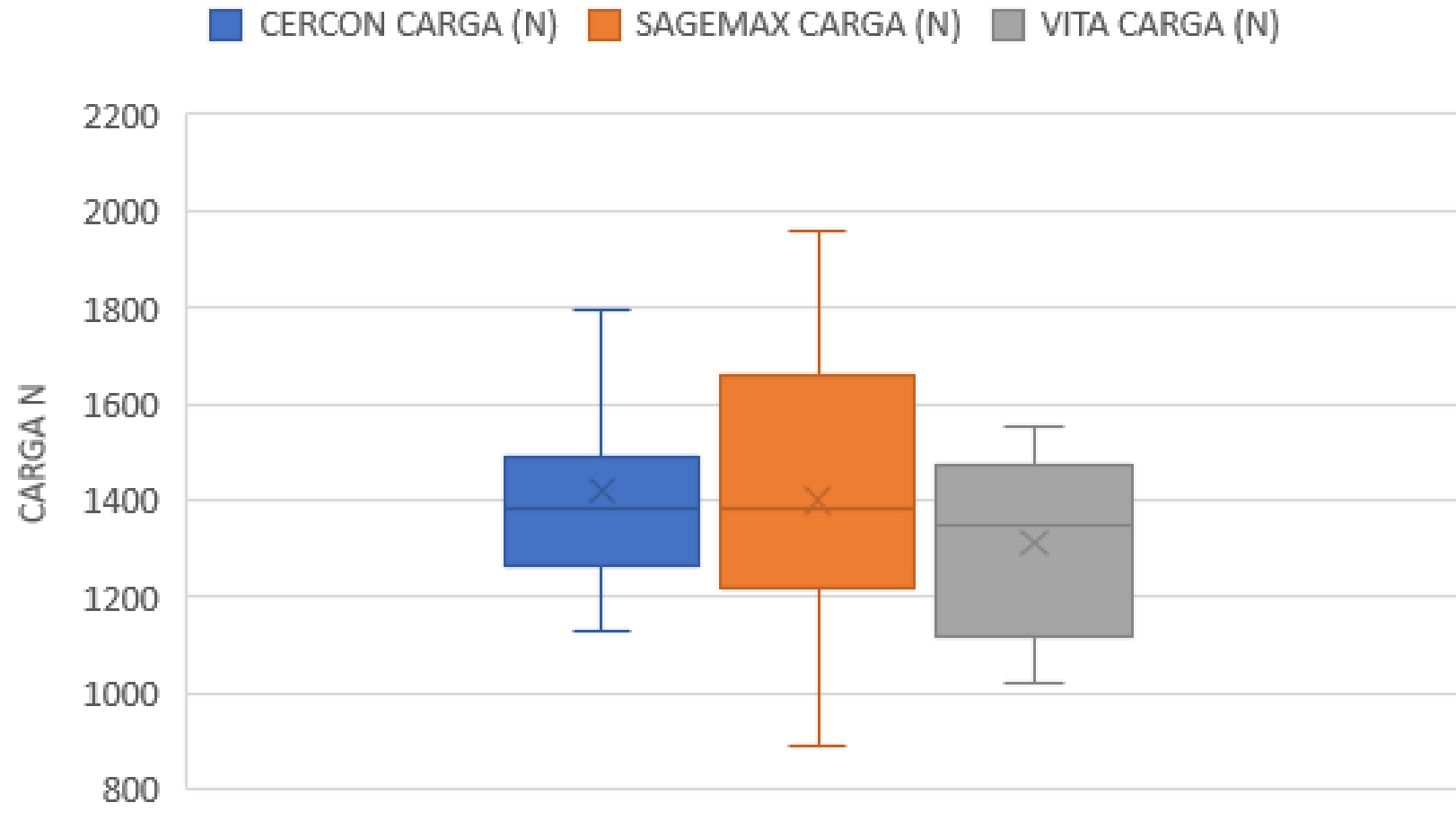
N= valor de la fuerza aplicada en Newtons. DS= Desviación estándar.

RESULTADOS

Resultados descriptivos de los materiales.

	Grupo 1 DENTSPLY n=16	Grupo 2 SAGEMAX n=16	Grupo 3 VITA n=16
Resistencia Compresiva			
Promedio	1418,6	1400,0	1312,7
DS	193,419275	285,019655	187,876132
Mediana (Min- Max)	1382,8 (1129,0 -1793,5)	1385,2 (889,1 -1960,4)	1346,8 (1019,6 -1552,6)
Valor p	0,2	1,0	0,1

DS: Desviación estándar; N: Newtons; Significancia estadística $*p<0.05$



NO PRESENTA DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS GRUPOS DE ESTUDIO

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

Khaledi et al. (2018) - Tiempo de sinterización puede afectar la resistencia compresiva de cofias de zirconio.

Ordoñez et al. (2022) Tiempo de sinterización no es un factor que pueda afectar la resistencia compresiva de cofias de zirconio



En este estudio:

Sinterizado siguiendo indicaciones del fabricante

Sin alteraciones en la resistencia

DISCUSIÓN

Chougule (2017)

Alteración de la superficie puede influir en la resistencia del zirconio monolítico, lo que indica la importancia del acabado superficial y su impacto en la durabilidad.



Juntavee (2018), Resistencia puede verse afectada por variaciones en las temperaturas de sinterización y el tiempo de retención.



En este estudio :

Diferencias entre los grupos no fueron estadísticamente significativas

Variaciones en la sinterización, el tratamiento superficial y la resistencia a la fatiga deberían tenerse en cuenta al elegir y usar materiales de zirconio para restauraciones dentales

CONCLUSIONES

- Considerando la evidencia disponible y las cargas oclusales fisiológicas reportadas, así como las limitaciones mencionadas en este estudio, se puede inferir que el zirconio Tipo IV disponible en Colombia muestra una resistencia adecuada para el uso clínico, sin evidencia de fracaso.
- Los resultados de este estudio, centrado en coronas completas de molares inferiores, sugieren que todas las marcas de zirconio Tipo IV evaluadas presentan una resistencia satisfactoria. Por lo tanto, los profesionales pueden seleccionar cualquiera de estas marcas siguiendo las recomendaciones y datos proporcionados por los fabricantes.

RECOMENDACIONES

Resulta fundamental llevar a cabo investigaciones adicionales que proporcionen datos exhaustivos sobre las propiedades mecánicas del zirconio tipo IV disponible en Colombia

Estas investigaciones deben incluir pruebas de termociclado, fotometría, cargas cíclicas, envejecimiento y otros factores relevantes.

Estudios más amplios permitirán obtener resultados más completos y proporcionarán una base sólida para establecer criterios detallados en la selección y utilización del material en odontología.

GRACIAS