

unicoc

Colegio Odontológico

ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A LA FRACTURA DE ENDOCORONAS ELABORADAS EN MATERIALES LIBRES DE METAL

INVESTIGADORES

ASESOR CIENTÍFICO

Doctor Efraín López Camargo

ASESORA METODOLÓGICA

Dra. Sonia R. Urniza Puin

ASESOR ESTADÍSTICO

Doctor Gerardo Ardila

Julio Cesar Páez González

Laura Vanesa Sánchez Beltrán

INTRODUCCIÓN

Restauraciones en Dientes Tratados Endodónticamente

Debilita la estructura dental



Pérdida de hidratación



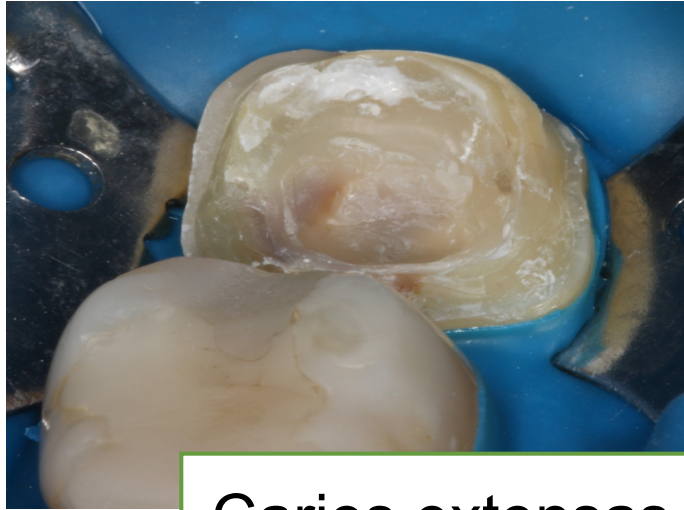
Mayor concentración de cargas



Fracturas



Factores asociados con perdida de estructura dental



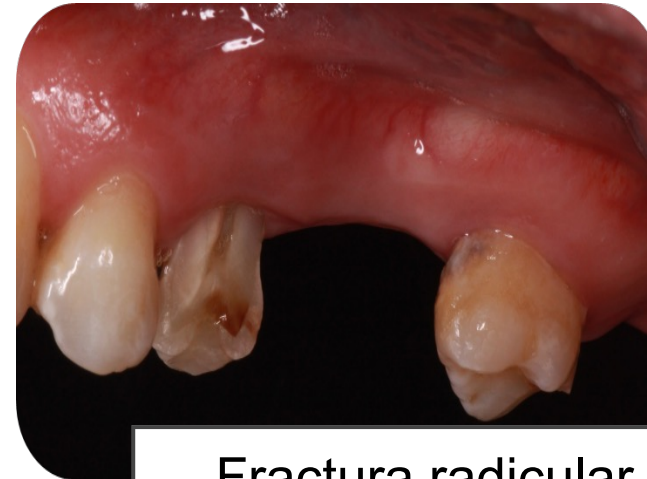
Caries extensas



Trauma



Patología pulpar

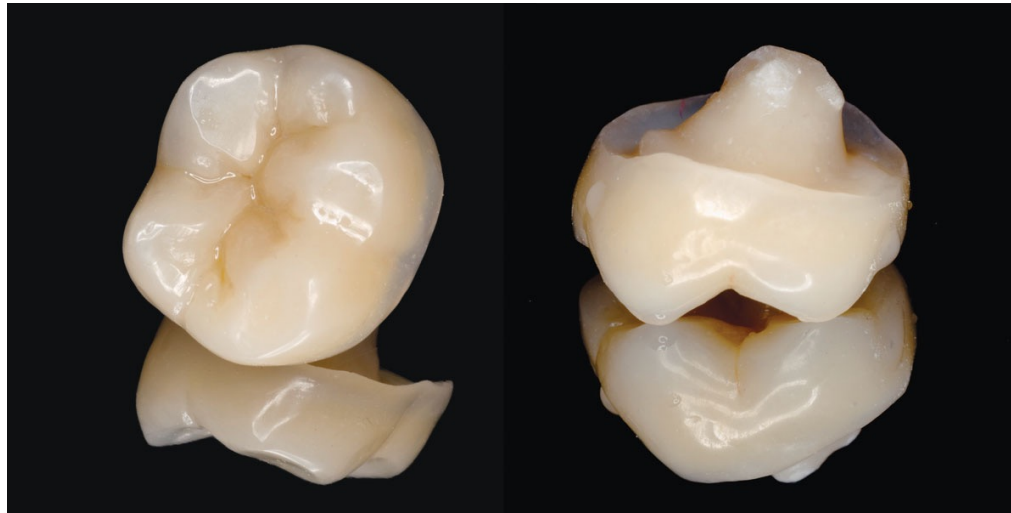


Fractura radicular complicada

MARCO TEORICO

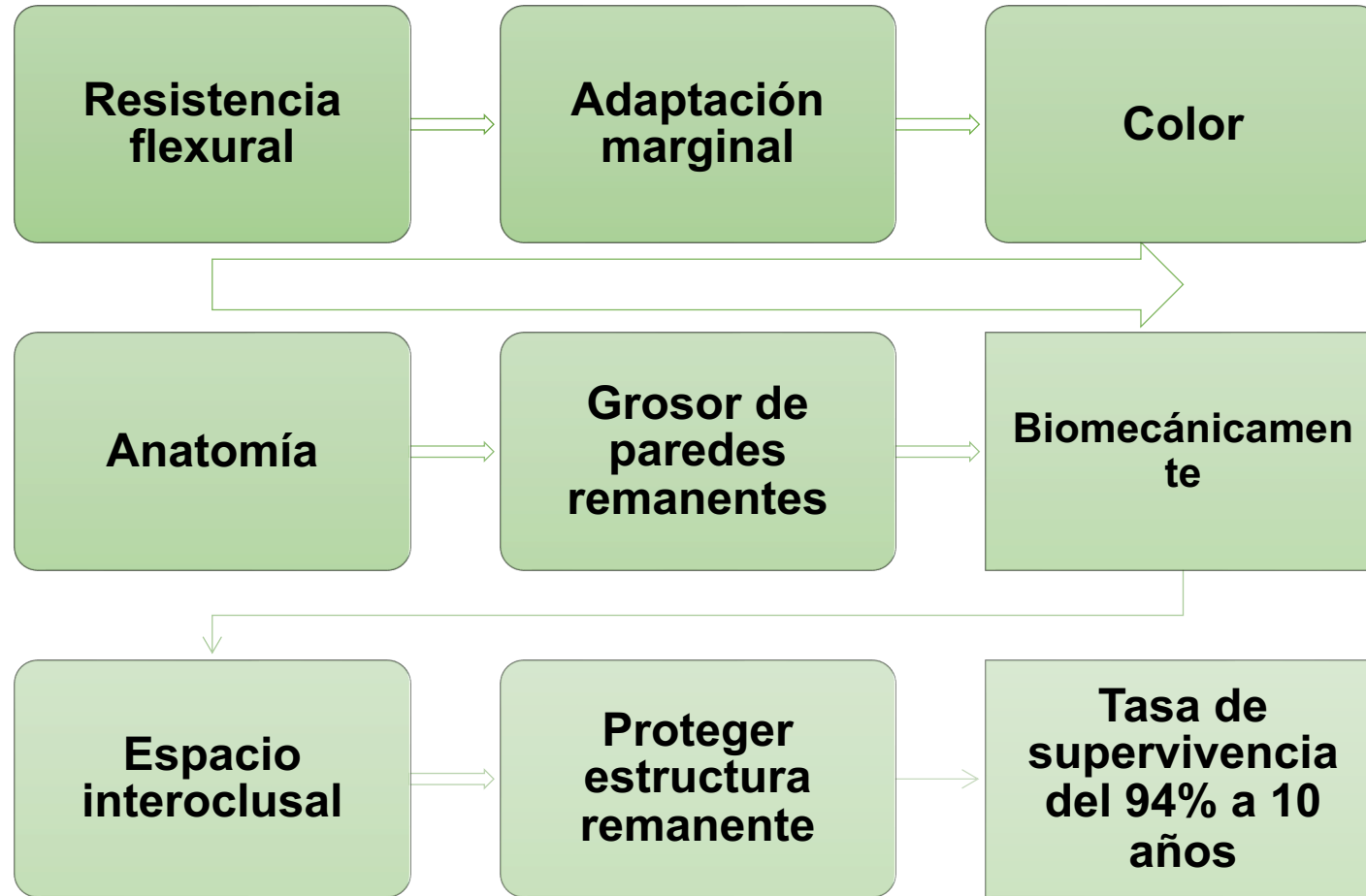
**En 1999, Bindl
y Mormann
las
denominaron
Endocorona**

**EN 1995, Pissis
Propuso esta alternativa
restauradora que consiste
en todo el núcleo y la
corona como:
monobloque**



Review Article

**An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-Analyses
Evaluating the Success Rate of Prosthetic Restorations on
Endodontically Treated Teeth**

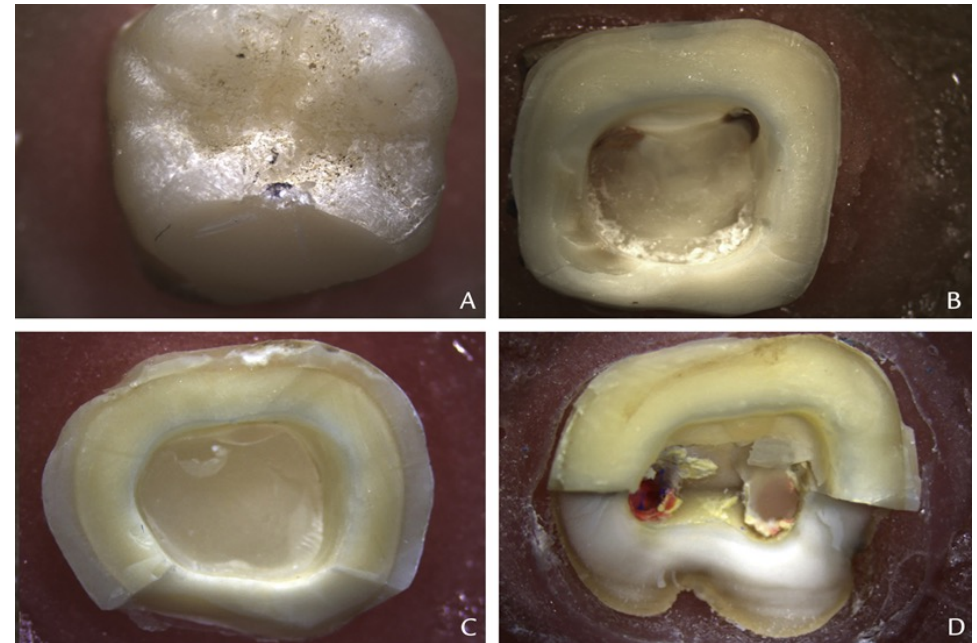


Odontología adhesiva y conservadora



Macroretención

Microretención



DISILICATO DE LITIO



**Excelentes
propiedades ópticas**



**Propiedades
adhesivas**



**Alta resistencia a la
fractura**

Resistencia a la flexión



• 440 MPa

RESINA IMPRESA 3D



Modulo de elasticidad



- 12,8 GPa

PMMA

**Resistencia al
impacto**



**Resistencia a la
fatiga**



Baja toxicidad

Estética



**Alto modulo
elástico**



Biocompatibilidad



OBJETIVO GENERAL

Determinar la resistencia a la fractura de tres materiales libres de metal para la elaboración de endocoronas en molares.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar la resistencia compresiva de tres materiales libres de metal para la elaboración de endocoronas en molares

Determinar cuál de los materiales estudiados tiene la mayor resistencia a la fractura después de ser sometidos a una fuerza compresiva en una máquina de prueba universal

MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO:

Experimental In Vitro

OBJETO DE ESTUDIO:

Resistencia a la fractura de
tres materiales libres de
metal.

INSTRUMENTO DE

MEDICIÓN:

INSTRON[®] 3386

UNIDAD DE MEDIDA:

Newtons

Criterios de Inclusión

Grupo A: 18 Endocoronas en
Disilicato de Litio AMBER MILL[®]
Grupo B: 18 Endocoronas en PMMA
Grupo C: 18 Endocoronas en
RESINA IMPRESA 3D

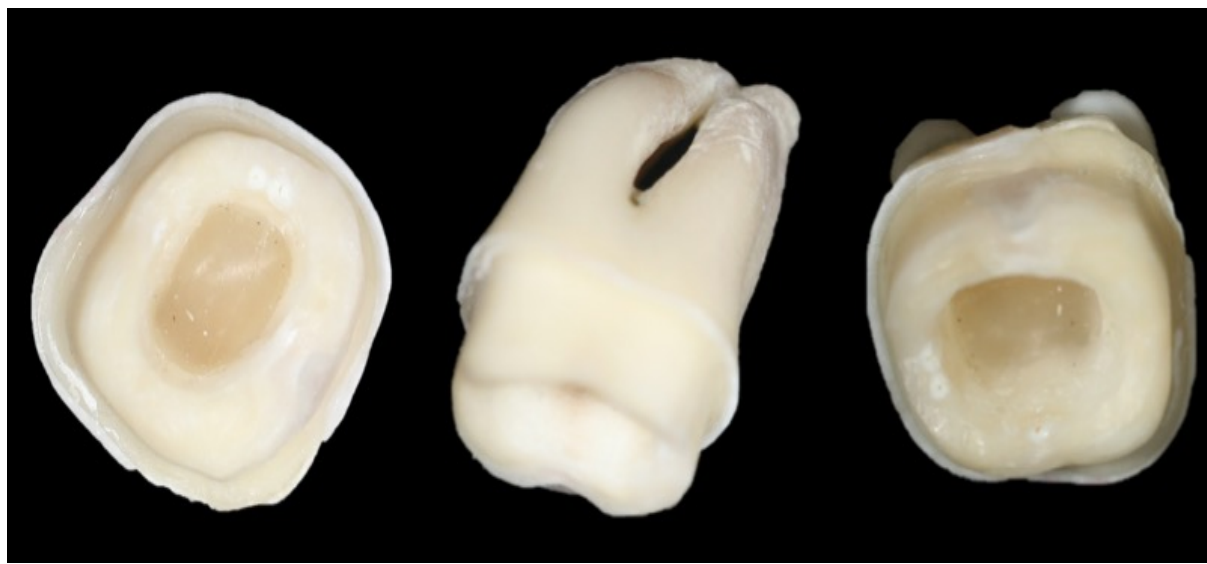
Criterios de Exclusión

Molares impresos defectuosos, que
no cuenten con tamaño y forma
adecuada

MUESTRA:

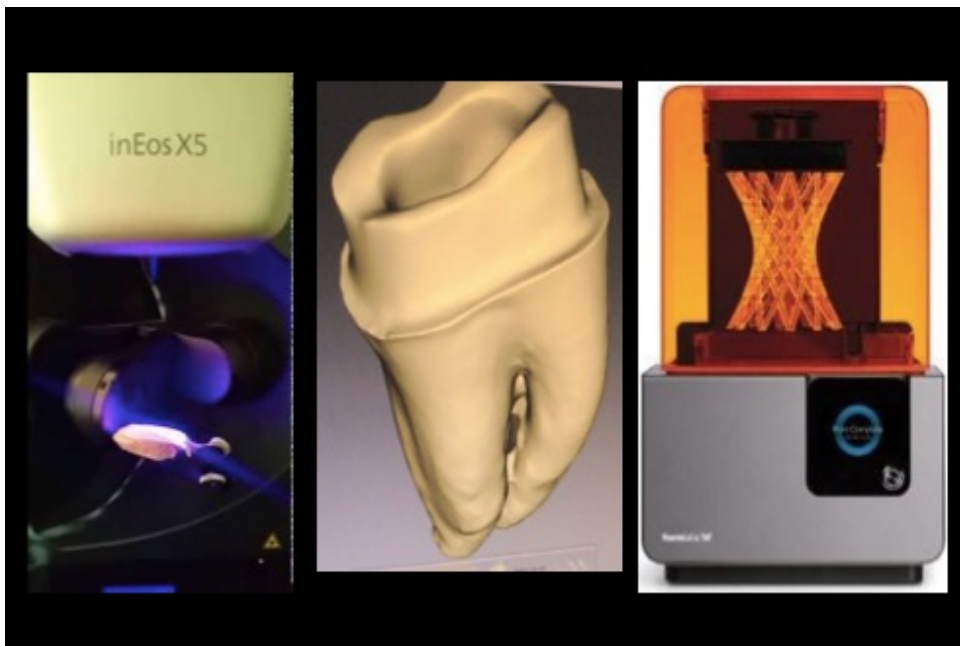
54 Molares Impresos en Resina
Impresa
· 18 Muestras por grupo
· - Disilicato de Litio
· -PMMA
· -Resina Impresa 3D

PROCEDIMIENTO



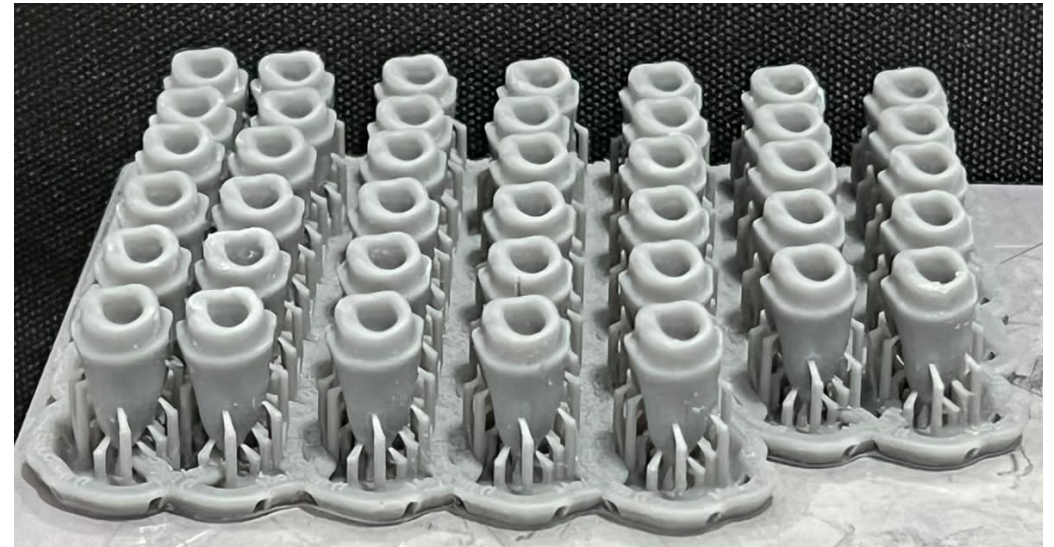
Preparación de molar superior humano

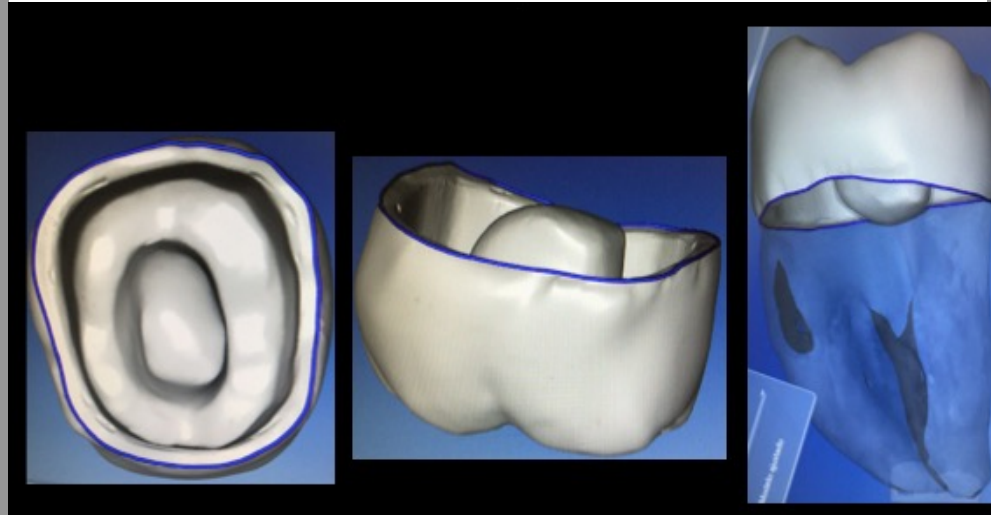
- **Preparación 360 grados supragingival de 1 a 1.2mm de espesor**
 - **Profundidad de 3 a 5 mm desde el tejido remanente hasta el piso de la cámara pulpar**
 - **Retención central en la cámara pulpar con una profundidad de 1 a 4 mm**



Escaneo molar superior preparado con el scanner InEos X5 de Sirona® y se creó un archivo STL

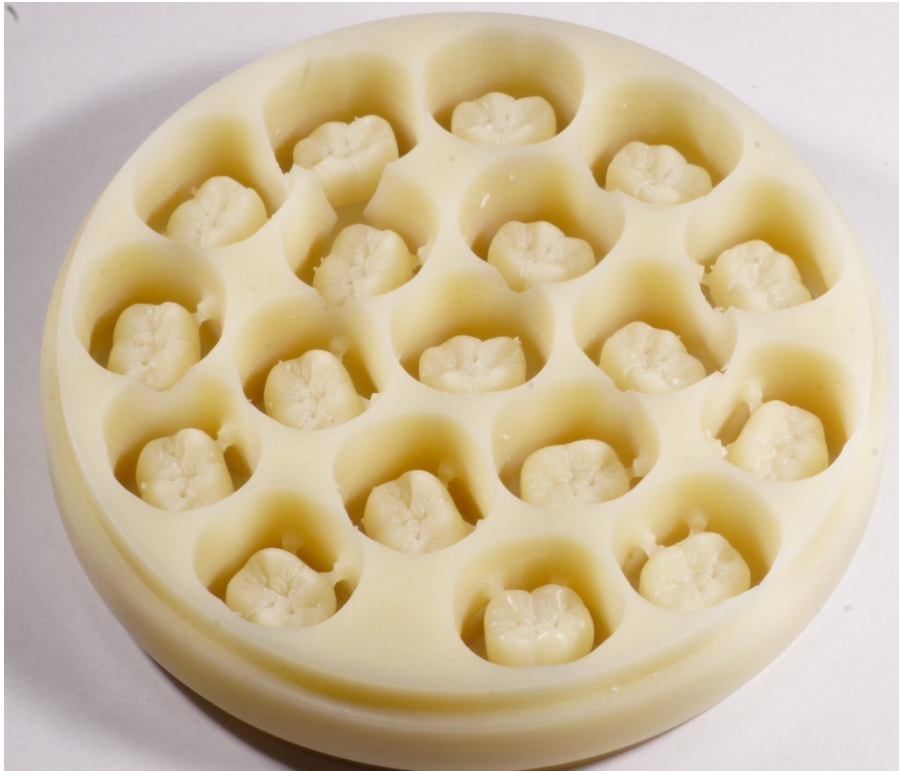
- **Impresión 54 copias exactas en resina fotopolimerizable -Formlabs Flexible®**
- **Impresora 3D Formlabs® 2 SLA**





**Diseño Digital de Endocorona para
todos los materiales**

PROCEDIMIENTO

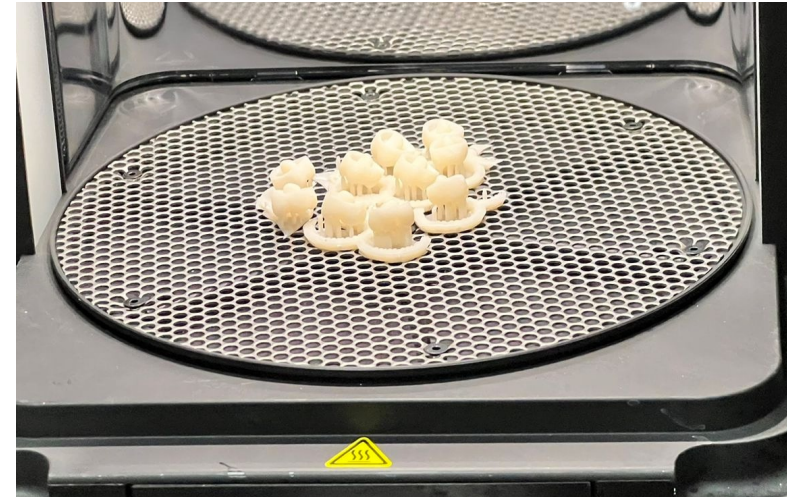


Fresado PMMA



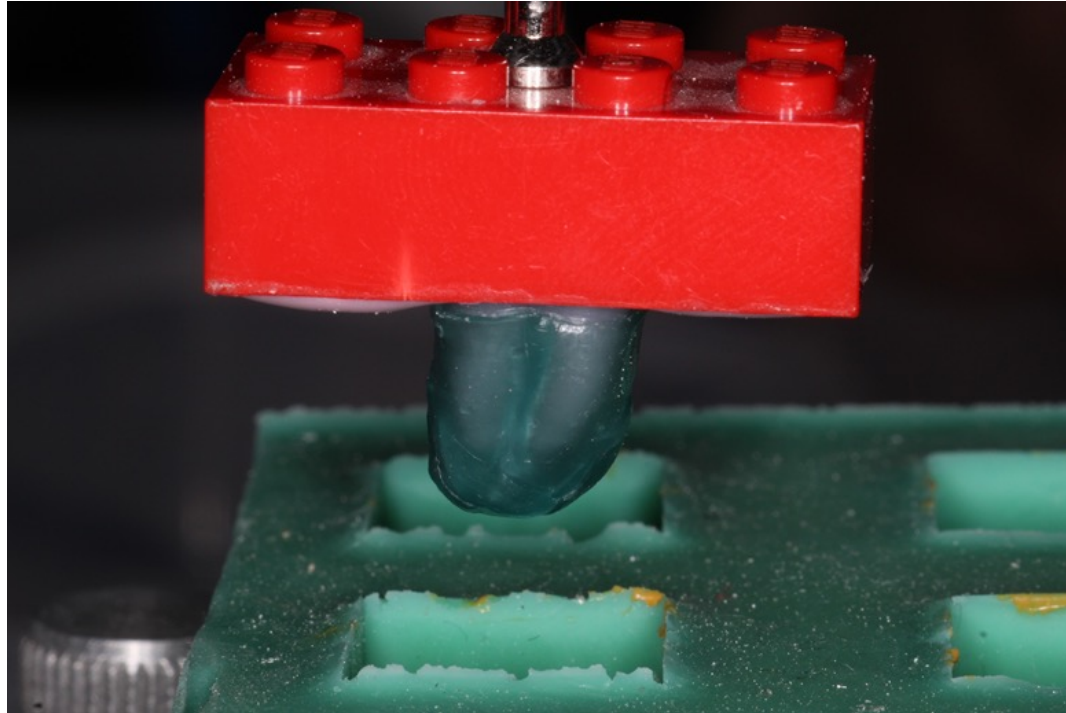
Fresado Disilicato de Litio

PROCEDIMIENTO



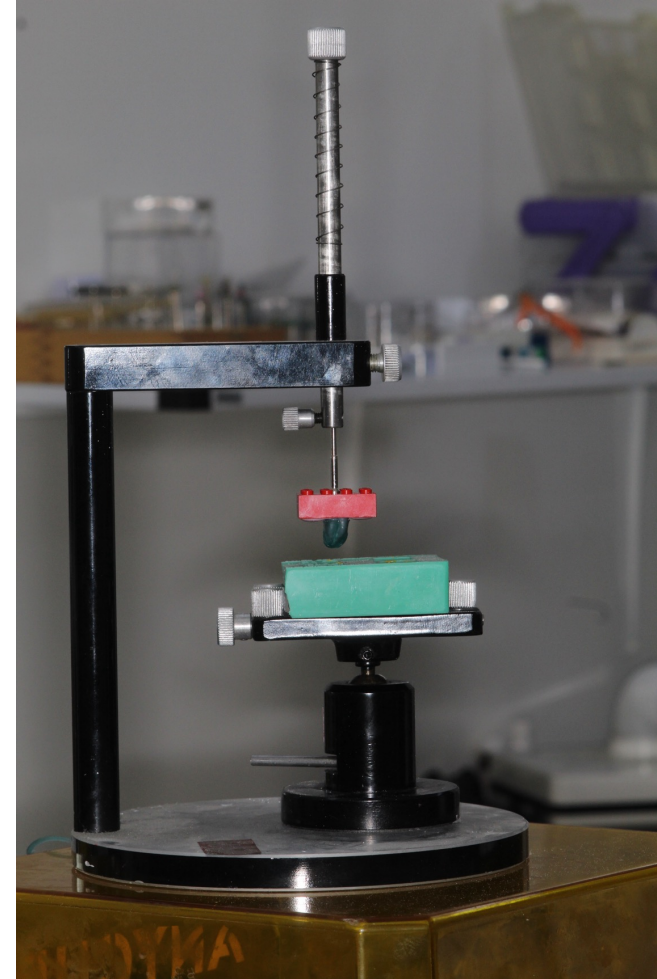
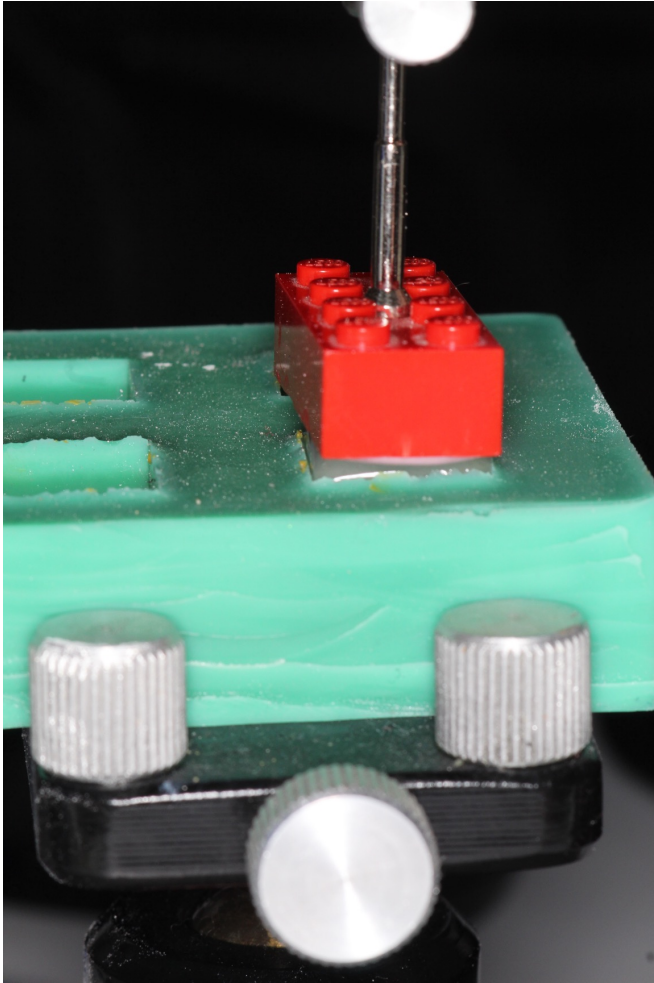
Impresión de endocoronas en Resina Permanent Crown -Formlabs

PROCEDIMIENTO



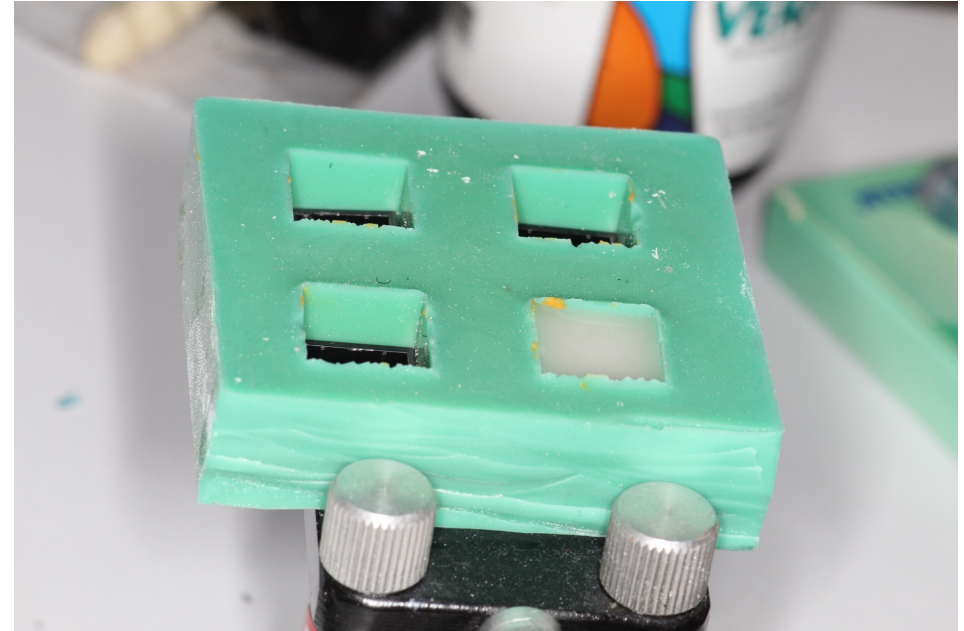
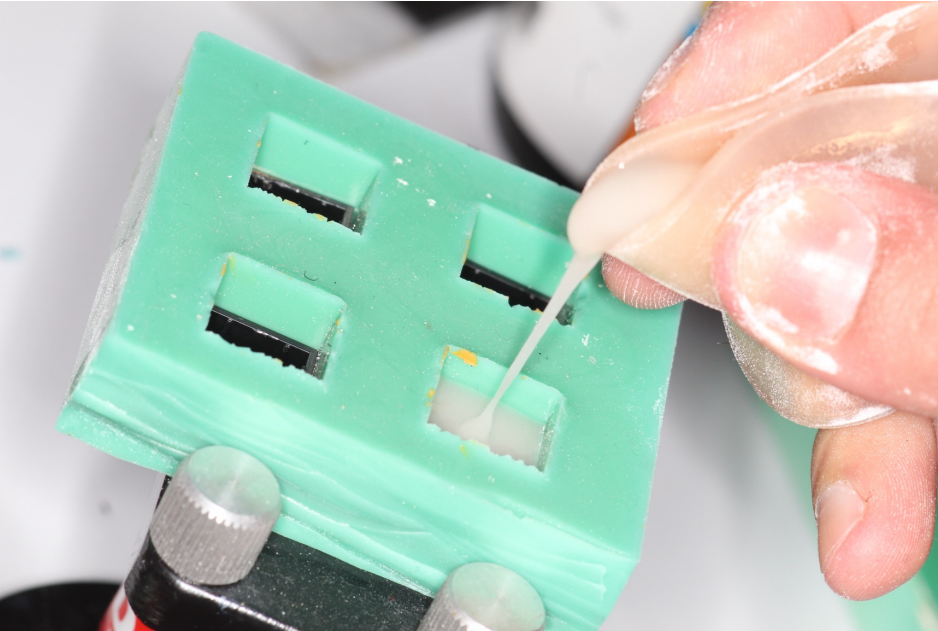
**Raíz fue cubierta hasta 2mm por debajo de la unión
amelocementaria con cera Simuladora de Ligamento**

PROCEDIMIENTO



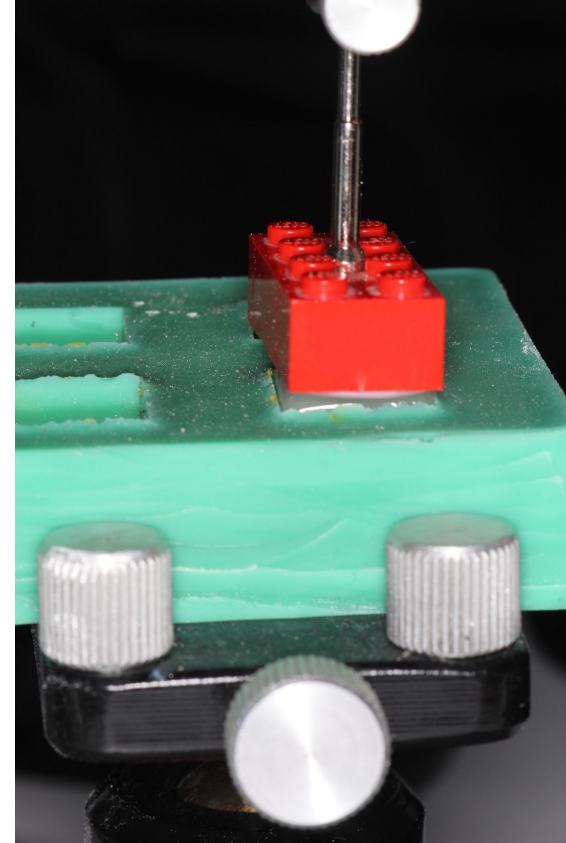
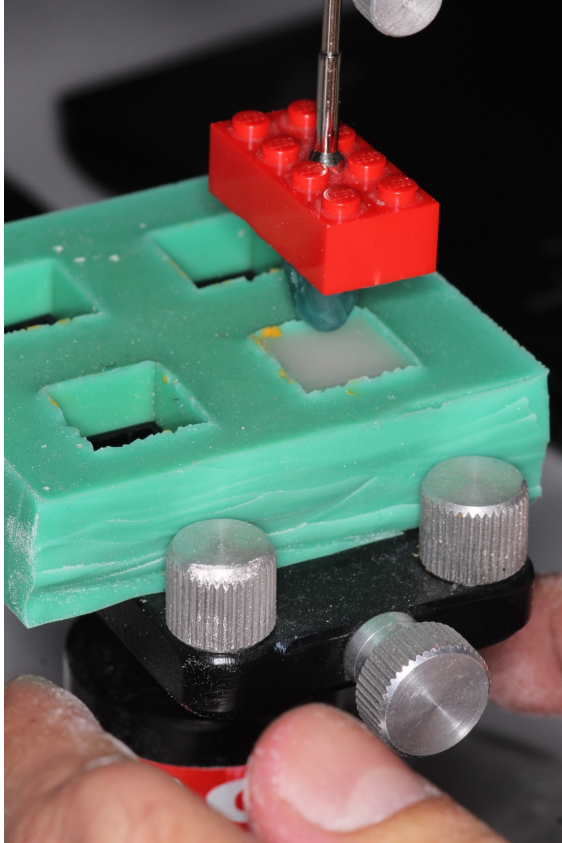
Cada diente fue llevado con una guía sobre el paralelometro, para tener el mismo eje de inserción a un cubo tipo Lego de 1,5 x 1,5 cms

PROCEDIMIENTO

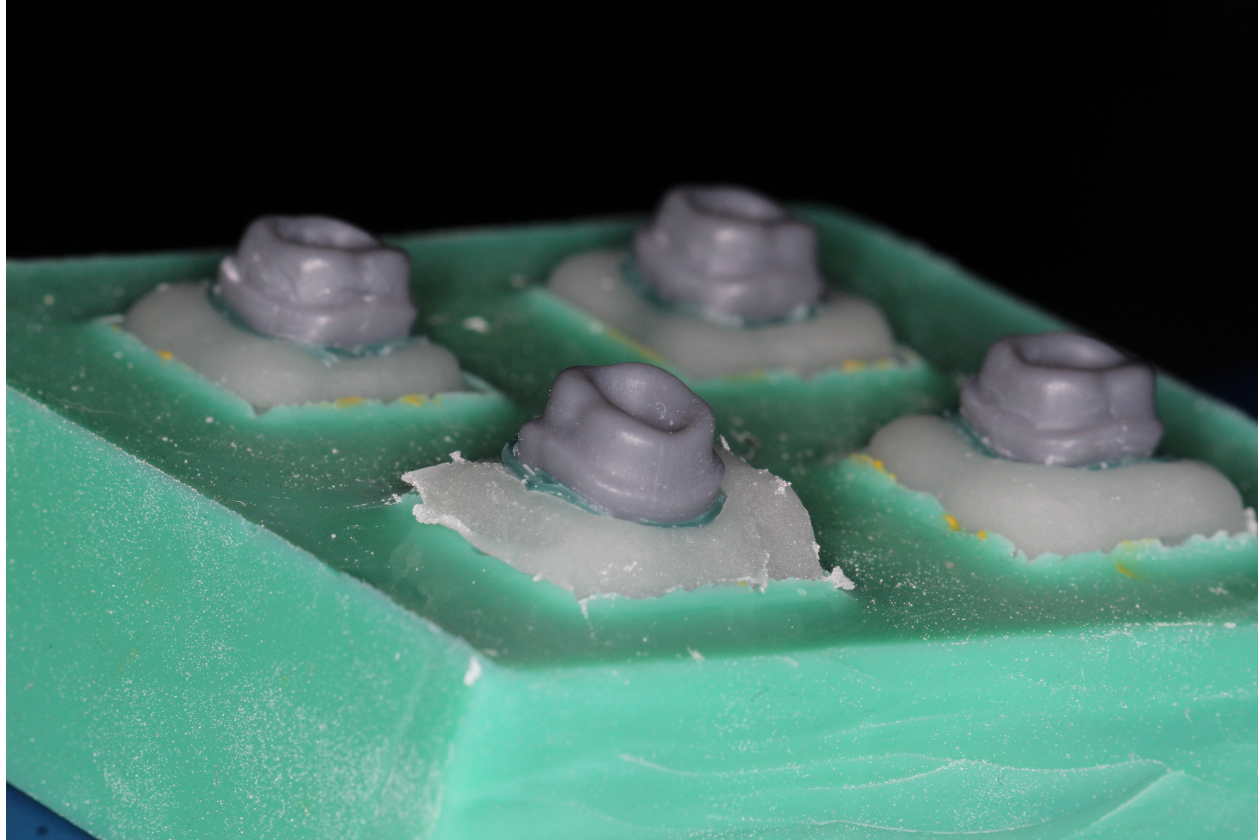


Posteriormente se realizó el vaciado en acrílico transparente autopolimerizable (Veracyl®, New Estetic, Colombia)

PROCEDIMIENTO

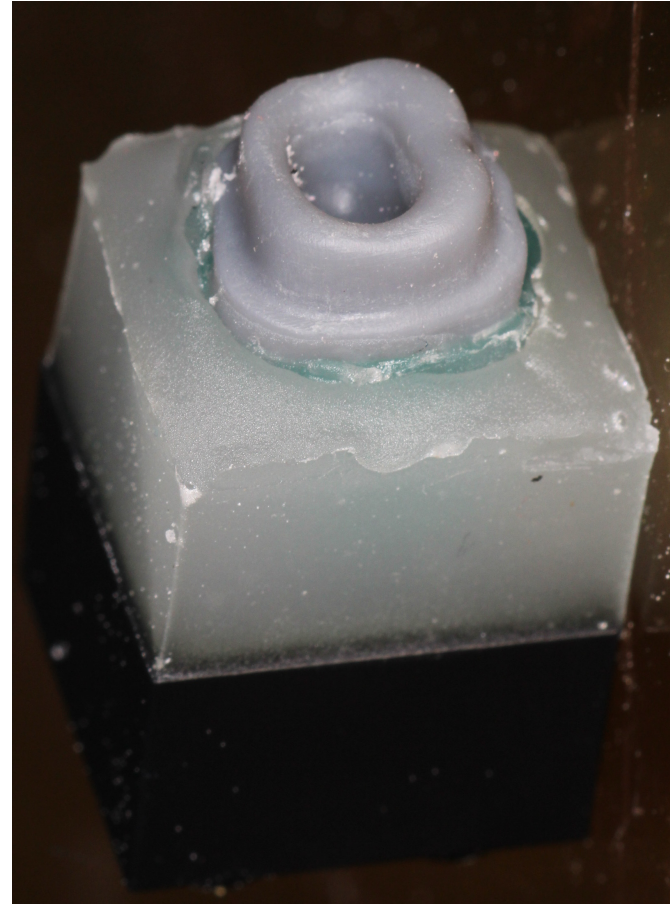


PROCEDIMIENTO



Posterior a la colocación de los dientes en posición

PROCEDIMIENTO



Retiro de la matriz de silicona

PROCEDIMIENTO



Retiro de cera con vapor caliente a presión

PROCEDIMIENTO



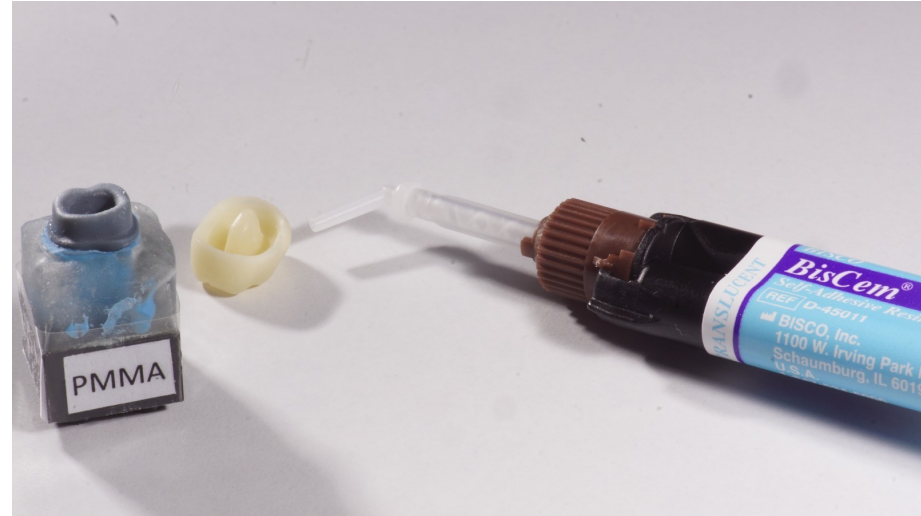
Colocación de Silicona Liviana Zhermack

PROCEDIMIENTO



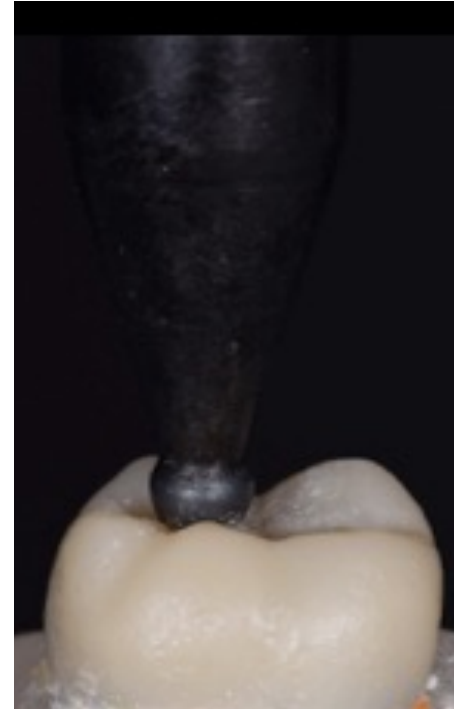
**Identificación de las
muestras según los
grupos**

PROCEDIMIENTO



Cementación de los materiales a los Molares

PROCEDIMIENTO



INSTRON® 3386

Punta cilíndrica de extremo redondeado con diámetro de 2.5mm

PROCEDIMIENTO



Restauraciones posteriores a las pruebas

PRUEBAS ESTADISTICAS

- Shapiro wilk
 - Anova
- Post-Hoc Turkey
- Tablas de Excel
- Real Stadistics

RESULTADOS

RESULTADOS ISNTROM 3386

	Máximo Carga [N]
1	1801,66541
2	2073,02344
3	2185,38159
4	1825,86108
5	1488,04797
6	1211,90674
7	1184,19556
8	1573,10913
9	1627,59558
10	2024,15796
11	1831,19421
12	1975,72888
13	2079,57495
14	1399,67432
15	1137,02026
16	1586,28748
17	1546,15442
18	1778,91101
Media	1684,97167
Mediana	1703,25330
Máximo	2185,38159
Mínimo	1137,02026
Desviación estándar	321,73897
Coeficiente de variación	19,09462

DISILICATO DE LITIO

RESULTADOS ISNTROM 3386

	Máximo Carga [N]
1	1766,47107
2	1190,83936
3	1300,19714
4	1276,61401
5	1595,59143
6	1031,96802
7	1430,64490
8	1665,03381
9	1658,82239
10	1471,07739
11	1426,03320
12	1674,74927
13	1911,26416
14	1079,62109
15	1877,87537
16	1778,76611
17	1421,50366
18	1708,20996
Media	1514,73791
Mediana	1533,33441
Máximo	1911,26416
Mínimo	1031,96802
Desviación estándar	264,65042
Coeficiente de variación	17,47170

RESINA IMPRESA 3D

RESULTADOS ISNTROM 3386

	Máximo Carga [N]
1	1287,44482
2	1442,21423
3	1729,62292
4	1784,25330
5	1653,04919
6	1364,97925
7	1508,82751
8	1252,57617
9	1504,28040
10	1429,43481
11	1421,81580
12	1048,72388
13	1073,12378
14	1276,55505
15	1363,92041
16	1531,63550
17	1573,40466
18	1267,42969
Media	1417,40508
Mediana	1425,62531
Máximo	1784,25330
Mínimo	1048,72388
Desviación estándar	201,18902
Coeficiente	
de variación	14,19418

PMMA

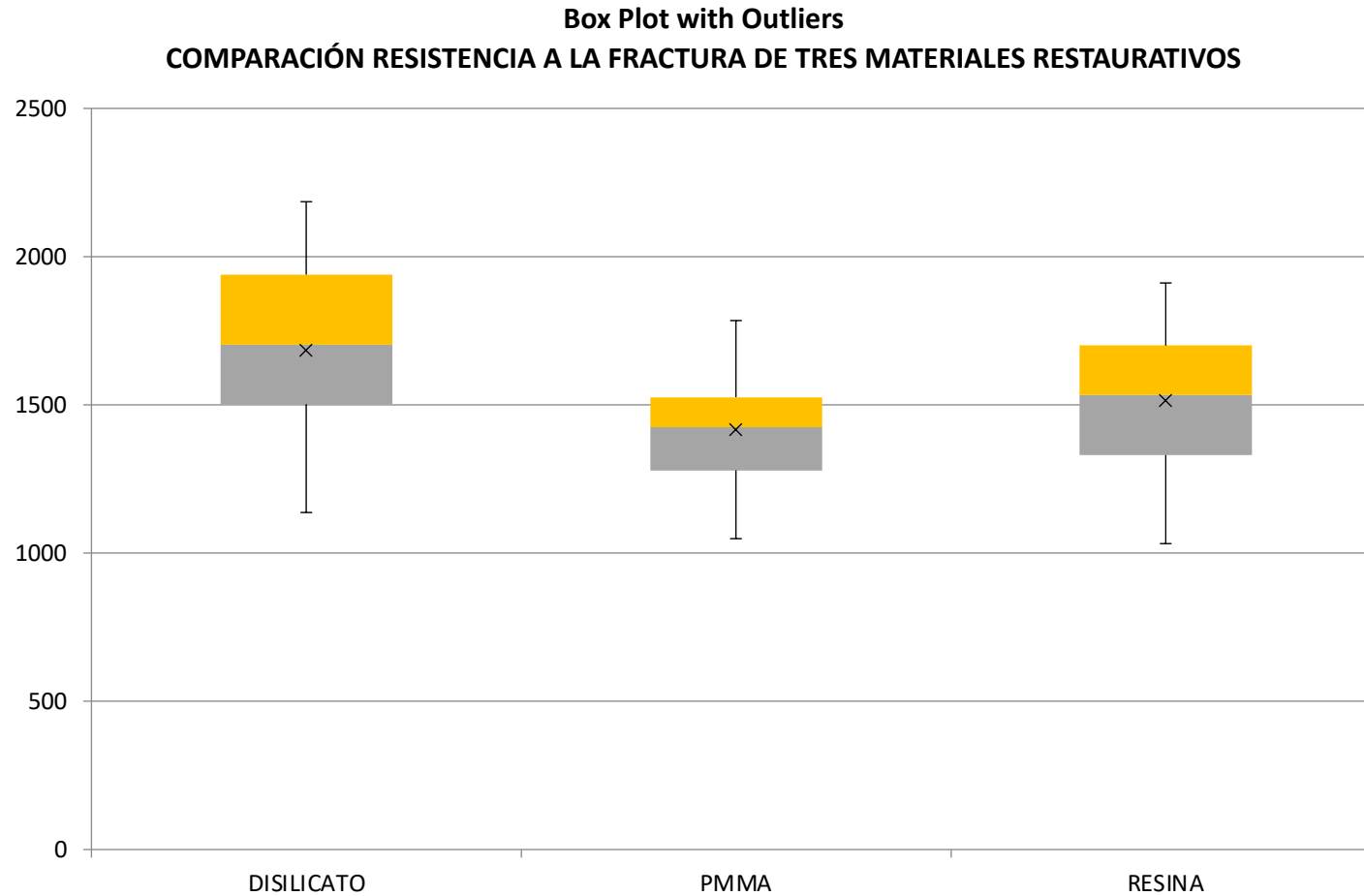
Resultados mínimo, máximo y promedio de Resistencia a la fractura

	n	Valor (N)	Error Estándar	Media	Máximo	Mínimo	IQR	Valor p	ANOVA:
DISILICATO	18	1684,97	75,83	1703,25	2185,38	1137,02	437,02	0,529	0,0142
PMMA	18	1417,41	47,42	1425,63	1784,25	1048,72	246,66	0,997	
RESINA	18	1514,74	62,38	1533,33	1911,26	1031,97	369,32	0,531	

Prueba Post-Hoc Turkey

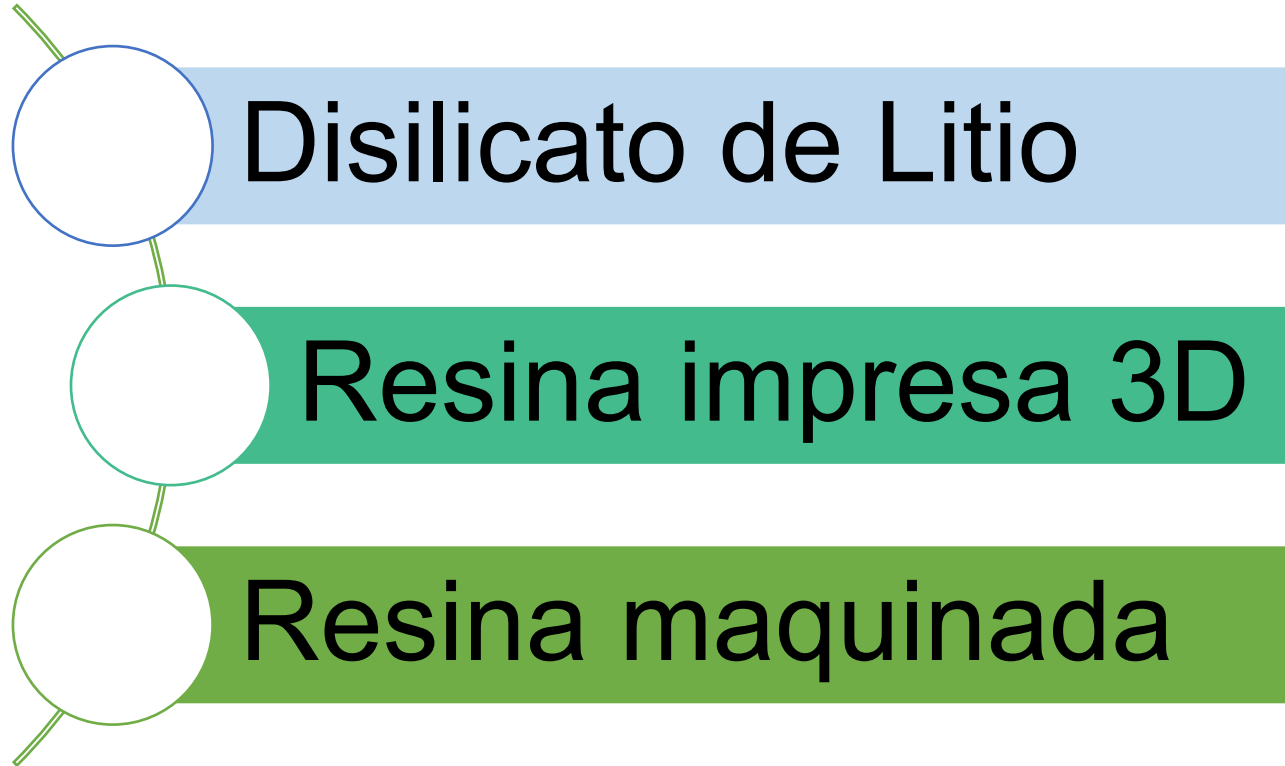
Grupo 1	Grupo 2	Media	Valor p
DISILICATO	PMMA	267,57	0,011
DISILICATO	RESINA	170,23	0,146
PMMA	RESINA	97,33	0,523

Estudio de box plot de Material vs. Resistencia.



DISCUSIÓN

DETERMINAR RESISTENCIA A LA FRACTURA



**Resistencia compresiva del
Disilicato de Litio se encuentra en
un rango de 1137,02 N y 2185,38 N**

**Vijayakumar J et al, en el 2021,
encontrando una resistencia de 2065
N**

**Valentyn Skalskyi et al; en el 2018,
reportaron resistencia a la fractura
del Disilicato de litio: 2726**

**Doaa Taha et al; en el 2018, que el
Disilicato de litio presentó una
resistencia compresiva de: 1478.9 N**

Beji Vijayakumar J, Varadan P, Balaji L, Rajan M, Kalaiselvam R, Saeralathan S, et al. Fracture resistance of resin based and lithium disilicate endocrowns. Which is better? - A systematic review of in-vitro studies. Biomaterial investigations in dentistry 2021; 8(1):104–11

Taha D, Spintzyk S, Sabet A, Wahsh M, Salah T. Assessment of marginal adaptation and fracture resistance of endocrown restorations utilizing different machinable blocks subjected to thermomechanical aging. Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry 2018;30(4):319–28

Skalskyi V, Makeev V, Stankevych O, Pavlychko R. Features of fracture of prosthetic tooth-endocrown constructions by means of acoustic emission analysis. Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials 2018 Mar ;34(3):46–55

El Ghoul W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry 2019;31(4):378–87

**Resina 3D impresa, valores de
resistencia a la fractura entre
1031,97N 1911,26N**

**Valentyn Skalskyi et al; en el 2018
resistencia a la fractura de resina
nano hibrida de 1533N**

**Mertsöz B en el 2023, en su estudio
de resinas nano cerámicas híbridas,
resistencia a la fractura de estas de
1051 N**

**Wiam El Ghouli et al, 2019, indicó que, la
resistencia a la fractura de la resina fue
de 1347 N**

Beji Vijayakumar J, Varadan P, Balaji L, Rajan M, Kalaiselvam R, Saeralathan S, et al. Fracture resistance of resin based and lithium disilicate endocrowns. Which is better? - A systematic review of in-vitro studies. Biomaterial investigations in dentistry 2021; 8(1):104–11

Taha D, Spintzyk S, Sabet A, Wahsh M, Salah T. Assessment of marginal adaptation and fracture resistance of endocrown restorations utilizing different machinable blocks subjected to thermomechanical aging. Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry 2018;30(4):319–28

Skalskyi V, Makeev V, Stankevych O, Pavlychko R. Features of fracture of prosthetic tooth-endocrown constructions by means of acoustic emission analysis. Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials 2018 Mar ;34(3):46–55

El Ghouli W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry 2019;31(4):378–87

Mertsöz B, Ongun S, Ulusoy M. In-Vitro Investigation of Marginal Adaptation and Fracture Resistance of Resin Matrix Ceramic Endo-Crown Restorations. Materials 2023;16(5)

CONCLUSIONES

Disilicato de litio AMBER MILL[®], puede ser recomendado como el material idóneo para este tipo de restauraciones, debido a que presentó la mayor resistencia a la fractura

La resina impresa 3D puede ser usada también como material definitivo para estas endocoronas. Sin embargo, es necesario que se realicen estudios de tipo prospectivo que puedan soportar los resultados

GRACIAS