

# **Relación entre color y la microdureza en dientes tratados endodónticamente con retenedores intrarradiculares en metal base y noble - estudio *in-vitro***

---

**Estudiantes:** María Camila Bolaños

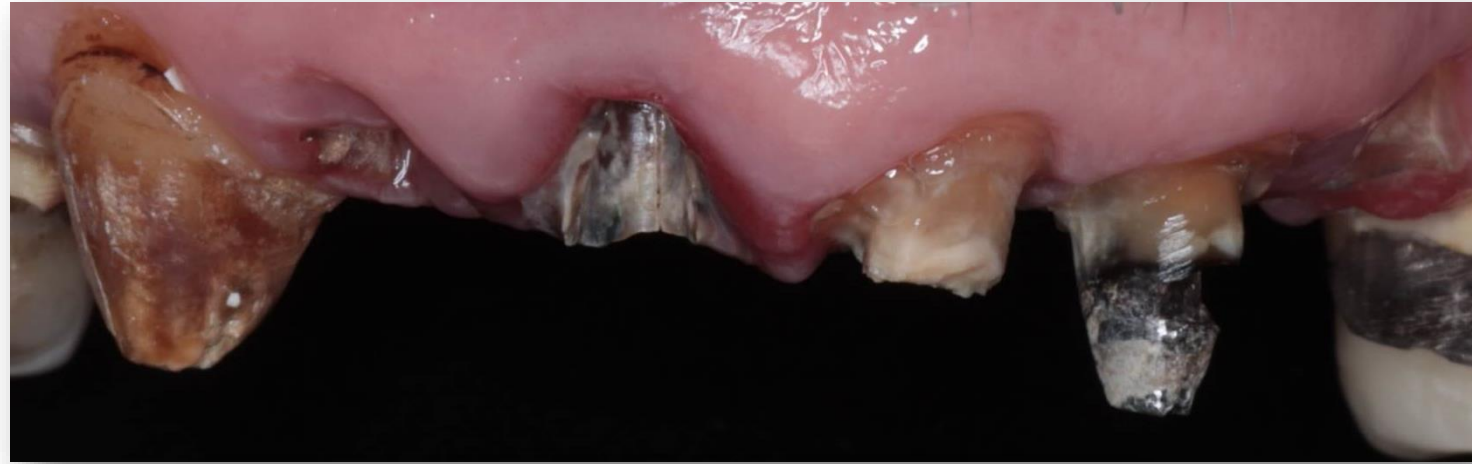
Paola Barrios

**Director:** Edgar Meneses Silva

**Asesor metodológico:** Carlos Humberto Martínez

Especialización en Rehabilitación oral

# Introducción



Protocolos que no se ejecutan bajo evidencia científica

Clasificación de tejido remanente

Endodoncia acompañada de núcleos colados y corona.

Microfiltración por desadaptación



*Fuente propia*

# Biocorrosión

- “acción química, bioquímica o electroquímica que provoca la degradación de los tejidos vivos”
- La dentina tiene una humedad relativa que podría ser un ambiente para el fenómeno de corrosión y que genere un cambio de color.



*Fuente propia*

- Giraldo OL. Metales y aleaciones en odontología . Rev la Fac Odontol la Univ Antioquía. 2004;15(2):53–63.
- The Glossary of Prosthodontic Terms 2023: Tenth Edition. J Prosthet Dent. 2023 Oct;130(4 Suppl 1):e1-e3.
- Shimizu H, Takeuchi Y. Bonding behavior and chemical and mechanical properties of silver-based dental alloys. Jpn Dent Sci Rev [Internet]. 2021;57:97–100. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.05.005>.

# Aleaciones

Nobles y no nobles.

Propiedades de dureza, rigidez, resistencia, límite de elongación



Ni 76,5%  
Cr 11,5%  
Al, Si, Ti 3,5%  
Densidad: 8,1

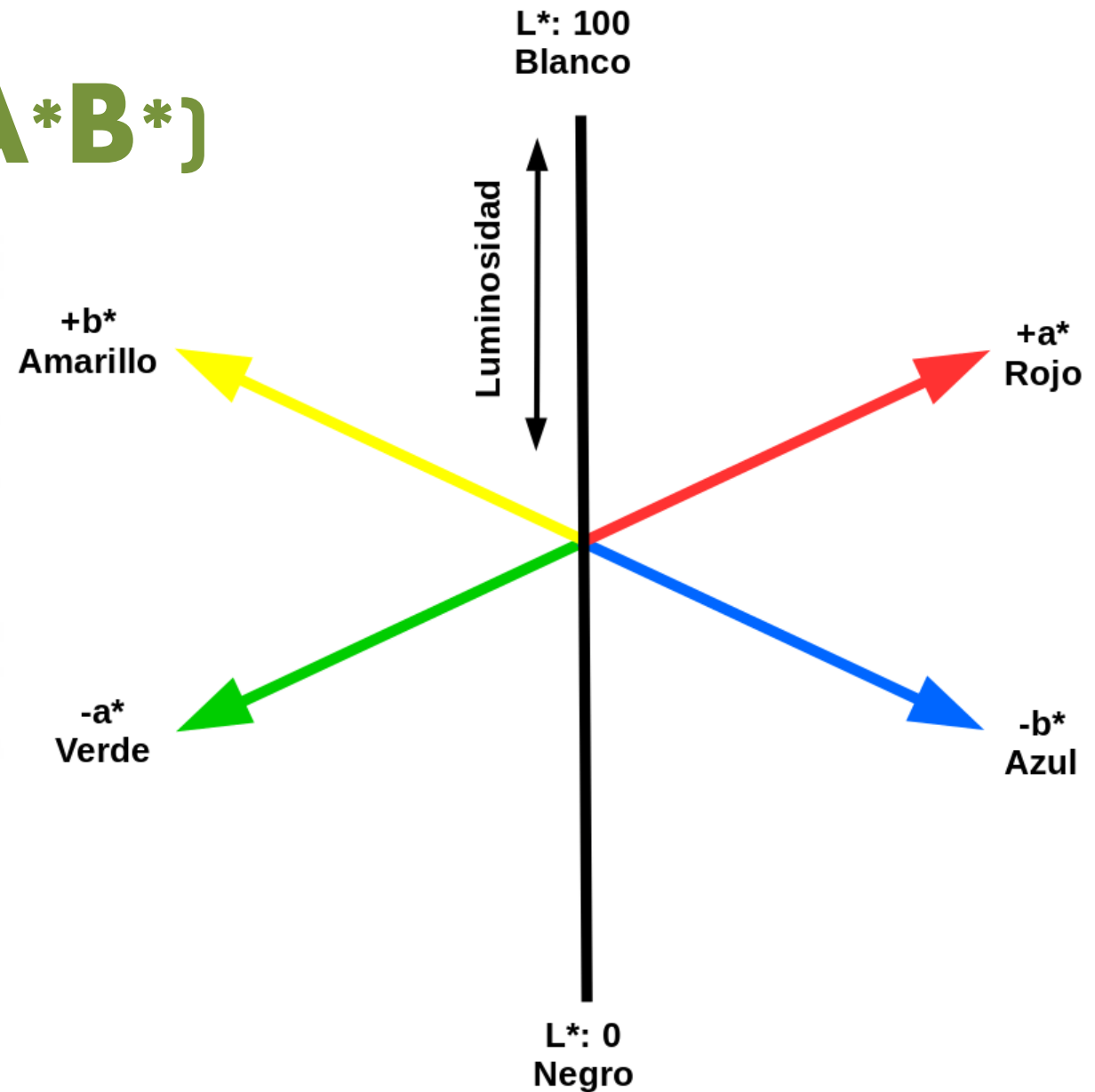


Au 40%  
Ag 47%  
Pd 4%  
Densidad: 12,4

*Níquel-cromo/metal base*

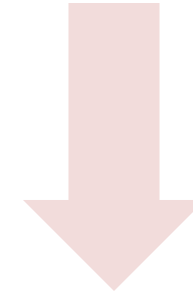
*Oro/metal noble*

# CIE-LAB (CIE-L\*A\*B\*)





Propiedades mecánicas



Pruebas biomecánicas



**Microdureza**

Capacidad física propia y definida que tiene la superficie dental para soportar determinadas cargas.

# Pregunta de investigación

¿Cuál es la relación entre el color y la microdureza de los dientes con tratamiento de conducto y retenedores intrarradiculares en metal noble y base?



# Objetivo general

Comparar los valores de dureza con respecto al cambio de color en dientes con tratamiento de conducto, dientes con retenedores intrarradiculares en níquel-cromo y dientes con retenedores intrarradiculares en oro.

# Objetivos específicos

- Contrastar los valores de dureza de dientes con tratamiento de conducto, dientes con retenedores intrarradiculares en níquel-cromo y dientes con retenedores intrarradiculares en oro.
- Evaluar la microdureza de los dientes con tratamiento de conducto y retenedores intrarradiculares colados con los 2 materiales diferentes, después de envejecimiento simulado por termociclaje.

# Materiales y métodos



## Diseño de estudio: Experimental in vitro

Criterios de Inclusión	Criterios de exclusión
Dientes premolares extraídos por motivos ortodónticos en pacientes menores de 22 años	Dientes con presencia de caries dental
Premolares con formación radicular completa y con longitud mínima de 20 mm	Dientes con reabsorción interna y externa



## Prueba T-student

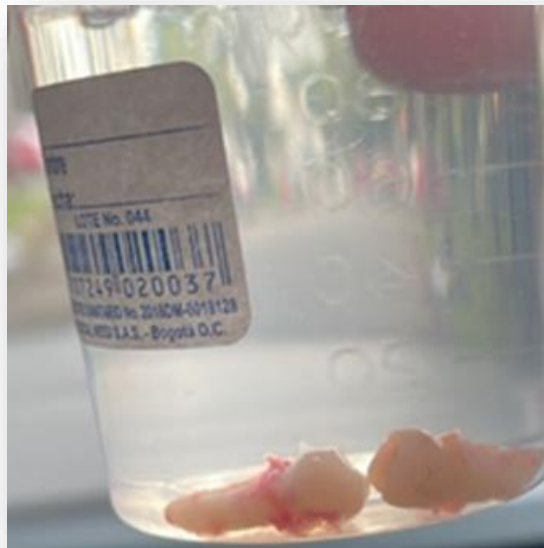


Tamaño de la muestra			
<p><b><u>Grupo 1</u></b> Endodoncia</p> 	<p><b><u>Grupo 2</u></b> Retenedor intraradicular en níquel-cromo</p> 	<p><b><u>Grupo 3</u></b> Retenedor intraradicular en oro.</p> 	<p><b>Total</b></p>
2	2	2	6



## Recolección de muestra

*Almacenamiento en cloruro de sodio al 0,9%*



*Conservación en sistema de refrigeración a 4°C*



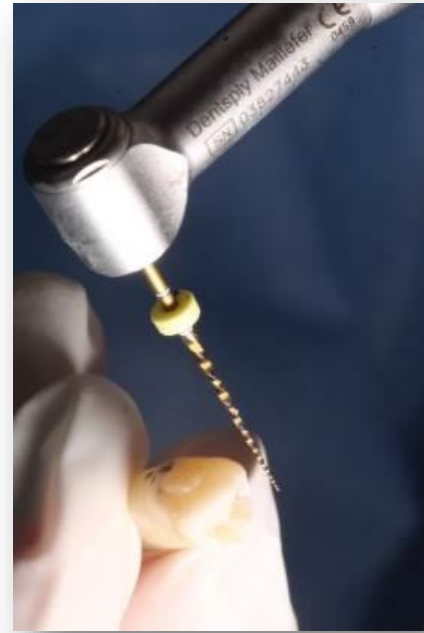
# Protocolo para tratamiento endodóntico



1. *Apertura cameral*



2. *LAI*



3. *Instrumentación rotatoria*

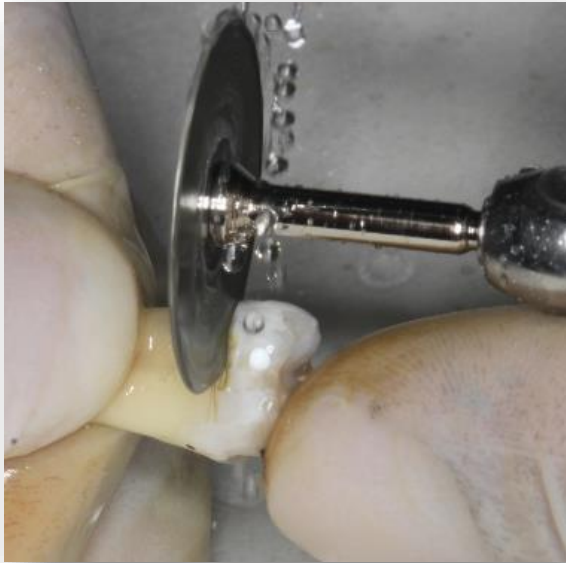


4. *CAP*



5. *Obturación*

# Elaboración del patrón de núcleo



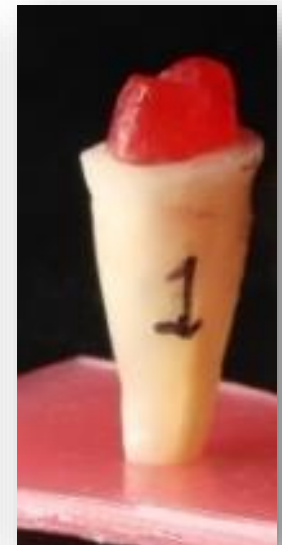
A. Corte 1 mm – encima a la union amolocementaria



B . Preparación de conducto



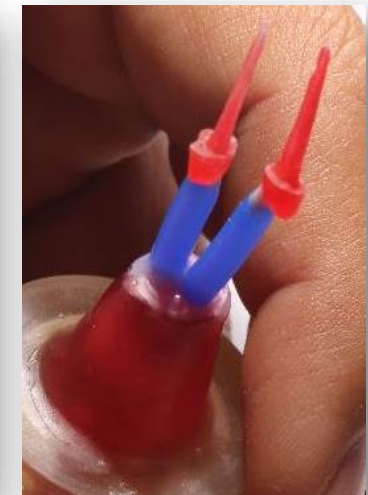
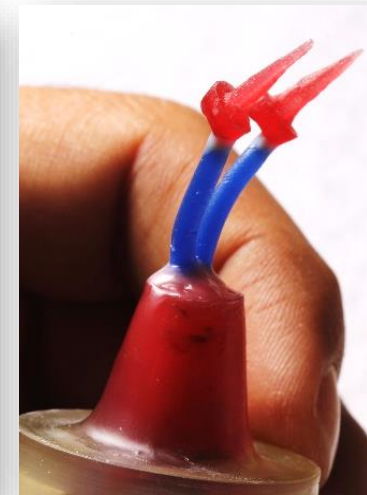
C. D. E. Patrón de núcleo



## Colados de los patrones de núcleo



A. 4,3g Oro y 3,8g Niquel-cromo



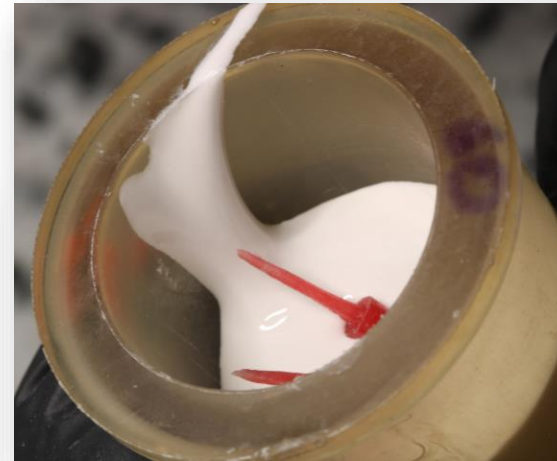
B. Patrones mas bebederos

Densidad X peso del patrón de núcleo con bebedero

# Colados de patrones de núcleo



A. Revestimiento



B. Anillos (Infinity L30 Jelrus), crisol y centrifuga

## Cementación de núcleo colado níquel-cromo y oro



A. Rx periapical.



B.C. Desinfección conducto.



D.E. Cementación bajo las instrucciones del fabricante.



## Cementación de coronas



A. Encerado



B. Matriz para provisional  
Panasil Speedmax



C. Arenado (óxido aluminio 50 um) 2 bar,  
10mm de distancia, 45 grados



D. Acondicionador para metal  
(Z-Prime Bisco)



E. Cementacion ( Duolink Universal-Bisco)

# Termociclaje



*A.B Almacenamiento en saliva artificial*

**Grupo A:** Dientes con endodoncia

**Grupo B:** Dientes con núcleo colado níquel- cromo

**Grupo C:** Dientes con núcleo colado oro

# Termociclaje

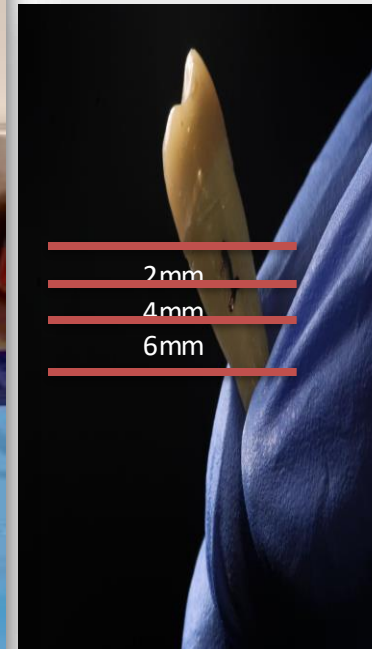


Termociclado de muestras 5000 ciclos, Thermocycler 1100/1200, SD-Mechatronik, Westerham, Alema, parámetros relevantes (Tiempo de exposición: 20 s, tiempo de transferencia: 10 s, temperaturas: 5°C y 55°C).

# Cortes con Isomet



A. Maquina Isomet-low speed saw



18 discos de dentina



B. Diente endodoncia



C. Diente nucleo oro

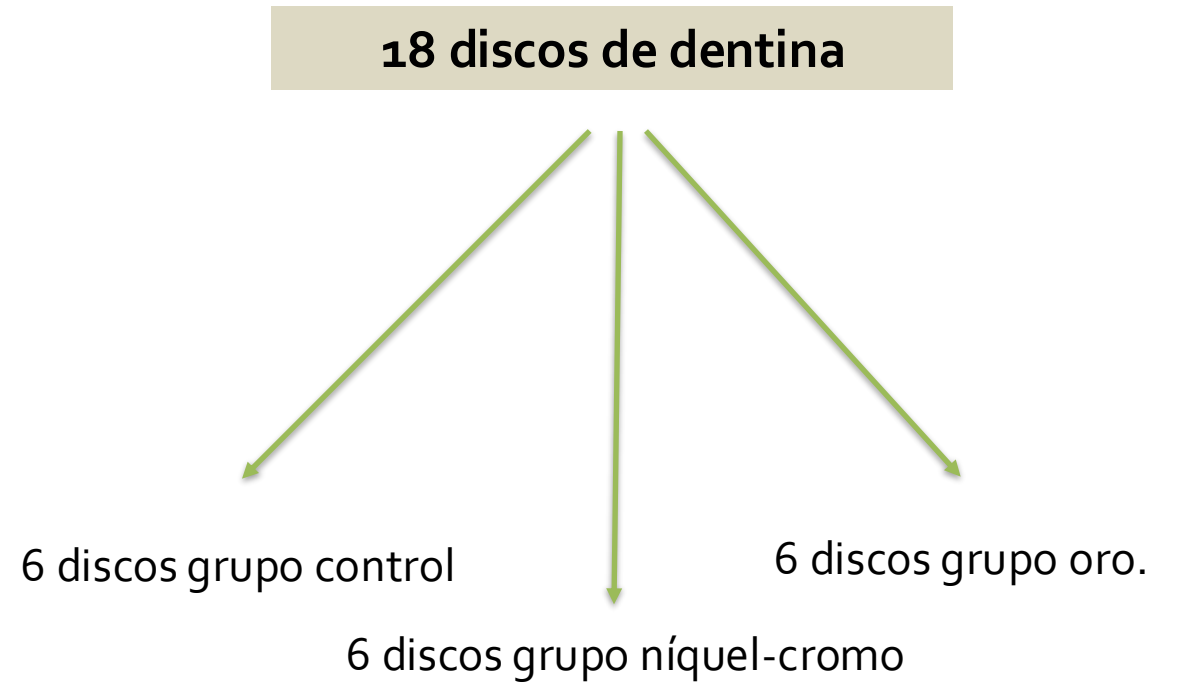


D. Diente nucleo metal-base

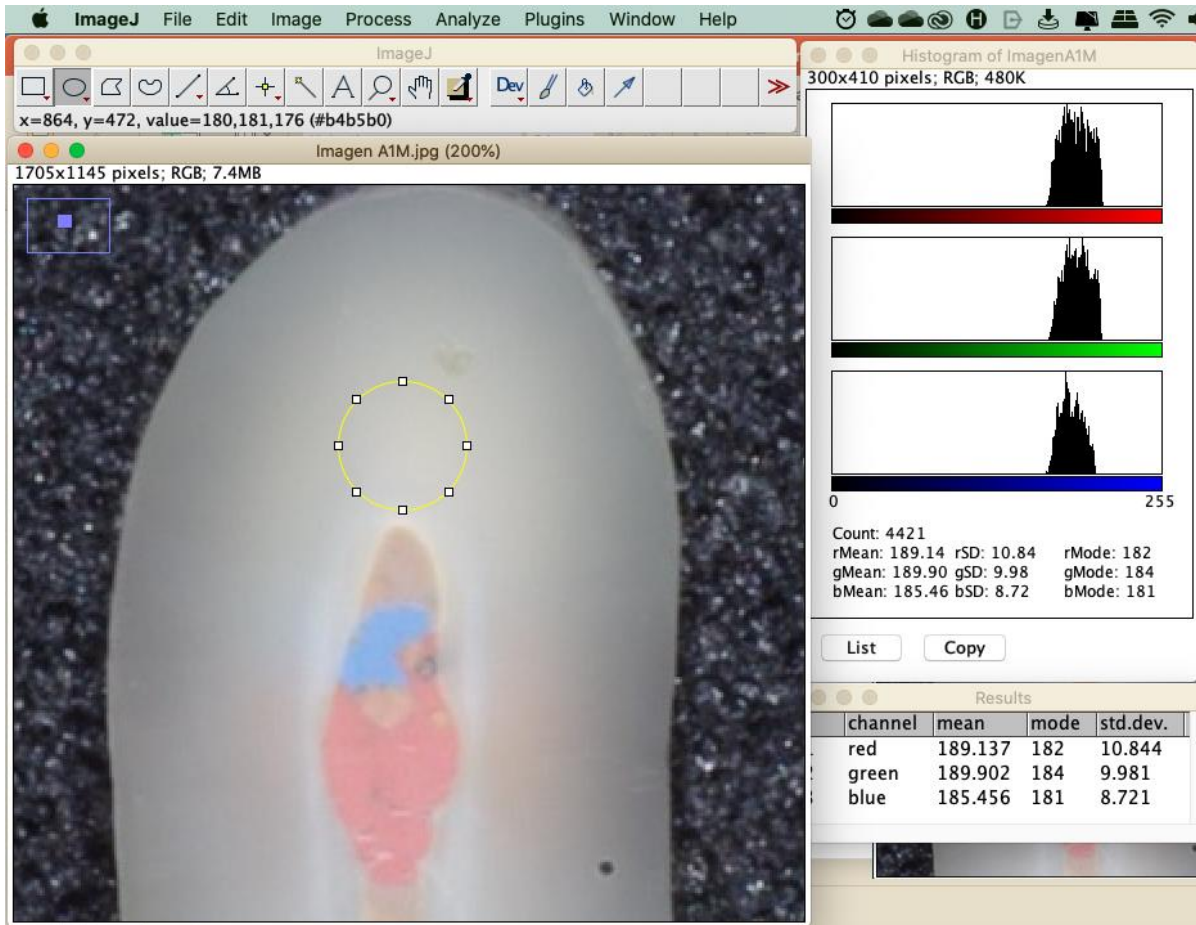
## Muestra final



*Cortes- isomet (fotografias )*



# Medición del color



- Software Image J version 1.53t
- Selección Oval (Shift)
  - 50 x 50 pixeles
  - V, M, D
- Componentes RGB
- RGB a CIEL\*a\*b\*
  - Colormine.org

## Aplicación de microdureza



A. Durímetro Indenta Met, modelo 1104



B.C. punta de diamante Vickers en cara vestibular, mesial y distal.



Parámetros: 200gr por 10 segundos

# Análisis estadístico

- Datos recopilados en Microsoft Excel.
  - Análisis estadístico se realizó en STATA IC15.
  - Grupo control (Shapiro-Wilk) y varianza (Levene).
- 
- Contraste por grupos (CIE L\*a\*b\* con Anova (posthoc-Tukey)  
(Microdureza con Kruskal-Wallis (posthoc-Dunn))
  - Correlación (Spearman y Pearson)
  - Nivel de significancia 0.05 - Nivel de confianza 95%

# Resultados

	G1 Control		G2 Ni-Cr		G3 Oro	
	Media±DE	Me (IQR)	Media±DE	Me (IQR)	Media±DE	Me (IQR)
MD	55,8±5,5	55,5 (50,2 ; 61,1)	53,7±2,4	53,9 (51,6 ; 56,0)	57,9±3,1	58,8 (56,1 ; 60,1)
L	63,1±9,5	60,7 (55,6 ; 69,0)	61,6±12,5	63,9 (51,2 ; 71,8)	77,5±9,8	80,4 (67,9 ; 85,4)
a*	0,4±1,1	0,3 (-0,5 ; 1,0)	0,3±1,1	0,2 (-0,5 ; 1,1)	0,0±1,5	0,4 (-1,2 ; 1,3)
b*	-2,4±3,1	-2,3 (-3,5 ; -0,8)	-1,9±3,9	-1,8 (-5,0 ; -0,4)	-3,1±2,9	-2,7 (-5,1 ; -2,1)

Valores de la escala CIELAB en los grupos control, níquel-cromo y oro.  
L: luminosidad, **a\*** Tonalidades rojo-verde, **b\*** Tonalidades azul-amarillo.

# Resultados

G	Vickers*		L		a*		b*	
	2	3	2	3	2	3	2	3
Intra	0.0102		0.0001		0.7081		0.5544	
1	0.0794	0.0531	0.904	0.001	0.976	0.702	0.912	0.781
2	-	0.0012	-	0.000	-	0.825	-	0.529
3	-	-	-	-	-	-	-	-

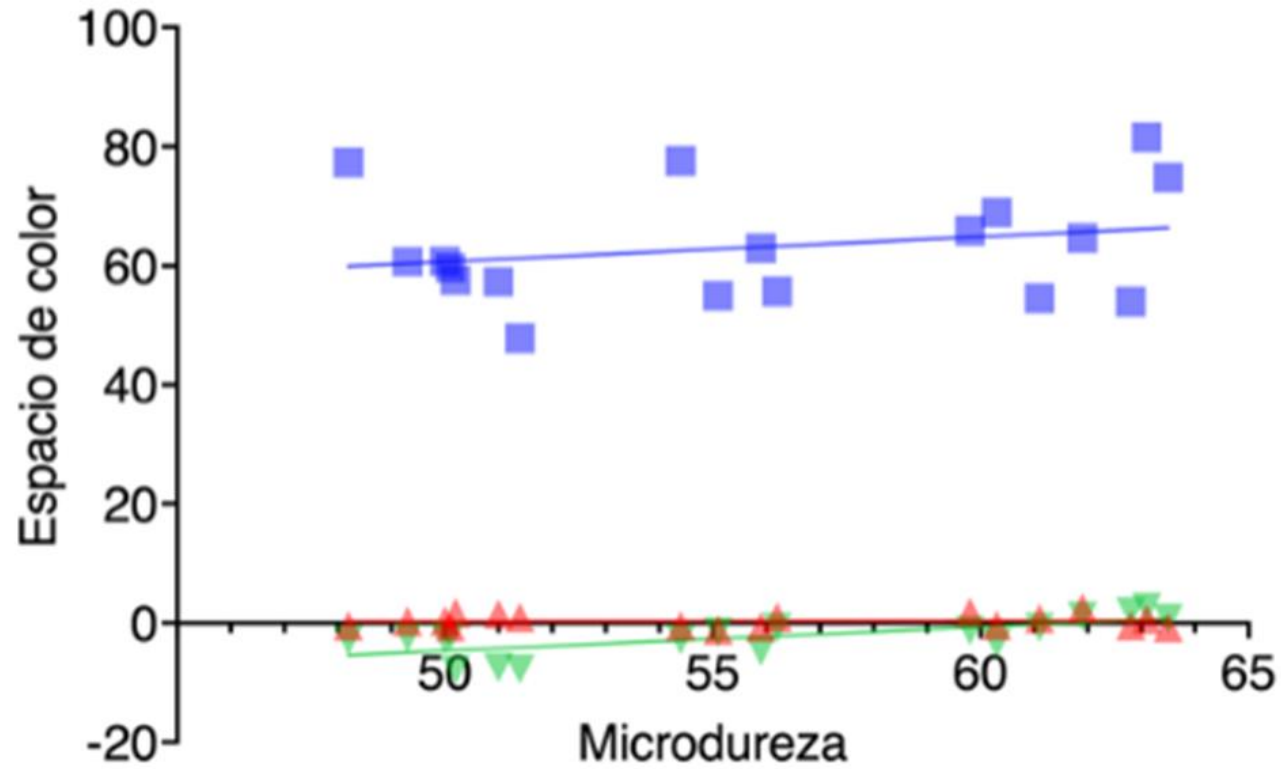
*Diferencia de medidas en unidades Vickers en grupo control, níquel-cromo y oro.*

*L: luminosidad, a\* Tonalidades rojo-verde, b\* Tonalidades azul-amarillo.*

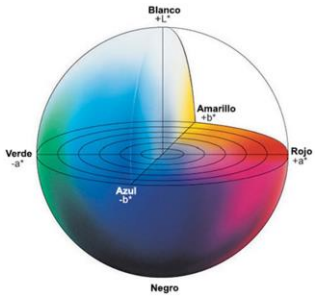
# Correlación

## Correlación G1

Dientes con tratamiento de conducto



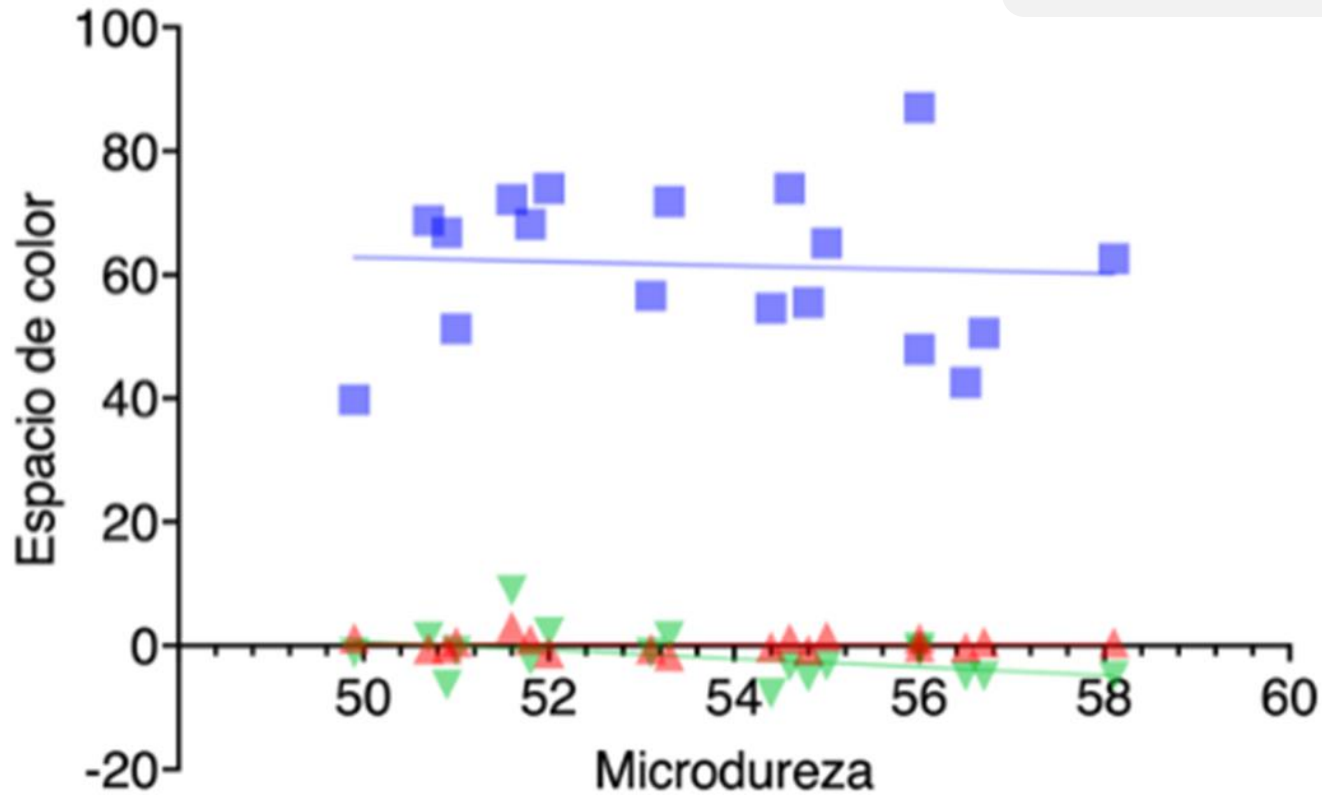
rho
0.1125
0.0423
0.6842



# Correlación

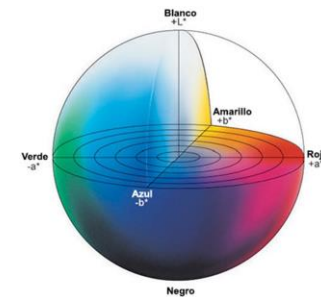
## Correlación G2

Dientes con retenedor intrarradicular en níquel-cromo.



■ l  
▲ a\*  
▼ b\*

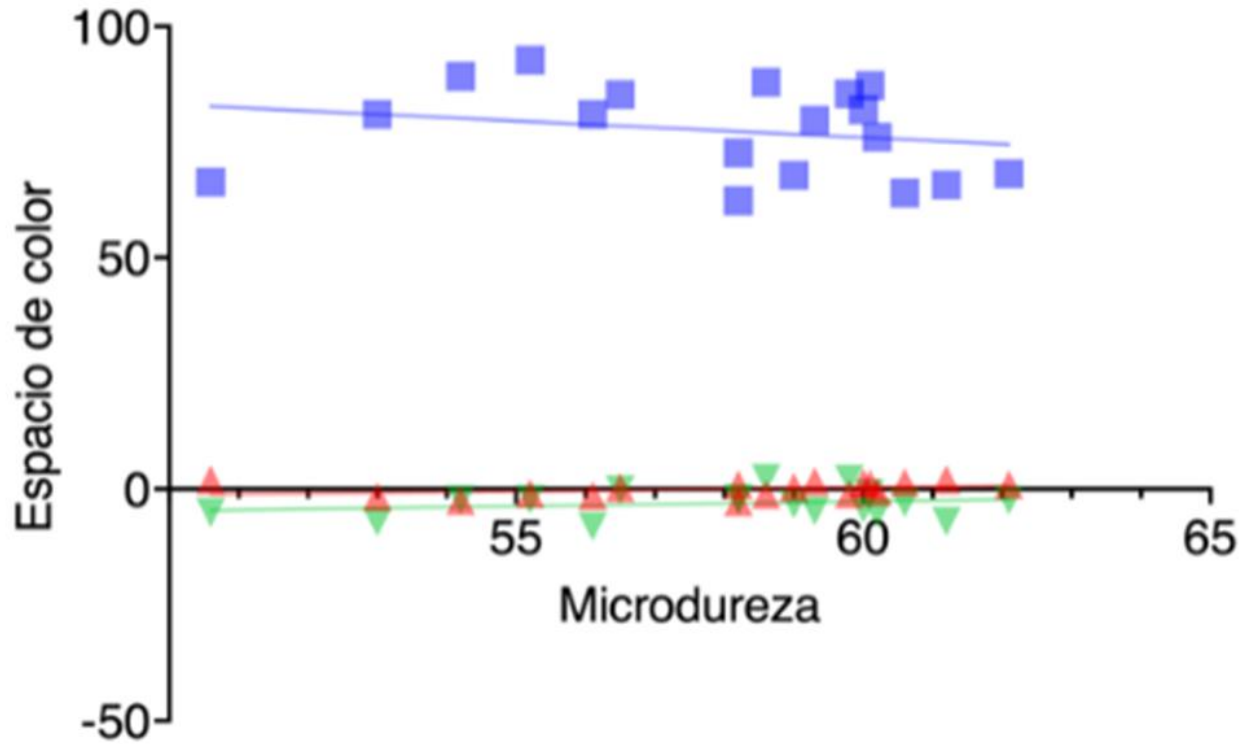
r
-0.06322
-0.02342
-0.4287



# Correlación

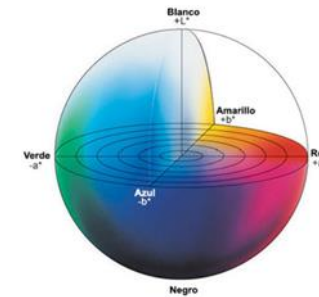
Dientes con retenedor intrarradicular en oro.

**Correlación G3**



- L
- ▲ a\*
- ▼ b\*

r
-0.2252
0.32
0.2205



## Discusión

- Breschi et al. En 2009 aseguran que cuando se utilizan aleaciones como la plata y el níquel-cromo son más propensos a presentar corrosión debido a que son más sensibles al ataque electroquímico que se presenta en el medio oral.
- Gholami et al. En el 2014 evaluaron la resistencia a la fractura en dientes con postes colados en aleaciones Ni-Cr y Oro. Ésta pudo evidenciar que la aleación de Oro presentó mayor resistencia a la fractura que el Ni-Cr.
- Goel et al. en el 2016 refiere que las aleaciones como Ni-Cr son altamente biocompatibles y presentan alta resistencia a la corrosión, tienen buenas propiedades físicas, mayor dureza a comparación de otras aleaciones, alta resistencia a la tracción y bajo costo.

# Conclusión



- Se identificó una mayor microdureza en los dientes con núcleos en oro.
- Las coloraciones con mayor luminosidad se asocian a mayor microdureza.

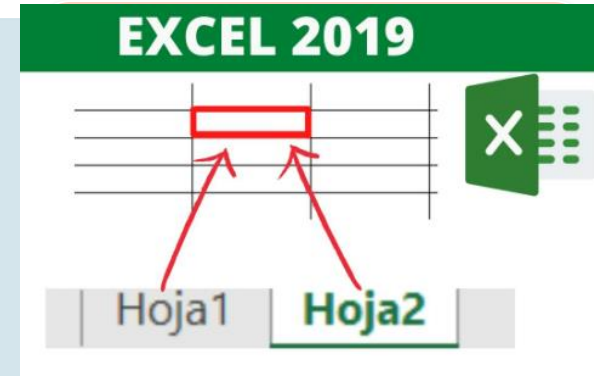
# Recomendaciones



Aumentar el número de muestras.



Realizar mayor número de ciclos.



Entrelazar esta información incluso con variables micromecánicas.

# Agradecimientos



Este proyecto de investigación es un claro ejemplo de cómo cada integrante con sus fortalezas logró aportar al desarrollo de este y cómo cuando hubo debilidades fueron cubiertas por la atención de sus otros integrantes.

# Bibliografía

---



*Escanear código QR*