

CARACTERIZACIÓN DE COLOR EN DENTINA: DIENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE CON RETENEDORES INTRARADICULARES METAL BASE Y NOBLE - ESTUDIO IN-VITRO

Chacón Pupiales Guillermo Sebastian¹, Cuaran Torres Victor Manuel², Martinez Cajas Carlos Humberto³, Moreno Bernal Juan Sebastian⁴, Meneses Silva Edgar Hernan⁵, Tamayo Cardona Julian Andres⁶

1. Especialista en Rehabilitación Oral - Unicoc
2. Especialista en Rehabilitación Oral - Unicoc
3. Magister en Epidemiología - Unicoc
4. Especialista en Rehabilitación Oral - Unicoc
5. Especialista en Prostodoncia – Universidad del Bosque
6. Magister en Logística - Unicoc

Resumen

Las propiedades ópticas y mecánicas de la dentina pueden verse afectadas con el tratamiento endodóntico debido a reacciones químicas asociadas a la interacción entre los diversos materiales utilizados durante los procedimientos, Ejemplo; Irrigantes, obturadores, cementos, aleaciones metálicas nobles y no nobles que están en contacto con dentina.

El color de los dientes es el resultado de los tejidos que lo conforman dentina y esmalte, su análisis tiene importancia no solamente por implicaciones estéticas, sino también por la relación que podría tener con las propiedades mecánicas, por lo cual la evaluación del color de la dentina intrarradicular en contacto con diferentes materiales de restauración es indispensable conocer ya no hay estudios que analicen de manera objetiva la pigmentación de dentina por aleaciones nobles y no nobles, con muestras sometidas a termociclaje y analizadas por medio de CIE-LAB, que describe los colores a través de números y así caracterizar el color de diferentes muestras .

Objetivo: Caracterizar el color de la dentina intrarradicular en contacto con diferentes materiales de restauración, mediante un estudio in-vitro en muestra de 6

dientes premolares que conforman 3 grupos (Endodoncia, Níquel-Cromo, Oro) simulado por termociclaje para evaluar su color mediante prueba de CIELAB , las muestras se sometieron a una secuencia de tratamiento controlada de acuerdo a los protocolos de almacenamiento, endodoncia, fabricación de patrones de núcleo, colado, cementación, restauración coronal, termociclado, procesamiento con Isomet, fotografía estandarizada y análisis con CIELAB para interpretar de manera objetiva y cuantitativa cada fotografía , es así que este estudio es un punto de partida para entender su comportamiento y relacionarlo con futuros estudios microestructurales; **Resultados:** El color en discos de dientes en grupos con endodoncia(A) y Níquel cromo(B) y Oro(C) se encontró de acuerdo CIE-LAB una media de L (luminosidad) , de 70,014, 58,51 y 78,82 para A (verde- rojo) de 0,823, -0,67 y -0,04 y para B (azul – amarillo) de 0,69, -0,96 y -1,25 lo cual indica una variación de color en el grupo B que podrían atribuirse a procesos oxidativos o corrosivos. Para el grupo A los valores de media en tercios a 2mm, 4mm y 6mm fueron de L 63,25, 80,27 y 66,62, para A de 1,23, 0,43 y 0,81 y para B de 0,91, 1,18, -0,02 respectivamente, siendo el tercio a 4mm en donde se encontró una variación de color. **Conclusión:** Mediante la aplicación CIELAB es posible caracterizar el color en dentina de dientes tratados endodónticamente, permitiendo que sea evaluado no solo como una variable subjetiva, sino también como objetiva y cuantitativa.

Palabras clave:

Color, CIELAB, Dentina, Caracterización, Corrosión

COLOR IN TEETH TREATED ENDODONTICALLY WITH BASE AND NOBLE METAL INTRARADICULAR RETAINERS - IN-VITRO STUDY

Abstract

The optical and mechanical properties of dentin can be affected by endodontic and restorative treatment due to chemical reactions associated with the interaction between the various materials used during the procedures. Example: Irrigants, fillers, cements, precious and non-precious metal alloys that are in contact with dentin.

The color of the teeth results from the tissues that make it up, its analysis is important not only for aesthetic implications, but also for the relationship it could have with the mechanical properties for which there are already experimental characterization protocols, in contrast to the evaluation of the color of intraradicular dentin in contact with different restorative materials does not present studies that express and analyze it objectively.

Objective: To characterize the color of intraradicular dentin in contact with different restoration materials through an in-vitro study on a sample of 6 teeth that make up 3 groups (Endodontics, Nickel-Chromium, Gold), being a starting point to understand its color. behavior and relate it to future microstructural studies; The samples underwent a controlled treatment sequence according to the protocols for sample collection, storage, endodontics, core pattern fabrication, casting, cementation, coronal restoration, thermocycling, isomet processing, standardized photography, and CIELAB analysis allowing that the samples are analyzed and the results interpreted objectively and quantitatively **Results:** Color in tooth discs in groups with endodontics(A) and Nickel chrome(B) and Gold(C) where CIELAB found agreement with a mean of L , of 70.014, 58.51 and 78.82 for A of 0.823, -0.67 and -0.04 and for B of 0.69, -0.96 and -1.25 which indicates a color variation in group B that could be attributed to oxidative or corrosive processes. For group A, the mean values in thirds at 2mm, 4mm and 6mm were L 63.25, 80.27 and 66.62, for A 1.23, 0.43 and 0.81 and for B 0. .91, 1.18, -0.02 respectively, being the third at 4mm where a color variation was found. **Conclusion:** Through the CIELAB application it is possible to characterize the dentin color in endodontically treated teeth, allowing to study a subjective variable, as objective and quantitative.

Keywords

Color, CIELAB, Dentin, Characterization, Corrosion

Introducción

La pigmentación producida por materiales colados intrarradiculares es una característica clínica en dientes que han sido restaurados con materiales con Aleaciones nobles y no nobles. (1)(2) La dentina intra-radicular es un sustrato compuesto por 50% de tejido mineral como hidroxapatita con alto contenido de carbonato y poco calcio, 30% contenido orgánico en donde predomina el colágeno tipo I y 20% agua similar al plasma sanguíneo, los túbulos dentinarios cuya función es de transmitir sensaciones de frío/calor y recorrer la dentina desde la pulpa al cemento o esmalte reducen en tamaño y cantidad a medida que se extienden al tercio apical. En el momento de ser tratados endodónticamente se reduce hasta un 12% el agua de la dentina considerándose así parcialmente deshidratada, que en comparación con una dentina hidratada puede tener diferentes propiedades mecánicas (3) (4) (5).

Muchos de los dientes que han sido tratado endodónticamente se pigmentan en tonalidades café y gris oscuro, fenómeno que se le atribuye a la corrosión por contacto con aleaciones metálicas utilizadas para elaborar retenedores intrarradiculares. Entre ellas, las aleaciones no nobles tienden a liberar electrones haciendo su estructura química inestable e iniciando un proceso de oxidación por pérdida de electrones, en cambio las aleaciones nobles presentan una química más estable, el porcentaje de metales como oro, platino y paladio en las aleaciones de uso dental es determinante para el comportamiento mecánico y menor corrosión de los retenedores intrarradiculares. (2)(3)(4).

Por consiguiente, el propósito de este estudio fue permitir al clínico darle herramientas que evalúen y midan el color intraradicular a 4 años, por medio del sistema Cielab; donde el valor de L^* es una medida de la luminosidad de un objeto y se cuantifica en una escala en donde el negro tiene un valor L^* de cero y el blanco un valor L^* de 100 , A escala verde- rojo y B escala amarillo-azul, permitiendo establecer herramientas que caractericen el color intraradicular al encontrarse en íntimo contacto con aleaciones nobles y no nobles.(7)(8)

Materiales y métodos

Este estudio in-vitro fue aprobado por el comité de investigación institucional de UNICOC y las consideraciones éticas de la presente investigación están regidas por la resolución 8430 de 1993, expedida en el ministerio de salud donde establece los tipos de investigación. Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación es considerada como “investigación sin riesgos”. Para llevar a cabo dicho estudio se incluyó 6 premolares sanos inferiores con su respectivo consentimiento de donación de muestras y la selección de la muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, el tamaño de la muestra se estableció mediante la prueba T inversa para diferenciar promedios de color con varianzas iguales con una diferencia de medias a detectar 2,52, con desviación estándar común de 2,3, tamaños muestrales 1,0, presentando un nivel de confianza de 95,0% y el muestreo se realizó con un diseño probabilístico para contraste de medias y la estimación se realiza con varianzas similares, estableciendo un error de 0.05 Alpha, error de 20% Beta, poder 80%.

Este tipo de estudio experimental in vitro descriptivo se realizó con dientes premolares unirradiculares sanos extraídos por motivos ortodónticos en donde los criterios de inclusión debían tener formación radicular completa, longitud mínima de 20mm, se excluyeron dientes con presencia de caries dental, reabsorción interna y externa. Relación corona-raíz 1:1, Kulkarni S y Cols 2020 en donde se evaluó variación de la micro dureza de la dentina al ser inmersos en diferentes soluciones irritantes en endodoncia con un valor promedio en Vickers de 50.32 MEDIDA (N/CM²) con una desviación estándar de 2.39 y después del tratamiento con EDTA al 17% y NaOCl al 2.5% con un valor promedio en Vickers de 47.56 con una desviación estándar de 4.05, útiles para determinar el valor de la muestra para el estudio que si bien se requerían 9 muestras por grupo para una potencia de 90, por motivos de presupuesto se decidió únicamente realizar con 6 muestras por grupo para un potencia de 60%, se realizó un muestreo probabilístico para contraste de medias.

Las tres muestras están conformadas por: Grupo A (Endodoncia), Grupo B (Níquel-Cromo) y Grupo c (Oro), fueron conformadas por 2 dientes cada grupo, de los cuales se obtuvieron 3 cortes por debajo de la Unión amelocementaria con un espesor de 2mm, 4mm y 6mm por diente, para un total de 18 cortes, de los cuales se encontró los siguientes resultados. (Tabla 1)

PROTOCOLOS IN-VITRO

La recolección de muestra se realizó con la extracción de dientes premolares inferiores sanos, la limpieza de la superficie radicular se realizó con cureta $\frac{3}{4}$, con retiro de excesos de tejido remanente. una vez se obtenidas las muestras se colocaron en un recipiente con solución de cloruro de sodio al 0.9%. se tomaron radiografías iniciales, se procedió a realizar apertura cameral con fresa redonda cone pieza de alta velocidad y buena irrigación, se determinó LAB y LAM, con el sistema Wave-One Gold. Para la cronometría se utilizó el cono principal. Se obturó con Abseal utilizando cono principal y accesorios. Se realizó le des obturación de dientes y sellado de la apertura cameral con teflón y resina con adhesivo universal.

Los patrones de núcleo se fabricaron posterior al corte coronal a 1 mm de la unión amelocementaria (imagen A). Se aisló el conducto radicular con glicerina hidrosoluble y se aplicó resina acrílica Patern Resin en el duralpin y en la reconstrucción de muñón. Para el colado se utilizó aleación Albacast tipo III con 40% de Oro, 46% plata, 4% de Plata como aleación noble con una densidad de 12,4 gramos. y níquel cromo Verabond 75% níquel, 11% cromo, 4,2% niobio, silicio 2,5%, como aleación base con una densidad 8a4. Se utilizó revestimiento posicionando los patrones con sus respectivos bebederos por ultimó se realizó centrifugado y fundición verificando los protocolos preestablecidos por el laboratorio.

La cementación se realizó principalmente tomando radiografía inicial para determinar el buen asentamiento del núcleo, se realizó arenado con oxido de aluminio de 50 um, se desinfectó el conducto con 5 ml hipoclorito de sodio a 5.25% durante 1 minuto y neutralización con 5 ml cloruro de sodio al 0,9%, se secó adecuadamente el conducto. Todos los núcleos fueron cementados con ionómero

de vidrio reforzado con resina GC fuji plus siguiendo las recomendaciones del fabricante. Para proteger la interfase de cemento del ambiente húmedo se fabricaron coronas acrílicas con Novacryl Flow – Color A3 las cuales se cementaron y arenado sustrato con óxido de aluminio de 50 μm , se aplicó Zprime a la corona acrílica se realizó el arenado con óxido de aluminio de 50 μm y se procedió a cementación con resina dual – Duolink (bisco), las muestras fueron sometidas a termociclaje a 5000 ciclos donde se almacenaron en saliva artificial, donde se realizó prueba con Thermocycler 1100/1200, SD-Mechatronik, Westerham, Alema, parámetros relevantes (Tiempo de exposición: 20s, tiempo de transferencia: 10s, temperaturas: 5° y 55°), cortes a partir de unión amelo-cementaria para obtener discos de dentina de 2 mm de espesor con instrumento Isomet, las fotografías selección fotografías de las muestras con parámetros establecidos (Iso:100, Velocidad 1/125, Diafragma: 22, Potencia de Rin Flash: 1/4). Cámara Nikon D5500 (Nikon Corporation) programa CIELAB, se seleccionó la superficie de la zona del color del diente de discos de dentina con su respectivo corte apical, medio, cervical, se sacan los valores de LAB y se seleccionó las zonas distal vestibular y mesial de cada disco para su análisis.

Resultados

En el programa CIELAB en el punto vestibular de la porción cervical se observa que el grupo níquel cromo presenta un valor de L de 67,25 en contraste con los valores de Endodoncia y Oro que presentan 78,45 y 85,40 respectivamente, lo que indica que el grupo níquel cromo tendría un color más oscuro.

En el punto mesial de la porción cervical se observa que los grupos endodoncia y níquel cromo presenta un valor de L de 55,40 y 51 en contraste con el valor de Oro que presenta 75,65 respectivamente, lo que indica que los grupos endodoncia y níquel cromo tendría un color más oscuro, en el grupo de endodoncia se observó que los valores de L son irregulares teniendo como valor máximo 86,35 y valor mínimo 55.40, lo cual indica rangos muy irregulares.

En el grupo de Oro se observó que los valores de L son regulares teniendo como valor máximo 86,95 y valor mínimo 74,70, lo cual indica rangos estables de color, Cabe aclarar que en cuanto al análisis de resultados no se pudo llevar a cabo la prueba estadística de análisis multivariado debido al tamaño de muestra. Se analizaron por lo tanto los promedios y las medidas de tendencia central.

Discusión

Durante la ejecución del estudio se consideró el almacenamiento de la muestra con el fin de mantener las propiedades y la preservación de las muestras, por lo cual se realizó en cloruro de sodio al 0,9% buscando que no haya cambios que modifique las propiedades de la dentina como recomienda la literatura (9).

El protocolo de Biobanco de dientes de la Universidad nacional recomienda preservarlos en suero fisiológico a 4°C diferencia de otros autores que recomiendan agua destilada, saliva artificial, formol, siendo sustancias que afectan las propiedades mecánicas (10)(11). Sin embargo, la metodología que se logró durante la prueba tuvo significancia en cuanto al resultado. (12)(13).

Este estudio invitro 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, en donde se generó la inducción de iones metálicos en dentina radicular simulando iones de postes Ag,Pd,Cu,Au generando corrosión por aleaciones Ni, Cr y Au, Ag, Pd (14)(15)(16). Este estudio buscó evaluar numéricamente la presencia de ese fenómeno de corrosión, por lo tanto, se encontró que el color en discos de dientes en grupos con endodoncia(A) y metal base(B) y aleación noble(C) de acuerdo CIELAB una media de L, de 70,014, 58,51 y 78,82 para A de 0,823, -0,67 y -0,04 y para B de 0,69, -0,96 y -1,25 lo cual indica una variación de color en el grupo B que podrían atribuirse a procesos oxidativos o corrosivos. Se sabe que la cantidad de túbulos dentinales varía a lo largo de la raíz y se encontró que para el grupo A los valores de media en

tercios cervical, medio y apical fueron de L 63,25, 80,27 y 66,62, para A de 1,23, 0,43 y 0,81 y para B de 0,91, 1,18, -0,02 respectivamente, siendo el tercio medio en donde se encontró una variación de color.

Otro punto a considerar es que los estudios electroquímicos han demostrado que las aleaciones de fundición de Ni-Cr se corroen en una solución fisiológica como la sal balanceada, la solución proteica, la saliva artificial y la saliva humana (17). Los estudios in vitro no asemejan en su totalidad las condiciones de cavidad oral, por lo cual las condiciones in-vitro intentan acercarse al ambiente de la cavidad oral, pero teniendo en cuenta que sus condiciones son muy diferentes y pueden modificar el cambio de los resultados (18) (19) (20). según la norma Iso 4049 en la cual reporta que se deben hacer ciclos de 5 a 55° de temperatura, durante el proceso de termociclaje con un tiempo estandarizado, en donde debe ser realizado en saliva artificial ya que los iones calcio, magnesio, manganeso y potasio, permiten que ocurran los fenómenos naturales de envejecimiento.(21)

Se han descrito distintos métodos para procesar los datos obtenidos en cuanto a las diferencias de color, entre ellas destacan las fórmulas CIELAB CIEDE2000; el cual fue desarrollada para solucionar el problema en las discrepancias de evaluación en la medición del color entre un colorímetro y el ojo humano causadas por las diferencias en forma y medidas a través de la discriminación de color del ojo humano (5)(22)

Conclusiones

Mediante este estudio In-vitro con un envejecimiento de 5000 ciclos se concluye que es posible caracterizar el color en dentina en dientes tratados endodónticamente, restaurados con núcleos elaborados en aleaciones metal base y noble, el grupo B presento una reducción en el color, el tercio medio del grupo A presento un aumento de color, con referencia a la aplicación CIELAB.

Recomendaciones

Este estudio in-vitro permite al odontólogo, tener una herramienta diagnóstica que establezca las características de color y su variación, ya que desde mucho tiempo los dientes con tratamiento de conducto ha sido un reto para el operador, el odontólogo rehabilitador tiene la capacidad de ver las características clínicas de color de un diente que ha sido sometido a endodoncia con perno radicular de Ni- Cr y Au y tener la capacidad de decidir cuál es tratamiento adecuado y así obtener una mayor supervivencia de la restauración final, se determinó que el Au produce menor pigmentación a la estructura del diente, por lo cual este artículo nos da una línea de tiempo para seguir con futuras investigaciones sobre la corrosión y relacionarla con la dureza estructural .

Agradecimientos

Le damos el agradecimiento a la Institución Universitaria Colegios de Colombia UNICOC por brindarnos el suficiente apoyo para sacar adelante nuestra investigación de igual manera agradecemos Laboratorio de Materiales y Ciencias Básicas (LIMACIB) Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Colombia.

Conflicto de interés

Los autores no presentan ningún conflicto de interés en la presente investigación.

Referencias

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 Odontoestomatol*. 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 Oodntologia Univ Antioquia*. 2004;15(2):45–79.
7. Breschi L, Mazzone 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. Sivoilella 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.

Anexos – Fotografías/Gráficos/Esquemas

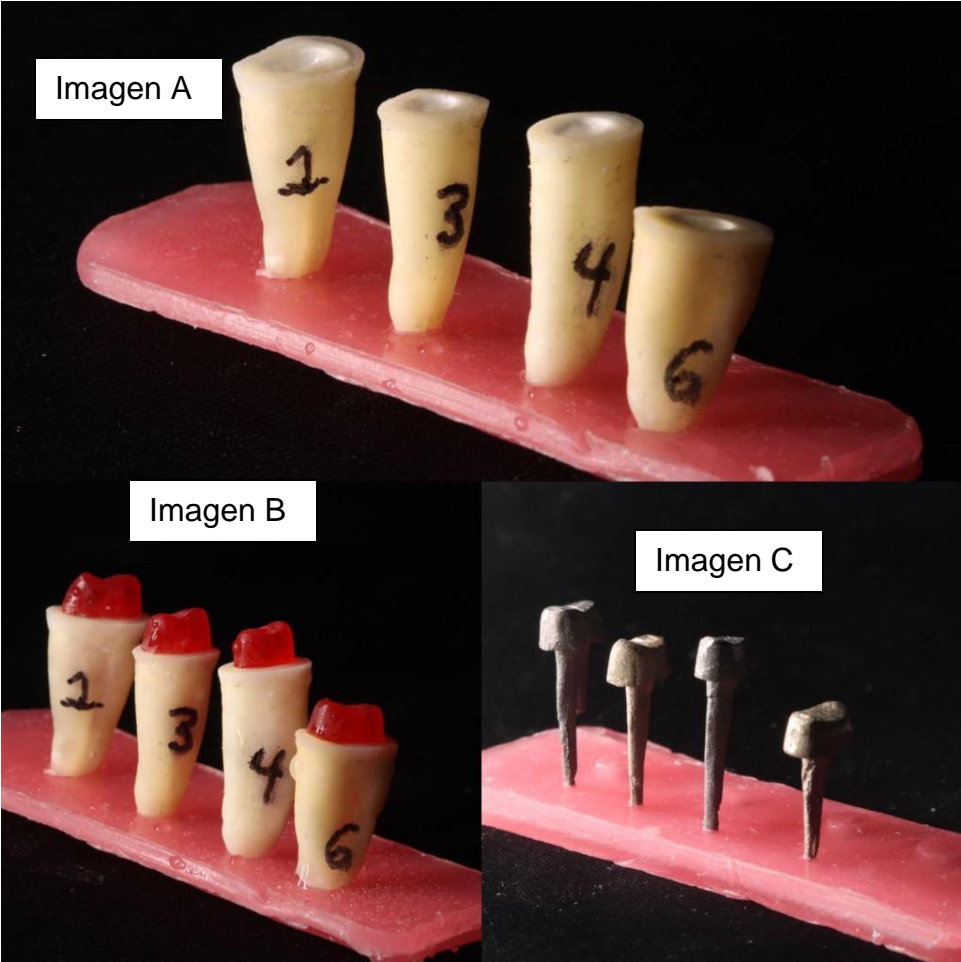


Imagen D

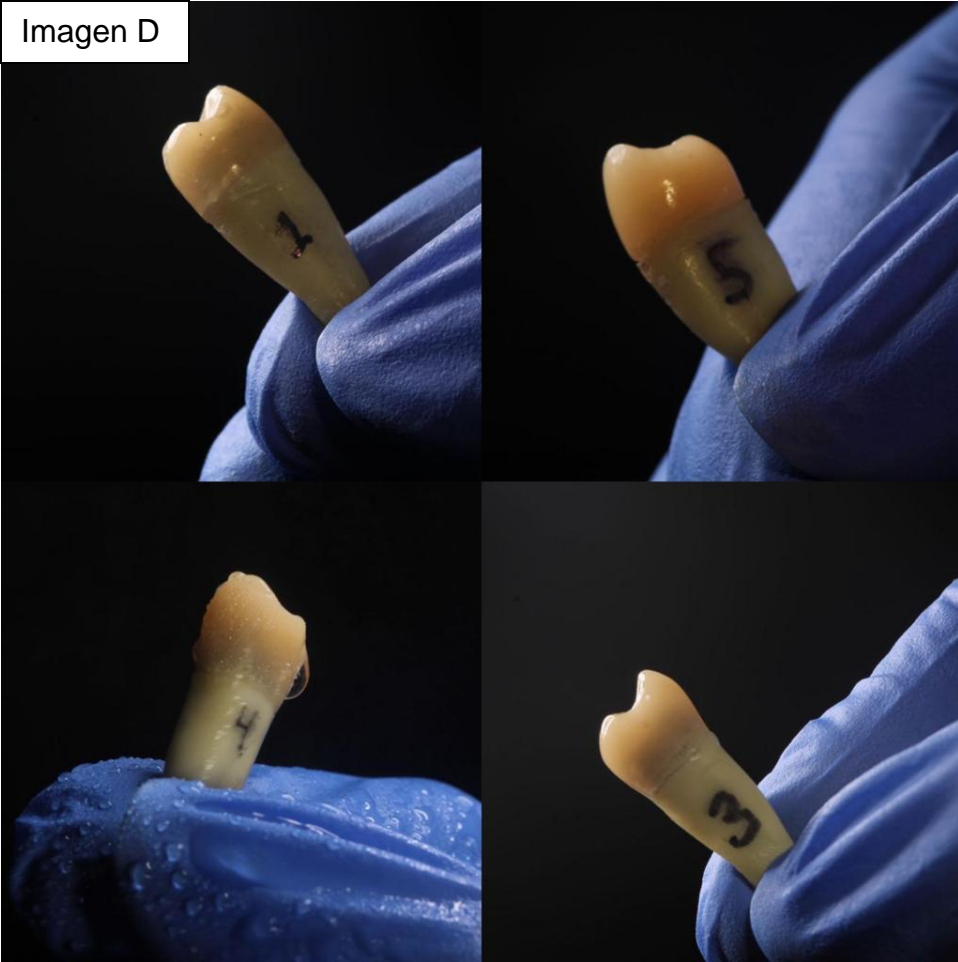
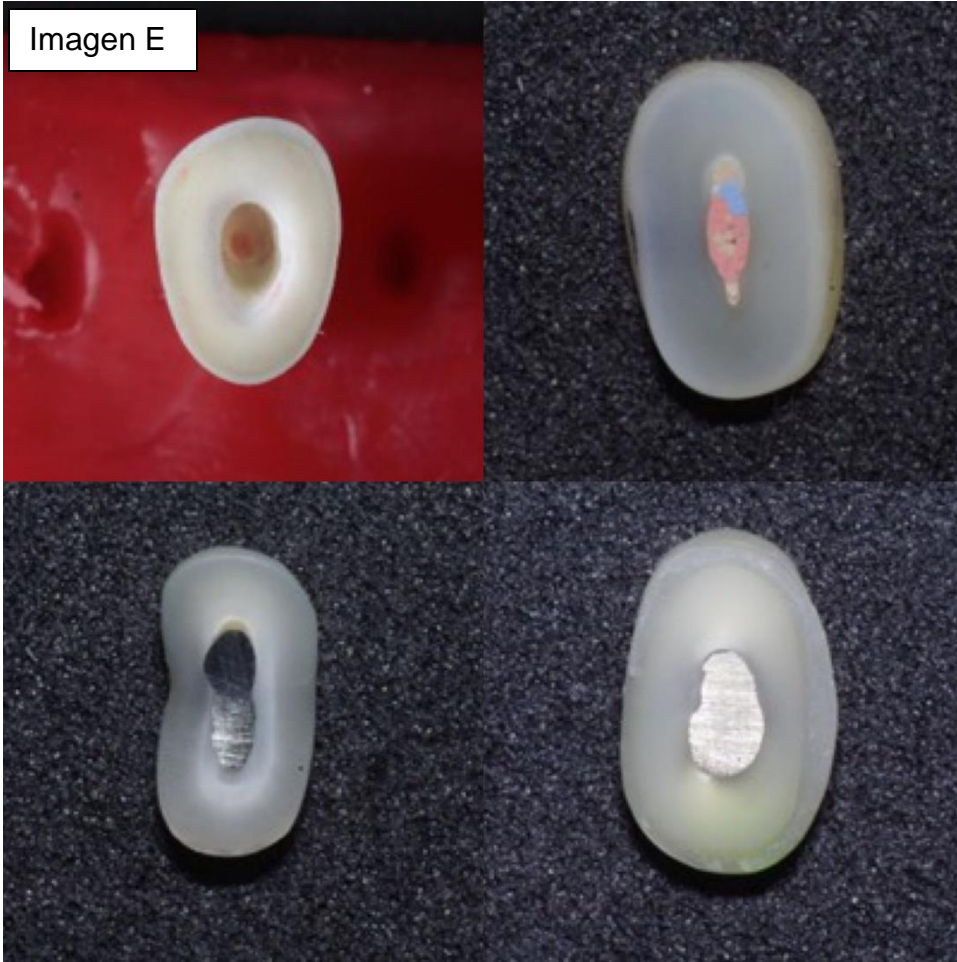


Imagen E



Anexos – Tablas

Tabla 1

			Endo		Niquel-Cromo		Oro		Total		DELTA		
			Medi a	Desviació n estándar	Medi a	Desviació n estándar	Medi a	Desviació n estándar	Medi a	Desviació n estándar	DELT A Endo vs Niquel	DELT A Endo vs Oro	DELT A Niquel vs Oro
CERVICA L	Vestibular	L_V_C	78,45	12,66	67,25	1,06	85,40	3,39	77,03	10,08	11,473	8,954	18,697
		A_V_C	1,37	2,67	-1,01	1,09	-0,78	3,15	-0,14	2,24			
		B_V_C	3,26	13,35	2,53	8,68	-1,96	1,27	1,28	7,58			
	Mesial	L_M_C	55,40	13,29	51,00	0,99	75,65	11,95	60,68	14,23	5,764	20,951	24,810
		A_M_C	1,16	1,15	-0,52	0,62	1,41	0,15	0,68	1,11			
		B_M_C	-0,27	2,20	-3,59	0,64	-5,64	3,75	-3,16	3,12			
	Distal	L_D_C	55,90	12,59	59,10	10,47	74,70	10,61	63,23	12,53	5,675	19,431	15,940
		A_D_C	1,16	1,15	-1,49	1,78	1,62	0,13	0,43	1,78			
		B_D_C	-0,27	2,21	-4,13	0,74	-5,16	3,08	-3,19	2,88			
	T_CERVICA L	L_C	63,25	12,85	59,12	2,80	78,58	8,65	66,98	11,56	5,391	16,186	19,708
		A_C	1,23	1,66	-1,01	1,16	0,75	1,06	0,32	1,47			

		B_C	0,91	2,98	-1,73	2,43	-4,25	1,85	-1,69	3,00			
MEDIA	Vestibular	L_V_M	86,35	1,63	69,50	8,34	82,55	5,87	79,47	9,16	16,862	7,807	14,944
		A_V_M	0,84	1,95	0,63	5,41	-2,08	2,42	-0,20	3,15			
		B_V_M	0,85	0,88	0,25	21,14	7,01	12,86	2,70	11,57			
	Mesial	L_M_M	75,95	6,15	50,10	2,83	76,00	12,45	67,35	14,79	25,910	4,040	26,072
		A_M_M	0,34	0,25	-0,55	0,01	1,21	0,39	0,33	0,81			
		B_M_M	1,26	0,91	-0,27	9,63	-2,69	1,78	-0,57	4,75			
	Distal	L_D_M	78,50	1,13	59,90	1,27	76,40	11,46	71,60	10,48	20,320	5,309	17,238
		A_D_M	0,12	1,31	-2,26	0,78	1,59	0,38	-0,18	1,87			
		B_D_M	1,45	4,86	-6,38	0,58	-3,20	2,46	-2,71	4,29			
	T_MEDIA	L_M	80,27	1,13	59,83	3,30	78,32	9,92	72,81	11,13	20,734	2,121	18,678
		A_M	0,43	0,29	-0,73	1,55	0,24	1,06	-0,02	1,01			
		B_M	1,18	1,61	-2,13	10,06	0,37	5,70	-0,19	5,45			
APICAL	Vestibular	L_V_A	81,85	4,03	75,90	3,96	86,95	9,40	81,57	6,97	6,781	6,382	11,737
		A_V_A	1,15	2,76	-0,15	0,59	-2,69	2,61	-0,56	2,45			
		B_V_A	5,22	10,15	2,24	12,67	5,28	7,81	4,25	8,21			

Mesial	L_M_A	57,30	3,11	45,35	0,64	76,95	10,11	59,87	15,04	12,003	19,722	31,712
	A_M_A	0,14	2,96	-0,26	0,89	-0,37	2,87	-0,16	1,90			
	B_M_A	-1,46	1,48	-0,41	2,55	-3,07	4,71	-1,65	2,76			
Distal	L_D_A	60,70	5,66	48,50	3,82	74,80	13,15	61,33	13,51	13,253	14,308	26,465
	A_D_A	1,14	2,77	-0,44	0,63	-0,26	3,03	0,15	2,01			
	B_D_A	-3,83	6,14	1,10	1,57	-1,84	2,98	-1,52	3,84			
T_APICAL	L_A	66,62	4,27	56,58	0,26	79,57	10,89	67,59	11,56	10,142	13,092	23,014
	A_A	0,81	0,99	-0,28	0,31	-1,11	1,10	-0,19	1,09			
	B_A	-0,02	0,84	0,98	4,55	0,12	0,04	0,36	2,13			