



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADAS CON
TÉCNICA MANUAL Y CAD/CAM: SERIES DE CASOS

ADAPTATION OF ENDOCROWN RESTORATIONS MADE WITH
MANUAL AND CAD/CAM TECHNIQUES: SERIES OF CASES

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO
DENTISTA

AUTORES

AMELIA DEL PILAR QUISPE BARZOLA

MARIA PIA MAZA VARGAS

ASESOR

JOHN ALEXIS DOMINGUEZ

LIMA - PERÚ

2025

JURADO

Presidente: Mg. Leyla Antoinette Delgado Cotrina

Vocal: Mg. Pablo Cesar Sanchez Borjas

Secretario: Mg. Elizabeth Rosario Casas Chavez

Fecha de sustentación: 12/02/25

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

Mg. John Alexis Dominguez

Departamento Académico de Odontología Social

ORCID: 0000-0003-1920-7901

DEDICATORIA

Se lo dedicamos a nuestros padres por su amor, cariño y apoyo incondicional en nuestra etapa universitaria.


AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos la fuerza y guiar nuestro camino a lo largo de nuestra carrera. A nuestros padres, quienes siempre nos brindaron su apoyo para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. También agradecemos a nuestro asesor por su seguimiento, paciencia y dedicación en este proceso.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés en nuestro estudio.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
ESTOMATOLOGÍA

ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADAS CON
TÉCNICA MANUAL Y CAD/CAM: SERIES DE CASOS

ADAPTATION OF ENDOCROWN RESTORATIONS MADE WITH
MANUAL AND CAD/CAM TECHNIQUES: SERIES OF CASES

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO
DENTISTA

AUTORES
AMELIA DEL PILAR QUISPE BARZOLA
MARIA PIA MAZA VARGAS

ASESOR
JOHN ALEXIS DOMINGUEZ

LIMA - PERÚ
2025

→ **4% Similitud estándar** Filtros

Fuentes

Mostrar las fuentes solapadas i ☐

1 Internet	2%
repository.javeriana.edu.co	2%
2 bloques de texto 56 palabra que coinciden	
2 Internet	<1%
view.genial.ly	<1%
1 bloques de bloques 20 palabra que coinciden	
3 Internet	<1%
www.opelupe.com.pe	<1%
1 bloques de bloques 10 palabra que coinciden	
4 Internet	<1%
www.scribd.com	<1%

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	
ABSTRACT	
I.INTRODUCCIÓN	1
II.OBJETIVOS	4
III.MATERIALES Y MÉTODOS	5
IV.RESULTADOS	14
V. DISCUSIÓN	15
VI.CONCLUSIONES	17
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
VIII. TABLAS, FIGURAS Y GRAFICOS	21
ANEXOS	

RESUMEN

Antecedentes: Las restauraciones endocrown son un procedimiento para restaurar dientes tratados endodónticamente, pueden ser asistidas manualmente o por CAD/CAM. **Objetivo:** Determinar la adaptación marginal entre la endocrown y estructura dentaria por medio de microscopía electrónica de barrido de una serie de casos realizadas mediante el método manual con modelo flexible y método digital con CAD/CAM durante el año 2024 realizado en el Centro Dental Docente de la Clínica Renal y Oncológica (CREO) tres meses después de la cementación.

Materiales y métodos: Se convocó a un grupo de pacientes que cumplan con los criterios establecidos siguiendo un protocolo (grupo 1: toma de impresión con alginato, silicona FUTAR y adición) (grupo 2: se escaneó el diente, se digitalizó la restauración y se llevó a CAD/CAM), posteriormente estas fueron cementadas y evaluadas a los 3 después mediante microscopía electrónica de barrido y fotografías con el programa "Image J". **Resultados:** Se desarrollaron dos técnicas, una de ellas mediante método digital con los escáneres "Helios 500" y "3Shape", mientras que la otra técnica fue desarrollada con modelo flexible mediante un método manual. Se evaluaron dos aspectos: interfase adhesiva y continuidad. Respecto a la interfase adhesiva, se encontró mayor desadaptación (1.61 ± 0.71) mediante el uso de "Helios 500" comparado con el modelo flexible (0.41 ± 0.21). Además, la continuidad fue determinada de manera subjetiva mediante la observación evidenciando que si había una interfase adhesiva abierta no presentaba continuidad, mientras que, si presentaba una interfase adhesiva cerrada se consideró como continuo. **Conclusión:** Los modelos evaluados de manera subjetiva, realizados mediante el método digital con CAD/CAM presentaron mayor porcentaje de casos con continuidad, mientras que evaluando las medidas obtenidas de la interfase adhesiva se evidenció que los realizados por el método manual fueron los que presentaron mayor adaptación.

Palabras claves: CAD/CAM, interfase adhesiva, continuidad, método manual, método digital.

ABSTRACT

Background: Endocrown restorations are a procedure to restore endodontically treated teeth, they can be assisted manually or by CAD/CAM. **Objective:** Determine the marginal adaptation between the endocrown and dental structure through scanning electron microscopy of a series of endocrown cases carried out using the manual method with a flexible model and digital method with CAD/CAM during the year 2024 carried out at the Teaching Dental Center of the Renal and Oncology Clinic (CREO). **Materials and methods:** A group of patients who met the established criteria were called following a protocol (group 1: impression taking with alginate, FUTAR silicone and addition) (group 2: the tooth was scanned, the restoration was digitized and taken to CAD/CAM), subsequently they were cemented and evaluated 3 later by scanning electron microscopy and photographs with the “Image J” program. **Results:** Three techniques were developed; Furthermore, continuity was determined subjectively through observation, showing that if there was an open adhesive interface it did not present continuity, while if it had a closed adhesive interface it was considered continuous. **Conclusion:** The models evaluated subjectively, made by the digital method with CAD/CAM, presented a higher percentage of cases with continuity, while evaluating the measurements obtained from the adhesive interface it was evident that those made by the manual method were the ones that presented the greatest adaptation.

Keywords: CAD/CAM, adhesive interface, continuity, manual method, digital method.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente existe divergencia de criterios en cuanto a la forma más indicada para la restauración de dientes tratados endodónticamente, entre ellas, postes y coronas completas como tratamientos convencionales, y algunos alternativos como la endocrown. Entre la controversia y bajo una línea de disminuir el desgaste dental, las coronas completas y postes son mucho más invasivas en comparación a la endocrown. (1)

La endocrown es un tratamiento que consiste en integrar la forma de la cámara pulpar dentro de la restauración para optimizar la retención mecánica, además permite mantener la estructura dental a nivel cervical del diente al igual que sus paredes, lo cual le confiere ventajas biomecánicas y una mejor distribución de fuerza. (2)

Existen diversos materiales que se emplean para realizar las restauraciones tipo endocrown, entre ellas está la cerámica disilicato de litio o zirconia, la cual presenta propiedades beneficiosas permitiendo así resultados naturales con un equilibrio entre durabilidad, translucidez y opalescencia (3). Así también, se encuentran las cerámicas híbridas o resinas híbridas, las cuales han demostrado tener un módulo de elasticidad similar a la dentina y una mejor resistencia a la flexión que la cerámica. (4)

La precisión de una endocrown es determinada por una variedad de factores como

las propiedades de los materiales, los cambios dimensionales posteriores al fresado y el espacio de cemento determinado. Una de las características de mayor importancia de las endocrown, es su adaptación marginal, si esta no es la adecuada, podría afectar la resistencia a la fractura y reducir la longevidad. También, la cementación es un proceso indispensable para garantizar la adaptación marginal, minimizar el riesgo de microfiltración y ampliar la durabilidad. (5)

Las restauraciones endocrown se pueden realizar de forma manual o mediante el sistema digital de CAD/CAM. Se han realizado pocos estudios para evaluar la supervivencia y las tasas de éxito de las restauraciones completas de resina compuesta y cerámica fabricadas con un sistema CAD/CAM. Este método de restauración se basa en 3 pasos, el primero es la adquisición de datos mediante un escaneo intraoral, el segundo es el procesamiento de los datos a través de un software y el tercero es la fabricación por medio de una fresadora a partir de la selección del material deseado. (6)

Uno de los hallazgos de Tzimas K. et al (2018), fue que las endocrown fabricadas con la técnica CAD/CAM demuestran una mejor cobertura anatómica utilizando la cámara pulpar para aumentar el área de superficie adhesiva. Esta observación está de acuerdo con los estudios que apoyan que la morfología de las restauraciones generadas por CAD / CAM es más compatible con la morfología natural de un diente intacto, en comparación con las fabricadas por los técnicos dentales mediante la técnica de encerado. Además de las propiedades anatómicas superiores proporcionados por la unidad CAD / CAM, esta puede ser realizada en

menos tiempo que la de manera convencional, considerándose de esta manera, una ventaja. (7)

Según el estudio realizado por Irmaleny et.al (2019), en el cual se realizó una restauración tipo endocrown utilizando resina compuesta mediante el método manual mostró un mejor desempeño clínico que las cerámicas, incluyendo minimización de las cargas internas evitando fracturas y desprendimientos. (8)

Existe poca evidencia comparando estas dos formas de realización de endocrown, es por eso que el grupo de trabajo desea realizar y evaluar una serie de casos utilizando los dos métodos para la fabricación de endocrown.

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar la adaptación marginal entre la endocrown y estructura dentaria por medio de microscopía electrónica de barrido de una serie de casos realizadas mediante el método manual con modelo flexible y método digital con CAD/CAM durante el año 2024 realizado en el Centro Dental Docente de la Clínica Renal y Oncológica (CREO) tres meses después de la cementación.

Objetivos específicos:

1. Determinar la adaptación marginal por medio de microscopía electrónica de barrido de una serie de casos de endocrown realizados mediante método manual con modelo flexible tres meses después de la cementación.
2. Determinar la adaptación marginal por medio de microscopía electrónica de barrido de una serie de casos de endocrown realizados mediante digital con CAD/CAM tres meses después de la cementación.
3. Comparar la adaptación marginal por medio de microscopía electrónica de barrido de una serie de casos de endocrown realizados mediante método manual con modelo flexible y método digital con CAD/CAM tres meses después de la cementación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño: Series de casos

Población: La población fue todos los molares que presentaron endodoncias con indicación para endocrown durante tres meses después de la aprobación del Comité de Ética.

Muestreo: Se realizó un muestreo por conveniencia teniendo en cuenta todos los casos de molares que presenten endodoncias con indicación para endocrown durante tres meses después de la aprobación del Comité de Ética (n:12).

Los pacientes debían cumplir lo siguiente:

Criterios de inclusión

- Mayores de edad
- El ápice radicular de los pacientes estuvo intacto y completamente formado
- Presentaron buenos hábitos de higiene bucal (Tres veces cepillado al día, no presentaron cálculo, si llegase a presentar, se realizó detartraje antes de ejecutar)
- Tuvieron mínimo una molar (primera o segunda molar) con terapia de conducto radicular que no exceda su tratamiento más de 5 días de terminado
- Pacientes indicados para endocrown que el odontólogo tratante la realice bajo método digital o por medio de método manual con modelo flexible.
- Debía aceptar firmar un consentimiento informado (Anexo

n°1).

- Tener mínimo 26 dientes en boca

Criterios de exclusión

- Enfermedades sistémicas o discapacidades
- Alergias a los materiales que se emplearán
- Embarazadas
- Bruxismo
- Mala higiene oral
- Línea de fractura post endodoncia

Variables: Operacionalización de variables (Anexo n° 2): Se utilizaron variables como la adaptación marginal (interfase adhesiva y continuidad) por microscopía electrónica de barrido y métodos para la adquisición del modelo.

Procedimiento: Se solicitó la revisión a Comité de Ética en la Universidad Peruana Cayetano Heredia y la Escuela de Posgrado en Estomatología junto con sus especialidades de Odontología Restauradora y Estética, y Rehabilitación Oral, obteniendo la aprobación bajo número 289-25-24.

Después de realizarse la terapia de conducto radicular, el paciente fue abordado en sala de espera por uno de los investigadores, el cual le explicó en qué consiste el estudio y si este aceptaba se procedía a:

1. En la sala de pacientes del Centro Dental Docente, que se encuentra en las instalaciones de la Clínica Renal y Oncológica (CREO), uno (a) se le pasó y explicó el consentimiento informado (Anexo n° 1, aprobado por Comité de Ética)
2. Se le dio una copia del consentimiento informado, en donde se le informó el objetivo del estudio y los procedimientos a realizar, además de cómo será recolectada y almacenada por 10 años los datos del estudio. Se le dejó 5 minutos para que lo lea y pueda realizar las preguntas o dudas que puedan surgir. Si el paciente no presentaba dudas, se solicitó que firme para proceder con el siguiente paso.
3. Después de la firma, se pasó a una unidad dental habilitada por el Centro Dental Docente, previo acuerdo de los tiempos de trabajo, para realizar la ficha del estudio, el cual tomó un tiempo de 5 minutos. (Anexo n° 3)
4. Se solicitó al clínico tratante qué técnica se utilizó en el procedimiento para posterior a esto ser colocado en el grupo manual o digital con CAD/CAM.
5. Se procedió a la toma de fotos del diente tratado desde la cara oclusal y vestibular (Imagen 2 y 3), explicando que estas fotos solo se tomarán con el fin del estudio y exclusivamente del diente a tratar. Esto llevó unos 5 minutos.
6. Se realizó la toma de impresión con silicona de adición, pesada y liviana (Imagen 4). Se utilizó la técnica de un solo paso que consta en

colocar el material pesado en la cubeta, posteriormente el material fluido en la preparación dentaria y sobre la silicona pesada, introduciendo todo a la vez en la boca hasta el fraguado final. Este procedimiento llevó 10 minutos.

7. Toda restauración se controló a los tres meses, como expresa en el consentimiento informado, se le llamó para recordar el control y realizar los mismos procedimientos.

8. El estudio tuvo un mínimo de 4 casos en cada uno de los grupos de trabajo.

Preparación de los dientes:

Se realizó la preparación dentaria de la cavidad según los parámetros establecidos por Michel Fages et al:

La preparación de cada diente se realizó con fresas diamantadas de grano rojo y pulido con fresas diamantadas de grano amarillo y margen periférico a tope con una reducción al menos de 2mm en dirección axial, la cámara pulpar se debe conformar de manera expansiva (2-5 grados de divergencia) y las paredes con tejido dental remanente de menos de 2mm en grosor deben removerse.

Según la clasificación de Bellefame et al (Imagen 5), dependiendo de la destrucción del diente, existen diferentes tipos de preparación. La clase 1 es una preparación con al menos dos paredes, las cuales poseen una altura superior a la mitad de su altura original. La clase 2, es una preparación en la que como máximo una pared posee una altura superior a la mitad de su

altura original. Finalmente está la clase 3, en la que todas las paredes se reducen a más de la mitad de su altura original. (9)

Los grupos que fueron reclutados consistieron en la confección de endocrown con las siguientes técnicas:

- **Grupo digital con CAD/CAM**

Después de realizar las preparaciones para endocrown, se realizó un modelo digital con un escáner intraoral (“Helios 500” y “3Shape”) (Imagen 6 y 7), para posterior a ello, diseñar mediante un software de diseño ExoCad GbmH (manipulado por un mismo técnico de laboratorio), para llevarlo a CAD/ CAM y fresarlo con bloques de resinas BRAVA BLOCK (Imagen 8). Finalmente realizar el cementado de esta.

- **Grupo manual con modelo flexible**

Después de realizar las preparaciones para endocrown, dependiendo de la destrucción del diente (Imagen 5), se tomó una impresión con alginato, inmediatamente se colocó silicona de registro oclusal Futar (Kettenbach, Sareguemines-Fancia) (Imagen 9) y encima de ella silicona de adición pesada para realizar el modelo flexible (Imagen 10). Obtenido el modelo flexible, bajo técnica incremental se confeccionó la restauración con resina compuesta Z350 (Imagen 11) para su posterior cementación. (Imagen 10)

Protocolo de cementación:

a- Se realizó aislamiento absoluto con los siguientes pasos:

1. Se seleccionó el clamp dependiendo del diente a tratar
2. Se realizó la perforación del dique de goma
3. Se colocó el arco de Young una vez posicionado el clamp con el dique de goma

b- Preparación adhesiva de la restauración:

1. Se aplicó ácido fosfórico 37% durante 30 segundos en esmalte.
2. Se lavó la pieza con abundante agua durante 180 segundos.
3. Se secó la superficie durante 30 segundos.
4. Se aplicó adhesivo Universal Plus (3M, Minesota – USA) durante 30 segundos y luego un chorro de aire durante 10 segundos para eliminar el solvente y crear una capa uniforme.
5. Se fotocuró con lámpara VALO (Ultradent, UTAH-USA) durante 20 segundos con una lámpara de mínimo 800 mm/wcm².

c- Preparación adhesiva del diente:

1. Se realizó la aplicación de ácido fosfórico 37% Ultra Etch (Ultradent, Salk Lake -USA) por 15 segundos, lavado y secado.
2. Se aplicó doble capa de adhesivo Scotchbond Universal (3M,

Minesota -USA) en toda la superficie y fotopolimerizó por 20 segundos.

3. Se realizó la manipulación del cemento resinoso según las instrucciones del fabricante.

4. Se aplicó el cemento Relix Universal (3M, Minesota-USA) en el interior de la pieza.

5. Se colocó la pieza en el diente, realizando una leve presión, y eliminando los restos de cemento.

6. Posterior a esto, se realizó la fotopolimerización durante 20 segundos a cada pared del diente.

7. Se esperó 10 minutos con el campo de trabajo aislado para dejar que el cemento cure químicamente.

8. Se realizaron los ajustes como excesos proximales con hilo dental o lija interproximal, así como los puntos de contacto.

9. Se realizó el acabado y el pulido para finalizar la restauración, el cual constó de cuatro pasos: en primer lugar, se realizó el retiro de excesos mediante el uso de puntas diamantadas de grano fino, luego seguimos con el pre pulido con espirales de grano grueso, posteriormente el pulido con espirales de grano fino y finalmente se pasó el cepillo de pelo de cabra.

Se adiciona imágenes del protocolo de cementación de unos de los casos desarrollados (Imagen 12).

Los modelos y fotos de cada grupo tomados, pasaron a la siguiente evaluación:

- **Microscopía electrónica de barrido e Image J**

Tres meses después de la cementación, se realizó la toma de impresión en silicona de cada uno de los pacientes, en la cual se identificó la cara vestibular, palatino y/o lingual del diente, para posteriormente ser llevado a microscopía electrónica de barrido en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Sin embargo, no se seleccionó una zona de evaluación en específico de cada una de las caras o paredes del diente al ser colocado en el microscopio. Se pudo obtener imágenes a 1000x de la interfase adhesiva entre la endocrown y la superficie dentaria, para observar la adaptación marginal mediante el uso de un programa de diseño gráfico que sirve para analizar imágenes llamado “Image J”.

Lo primero que se hizo fue la calibración de la imagen, posterior a ello, con ayuda de la regla del comando “Analyze - Set scale” se trazó una línea uniendo dos puntos colocados en donde se evidenciaba la zona con mayor desadaptación, luego con ayuda del comando “known distance” se pudo obtener el valor de la unidad de medida en micras con la distancia calculada, la cual nos permitió determinar la interfase adhesiva.

Con estas imágenes, también se evaluó de forma observacional y subjetiva la continuidad, en donde se determinó que había una

interfase adhesiva abierta cuando observábamos que no era continuo, de lo contrario, consideramos que había una interfase adhesiva cerrada cuando este era continuo.

IV. RESULTADOS

En este trabajo se desarrollaron las siguientes técnicas, una de ellas con método digital utilizando dos escáneres diferentes (“Helios 500” y “3Shape”), mientras que la otra técnica se desarrolló con modelo flexible mediante un método manual. Para poder medir la interfase adhesiva, las imágenes de la microscopía electrónica de barrido fueron llevadas a un programa llamado “Image J”, en donde se realizó la medida utilizando la herramienta analyze y measure, ubicando la regla en los puntos donde se evidenciaba mayor discontinuidad, logrando de esta manera obtener un valor en micras que nos indicó la medida la cual permitió determinar la interfase adhesiva.

En la tabla N°1, se encontró en la interfase adhesiva mayor desadaptación de 1.61 ± 0.71 mediante el uso de Helios 500 comparado con el modelo flexible el cual tuvo 0.41 ± 0.21 .

Como se observa en la tabla N°4, la continuidad se pudo determinar de manera subjetiva mediante la observación. De esta forma, se evidenció que si había una interfase adhesiva abierta no presenta continuidad, de lo contrario si presenta una interfase adhesiva cerrada este será considerado como continuo.

V. DISCUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue realizar una serie de casos de endocrown con diferentes técnicas de confección: modelo flexible, siendo esto mediante método manual, y dos escáneres (Imagen 6 y 7) bajo método digital. De esta manera se pudo observar clínicamente de manera no invasiva el efecto sobre las interfases adhesivas.

Este tipo de metodología viene siendo realizada de forma in vitro como en los trabajos de Muller y colaboradores (10), donde su objetivo fue evaluar la calidad del margen entre la restauración y diente, definiéndolo como margen continua, margen con gap mixta y margen no evaluable, es así que en nuestro trabajo, por ser una serie de casos, decidimos tomar como referencia dos evaluaciones: continua y no continuo, siendo continua la que presenta una interfase adhesiva cerrada y no continuo cuando presenta una interfase adhesiva abierta.(11).

En este estudio se utilizó bloques de resinas CAD/CAM y resina compuesta convencional (Imagen 8 y 11) esto es debido a que según los trabajos de Rocca y colaboradores, la adaptación marginal no depende del tipo de resina (12).

Nuestro estudio no estuvo enfocado en el material, ya que la técnica tiene como protocolo un tipo de resina compuesta sea compacta o CAD/CAM, pero se

pudo observar que en los grupos a los cuales se realizó escaneo y se utilizó el mismo material de igual forma presentaron diferencias.

Otro de los hallazgos cualitativos encontrados en esta serie de casos fue el exceso de material, sobre todo en la técnica de reconstrucción manual, esto también reportado por Dietschi cuando comenzó a publicar la posibilidad de utilizar para el levantamiento de margen con resinas fluidas (13) encontrando mayor exceso por la falta de control (14). Pese a que en este estudio no se utilizó resina fluida, si fue utilizado cementos dual, para realizar la cementación de las endocrown.

VI. CONCLUSIONES

1. Los modelos realizados mediante método manual con modelo flexible, evaluados de manera objetiva, presentaron una mayor adaptación en relación a la interfase adhesiva.
2. Respecto al uso de escáneres, los realizados con “3Shape” presentaron una mayor continuidad a comparación del realizado con el escáner “Helios 500”.
3. Respecto a la interfase adhesiva, se determinó mediante las medidas realizadas que con el uso del escáner “Helios 500”, tuvo mayor desadaptación a diferencia del método manual con modelo flexible.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Wang, J., Ling, Z., Zheng, Z. et al. Clinical efficacy of ceramic versus resin-based composite endocrowns in Chinese adults: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 21, 559 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13063-020-04506-9>
- (2) Soliman M, Alshamrani L, Yahya B, Alajlan G, Aldegheishem A, Eldwakhly E. Monolithic Endocrown Vs. Hybrid Intraradicular Post/Core/Crown Restorations for Endodontically Treated Teeth; Cross-sectional Study. *Saudi J Biol Sci.* 2021 Nov;28(11):6523-6531. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.07.020. Epub 2021 Jul 13. PMID: 34764768; PMCID: PMC8568831.
- (3) Ramírez-Sebastià A, Bortolotto T, Roig M, Krejci I. Composite vs ceramic computer-aided design/computer-assisted manufacturing crowns in endodontically treated teeth: analysis of marginal adaptation. *Oper Dent.* 2013 doi: 10.2341/12-208-L. Epub 2013 Apr 9. PMID: 23570296.
- (4) Arboleda J, Garcia M, Delgado D. Análisis del ajuste marginal e interno de endocoronas de cerámica híbrida y polieteretercetona elaboradas en CAD CAM: un enfoque In Vitro. 2023. *Revista Odontología.* 26(1) pp 14-20.
- (5) Joshna Beji, Preethi Varadan, Lakshmi Balaji, et al. Fracture resistance of resin based and lithium disilicate endocrowns. Which is better? – A systematic review of in-vitro studies. 2021, VOL. 8, NO. 1, 104–111. <https://doi.org/10.1080/26415275.2021.1932510>
- (6) Wassell RW, McCabe JF. Direct composite inlays versus conventional

composite restorations: 2000;28: 375-82

(7) Tzimas K, Tsiafitsa M, Gerasimou P, Tsitrou E. Restauraciones endocrown para dientes posteriores muy dañados: rendimiento clínico de tres casos. *Restor Dent Endod*. 22 de agosto de 2018; 43 (4): e38. doi: 10.5395 / rde.2018.43.e38. PMID: 30483462; PMCID: PMC6237728

(8) Irmaleny, Zuleika, Ardjanggi S, Mardiyah AA, Wahjuningrum DA. Restauración Endocoronaria sobre Tratamiento Postendodoncia en Primer Molar Inferior. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019 mayo-junio;9(3):303-310. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD_399_18. Epub 7 de junio de 2019. PMID: 31198705; IDPM: PMC6559040.

(9) Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent*. agosto de 2017;63:1-7.

(10) Müller V, Friedl KH, Friedl K, Hahnel S, Handel G, Lang R. Influence of proximal box elevation technique on marginal integrity of adhesively luted Cerec inlays. *Clin Oral Investig*. 2017 Mar;21(2):607-612.

(11) Roulet JF, Reich T, Blunck U, Noack M (1989) Quantitative margin analysis in the scanning electron microscope. *Scanning Microsc* 3: 147–158

(12) Rocca GT, Gregor L, Sandoval MJ, Krejci I, Dietschi D (2012) In vitro evaluation of marginal and internal adaptation after occlusal stressing of indirect class II composite restorations with different resinous bases and interface treatments. "post-fatigue adaptation of indirect composite restorations". *Clin Oral*

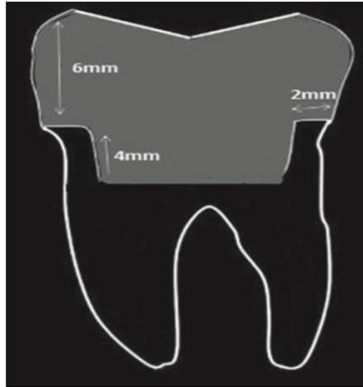
Investig 16:1385–1393

(13)Harada A, Nakamura K, Kanno T, et al. (2015) Fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturinggenerated composite resin-based molar crowns. *Eur J Oral Sci* 123:122–129.

(14)Frankenberger R, Krämer N, Pelka M, Petschelt A (1999) Internal adaptation and overhang formation of direct class II resin composite restorations. *Clin Oral Investig* 3:208–215

VIII. TABLAS, FIGURAS Y GRAFICOS

- Imagen 1: Endocrown



- a. Cámara pulpar mínimo 3 y 4 mm
- b. Efecto ferrule 2 mm
- c. Totalmente divergente

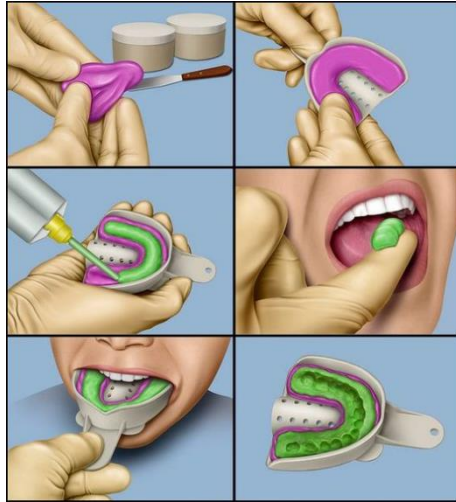
- Imagen 2: Vista oclusovestibular de endocrown cementada de material disilicato de litio



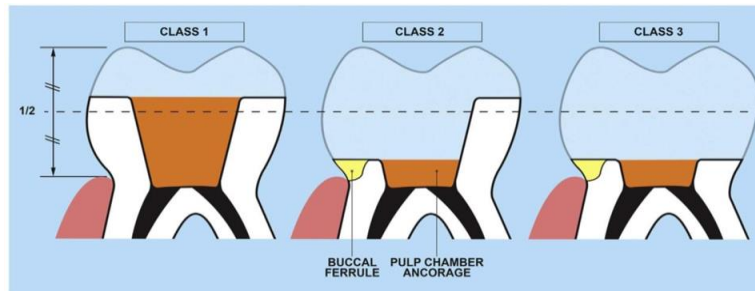
- Imagen 3: Vista oclusal, preparación para Endocrown de la pieza 37



- Imagen 4: Toma de impresión con silicona de adición, pesada y liviana



- Imagen 5: Clasificación de preparación para endocrowns según Bellefame et al.



Tomado de Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. J Dent. agosto de 2017;63:1-7

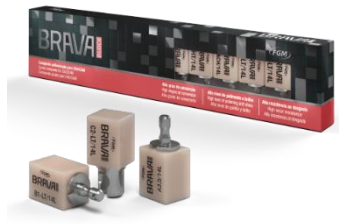
- Imagen 6: Escáner intraoral “Helios 500”



- Imagen 7: Escáner intraoral “3SHAPE”



- Imagen 8: Bloques de resina



- Imagen 9: Silicona Futar



- Imagen 10: Modelo flexible



- Imagen 11: Confección de restauración por técnica de incremento



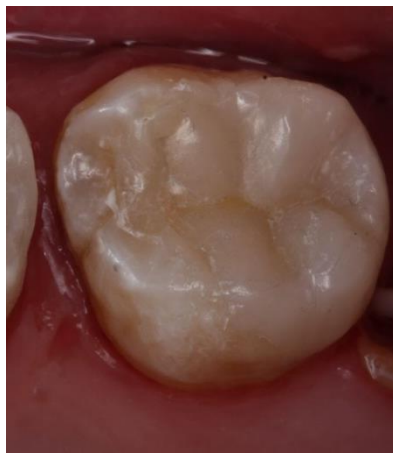
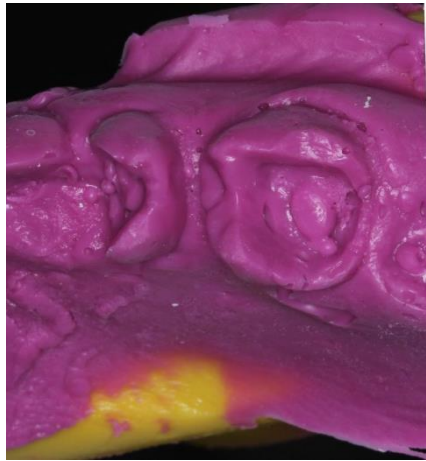
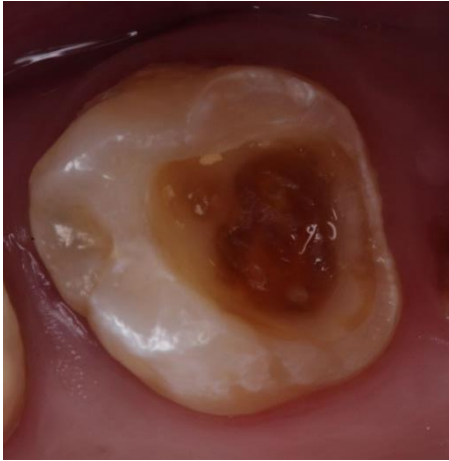
- Imagen 11: Resina compuesta Z350



□ Imagen 12: Secuencia fotográfica de método digital con CAD/CAM



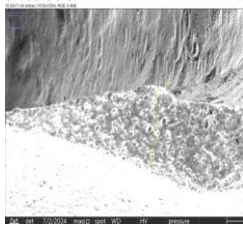
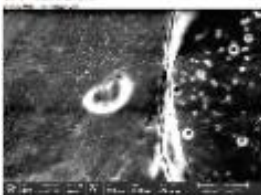
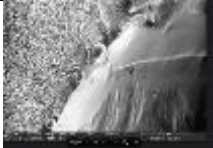
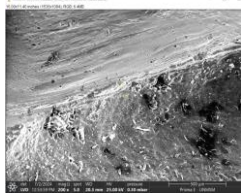
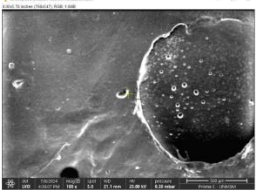

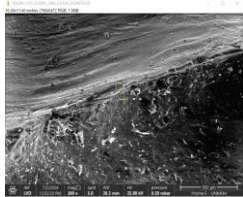

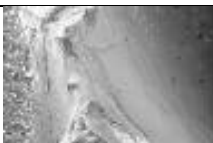
□ Imagen 13: Secuencia fotográfica de método manual con modelo flexible





□ Tabla N° 1: Diferentes técnicas de confección de resinas (media \pm desviación estándar) de interfase adhesiva 3 meses después de cementación + porcentaje de continuidad (si - no)

	IA	CONTINUIDAD
		SI - NO
H500	1.61 \pm 0.71 μ m	50% 50%
3S	1.01 \pm 0.63 μ m	60% 40%
MF	0.41 \pm 0.21 μ m	20% 80%
H500= Helios 500, 3S= 3Shape, MF= Modelo flexible IA= Interfase Adhesiva		

□ Tabla N°3: Medidas obtenidas mediante uso de Image J de imágenes tomadas con microscopia electrónica de barridos en los tres grupos

GRUPO H500(Helios 500)		GRUPO MF(Modelo flexible)		GRUPO 3S(3Shape)	
	Imagen P (200x) 3.461		Imagen P o L (400x) 0.302		Imagen P o L 2.185
	Imagen V (200x) 0.585		Imagen P o L (100x) 0.115		Imagen V 0.463
	Imagen V (100x) 0.563		Imagen V 0.383		Imagen V 0.84

□ Tabla N°4: Diferencia entre presencia de continuidad

CONTINUIDAD	
Presenta (Interfase adhesiva cerrada)	No presenta(Interfase adhesiva abierta)
	

ANEXOS:

□ Anexo N° 1: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN	
(Adultos)	
Título del estudio:	ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADOS MANUALMENTE Y CAD/CAM; SERIE S DE CASOS
Investigador (a):	MAZA VARGA S MARIA PIA, QUI SPE BARZOLA AMELIA DEL PILAR
Institución:	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
Propósito del estudio:	
Después de la realización de la terapia de conducto radicular el grupo de trabajo lo invitara a participar en un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia donde su objetivo es determinar la adaptación de endocrowns realizadas manualmente y CAD CAM por medio de fotografías y Microscopía electrónica de barrido.	
La endocrowns es un procedimiento que consiste en la restauración de una pieza dentaria que haya sido tratada previamente con endodoncia. En este estudio usaremos materiales de resina para su elaboración y evaluaremos la adaptación de esta con la pieza dentaria. Este procedimiento será realizado por un ESTUDIANTE DE LA ESPECIALIDAD DE ORE Y/O REHABILITACIÓN ORAL QUE ESTÁ SIENDO GUIADO POR PROFESORES EXPERTOS DE MÁS 5 AÑOS EN ELLO.	
Procedimientos:	
El paciente después de realizarse la terapia de conducto radicular será abordado en sala de espera por uno de los investigadores el cual le explicará en qué consiste el estudio, si el paciente accede se procederá a:	
1. En la sala de espera del Centro Dental Docente Sede 1, que se encuentra en las instalaciones de la Clínica Renal y Oncológica (CREO) se le pasara y explicara el consentimiento informado.	
2. Se le dará una copia del consentimiento informado, dejará 5 minutos para que lo lea y pueda realizar las preguntas o dudas que puedan surgir. Si el paciente no presenta dudas, se solicitará que firme para proceder con el siguiente paso.	
3. Se pasará a una unidad dental, habilitada por el Centro Dental Docente Sede 1, previo acuerdo de los tiempos de trabajo, para realizar la ficha del estudio, el cual tomará un tiempo de 5 minutos. (Anexo 1)	
4. Se observa los criterios de inclusión y exclusión mencionados clínicamente, esto llevará 3 minutos.	
5. Se solicitará al clínico tratante que técnica se utilizó en el procedimiento para posterior a esto ser colocado en el grupo manual o CAD CAM.	
6. Se procederá a la toma de fotos del diente tratado (Foto desde la cara oclusal y foto desde la cara vestibular) explicando que solo será del diente. Esto llevará unos 5 minutos. (IMAGEN C)	
6. Se realizará la toma de impresión con silicona de adición, pesada y liviana (se utilizará la técnica de un solo paso que consta en colocar el material pesado en la cubeta, posteriormente el material fluido en la preparación dentaria y sobre la silicona pesada, introduciendo todo a la vez en la boca hasta el fraguado final). Esto llevará 10 minutos. (IMAGEN B) 7. Toda restauración debe ser controlada a los seis meses, se le llamará para recordar el control y realizar los mismos procedimientos.	
8. El estudio tendrá un mínimo de 4 casos en cada uno de los grupos de trabajo.	

(Adultos)	
Título del estudio:	ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADOS MANUALMENTE Y CAD/CAM; SERIE S DE CASOS
Investigador (a):	MAZA VARGA S MARIA PIA, QUI SPE BARZOLA AMELIA DEL PILAR
Institución:	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
Imagen D	Grupo #2: Una vez obtenido el se realiza la toma de fotografías del diente tratado. Estas serán transportadas a un ordenador para realizar la medición del espacio comprendido entre la restauración endocrowns y la superficie del diente.

Riesgos:

- Al momento de realizar la toma de impresión al paciente, se podría provocar reflejos nauseosos debido a la consistencia del material usado, esto todos los clínicos tratantes están capacitados para levantar al paciente o retirar el material de boca.



Imagen 1: Paciente presenta reflejo nauseoso a la toma de impresión

- Si la impresión tomada presenta alguna irregularidad que genere inconformidad por parte del operador se tendrá que repetir la toma de impresión.



Imagen 2: Impresión con irregularidades en la pieza dentaria.

(Adultos)	
Título del estudio:	ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADOS MANUALMENTE Y CAD/CAM; SERIE S DE CASOS
Investigador (a):	MAZA VARGA S MARIA PIA, QUI SPE BARZOLA AMELIA DEL PILAR
Institución:	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Procedimientos clínicos	
IMAGEN	EXPLICACIÓN
PROCEDIMIENTO PARA CONFECCIÓN DE LA ENDOCROWN	
Imagen A	Grupo CAD CAM: Después de realizar las preparaciones se realizará un modelo digital con un escáner , para posterior a esto diseñar la endocrowns , llevarla a CAD CAM para fresar con bloques de resinas CAD-CAM y posterior a su fresado realizar el cementado de la misma.
Imagen B	Grupo MANUAL: Después de realizar la preparación del diente se tomará una impresión con alginato, inmediatamente se colocará silicona DIE y encima de ella silicona de adición, para realizar el modelo flexible. Obtenido el modelo flexible bajo técnica incremental se confeccionará la restauración con resina compuesta para su posterior cementación.
PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE ADAPTACIÓN	
Imagen C	Grupo 1: Una vez cementada la endocrowns se procede a la toma de impresión con gum , silicona de adición, pesada y liviana (se utilizará la técnica de un solo paso que consta en colocar el material pesado en la cubeta, posteriormente el material fluido en la preparación dentaria y sobre la silicona pesada, introduciendo todo a la vez en la boca hasta el fraguado final).

(Adultos)	
Título del estudio:	ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADOS MANUALMENTE Y CAD/CAM; SERIE S DE CASOS
Investigador (a):	MAZA VARGA S MARIA PIA, QUI SPE BARZOLA AMELIA DEL PILAR
Institución:	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Beneficios:

Cada vez que se realiza una restauración el protocolo es realizar controles cada seis meses, estos controles generalmente presenta un costo, por participar en el estudio, no **tiene ningún** costo y además se le informará de manera personal y confidencial los resultados que se obtengan, si presenta alguna irregularidad será manifestada y se procederá a regularizar junto con su clínico tratante.

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres. Sólo los investigadores tendrán acceso a las bases de datos. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participaron en este estudio.

USO FUTURO DE INFORMACIÓN

Deseamos almacenar los datos recaudados en esta investigación por **10 años**. Estos datos podrán ser usados para investigaciones futuras como la evaluación de adaptación marginal de las restauraciones realizadas.

Estos datos alma códigos.

Si no desea que 1 posteriormente, a datos serán elimin

Previamente al us permiso de **una-6a**

Autorizo a tener (Después de este) SI () NO ()

Derechos del par

Si decide participi parte del estudio estudio o llame al Si tiene preguntas contactar al Dr. M. la Universidad Per

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

(Adultos)	
Título del estudio:	ADAPTACIÓN DE RESTAURACIONES ENDOCROWN REALIZADOS MANUALMENTE Y CAD/CAM; SERIE S DE CASOS
Investigador (a):	MAZA VARGA S MARIA PIA, QUI SPE BARZOLA AMELIA DEL PILAR
Institución:	UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

orvelitei@oficinas-upch.pe

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento.

Nombres y Apellidos Participante Fecha y Hora

Nombres y Apellidos Testigo (si el participante es analfabeto) Fecha y Hora

Nombres y Apellidos Investigador Fecha y Hora

□ Anexo N° 2: Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
Adaptación marginal (interfase adhesiva) por microscopia electrónica (variable dependiente)		Distancia entre la parte final de la restauración y el margen de la preparación dental.	Medida tomada a partir del margen de la restauración hasta el ángulo cavo superficial de la preparación.	Cuantitativo	Medidas tomadas a partir de la imagen obtenida por Microscopia Electrónica	razon Micras
Adaptación marginal (continuidad) por microscopia electrónica (variable dependiente)		Evaluación de la correlación de la interfase adhesiva entre el final de la restauración y el margen de la preparación	Observación subjetiva entre final de la restauración y el margen de la preparación,	Cualitativo	1.Cerrado 2.abierto	Nominal Continuo No continuo
Métodos para la adquisición del modelo (variable independiente)		Procesos por medio del cual se puede obtener un modelo de estudio o de trabajo.	Método digital: cuando el proceso de obtención del modelo virtual se hace a partir de un escaneado directo de la boca del paciente. Método manual: cuando el proceso de obtención del modelo virtual se hace a partir del escaneado de un modelo de trabajo en yeso.	Cualitativo	1. Método digital 2. Método manual	Nominal

□ Anexo n°3: Ficha de estudio

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
N° de ficha		Fecha	
Datos generales			
CODIGO DE SECUENCIA		N° de teléfono	
Procedencia		Antecedentes médicos	
Genero			
Datos Clínicos			
N° de pieza		Fecha de término de endodoncia	
Técnica utilizada para el procedimiento	CAD CAM	I	MODELO FLEXIBLE
TIPO DE PREPARACIÓN	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
MICROSCOPIA			
	MEDIDA 1.vestibular	MEDIDA 2 palatina /lingual	
MEDIDAS IMAGEN J	MEDIDA 1.vestibular	MEDIDA 2 palatina /lingual	MEDIDA 3 Aleatoria