



Efecto del láser de Diodo sobre la fuerza máxima de resistencia y la cantidad de resina remanente en la descementación de brackets cerámicos; Estudio in vitro

**Paula Andrea Guzmán**

**Gisselle Pantoja Chazatar**

**Residentes del posgrado de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**

Doctor Sergio Velásquez

**Asesor científico**

Doctor Calos Martínez

**Asesor metodológico**



Tabla  
de  
Contenido



Introducción



Materiales y Métodos



Resultados

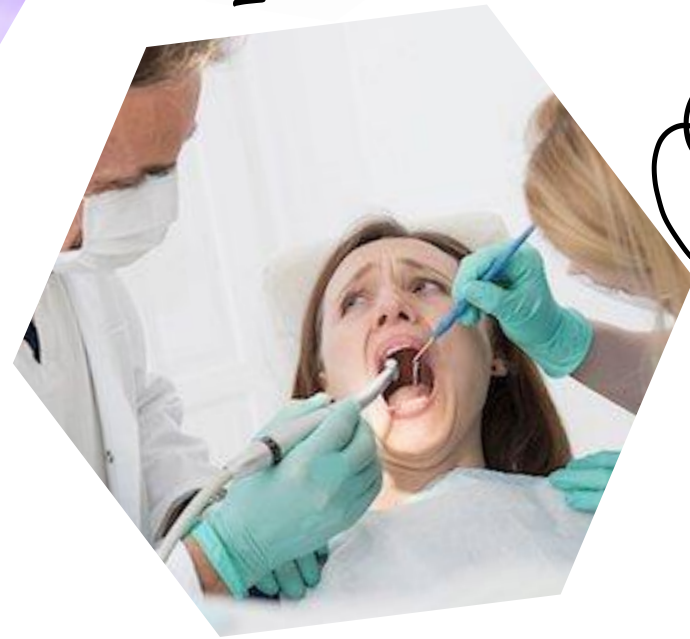
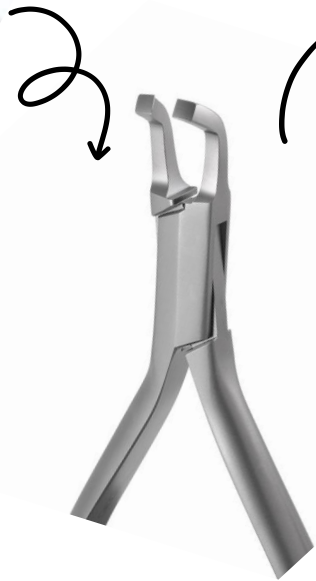
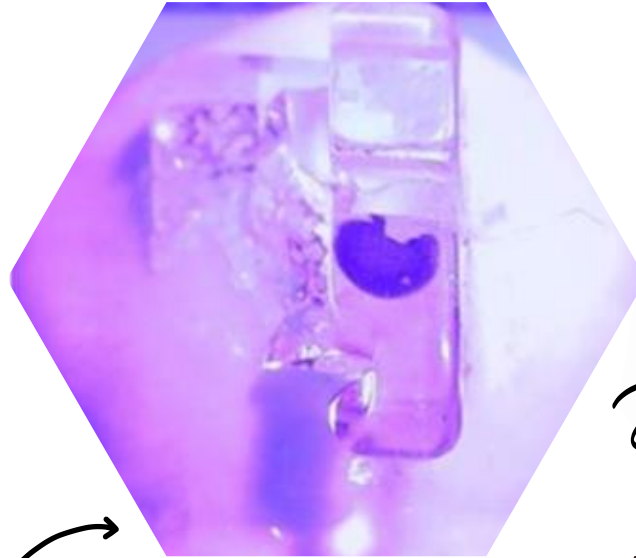


Discusión



Conclusiones

# Introducción



UNICOC - Santiago de Cali

# Objetivo

Determinar el efecto del láser de Diodo.

Fuerza máxima de resistencia en la descementación de brackets

La cantidad de resina remanente sobre la superficie dental

**Brackets cerámicos monocrystalinos y policristalinos**

# Materiales y Métodos

7  
Monocristalinos

7  
Monocristalinos

**Selección de grupos y  
criterios de inclusión y  
exclusión**

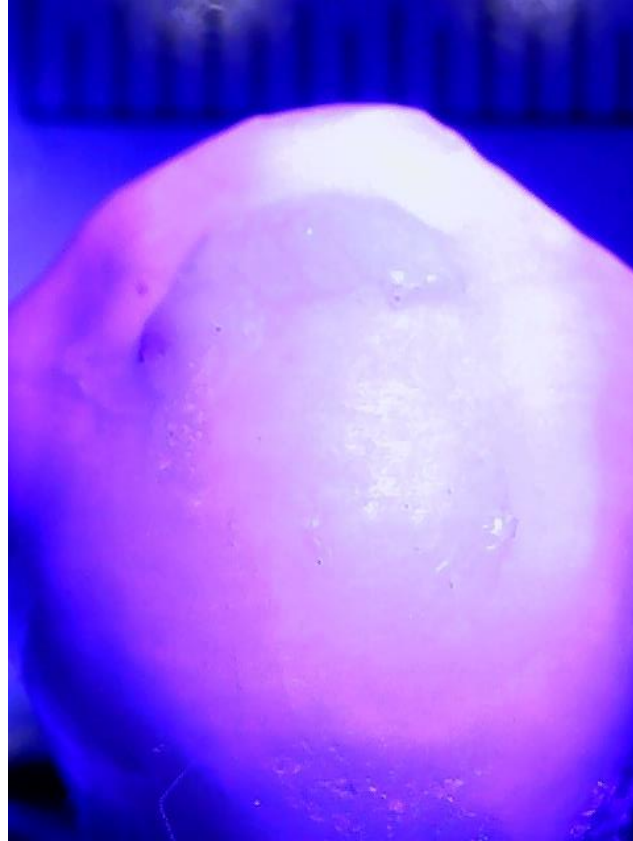
**Técnica  
convencional**

**Láser de  
Diodo**

7  
Policristalinos

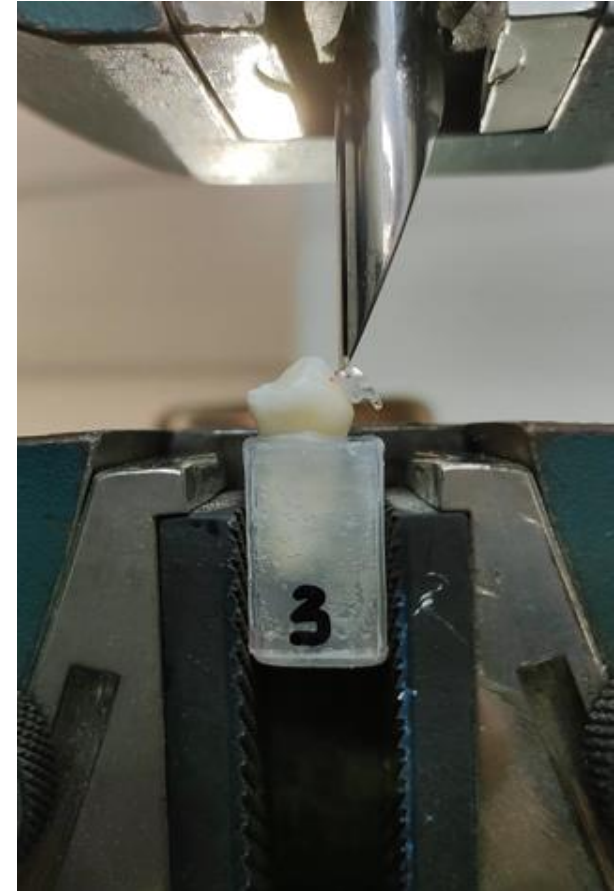
7  
Policristalinos

## • Variables



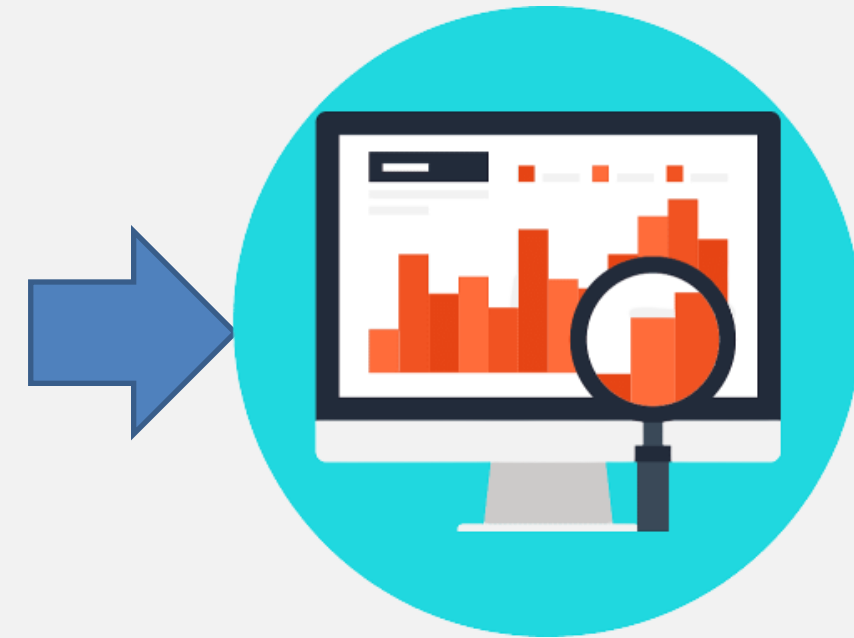
**Cantidad de resina remanente sobre el esmalte después del retiro de los brackets.**

**Cantidad de fuerza para el retiro de brackets cerámicos**



# Materiales y Métodos:

**Maquina Universal de Ensayos:  
Instron: Tinius Olsen 25kn (5.620 lb)**



- *Cálculo de datos y medición de fuerza*

# Materiales y Métodos

Estandarización de la medida de fuerza al descementado.  
Selección de la base



**Ovalada**



**Cilíndrica**



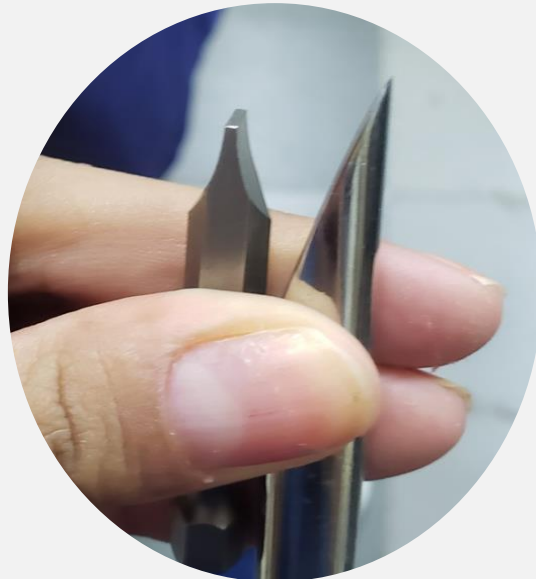
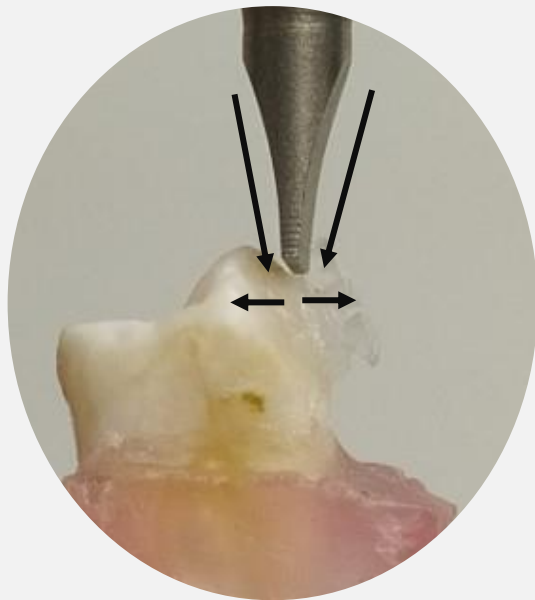
**Rectangular**



# Materiales y Métodos

## Estandarización de la medida de fuerza al descementado

### Selección de la Punta



Cautin Atten 900M-T-32



**Análisis y escogencia de la Forma de la punta para la practica.**

# Materiales y Métodos

## Elaboración de muestras



**Acrílico auto kit 60g  
+ 55cc veracril**

**Acetato 0.6 mm**

**Cubos de 15 x 8 mm**



# Materiales y Métodos

## Cementación de los brackets



Profilaxis con piedra pómez.



Lampara Iled woodpecker



Monocristalinos



Policristalinos

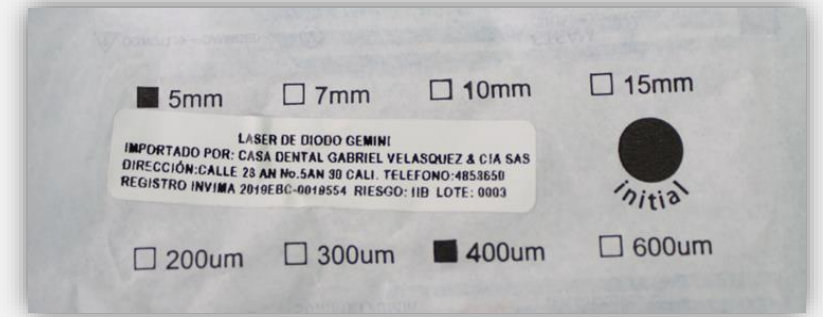


## Aplicación del laser

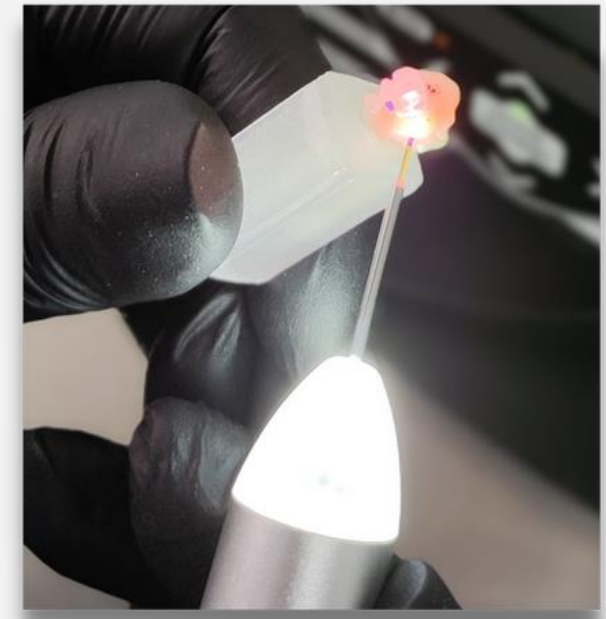


**Cronometraje de aplicación**

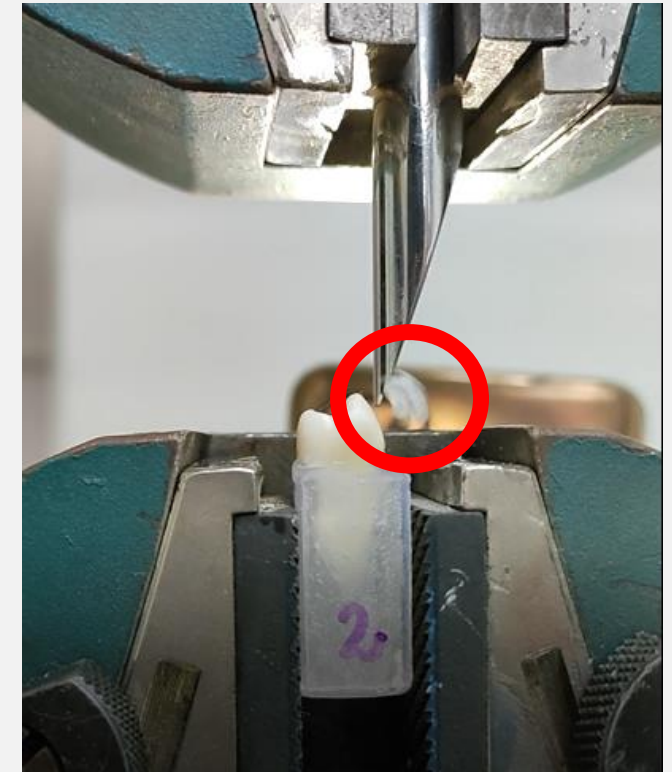
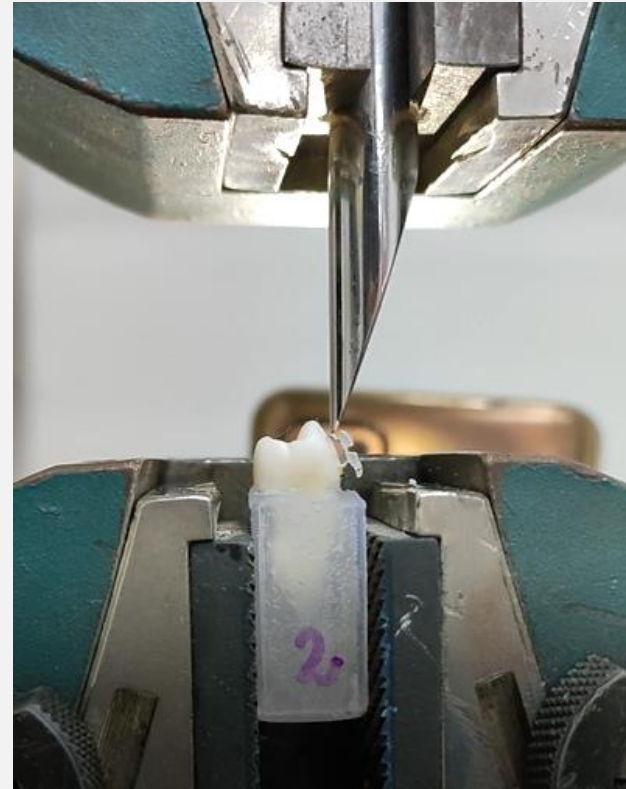
## Láser de Diodo Gemini



## Punta láser



**Prueba de Resistencia que se ejerce en la interfase entre la resina y bracket ante la fuerza inducida por la punta prefabricada e instalada en la Máquina Universal de Ensayos Instron**

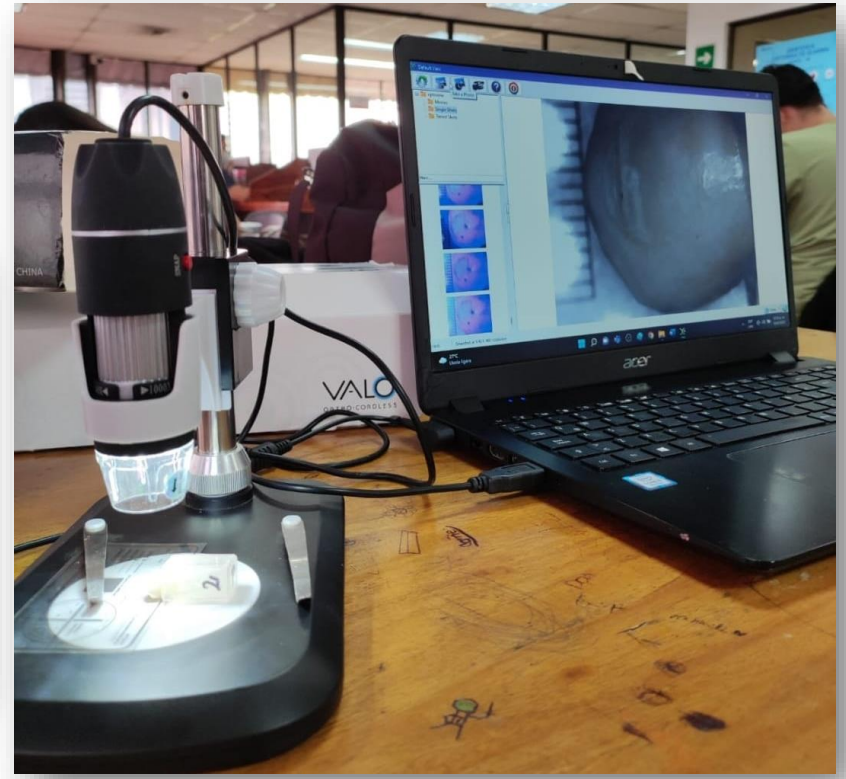
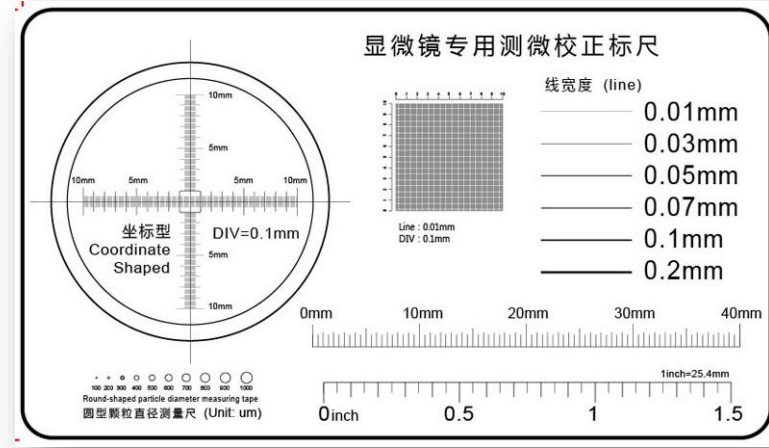


## Microscopio H1000X/S1000X



## Calculo de Índice de Adhesivo Remanente

### Testigo métrico



## Software aplicado

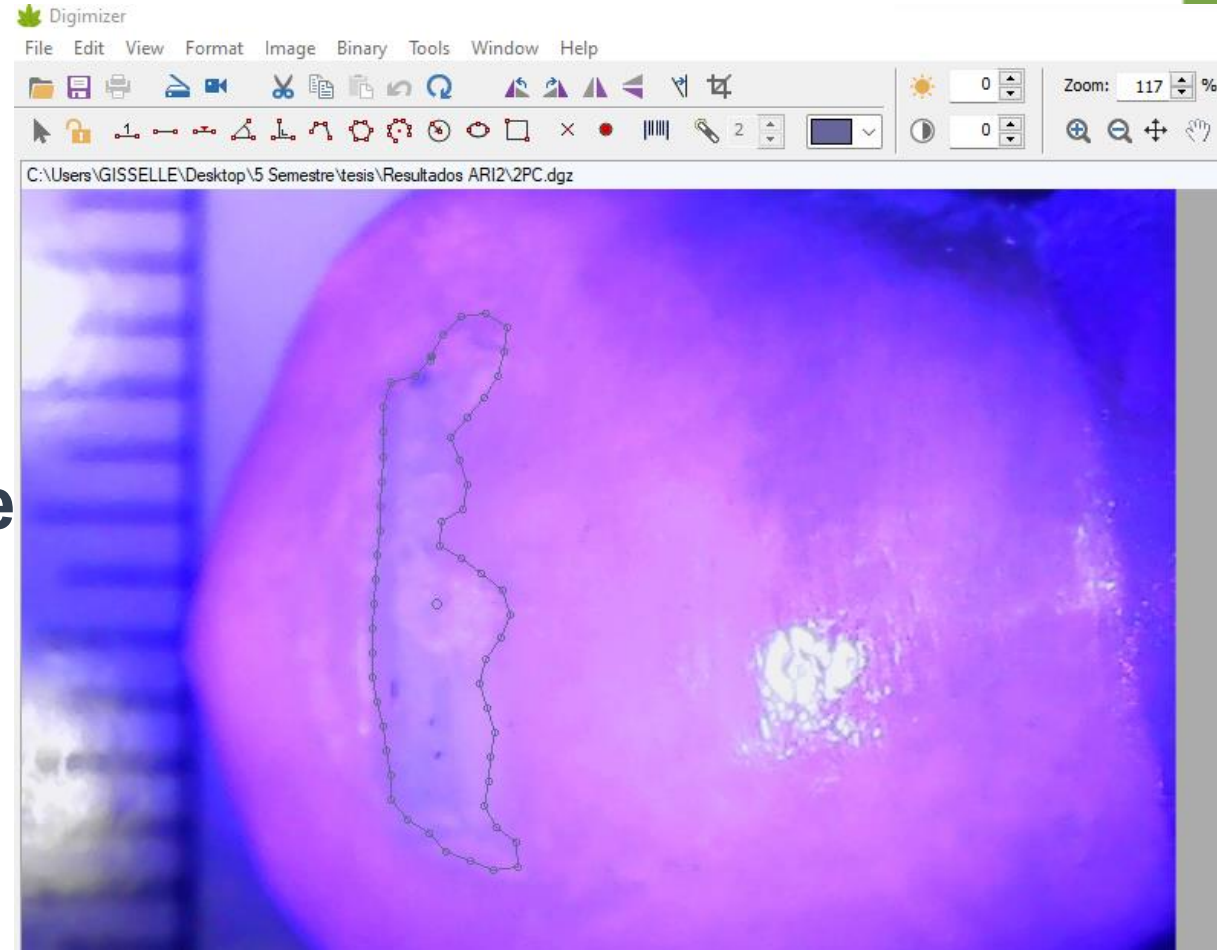


# ImageJ

Image Processing & Analysis in Java



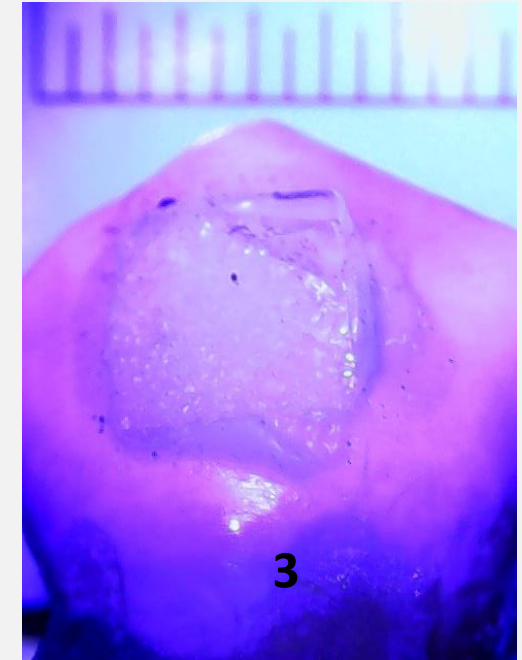
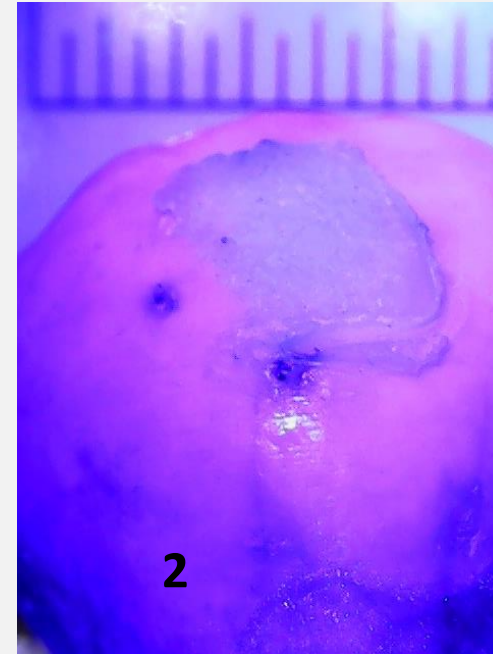
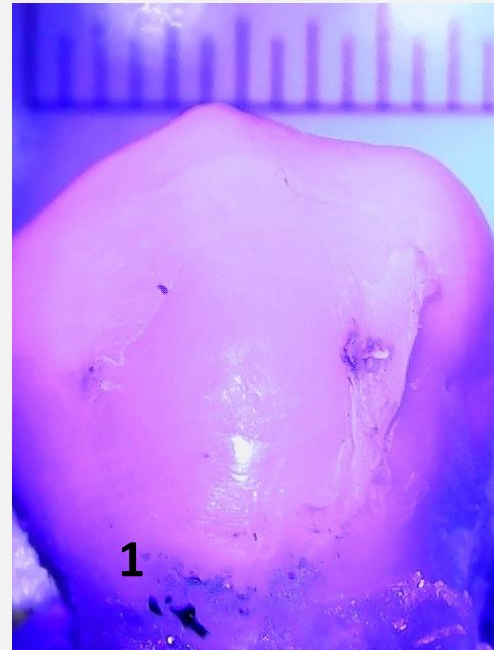
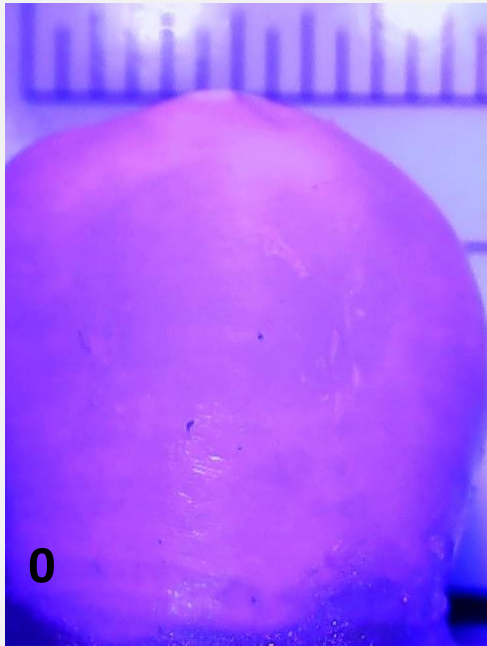
**Calculo del área  
de resina remanente  
sobre el diente**



Measurements list						
Measurem...	Area	Perime...	Length	Angle	Radius	Unit
Area	12,844	21,765	8,879			mm

# Materiales y Métodos

## Índice Adhesivo Remanente



Scores	Adhesive Remnant Index
0	No adhesive remained on enamel
1	Less than 50% of the adhesive remained on enamel
2	More than 50% of the adhesive remained on enamel
3	All adhesive remained on enamel

**Hosein y col**  
**Artun y Bergland**

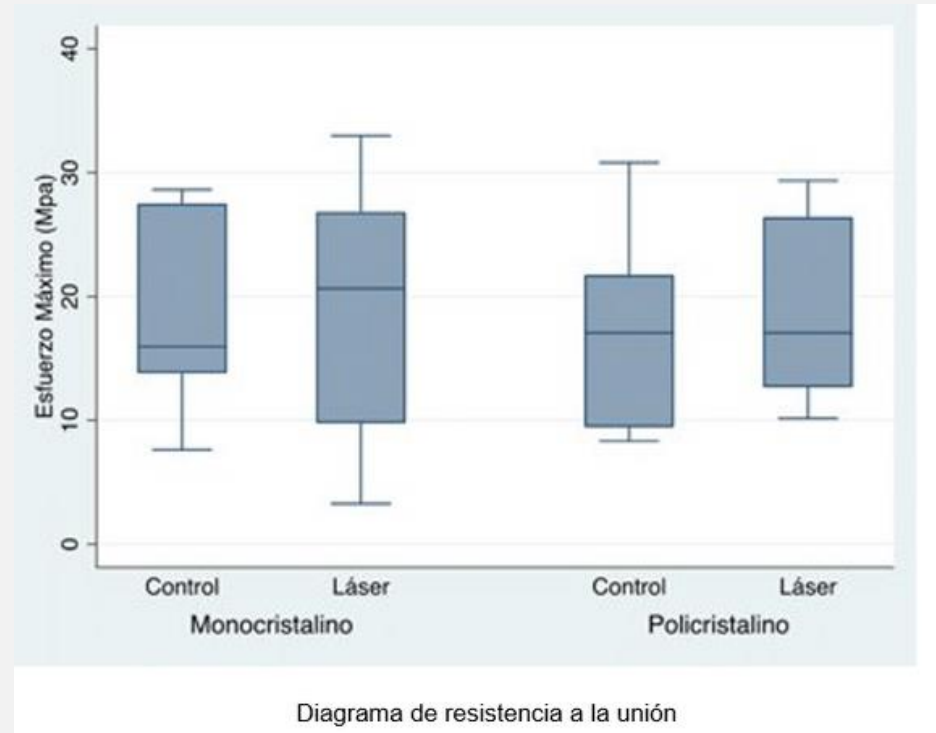
# Materiales y Métodos

## Análisis estadístico

Los cálculos estadísticos se realizaron con STATA IC15 y Prism 9. Se calcularon medidas de tendencia central, dispersión y posición. El contraste de la fuerza y el índice ARI (numérico y categórico) entre el grupo convencional y el grupo láser se realizó mediante la prueba de Wilcoxon. Se realizó Anova de dos factores para identificar la interacción entre las variables de interés. Además, se modeló un regresión lineal múltiple para determinar el aporte independiente de las variables. Se estableció el nivel de significancia de  $\alpha=0.05$ .



## Variable fuerza



Resistencia	Monocrystalino		Policristalino		P
	Media±DE	Me (IQR)	Media±DE	Me (IQR)	
Control	19.25±8.28	15.94 (13.8-27.5)	17.55±7.75	17.06 (9.45 - 21.74)	0.9491
Láser	18.89±10.58	20.65 (9.78-26.81)	19.56±7.52	17.06 (12.68-26.41)	
p	0.7012		0.6089		0.8982

## Variable Índice ARI

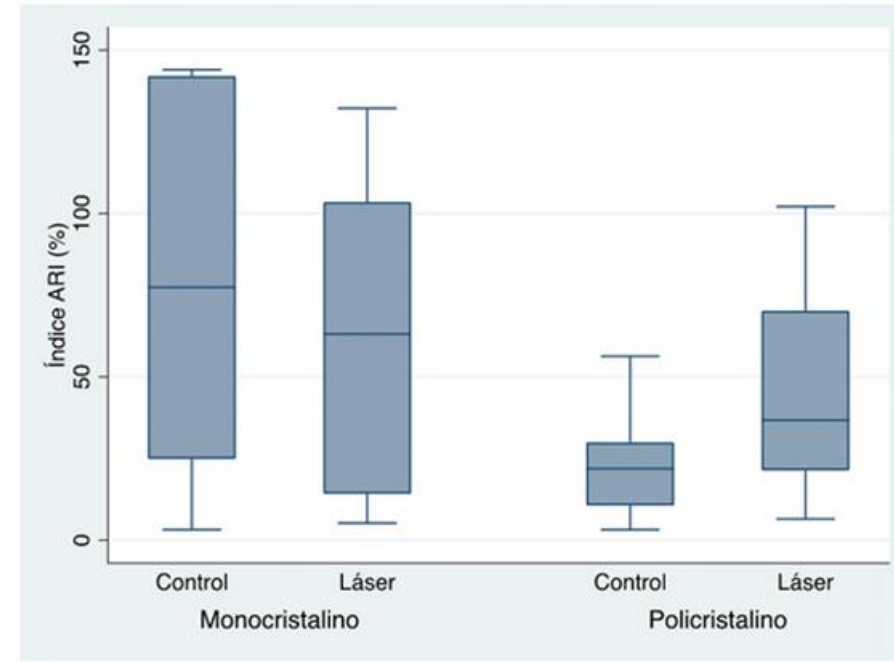
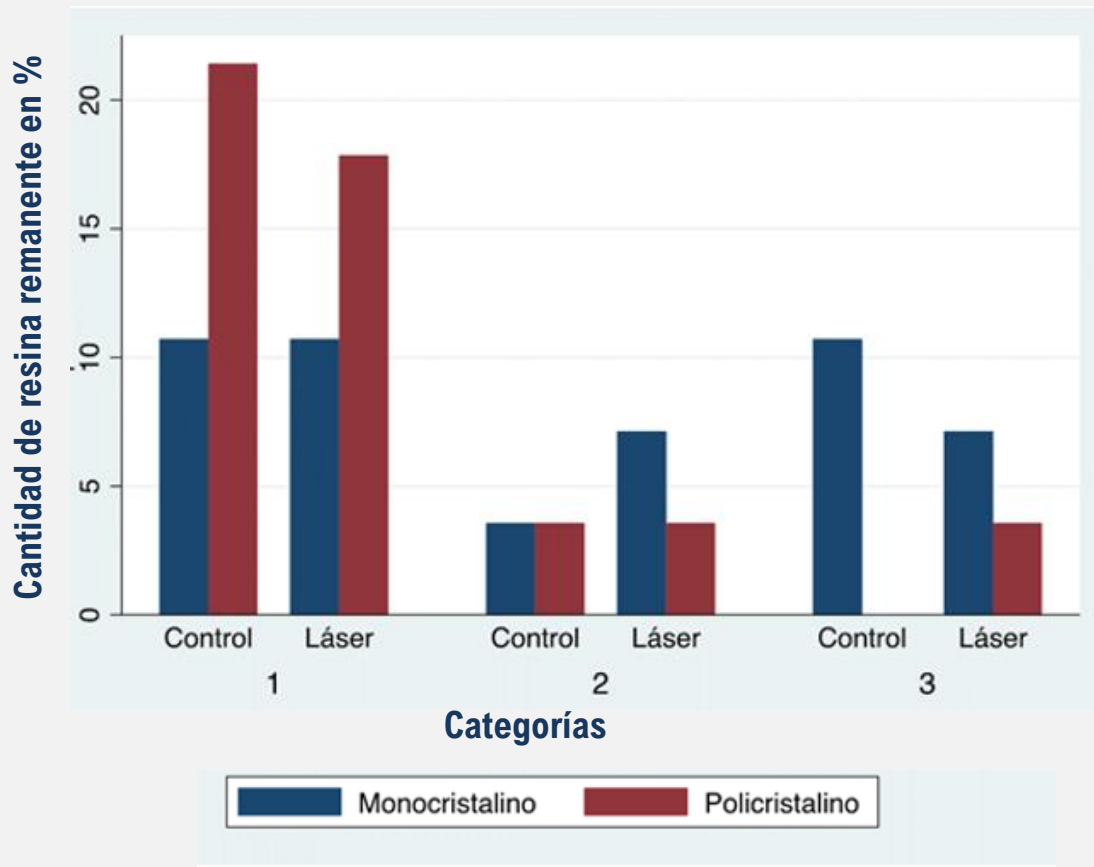


Diagrama de Índice ARI

Índice ARI	Monocrystalino		Policristalino		P
	Media±DE	Me (IQR)	Media±DE	Me (IQR)	
<b>Control</b>	77.40±56.05	77.44(24.88-142.05)	24.40±16.89	21.86 (10.61-29.91)	0,0639
<b>Laser</b>	63.70±46.05	63.08 (14.22-103.44)	44.44±32.74	36.70 (21.38-70.13)	0,4822
<b>P</b>	0.6547		0,2248		

## Variable Índice ARI

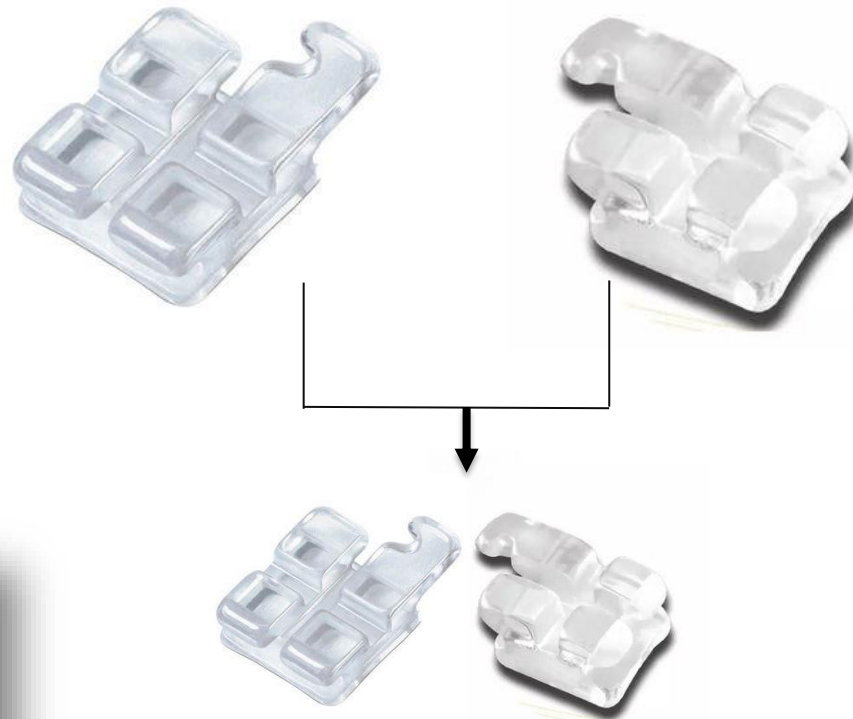


Categoría	Freq.	Percent	Cum.
ARI			
1	17	60.71	60.71
2	5	17.86	78.57
3	6	21.43	100.00
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100.00</b>	

**Datos Índice ARI**

# Discusión

## Dientes humanos



## Evaluación dos tipos de Brackets

## Tipo de láser



# Discusión

Validación del  
método

Detalles y  
valores más  
cercanos

Entre más fino  
más complejo

Variabilidad  
de los datos

# Discusión

**Medio de  
conservación de los  
dientes**



**Edad**

**Tiempo de aplicación  
láser-Descementado**



UNICOC - Santiago de Cali

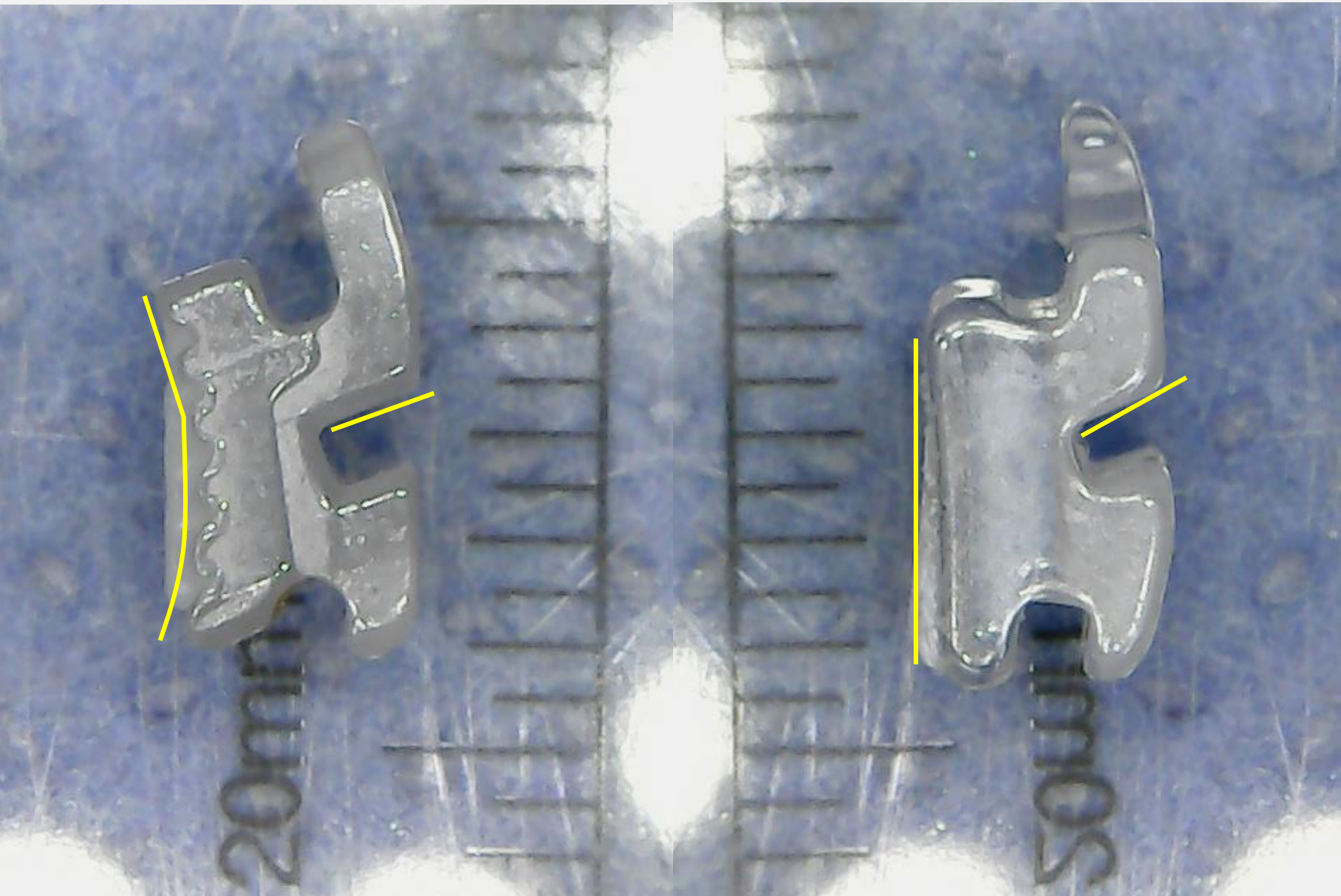
# Discusión

Situación 1.

Efecto



Efectividad  
cuando la p  
fuerza en el



la punta  
en el  
sión y su

# Conclusiones

**Los Brackets monocristalinos mostraron mayor resistencia al desalojo en la máquina Universal de Ensayos, comparados con los brackets policristalinos.**

**El uso del láser diodo y el tipo de bracket no son determinantes en el resultado de la fuerza máxima de resistencia adhesiva para ser removido.**

**Los Brackets monocristalinos mostraron mayor índice ARI al ser removidos sin la aplicación de láser diodo.**

**Los Brackets policristalinos mostraron una clasificación de ARI de la categoría número 3 en el grupo de láser y no en el grupo control**

# Agradecimientos

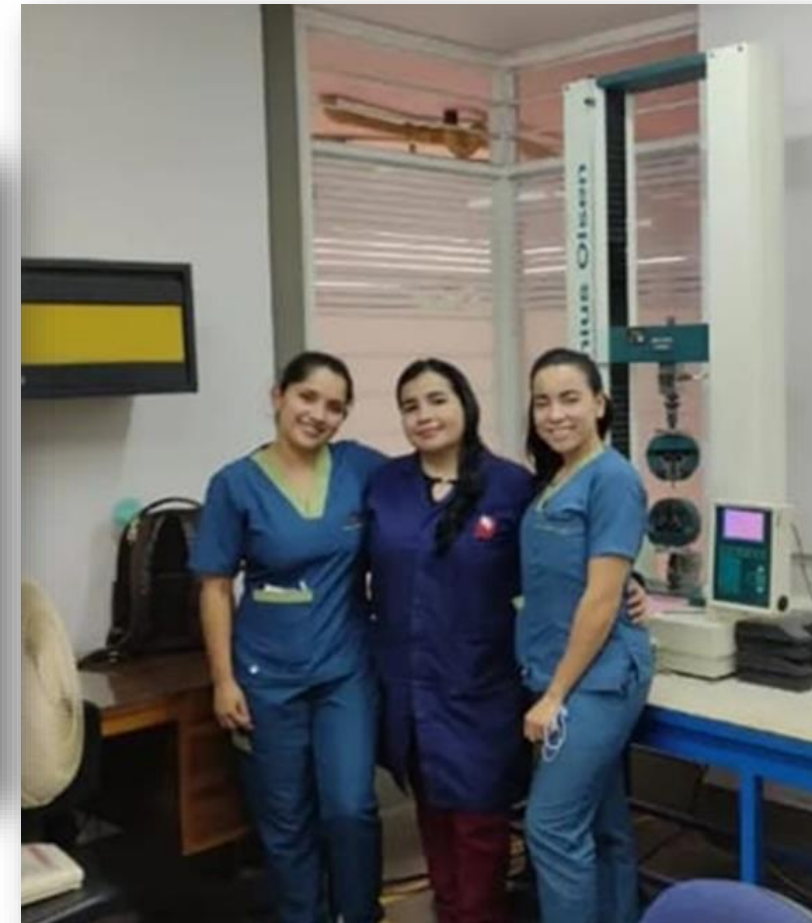



**New Microscope**

TV microscope fully supports TV video equipment;  
 UV ultraviolet light microscope applies to beauty observation;  
 Precision trimming lift large bracket, private mode; clearer observation;  
 More new products onto the market ...

Applications shown: Insect, Bijouterie, RMB, Textile industrial, PCB, RMB, Passport, Anti que, Skin.

Models shown: UV Microscope, H800X / US00X ST2, TV 400X, H1000X / S1000X.



- Han X, Liu X, Bai D, Meng Y, Huang L. Nd: YAG laser-aided ceramic brackets debonding: effects on shear bond strength and enamel surface. *Applied Surface Science*. 2008;255(2):613-615. doi:10.1016/j.apsusc.2008.06.082.
- Ghazanfari R, Nokhbatolfoghahaei H, Alikhasi M. Laser-aided ceramic bracket debonding: a comprehensive review. *J Lasers Med Sci*. 2016;7(1):2-11. doi:10.15171/jlms.2016.02
- Bishara SE, Trulove TS. Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: an in vitro study. Part II. Findings and clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. septiembre de 1990;98(3):263-73.
- Khalil, A. S., Tamish, N. M., & Elkalza, A. R. (2022). Assessment of chemical, ultrasonic, diode laser, and Er:YAG laser application on debonding of ceramic brackets. *BMC oral health*, 22(1), 79. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02111-7>
- Debonding of Orthodontic Ceramic brackets: A comprehensive review of the literature – Part 1, Karthikeyan Subramani<sup>1,\*</sup>, Prashanti Bollu<sup>1</sup> <sup>1</sup>Advanced Education in Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, College of Dental Medicine, Roseman University of Health Sciences, Nevada, United States
- Orthodontic Bracket Removal Using LASER-Technology—A, Short Systematic Literature Review of the Past 30 Years, Anca Mesaros, Michaela Mesaros, and Smaranda Buduru, Department of Prosthodontics and Dental Materials, Iuliu Hatieganu University of Medicine and Pharmacy, 400012 Cluj-Napoca, Romania;
- Pain and removal force associated with bracket debonding: a clinical study, <sup>1</sup>Nihon University School of Dentistry, Department of Orthodontics, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.
- Orthodontic Bracket Removal Using LASER-Technology—A Short Systematic Literature Review of the Past 30 Years
- K. V. Krell, J. M. Courey, and S. E. Bishara, *Am. J. Orthod. Dentofacial Ort p.* 103, 258 (1993).

- A.Rueggeberg and P. Lockwood, Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 98, 56 (1990).
- A.K. Jena, R. Duggal, and A. K. Mehrotra, Trends Biomater Artif Organs 20, 101 (2007).
- Dostalová, T., Jelinková, H., Šulc, J. et al. Bond strengths evaluation of laser ceramic bracket debonding. Laser Phys. 22, 1395–1400 (2012). <https://doi.org/10.1134/S1054660X12090046>
- Review Orthodontic Bracket Removal Using LASER-Technology—A Short Systematic Literature Review of the Past 30 Years Anca Mesaros, 1,\* , Michaela Mesaros, 2 and Smaranda Buduru
- Dent Res J (Isfahan). 2018 Sep-Oct; 15(5): 354–360. Evaluation of the effect of diode laser for debonding ceramic brackets on nanomechanical properties of enamel|Neda Sinaee,1 Sasan Salahi,1 and Mostafa Sheikhi2
- Diode laser debonding of ceramic brackets, Paul J Feldon 1, Peter E Murray 2, James G Burch 3, Malcolm Meister 3, Matthew A Freedman 4
- Ceramic bracket debonding with the carbon dioxide laser Jeff L. Rickabaugh, DDS, MDS, Roy D. Marangoni, PhD," and Kristine K. McCaffrey, BS, MS b Winston-Salem, N.C., and Pittsburgh, Pa.
- Effects of Diode Laser Debonding of Ceramic Brackets on Enamel Surface and Pulpal Temperature1 two 3 Soghra Yassaei et al., Azadeh Soleimanian, Zahra Ebrahimi Nik
- Steffen Stein\*, Alexander Kleye, Michael Schauseil, Andreas Hellak, Heike Korbmacher-Steiner and Andreas Braun 445-nm diode laser-assisted debonding of self-ligating ceramic brackets
- Diode Laser Characteristics Berke Ricketti Heriot Watt University, School of Engineering and Physical Sciences, Edinburgh, UK, EH14 4AS [bvr1@hw.ac.uk](mailto:bvr1@hw.ac.uk)
- Versatility of an 810 nm Diode Laser in Dentistry: An Overview Samo Pirnat University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Ljubljana

Muchas  
Gracias

POR SU ATENCIÓN

# Anexos

## Adherencia a la cizalla

Resultados para Product: Adherencia en brackets

Wednesday 23 March 2022

Individual Specimens

[ CECOu051.TSQ ]

Batch	Max Force N	Comp. Strength MPa	Strain at Max %	Breadth mm	Width mm
Control mono - 1	131.7	28.62	2.236	1.420	3.240
Control mono - 2	126.5	27.50	3.738	1.420	3.240
Control mono - 3	66.7	14.49	1.997	1.420	3.240
Control mono - 4	123.3	26.81	2.953	1.420	3.240
Control mono - 5	63.5	13.80	4.534	1.420	3.240
Control mono - 6	35.00	7.61	1.627	1.420	3.240
Control mono - 7	73.3	15.94	1.762	1.420	3.240
n	7	7	7	7	7
Promedio	88.57	19.251	2.692	1.4200	3.240
Desv. Estandar	38.111	8.284	1.0991	0	0