

**unicoc**  
Colegio Odontológico

**CARACTERIZACIÓN DE COLOR EN DENTINA MEDIANTE CIE-LAB:  
DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE  
CON RETENEDORES INTRARADICULARES.  
UN ESTUDIO IN-VITRO**



**Residentes de Rehabilitación Oral  
IV Semestre**

*Juan Sebastián Moreno Bernal*

*Víctor Manuel Cuaran Torres*

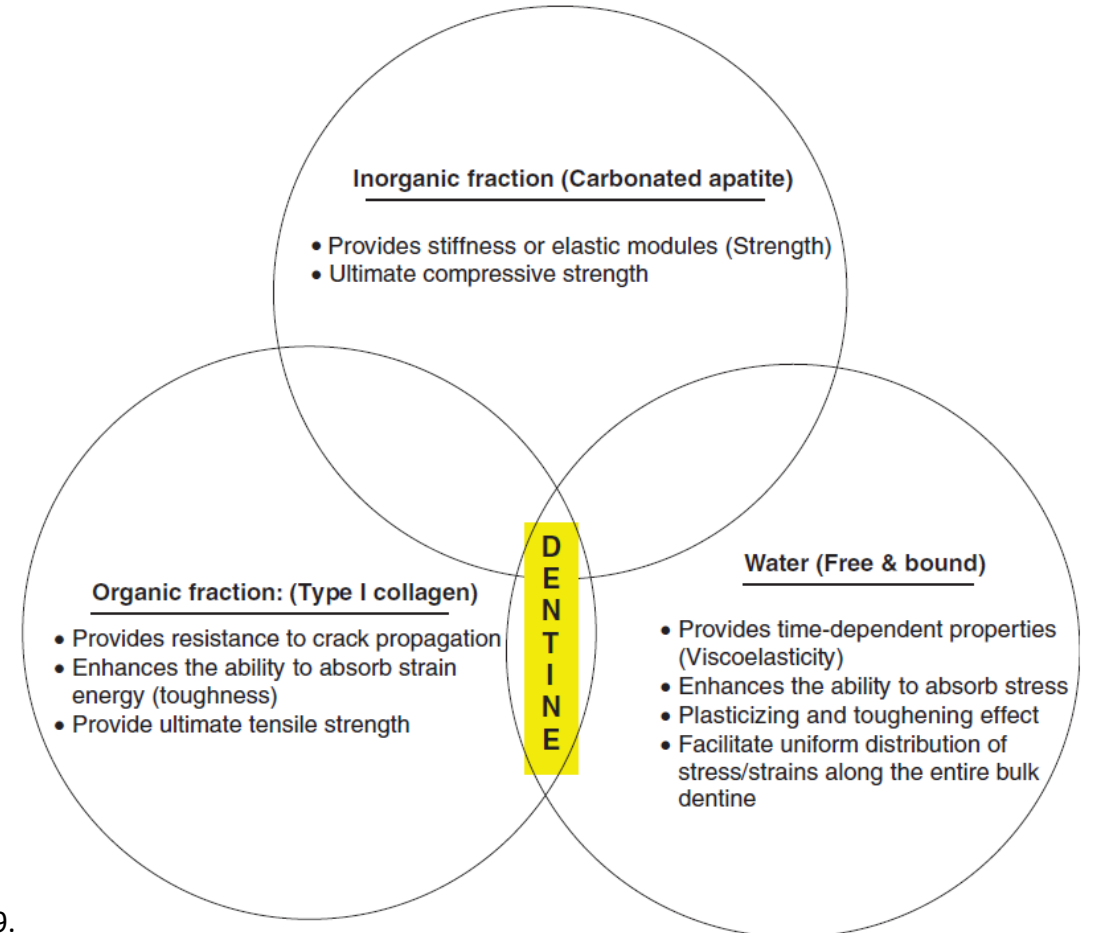
*Guillermo Sebastián Chacón Pupiales*

**Tutor**

*Edgar Hernan Meneses Silva*



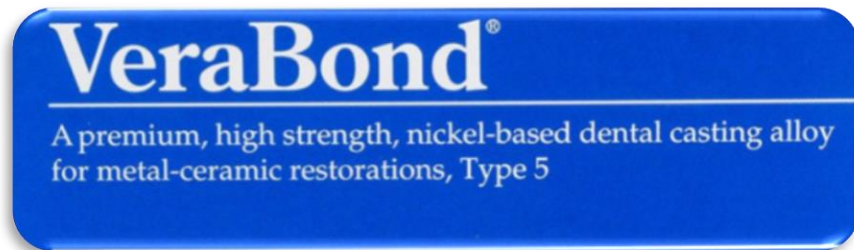
## ¿Qué sustratos llegan a nuestra consulta?



## 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



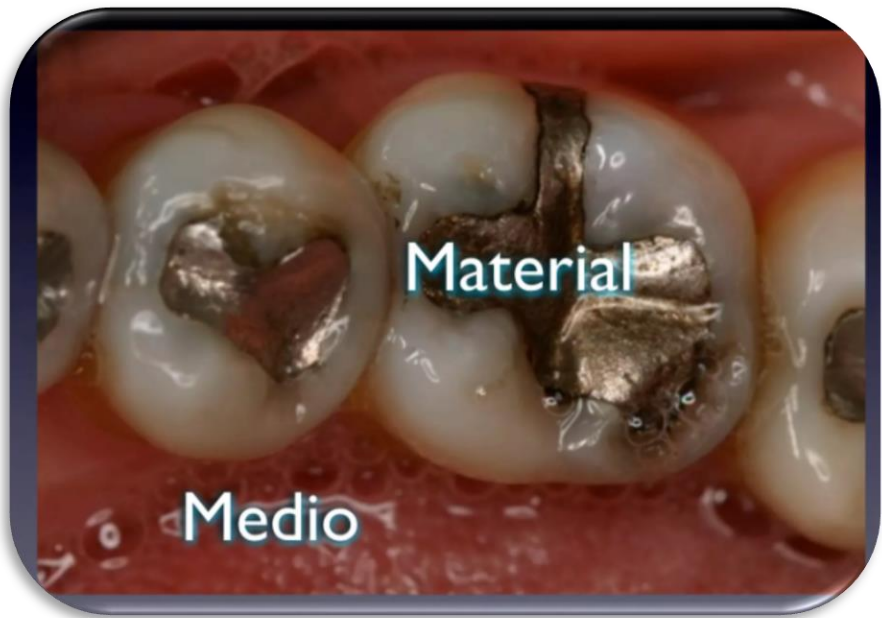
Au 40%  
Ag 47%  
Pd 4%  
Densidad: 12,4

---

Efecto toxico al ser expuesto a cavidad oral.

# CORROSIÓN

- “Deterioro metálico de un material por ataque electroquímico en un ambiente en particular”
- La dentina tiene una humedad relativa que podría ser un ambiente para el fenómeno de corrosión y que genere un cambio de color.



Giraldo OL. Metales y aleaciones en odontología . Rev la Fac Odontol la Univ Antioquía. 2004;15(2):53–63.

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>.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN



¿ Qué color presenta la dentina en dientes tratados endodónticamente con retenedores intraradiculares metal base y noble?

# Objetivos

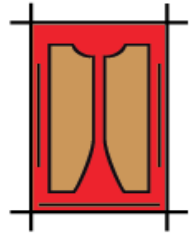
---

## ❖ GENERAL

- Caracterizar el color de la dentina en muestras de dientes tratados endodónticamente con retenedores intraradiculares colados con diferentes aleaciones, después de 4 años de envejecimiento simulado por termociclaje.

## ❖ ESPECÍFICOS

- Identificar los valores de color según el modelo cromático CIELAB para los grupos endodoncia, níquel-cromo y oro.
- Contrastar el color de los grupos endodoncia, níquel cromo y oro.
- Determinar el color de la dentina en los diferentes tercios radiculares, en cada grupo.



**unicoc**  
Colegio Odontológico

# Material es y Métodos

---

Diseño de estudio: Experimental in vitro descriptivo

<b>Criterios de Inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
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



# MUESTRA

- 6 Dientes premolares uniradiculares .

Potencia	Tamaño de la muestra			
	<b>Grupo 1</b> Endodoncia	<b>Grupo 2</b> Retenedor intraradicular en Oro	<b>Grupo 3</b> Retenedor intraradicular en níquel-cromo	discos de dentina
<b>60,0 %</b>	6	6	6	18 total

# RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

*Entrega de  
cartilla  
informativa y  
solución de  
dudas a los  
donadores*

*Firma de  
consentimiento  
informado*

*Diligenciamiento  
de hoja de  
registro clínico y  
dientes donados*



Torres-Rodríguez C, Santiago Medina AM, Delgado-Mejía E. Medios de almacenamiento de dientes para estudios de color. CES Odontol. 2020;33(2):136–46.

## RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA

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



*Conservación  
en sistema de  
refrigeración  
a 4°C*



Torres-Rodríguez C, Santiago Medina AM, Delgado-Mejía E. Medios de almacenamiento de dientes para estudios de color. CES Odontol. 2020;33(2):136–46.

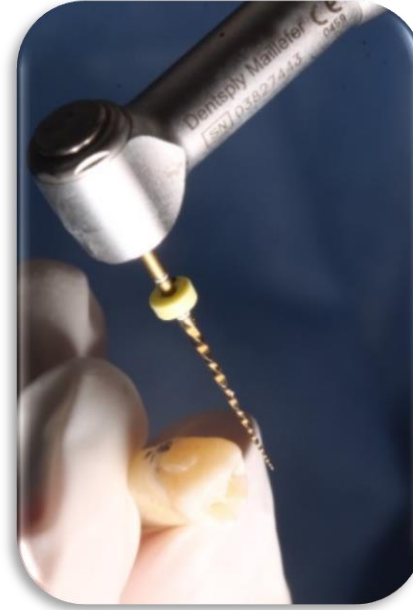
## PROTOCOLO PARA TRATAMIENTO ENDODOTICO



*1. Apertura cameral*



*2. LAI*



*3. Instrumentación rotatoria*



*4. CAP*



*4. Obturación*

---

KISHEN A. Mechanisms and risk factors for fracture predilection in endodontically treated teeth. Endod Top. 2006;13(1):57–83.

Alvarez J, Lopez M , Analysis of the Importance of the Motion Used in the Resistance of Different Mechanical Instrumentation Systems in Endodontics: A Comparative Study . 2022;15:2-13

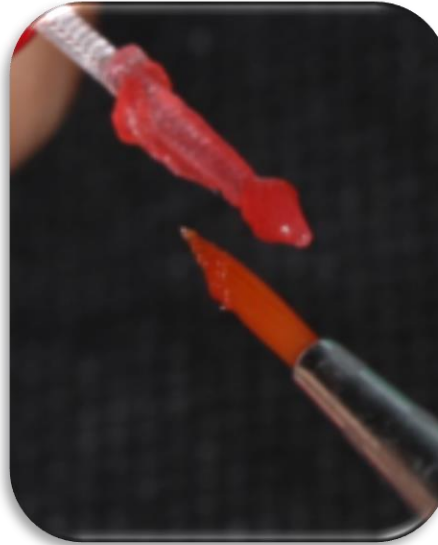
## ELABORACIÓN DE PATRÓN DE NÚCLEO



*A. Corte 1 mm - union  
amelocementaria*



*B . Preparacion de conducto*



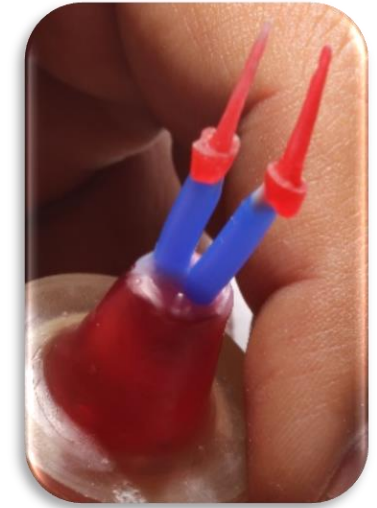
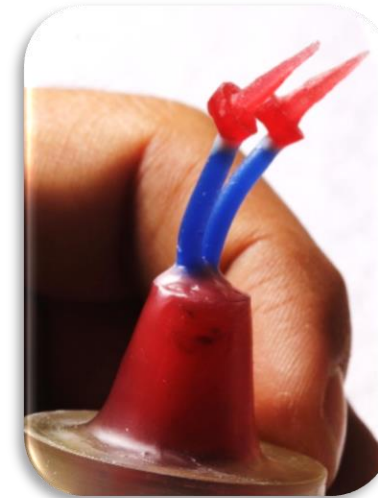
*C. D. E. Patron de nucleo*



## COLADOS DE PATRONES DE NÚCLEO



*A. Aleaciones y patrones de nucleo*

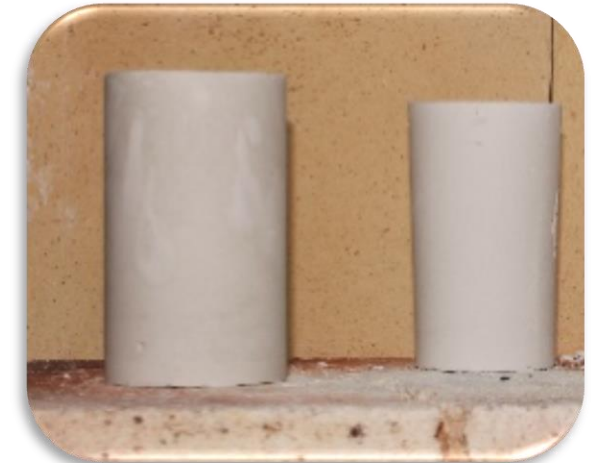
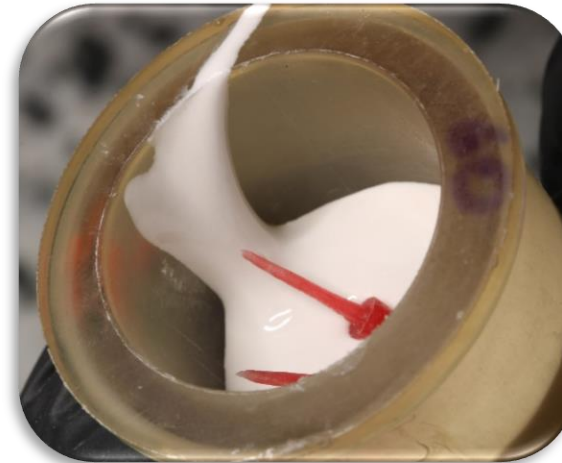


*B. Patrones mas bebederos*

# COLADOS DE PATRONES DE NÚCLEO



A. Revestimiento



b) Anillos (Infinity L30 Jelrus), crisol y centrifuga

## COLADOS DE PATRONES DE NÚCLEO

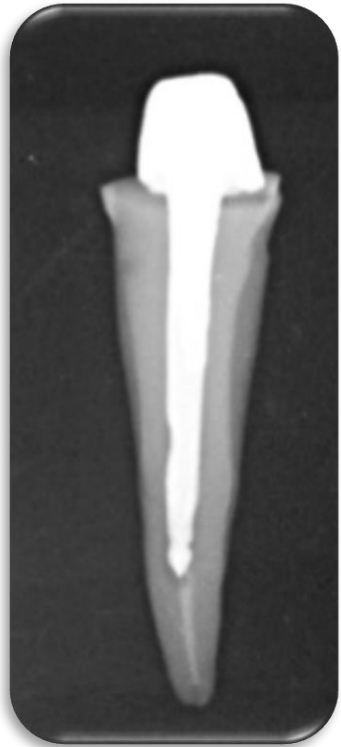


*A. Metal Noble*

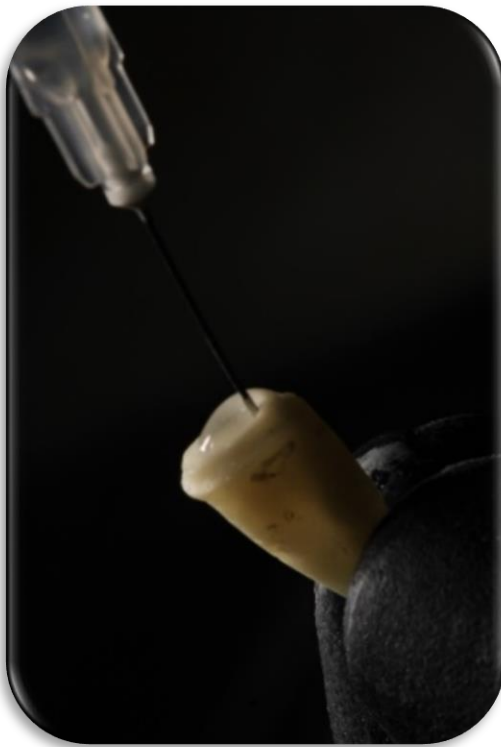


*b) Metal Base*

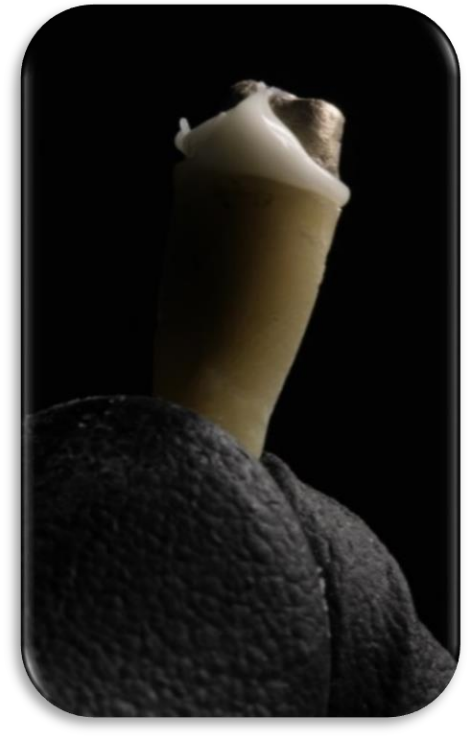
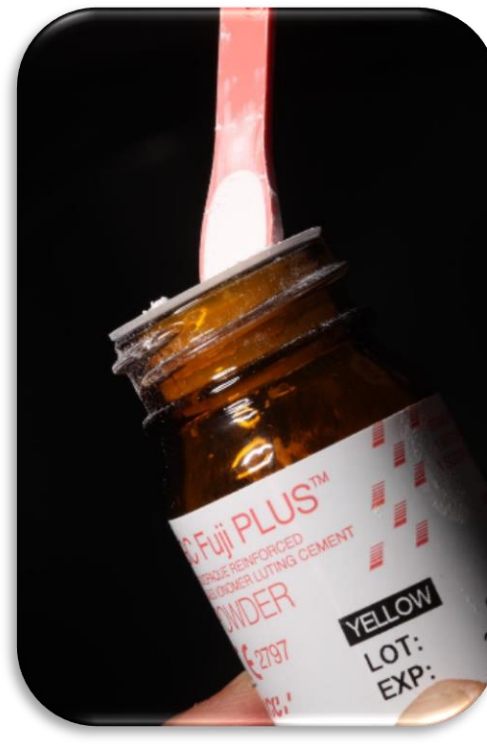
## CEMENTACIÓN DE NÚCLEO COLADO NÍQUEL -CROMO Y ORO



A. Rx periapical



B.C. Desinfeccion conducto



D.E Cementación

# CEMENTACIÓN DE CORONAS



*A. Encerado*



*B. Matriz para provisional*



*c. Arenado ( oxido aluminio )*



*D. Acondicionador para metal*



*E. Cementacion ( duolink )*



## TERMOCICLAJE

**Grupo A:** Dientes con endodoncia

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

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



*A.B Almacenamiento  
saliva artificial*

## 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° y 55°).

---

chmid-Schwap M, Graf A, Preinerstorfer A, Watts DC, Piehslinger E, Schedle A. Microleakage after thermocycling of cemented crowns - A meta-analysis. Dent Mater [Internet]. 2011;27(9):855–69. Available from:

Ernst CP, Canbek K, Euler T, Willershausen B. In vivo validation of the historical in vitro thermocycling temperature range for dental materials testing. Clin Oral Investig. 2004;8(3):130–8.

## CORTES CON ISOMET



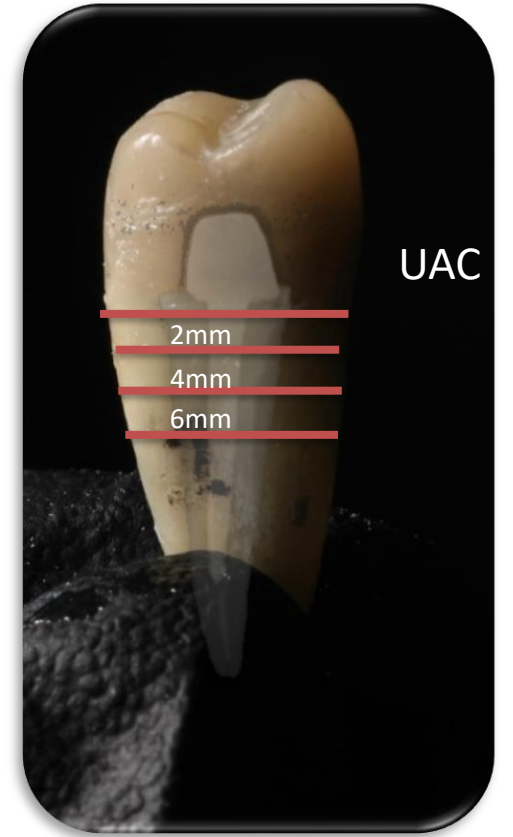
*A. Diente endodoncia*



*B. Diente nucleo oro*



*c. Diente nucleo metal-base*



*D. Maquina Isomet-low speed saw*

## FOTOGRAFÍAS ESTANDARIZADAS



*Cortes- isomet (fotografías )*

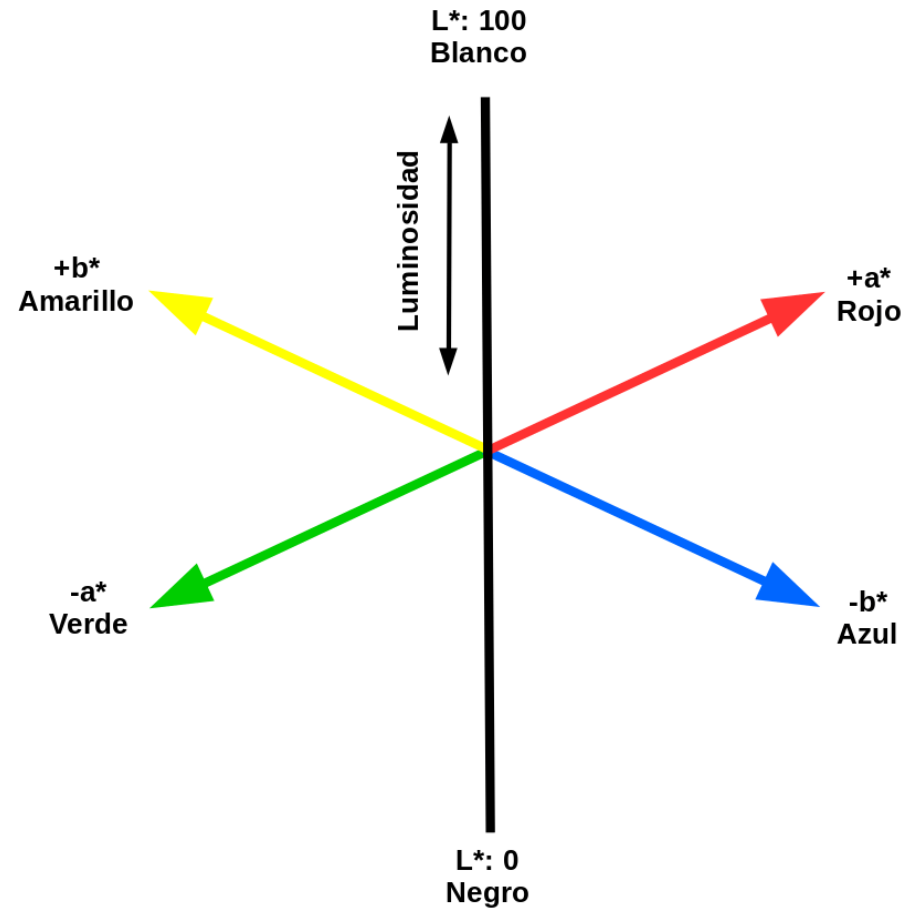
- Condiciones para fotografías
  - Iso:100
  - Velocidad 1/125
  - Diafragma: 22
- Potencia de Ring Flash:  $\frac{1}{4}$
- Distancia Focal de 15 cm

# CIE-LAB



A. Color - percepción

---

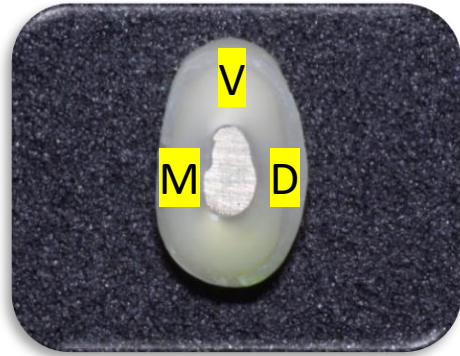


**B. CIE-LAB**

# APLICACIÓN CIELAB



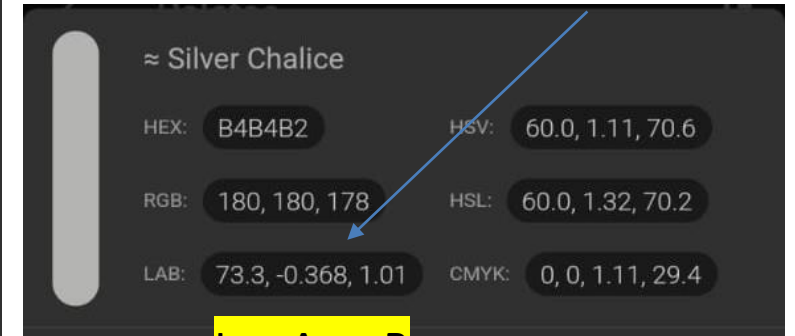
COLOR GEAR LITE



A. Eleccion de fotografia



B. Eleccion de superficies del disco



L A B

C. Valores CIE-LAB

# RESULTADOS

		Endo		Niquel-Cromo		Oro		
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
2mm	Vestibular	L_V_C	78,45	12,66	67,25	1,06	85,40	3,39
		A_V_C	1,37	2,67	-1,01	1,09	-0,78	3,15
		B_V_C	3,26	13,35	2,53	8,68	-1,96	1,27
	Mesial	L_M_C	55,40	13,29	51,00	0,99	75,65	11,95
		A_M_C	1,16	1,15	-0,52	0,62	1,41	0,15
		B_M_C	-0,27	2,20	-3,59	0,64	-5,64	3,75
	Distal	L_D_C	55,90	12,59	59,10	10,47	74,70	10,61
		A_D_C	1,16	1,15	-1,49	1,78	1,62	0,13
		B_D_C	-0,27	2,21	-4,13	0,74	-5,16	3,08
	T_CERVICAL	L_C	63,25	12,85	59,12	2,80	78,58	8,65
		A_C	1,23	1,66	-1,01	1,16	0,75	1,06
		B_C	0,91	2,98	-1,73	2,43	-4,25	1,85

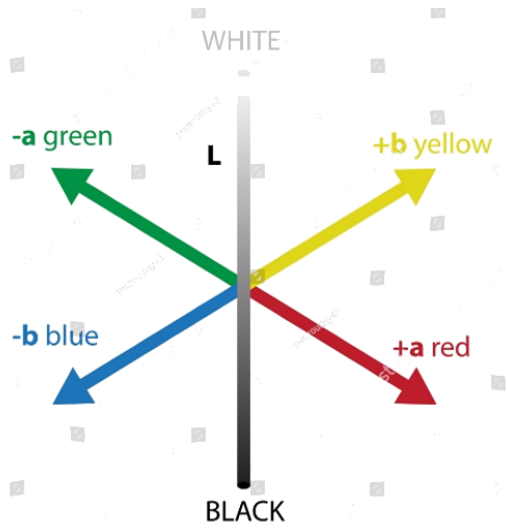
# RESULTADOS




		Endo		Niquel-Cromo		Oro		
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
4mm	Vestibular	L_V_M	86,35	1,63	69,50	8,34	82,55	5,87
		A_V_M	0,84	1,95	0,63	5,41	-2,08	2,42
		B_V_M	0,85	0,88	0,25	21,14	7,01	12,86
	Mesial	L_M_M	75,95	6,15	50,10	2,83	76,00	12,45
		A_M_M	0,34	0,25	-0,55	0,01	1,21	0,39
		B_M_M	1,26	0,91	-0,27	9,63	-2,69	1,78
	Distal	L_D_M	78,50	1,13	59,90	1,27	76,40	11,46
		A_D_M	0,12	1,31	-2,26	0,78	1,59	0,38
		B_D_M	1,45	4,86	-6,38	0,58	-3,20	2,46
	T_MEDIA	L_M	80,27	1,13	59,83	3,30	78,32	9,92
		A_M	0,43	0,29	-0,73	1,55	0,24	1,06
		B_M	1,18	1,61	-2,13	10,06	0,37	5,70

# RESULTADOS

		Endo		Niquel-Cromo		Oro		
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
6mm	Vestibular	L_V_A	81,85	4,03	75,90	3,96	86,95	9,40
		A_V_A	1,15	2,76	-0,15	0,59	-2,69	2,61
		B_V_A	5,22	10,15	2,24	12,67	5,28	7,81
	Mesial	L_M_A	57,30	3,11	45,35	0,64	76,95	10,11
		A_M_A	0,14	2,96	-0,26	0,89	-0,37	2,87
		B_M_A	-1,46	1,48	-0,41	2,55	-3,07	4,71
	Distal	L_D_A	60,70	5,66	48,50	3,82	74,80	13,15
		A_D_A	1,14	2,77	-0,44	0,63	-0,26	3,03
		B_D_A	-3,83	6,14	1,10	1,57	-1,84	2,98
	T_APICAL	L_A	66,62	4,27	56,58	0,26	79,57	10,89
		A_A	0,81	0,99	-0,28	0,31	-1,11	1,10
		B_A	-0,02	0,84	0,98	4,55	0,12	0,04

# RESULTADOS



Grupos	L	A	B
Endodoncia 	70,014	0,823	0,69
Metal Base 	58,51	-0,67	-0,96
Metal Noble 	78,82	-0,04	-1,25

- Variación de color en el grupo B que podrían atribuirse a procesos oxidativos o corrosivos.

## Discusión

- Las muestras fueron almacenadas en cloruro de sodio al 0,9, no modifica las propiedades de la dentina; otros autores recomiendan que su almacenamiento puede ser empleado en agua destiladas, saliva artificial siendo sustancias que afectan las propiedades mecánicas de la dentina.



Torres-Rodríguez C, Santiago Medina AM, Delgado-Mejía E. Medios de almacenamiento de dientes para estudios de color. CES Odontol. 2020;33(2):136–46.

Sivolella S, Scanu A, Xie Z, Vianello S, Stellini E. Biobanking in dentistry: A review. Jpn Dent Sci Rev [Internet]. 2022;58:31–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.12.002>.

# Discusión

- Este estudio in-vitro tuvo como finalidad evaluar el respectivo cambio de color en los diferentes metales utilizados.
- Se logró caracterizar el color de la dentina en contacto con el metal mediante la aplicación Cie LAB, el cambio de color se debe a la liberación de iones, causado por factores locales y/o generales.

# Discusión

- Las aleaciones de Ni-Cr con un contenido 16% -26% sumergidas en saliva artificial o en solución salina, me proporcionan una capa sobre la dentina intraradicular contrarrestando la Corrosión

Rao SB, Chowdhary R. Evaluation on the corrosion of the three ni-cr alloys with different composition. Int J Dent. 2011;2011:397029. doi: 10.1155/2011/397029. Epub 2011 Mar 3. PMID: 21461232; PMCID: PMC3062075.

## CONCLUSIÓN

- Es posible caracterizar el color en dentina en dientes tratados endodónticamente, restaurados con aleaciones metal base y noble.
- El grupo B presento una reducción en el valor de L.
- Existen diferencias entre tercios para el grupo A.
- Son valores referencia como punto de partida para futuras investigaciones.



## RECOMENDACIONES PARA FUTUROS ESTUDIOS

- Aumentar el número de muestras.
- Realizar mayor número de ciclos.
- Entrelazar esta información incluso con variables micromecánicas.

## Agradecimientos

El talento gana partidos, pero el **trabajo en equipo** y la inteligencia ganan campeonatos, este trabajo de grado es un claro ejemplo de cómo cada integrante con sus fortalezas logró aportar al desarrollo del mismo y como cuando hubo debilidades fueron cubiertas por la atención de sus otros integrantes.



1. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: A 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent*. 2012;24(1):10–23.
2. Sueldo Parraguirre, G P.; Pesantes Cruzado, L. M.; Martucci, D. G.; Henostroza Quintans N. Dental erosion or corrosion: etiology and diagnosis. *Actas Odontológicas*. 2010;7(2):5–11.
3. Bersezio C, Oliveira Junior OB, Vildósola P, Martín J, Fernández E, Angel P, et al. Instrumentación para el registro del color en odontología. *Rev Dent Chile*. 2013;105(July):8–12.
4. Fuentes Fuentes M V. Propiedades mecánicas de la dentina humana. *Av Odontostomatol*. 2004;20(2):79–83.
5. Tejada-Casado M, Ghinea R, Martínez-Domingo MÁ, Pérez MM, Cardona JC, Ruiz-López J, et al. Validation of a Hyperspectral Imaging System for Color Measurement of In-Vivo Dental Structures. *Micromachines*. 2022;13(11):13–5.
6. Torres R. Metales y aleaciones en ortodoncia. *Rev Fac Odontologia Univ Antioquia*. 2004;15(2):45–79.
7. Breschi L, Mazzoni A, De Stefano Dorigo E, Ferrari M. Adhesion to intraradicular dentin: A review. *J Adhes Sci Technol*. 2009;23(7–8):1053–83.
8. Murgueitio R. Propuesta de una clasificación para medir los defectos de extensión de dientes anteriores con tratamiento de conducto Classification Proposal to measure extension defects of endodontically treated anterior teeth. *Rev Estomatol*. 2007;15(2):32–6.
9. Torres-Rodríguez C, Santiago Medina AM, Delgado-Mejía E. Medios de almacenamiento de dientes para estudios de color. *CES Odontol*. 2020;33(2):136–46.
10. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *J Dent*. 2006;34(6):214–20.
11. Sivolella S, Scanu A, Xie Z, Vianello S, Stellini E. Biobanking in dentistry: A review. *Jpn Dent Sci Rev [Internet]*. 2022;58:31–40. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.12.002>
12. Kucher M, Dannemann M, Modler N, Bernhard MR, Hannig C, Weber MT. Mapping of the micro-mechanical properties of human root dentin by means of microindentation. *Materials (Basel)*. 2021;14(3):1–11.
13. Montoya Mesa C, Alexander E, Henao O. Composición Química Y Microestructura De La Dentina De Pacientes Colombianos. *Rev Colomb Mater N*. 2013;5:73–8.
14. Arwatchanakan S, Takahashi H, Miura H. El efecto del potencial eléctrico en la penetración de iones metálicos a través de la dentina radicular Artículo original. 2004;
15. Ansarifard E, Farzin M, Zohour Parlack A, Taghva M, Zare R. Comparing Castability of Nickel-Chromium, Cobalt-Chromium, and Non-Precious Gold Color Alloys, Using two Different Casting Techniques. *J Dent (Shiraz, Iran) [Internet]*. 2022;23(1):7–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35291681> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC8918635>
16. 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>
17. Rao SB, Chowdhary R. Evaluation on the Corrosion of the Three Ni-Cr Alloys with Different Composition. *Int J Dent*. 2011;2011:1–5.
18. Schmid-Schwap M, Graf A, Preinerstorfer A, Watts DC, Piehslinger E, Schedle A. Microleakage after thermocycling of cemented crowns - A meta-analysis. *Dent Mater [Internet]*. 2011;27(9):855–69. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2011.05.002>
19. Gale MS, Darvell BW. Thermal cycling procedures for laboratory testing of dental restorations. *J Dent*. 1999;27(2):89–99.
20. Sajewicz E, Kulesza Z. A new tribometer for friction and wear studies of dental materials and hard tooth tissues. *Tribol Int*. 2007;40(5):885–95.
21. Ernst CP, Canbek K, Euler T, Willershausen B. In vivo validation of the historical in vitro thermocycling temperature range for dental materials testing. *Clin Oral Investig*. 2004;8(3):130–8.
22. Ruiz-Pineda JA, Gaona-Amador V, Torres-Rodríguez C. Parámetros para la evaluación visual e instrumental del color dental en estudios in-vitro. Revisión de la literatura. *Acta Odont Col*. 2022;12(2):61–77.