FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

"ESTUDIO COMPARATIVO DEL GRADO DE APROXIMACIÓN DE LAS CARILLAS INDIRECTAS DE COMPOSITE ANTE DIFERENTES VARIABLES EN EL PULIDO DE LA PREPARACIÓN DENTARIA"

Autora: Mell, Micaela Sol
Director de la carrera: Dr. Grandinetti, José Alberto
Tutora: Dra. Saldaña, Julieta

TRABAJO FINAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO

Buenos Aires, **diciembre 2019**

Índice

Agradecimientos 2
Resumen 3
Abstract 4
Introducción 5
Objetivos 11
General 11
Objetivos específicos 11
Hipótesis 12
Materiales y métodos 13
Resultados 26
Discusión 36
Conclusión 43
Bibliografía 44
Anexo 47

Agradecimientos

En primer lugar, a mi familia por alentarme y ayudarme desde el primer día que decidí empezar esta carrera.

A mis compañeros, que después de estos 5 años compartidos la mayoría ya se convirtieron en amigos. A Mauro y a Mercedes por la motivación constante para la realización de este proyecto.

A la Dra. Julieta Saldaña por haber sido mi tutora de tesis y guiarme en este proyecto de investigación

Al Dr. José Alberto Grandinetti por estar presente desde el primer año de la carrera, no es algo que se de en todas las facultades, por siempre alentarnos y ayudarnos en todo lo que necesitemos.

A todos los docentes de la carrera por transmitirme su pasión por la odontología durante estos años, hicieron que sea una etapa muy especial en mi vida, de quieres aprendí como desenvolverme y crecer en el ámbito profesional y también como persona.

A la Dra. Analia Garrofé por el análisis estadístico y por su ayuda durante la elaboración del trabajo.

A la Dra. Brusca Marisa por sus consejos para la confección del trabajo.

A la Dra. Laura Leal por facilitarme artículos y bibliografía utilizados para este trabajo.

A Fabián Tricárico por brindarme un espacio en el que fueron analizadas las muestras y por brindarme todos sus conocimientos y hacerme conocer el hermoso mundo de la microscopia.

Resumen

Las carillas dentales son restauraciones parciales que permiten brindar una solución estética, biológica y funcional, ante una gran cantidad de situaciones clínicas, siempre teniendo en cuenta el criterio de preservar la mayor cantidad de estructura dentaria posible, ya que el desgaste en estos casos es mínimo o casi nulo.

En el presente proyecto, se realizó un estudio comparativo *in vitro* con el objetivo de evaluar y comparar el grado de aproximación de una carilla indirecta de composite y la superficie dentaria ante diferentes preparaciones de la misma. Para llevarlo a cabo, fueron seleccionados 30 (treinta) dientes, los cuales fueron divididos en 3 (tres) grupos de 10 (diez) piezas dentarias, de acuerdo a la variable en el pulido que se le aplicó.

Para esto, una vez realizado el tallado y pulido de las piezas dentarias, se tomó una impresión y sobre esta se confeccionó un modelo de yeso sobre el cual fueron realizadas las carillas de composite, para finalmente cementarlas.

Para el análisis las piezas dentarias fueron cortadas de manera longitudinal de forma que quede expuesta la interfase diente/restauración. Los cortes fueron observados ante el microscopio electrónico de barrido para medir el grado de aproximación que existe entre la pieza dentaria y la restauración.

Podemos concluir que independientemente del pulido que le demos a las superficies dentarias, el grado de aproximación diente-carilla de composite no resulta estadísticamente significativo, sin embargo, en lo que respecta el análisis de los tercios incisal, medio y cervical, podemos notar que existe mayor grado de aproximación en el tercio cervical que en el tercio medio e incisal.

Palabras clave: Carillas, estética, resina, tallado, pulido

Abstract

Dental veneers are partial restorations that allow providing an aesthetic, biological and functional solution, in the face of a large number of clinical situations, always taking into account the criterion of preserving as much dental structure as possible, since wear in these cases is minimal or null.

In the present project, an in vitro comparative study was carried out with the objective of evaluating and comparing the degree of approximation of an indirect composite veneer and the dental surface before different preparations of the same. To carry it out, 30 (thirty) teeth were selected, which were divided into 3 (three) groups of 10 (ten) teeth, according to the variable in the polishing that was applied.

For this, once the carving and polishing of the dental pieces was carried out, an impression was taken and on this a plaster model was made on which the composite veneers were made, to finally cement them.

For the analysis the teeth were cut longitudinally so that the tooth / restoration interface is exposed. The cuts were observed before the scanning electron microscope to measure the degree of approximation that exists between the tooth and the restoration.

We can conclude that regardless of the polishing we give to dental surfaces, the degree of veneer-tooth approximation is not statistically significant among them, however, as regards the analysis of the incisal, middle and cervical thirds, we can note that there is greater degree of approximation in the cervical third than in the middle and incisal third.

Key words: Veneers, esthetic, resin, carving, polishing

Introducción

Hoy en día, nos enfrentamos a una sociedad que cada vez está más obsesionada con la apariencia estética. Siendo la cara una de las primeras partes del cuerpo que se ve cuando nos relacionamos, por lo tanto, es uno de los aspectos más importantes en la estética, ya que cualquier defecto podría provocar el rechazo del observador o incluso también inseguridad o complejos en la persona que lo posee. Este es el motivo por el que debemos ofrecerles a nuestros pacientes una atención especial y actualizada en las técnicas rehabilitadoras estéticas que año tras año se vienen desarrollando. [1]

Durante mucho tiempo, se utilizó para mejorar la estética de la sonrisa de un paciente, restauraciones totales, que constituyen un sistema altamente invasivo, ya que para su preparación, se procede a la eliminación irreversible de gran cantidad de tejido dentario. [2]

Gracias al avance de la odontología, la evolución de los sistemas adhesivos y de las resinas compuestas fotopolimerizables ha originado el desarrollo de diversas técnicas estéticas restauradoras cada vez menos invasivas, con el objetivo de reparar alteraciones dentarias que perjudiquen el equilibrio estético o funcional. [3]

Un poco de historia… entre los años 1930 y 1940, el odontólogo Charles Pincus, vinculado a la industria cinematográfica de Hollywood de esa época, reportó la instalación de carillas estéticas transitorias para el momento de la filmación. El sistema consistía en delgadas facetas de porcelana que se fijaban con pegamentos para prótesis dentales. [3]

A mediados del año 1955, comienza a tener lugar el avance de la odontología adhesiva, en donde Buonocre, presenta el método de grabado acido del esmalte, posteriormente, alrededor del año 1983, Horn, publicó un método de carillas grabadas internamente con ácido fluorhídrico, entre otros, logrando que hoy, el cementado y la estabilidad a lo largo del tiempo de estas delgadas estructuras, sea un tratamiento perdurable, conservador y con alta calidad estética. [3]

Las carillas dentales, son restauraciones parciales que nos permiten, a los odontólogos, brindar una solución estética, biológica y funcional, ante una gran cantidad de situaciones clínicas que se nos presentan día a día en nuestros consultorios, siempre teniendo en cuenta el criterio de conservar la mayor cantidad de estructura dentaria posible, ya que el desgaste en estos casos es mínimo o casi nulo. [4, 5]

Están indicadas en los siguientes casos:

- Alteraciones de la anatomía y de la función de la guía anterior, como ser, cierre de diastemas, supernumerarios, dientes con microdoncia, forma dental atípica, incisivos mal formados, dientes primarios retenidos (la adhesión sobre dientes deciduos nunca da resultados satisfactorios como es el caso del esmalte en dientes permanentes)
- Estructura o textura anormal, displasia, distrofia, erosión, fracturas coronales.
- Cuando el blanqueamiento no logra los resultados deseados
- Cuando éste este contraindicado el blanqueamiento
- Cuando se realiza un plan de tratamiento donde se combina el blanqueamiento con las carillas
- Donde se ve alterada la armonía óptica, como ser reemplazo de restauraciones plásticas desarmónicas, piezas tratadas endodónticamente, fluorosis dental o alteraciones por tetraciclinas.
- Fracturas de ángulo extensas, pérdida del área funcional de las piezas antero-inferiores. [5, 6, 7]

Por el contrario, están contraindicadas en casos:

- Donde el paciente es bruxómano
- Bulímico
- Fumador crónico
- Portador de hábitos traumáticos

- Casos donde las piezas dentarias poseen un escaso esmalte superficial, si la preparación no permite conservar al menos el 50% de esmalte, como tampoco si los márgenes no están localizados en los límites del esmalte.
- Piezas de muy alta densidad de color o muy bajo valor.
- Descuido dental, mala higiene. [6, 7 ,8]

Se pueden clasificar según su confección en:

- Directas, realizadas en el consultorio
- Indirectas, enviadas al laboratorio.

Como también podemos clasificarlas a partir del material con el que se confeccionan:

- Resinas compuestas
- Porcelanas
- Zirconio. [3]

La preparación dentaria para estos casos, requiere un mínimo tratamiento de la superficie adamantina vestibular, ya que es imprescindible dejar un remanente de esmalte a fin de aprovechar su alto potencial adhesivo; de ahí la importancia de estudiar los diferentes espesores del esmalte de las estructuras dentarias. [4]

Las mismas, deben cumplir los siguientes cuatro principios básicos si se desea obtener una integración funcional, biológica y estética perfecta: estabilización, refuerzo, retención y adhesión. Confiar en la adhesión si no se han tomado en cuenta los otros tres factores suele conducir a un fracaso inmediato o posterior. [7]

Aunque es deseable conservar todo el esmalte natural posible, esto no debe hacerse de manera que comprometa la restauración planeada al minimizar la preparación. Posteriormente describiremos paso a paso una preparación estándar, que incluye una mayor o menor superposición del reborde incisal, seguida de otras situaciones clínicas. La reducción del esmalte requiere instrumentos especiales e incluye las cuatro superficies del diente. [7]

El tallado dental puede definirse como un desgaste selectivo de la estructura dentaria por medio de instrumental específico (diversas puntas de diamante) con el propósito de crear espacios adecuados para instalar una restauración protésica, igualmente, es preciso analizar una serie de detalles para conseguir este objetivo. [9]

Hay varias técnicas en la literatura para el tallado, pero todas con el propósito de determinar estrategias adecuadas para el desgaste selectivo de las estructuras dentarias, aunque los principios orientadores son siempre los mismos, la preservación máxima de las estructuras dentarias sanas, características de solidez o de resistencia estructural de los materiales de restauración, y los principios de retención y estabilidad. [9,10]

A partir de ese enfoque, todas las técnicas de tallado dental convergirán hacia el mismo punto común: controlar la dirección y la cantidad de desgaste de los tejidos dentales, ya que de esto dependen todos los principios que deben cumplirse durante el tallado. [10]

La pérdida de la noción de profundidad y de dirección durante su ejecución puede llevar a desgastes innecesarios que resultan en aproximación exagerada de la pulpa dental (en el caso de dientes vitales), asociada a un debilitamiento de la estructura dental; también las inclinaciones inadecuadas pueden determinar pérdidas significativas de retención y estabilidad o lo contrario, dificultad y fallas en el ajuste de la restauración protésica. El desgaste exagerado puede ocasionar debilitamiento de la pieza protésica, que puede asociarse a una probable deficiencia estética. [10]

Por lo tanto, como el problema fundamental al ejecutar el tallado es el control de la profundidad y dirección del corte dental, las técnicas existentes tratan de resolverlo, un ejemplo es la confección de surcos de referencia preparados con puntas de diamante cuyos diámetros el operador conoce y que se disponen siguiendo la anatomía del diente que será desgastado. Estos cortes orientan la profundidad dental y la dirección durante el tallado dental. Otra orientación bastante conocida sugiere que inicialmente se prepare la mitad del diente, de tal forma que la mitad no desgastada sirva de referencia sobre la cantidad de estructura dental removida y la dirección del tallado por la observación de la forma creada. [11, 12]

Antes de iniciar cualquier desgaste dental, es recomendable realizar una planificación por medio de un encerado diagnóstico para determinar la anatomía y posición final de las restauraciones. Esa "visión anticipada" del trabajo que queremos lograr, es la forma más segura de situar especialmente el tallado dental. [12,13]

Una vez aprobado este encerado diagnóstico, hay que especificar el material de restauración que será utilizado y determinar de esta forma el espesor mínimo para establecer los estándares adecuados de solidez estructural y consecuentemente cuantificar el desgaste para creas los espacios necesarios y el diseño del tallado dental ideal para cada caso. [13, 14]

Como mencionamos anteriormente, el espesor del tallado va a depender del material con el que será restaurada la pieza dentaria, siendo los siguientes espesores, los parámetros mínimos clásicos para una carilla, a nivel del tercio gingival el espesor del tallado será de 0,3 a 0,5 mm. En el tercio medio el desgaste será de 0,5 a 0,7 mm, por último el desgaste del tercio incisal será de aproximadamente 0,7 a 0,8 mm, dependiendo de las caracterizaciones estéticas que se quieran obtener. [15, 16]

Una superficie terminada, altamente pulida, contribuye al confort del paciente y nos permite realzar la apariencia de las restauraciones, además, reduce la posibilidad de decoloración superficial y dificulta la acumulación de placa bacteriana. La presencia de la misma ha sido reconocida, desde hace mucho tiempo, como factor etiológico de muchas enfermedades bucodentales, prevenir los problemas que la placa provoca incluye varios hechos, entre ellos, está lograr en la superficie de los materiales restauradores una tersura parecida a la que presenta el esmalte, de esta forma, el depósito y la acumulación de placa bacteriana se dificulta y la ya implantada de puede eliminar fácilmente. [12]

Un área como la que mencionamos anteriormente, se logra con procedimientos de terminado y pulido mediante agentes abrasivos, son partículas de gran dureza y tamaño variable que, friccionados contra una superficie, provocarán distintas magnitudes y características de desgaste. [12]

Para el terminado, la superficie es removida por la generación de una serie de cortes, surcos o ranuras, este procedimiento es ideal para remover grandes cantidades de material, deja una superficie áspera que requiere forzosamente de pulido, para lo cual, deben usarse también secuencialmente, una serie de partículas abrasivas de menor dureza y con tamaños decrecientes. [12, 13]

Para analizar las muestras en el presente trabajo, más específicamente, la interfase diente-carilla, fue necesario el uso del microscopio electrónico de barrido, *Philips* modelo XL30 TMP New Look del Museo Argentino de Ciencias Naturales, el mismo está diseñado específicamente para reducir la complejidad de su operación sin perder las características esenciales y básicas del microscopio de barrido. Es totalmente controlado por computadora mediante un software con interfase gráfica. [17]

La potencia del sistema del microscopio incluye magnificaciones entre 10 y 100.000 aumentos con una excepcional profundidad de campo. La visión de la muestra se efectúa en un monitor de pantalla plana de cristal líquido de 17 Microscopía Electrónica de Barridopulgadas.

El software *analysis* instalado en la computadora que Microscopía Electrónica de Barrido opera el microscopio permite una serie de utilidades incluyendo mediciones dentro de las imágenes y escalas gráficas de diverso tamaño y ubicación. Todas las muestras se observan en condiciones de alto vacío. Para el uso corriente éstas se metalizan con oro-paladio, en un metalizador *Termo VG Scientific SC 7620*. [17]

En cuanto a las imágenes obtenidas son digitales y análogas, de máxima calidad y resolución (3.232 x 2.420 píxeles 7.65 MB, o 27 x 20 cm a 300 dpi) es la más indicada para investigación y publicación, se pueden guardar en discos compactos (CD-R) al terminar la sesión. El equipo también permite utilizar discos compactos regrabables (CD-RW). El soporte magnético debe ser provisto por el usuario. [17]

Objetivos

General

- Comparar el grado de aproximación de las carillas indirectas de composite y la superficie dental ante 3 (tres) variables en el pulido de la preparación dentaria.

Objetivos específicos

- Observar la diferencia que existe entre la superficie de la preparación dentaria ante las diferentes variables en el pulido en el microscopio electrónico de barrido.
- Comparar la adaptación de las carillas de composite cementadas en diferentes superficies de la preparación dentaria
- Evaluar si las carillas cementadas en un diente pulido según el protocolo completo presentan mejor adaptación que sin realizar algunos de los pasos del pulido.

Hipótesis

La hipótesis de este trabajo sugiere que las distintas preparaciones del diente, anterior al cementado, afectan considerablemente al grado de aproximación de las carillas indirectas de composite.

Materiales y métodos

Para el presente trabajo, se realizó un estudio de tipo experimental comparativo, *in vitro*, se utilizaron 30 piezas dentarias que fueron decontaminadas con hipoclorito de sodio al 5% y se mantuvieron hidratados con agua. Las mismas debían cumplir con los siguientes aspectos:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Dientes incisivos centrales, laterales y caninos superiores e inferiores	Piezas dentarias tratadas endodónticamente
Piezas dentarias íntegras	Piezas dentarias no humanas
Piezas dentarias sanas	Piezas dentarias temporarias

Selección de las piezas dentarias

La primera etapa de este proyecto consiste en la elección de las piezas dentarias, para esto, fueron seleccionados 30 (treinta) dientes, obtenidos de la Clínica Integrada que cursan los estudiantes de la carrera de Odontología de la UAI, que cumplan con los requisitos ya mencionados.

Para los pasos siguientes, fue necesario una calibración previa del operador, llevada a cabo por la tutora del trabajo, para esto fueron realizadas pruebas en dientes igualmente preparados y conservados pero fuera de los utilizados para el proyecto.

Tallado

El siguiente paso fue realizar el tallado del esmalte de todos los dientes. Esto consiste en la reducción vestibular de la pieza dentaria para lograr una profundidad entre 0,5 y 0,8mm con un mínimo de 0,3mm dependiendo la zona del diente a tratar.

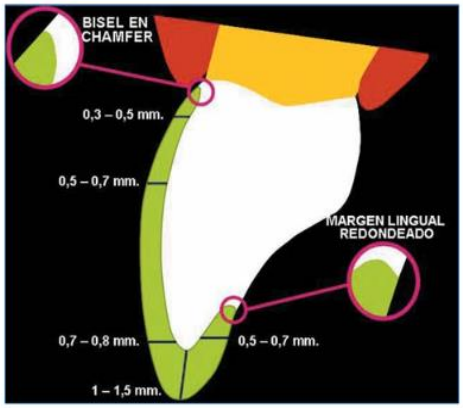


Fig. 1 – Medidas estándar para la reducción dentaria para una carilla

Para que la reducción sea precisa y homogénea, se utilizaron piedras diamantadas nuevas por cada pieza dentaria, previamente calibradas, sirviendo de orientación para estandarizar la profundidad requerida, con una turbina KMD, refrigeración acuosa y a súper alta velocidad, para ser más específicos:

1. Con una piedra de diamante redonda 801-009C, de anillo verde, se realizó un slice en el tercio cervical del diente para definir el contorno, profundizando la mitad del espesor de la piedra, para estar seguros de nunca extendernos del esmalte.
2. Con una piedra troncocónica de punta chata diamantada 847-014XC de anillo verde, se realizaron 3 ranuras o surcos, en el caso de piezas dentarias superiores y 2 si se trataba de piezas



Fig. 2 - Mesa de trabajo para el tallado de las piezas dentarias

inferiores, en sentido vertical para marcar la profundidad del desgaste y con esto evitar desgastes excesivos, siempre respetando la curvatura original de la superficie vestibular de la pieza dentaria, tanto en sentido gingivo-incisal como mesio-distal.

3. Posterior a esto, se colorearon las profundidades recién realizadas con un marcador indeleble para continuar desgastando el esmalte restante, sin excedernos de la profundidad deseada, quedando así todas las piezas dentarias talladas.



Fig. 3, 4, 5. Secuencia de desgaste vestibular, donde las profundidades son resaltadas con un marcador para evitar desgastes excesivos

Pulido

Después se continuó con el pulido de la superficie, para esto fueron divididas aleatoriamente las piezas dentarias, en 3 (tres) grupos diferentes de 10 (diez) dientes cada uno, cada uno con una variable de pulido distinta. Al primer grupo se le realizo un pulido solo con una fresa de carburo 24 filos, al segundo grupo solo con gomas secuenciadas y al tercero se le realizo el protocolo de pulido completo, que consiste en el uso de fresas troncocónicas de múltiples filos (24 filos), el uso de gomas siempre de manera secuenciada en forma decreciente, teniendo en cuenta la granulometría equivalente, variando los instrumentos dentro de la misma granulometría, siempre cuidando de no generar calentamiento por fricción y con esto daño de la estructura dentaria, con una gasa húmeda.

Una vez concluidos los pulidos en todas las piezas dentarias de cada grupo, fueron colocados en una pequeña base de cera para mantener la posición deseada, distanciados unos con otros, simulando una arcada, y así poder ubicarlos en un zócalo de silicona y realizar una base de yeso para fijar los dientes de cada grupo, quedando así 3 (tres) zócalos, con 10 (diez) dientes cada uno ya tallados y pulidos.



Fig. 6 – Piezas dentarias ubicadas sobre cera y colocadas en el zócalo



Fig. 7 – Zócalo de yeso

Quedando así establecidos los siguientes zócalos:

Zócalo I	Dientes tallados con piedras diamantadas y pulidos solo con multiplesfilos
Zócalo II	Dientes tallados con piedras diamantadas y pulidos según el protocolo completo. (implica la utilización de fresas múltiples filos y por último gomas, utilizados de manera secuenciada)
Zócalo III	Dientes tallados con piedras diamantadas y pulidos solo con gomas

Toma de impresiones – Confección de los modelos de yeso

El paso siguiente consistió en la toma de impresiones de cada zócalo, para esto se utilizó una cubeta rígida de tipo Rimblock medium y silicona president putty super soft y silicona president light body, catalyst, base, en un tiempo. Se realizó la profilaxis de las preparaciones dentarias y se procedió a la toma de impresión propiamente dicha.

Para la mezcla, la masa base y el catalizador se retiran con los dedos y se juntan (sin guantes ya que esto puede influir en el fraguado de los polivinil-siloxanos) se amasa con las yemas de los dedos por 30 segundos hasta obtener un matiz homogéneo, según las instrucciones del fabricante. Al mismo tiempo, se dosificó la silicona fluida en la loseta, dos cordones de igual longitud con el activador y el catalizador, con una espátula se incorporan ambos componentes, una vez listo, se colocó la mezcla en la cubeta sobre la masa y en la preparación, se colocó la cubeta sobre el modelo realizando una presión uniforme y sostenida hasta que el material polimerizó. Se retiró la impresión y a continuación se dosificó, se presentó la cubeta reposicionándola sobre la impresión y esperando el tiempo de polimerizado. Una vez lista se esperan 30 minutos para la liberación de hidrógenos, y se realizó el vaciado con yeso densita tipo IV, Densell Mix.



Fig. 8 – Silicona President

Confección de las carillas de composite

Sobre el modelo de yeso, colocando separador de yeso sobre el mismo, se confeccionaron las carillas de composite, utilizando la marca Coltene Brilliant Ng –enamel A2, con una espátula de composite, se depositó sobre la superficie del yeso una porción de composite, y fue presionado con el rodillo *ad hoc*, para que la adaptación sea homogénea y que la fuerza ejercida sea igual en todas las carillas, y se fotoactivo con una lámpara LED *Woodpecker*, calibrada en 800mv, 16 joule.



Fig. 9 – Imagen del rodillo Ad Hoc, junto con el composite Brilliant



Fig. 10 – Rodillo Ad Hoc

Revisión de la adaptación de las carillas

Para cada pieza dentaria se confeccionaron 2 carillas, con un espesor de 0,03 y 0,09 mm variando según la zona (cervical, media e incisal) que corresponda. De las cuales se seleccionó una, ésta fue revisadas 2 veces, la primera por el operador y la segunda por la tutora con una lupa heine binocular de 3, 5 X. Posterior a esto se corroboró la adaptación de las mismas sobre la superficie dentaria.

Cementado de las carillas

Para esto se realizó la profilaxis de las piezas dentarias con una brochita y piedra pómez, después se continuó con el proceso de cementación de las carillas. Inicialmente, se grabó el esmalte de las caras vestibulares de las piezas dentarias, al igual que el lado interno de la carilla, con ácido fosfórico al 37% Densell, durante 15 segundos, se retiró el ácido fosfórico con abundante spray de agua por 15 segundos y se secó con aire. Posterior a esto, con un microbrush se colocó una capa de adhesivo del sistema ESPE, Single Bond Universal, en la carilla y en el diente y se tiró aire para distribuir y retirar excesos, este no se polimerizó para evitar errores en la adaptación, ya que alteraría la superficie. Luego se colocó la resina fluida, Composite Flow Brilliant, y con la ayuda de una pinza de algodón se posicionó la carilla en la cara vestibular del diente, respetando el eje de inserción de la carilla, se ejerció una suave y constante presión uniforme con el rodillo *ah hoc*, permitiendo escurrir el cemento, se retiraron excesos de la resina y se fotopolimerizó por 60 segundos en la zona media del diente y 60 segundos más sobre la zona cervical.

Preparación de las piezas para la observación en el ME

El paso siguiente consistió en cortar las piezas dentarias, para esto se aleatorizó la selección dientes, siguiendo un patrón siempre de 3 en 3, hasta tener 5 dientes por zócalo.

Para el corte propiamente dicho, con un disco de carborundum delgado y con abundante agua, se realizaron cortes verticales y luego uno horizontal del lado derecho, quedando así, lista la muestra. Una vez obtenidas todas las muestras, fueron adheridas con *la gotita en gel*, sobre un portaobjetos de aluminio, de 12,7 mm de diámetro, y de esta forma son entregadas al laboratorio.



Fig. 11 – Muestra adherida al porta objetos

Metalizado de las muestras

El metalizador es un dispositivo en el cual son colocados los portamuestras, con las muestras adheridas, por el cual circula la electricidad, y permite que las partículas de oro- paladio se depositen sobre cada muestra durante 3 (tres) minutos y medio. Para ello se utilizan discos de 60% paladio y 40% oro.



Fig. 12 - Muestras colocadas dentro del metalizador

El microscopio electrónico de barrido utilizado fue el Philips XL 30, de alto vacío, que permite colocar hasta 7 muestras por vez.

Una vez concluido el paso del metalizado, se colocaron las muestras a evaluar y se espera entre 15 y 20 minutos aproximadamente a que realice el proceso de vacío.



Fig. 13 – Microscopio electrónico de barrido Philips XL 30, de alto vacío

Este tipo de microscopio posee un filamento de tungsteno en el extremo superior de la columna por el cual son emitidos los electrones y viajan por ella hasta chocar con las muestras metalizadas, al momento de producirse este contacto, son emitidos como respuesta, los electrones secundarios, captados por el detector del microscopio, que es el encargado de enviar la información a la computadora brindando una imagen.

Siguiendo con este patrón, se examinó cada muestra en los tercios, cervical, medial e incisal, con un aumento de 500x.

Análisis de las muestras

Para el siguiente paso, se utilizó el programa ImageJ para llevar a cabo el análisis de las imágenes obtenidas, observando la distancia existente entre la carilla dental y la superficie dentaria, algunas de las imágenes obtenidas son las siguientes:

ZÓCALO I – Pulido con gomas

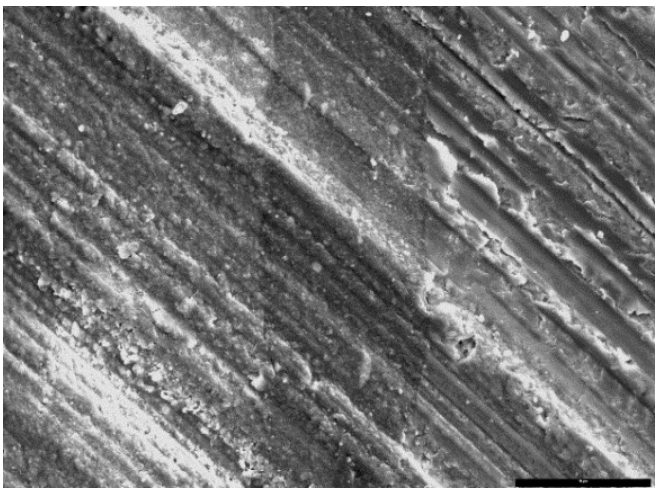


Fig. 14 – Imagen correspondiente al tercio cervical, pulido con gomas en 500x

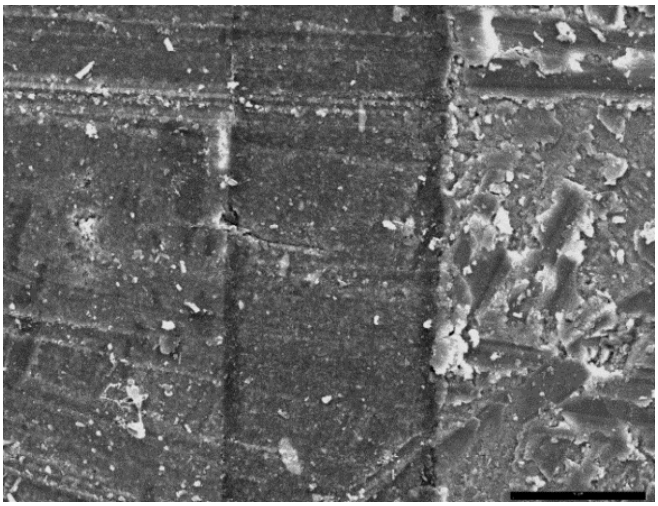


Fig. 15 – Imagen correspondiente al tercio medio, pulido con gomas en 500x

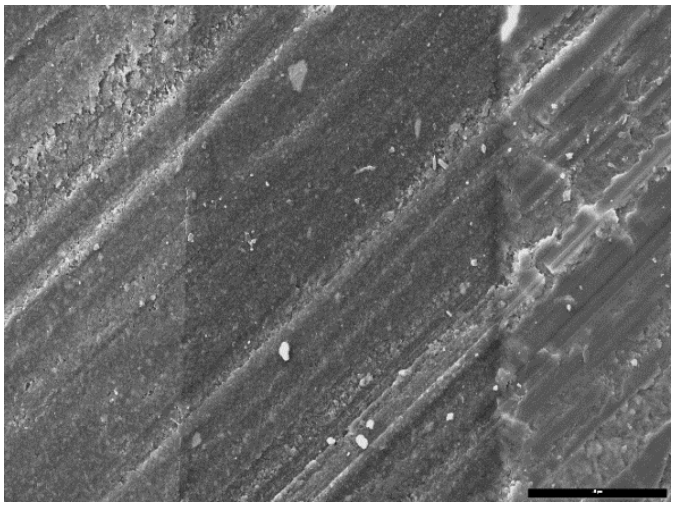


Fig. 16 – Imagen correspondiente al tercio incisal, pulido con gomas en 500x

ZÓCALO II – Pulido completo

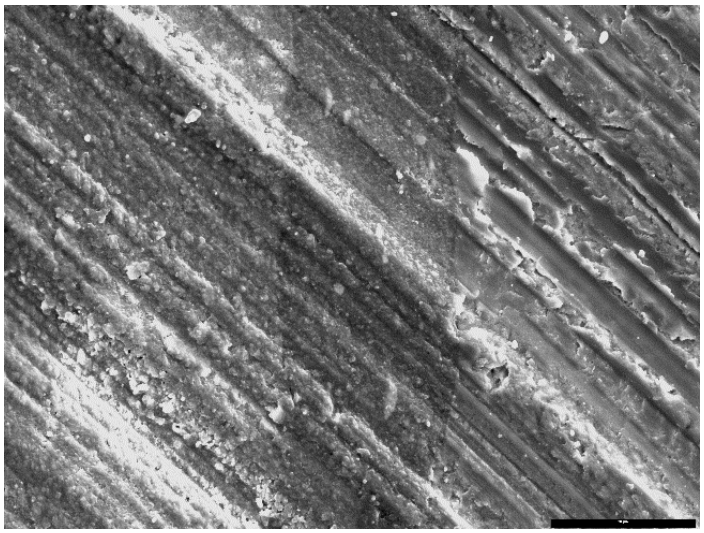


Fig. 17 - Imagen correspondiente al tercio cervical, pulido completo en 500x

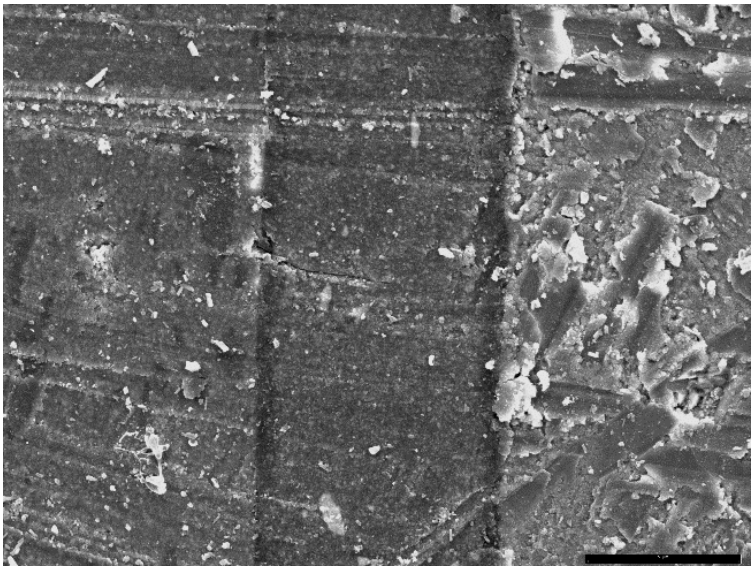


Fig. 18 – Imagen correspondiente al tercio medio pulido completo en 500x

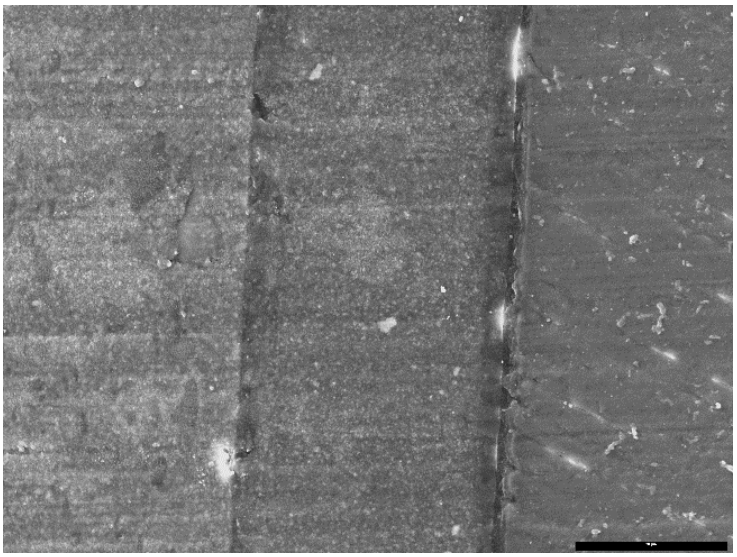


Fig. 19 – Imagen correspondiente al tercio incisal, pulido completo en 500x

ZÓCALO III – Pulido solo con múltiples filos

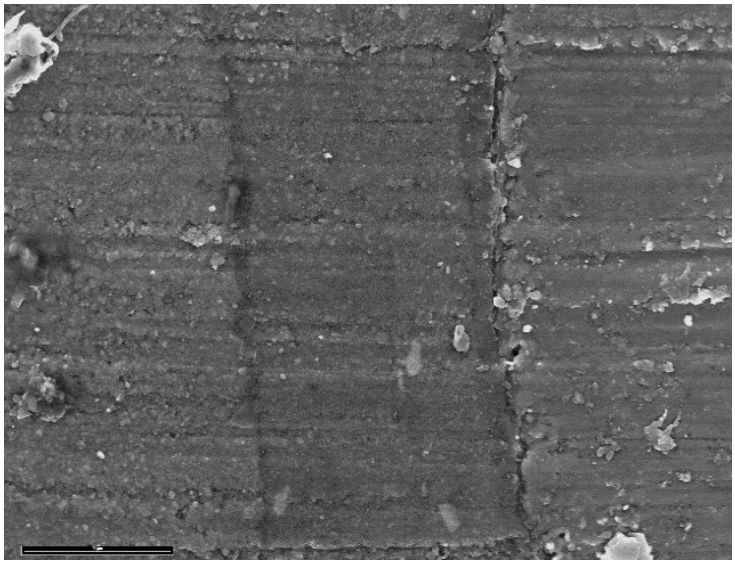


Fig. 20 – Imagen correspondiente al tercio cervical, pulido solo con múltiples filos en 500x

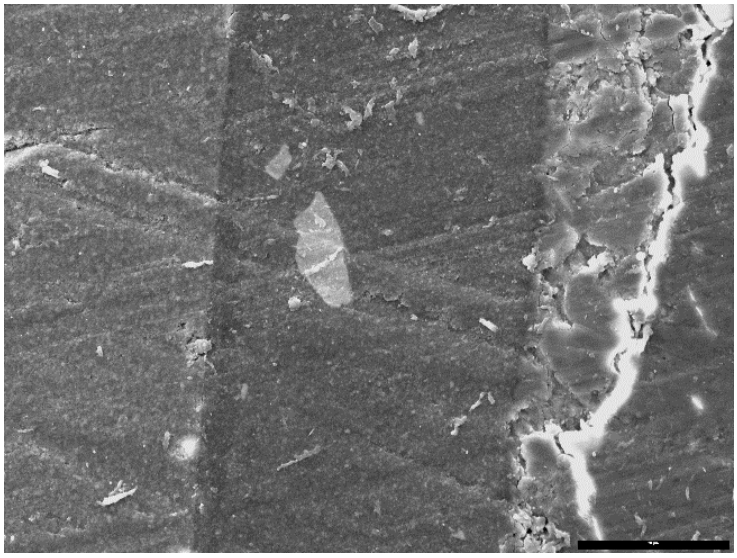


Fig. 21 – Imagen correspondiente al tercio medio, pulido solo con múltiples filos en 500x

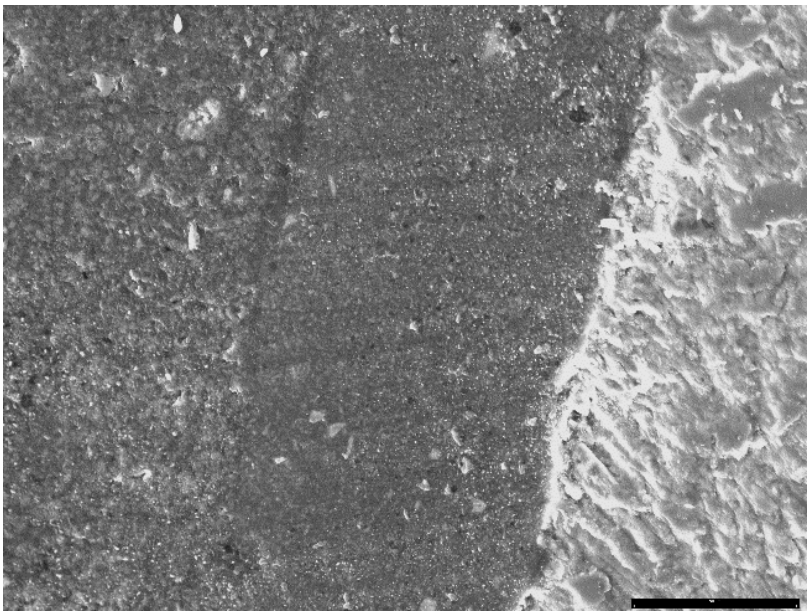


Fig. 22 – Imagen correspondiente al tercio incisal, pulido solo con múltiples filos en 500x

Resultados

Luego de obtener las imágenes del microscopio electrónico de barrido, (3 fotografías de cada pieza dentaria, a la altura del tercio cervical, medio e incisal), con el programa ImageJ se llevó a cabo el análisis de las mismas, realizando 3 (tres) mediciones dentro cada una para obtener un promedio de la misma, como podemos observar en la fig. 23, es decir, de cada fotografía se obtuvieron 3 valores a', b' y c', quedando de esta manera 45 mediciones por zócalo (135 mediciones en total de los 3 zócalos), de las cuales corresponden 15 a cada tercio dentario. (Tabla número 1,2 y 3). Cabe aclarar que las 3 mediciones de cada fotografía se realizaron para tener un promedio general, ya que la longitud dentro de una misma fotografía no era constante. Una vez realizado esto, se procedió comparar los resultados obtenidos tanto de cada tercio de la pieza dentaria, como puede observarse en el gráfico 1. También el tratamiento aplicado a cada zócalo, como podemos ver en el gráfico 2.

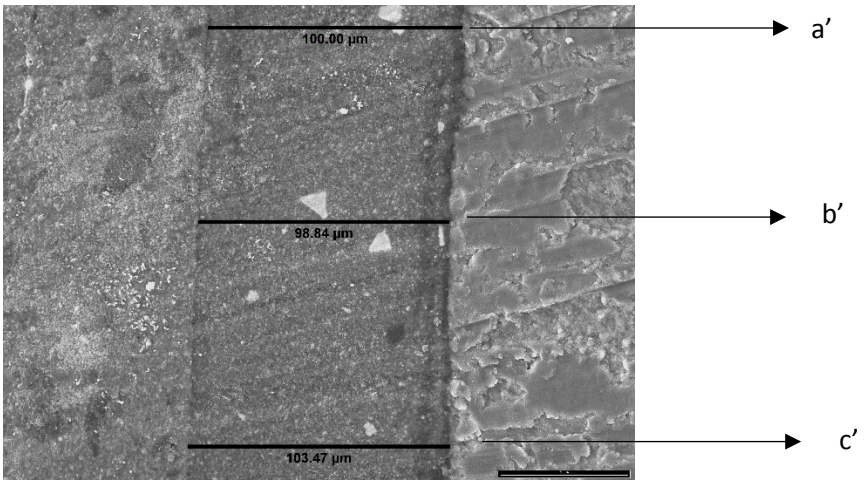


Fig 23 – Imagen obtenida con el programa ImageJ correspondiente al análisis de las fotografías

Cabe destacar que fue realizada una calibración previa del operador con imágenes similares a las analizadas para la utilización del programa ImageJ.

TRATAMIENTO	TERCIO DE LA PIEZA DENTARIA	TERCIO DE LA IMAGEN	VALORES DE LOS 1/3 DE LA IMAGEN	PROMEDIO GENERAL
Pulido solo con gomas	Cervical	Superior	83.846	
Pulido solo con gomas	Cervical	Inferior	106.538	87.788
Pulido solo con gomas	Cervical	Medio	72.981	
Pulido solo con gomas	Incisal	Superior	111.412	
Pulido solo con gomas	Incisal	Inferior	121.083	116.441
Pulido solo con gomas	Incisal	Medio	116.828	
Pulido solo con gomas	Medio	Superior	108.111	
Pulido solo con gomas	Medio	Inferior	107.338	108.239
Pulido solo con gomas	Medio	Medio	109.267	
Pulido solo con gomas	Cervical	Superior	75.001	
Pulido solo con gomas	Cervical	Inferior	78.475	80.503
Pulido solo con gomas	Cervical	Medio	88.032	
Pulido solo con gomas	Incisal	Superior	98.085	
Pulido solo con gomas	Incisal	Inferior	98.652	96.536
Pulido solo con gomas	Incisal	Medio	92.872	
Pulido solo con gomas	Medio	Superior	109.541	
Pulido solo con gomas	Medio	Inferior	110.983	110.374
Pulido solo con gomas	Medio	Medio	110.598	
Pulido solo con gomas	Cervical	Superior	61.122	
Pulido solo con gomas	Cervical	Inferior	59.768	61.640
Pulido solo con gomas	Cervical	Medio	64.030	
Pulido solo con gomas	Incisal	Superior	72.693	
Pulido solo con gomas	Incisal	Inferior	69.232	70.787
Pulido solo con gomas	Incisal	Medio	70.436	
Pulido solo con gomas	Medio	Superior	107.722	
Pulido solo con gomas	Medio	Inferior	108.164	108.412
Pulido solo con gomas	Medio	Medio	109.349	
Pulido solo con gomas	Cervical	Superior	62.009	
Pulido solo con gomas	Cervical	Inferior	57.336	60.631
Pulido solo con gomas	Cervical	Medio	62.549	
Pulido solo con gomas	Incisal	Superior	121.048	
Pulido solo con gomas	Incisal	Inferior	121.043	122.782
Pulido solo con gomas	Incisal	Medio	126.255	
Pulido solo con gomas	Medio	Superior	82.374	
Pulido solo con gomas	Medio	Inferior	80.162	81.282
Pulido solo con gomas	Medio	Medio	81.310	
Pulido solo con gomas	Cervical	Superior	77.830	
Pulido solo con gomas	Cervical	Inferior	84.469	80.860
Pulido solo con gomas	Cervical	Medio	80.280	
Pulido solo con gomas	Incisal	Superior	126.117	
Pulido solo con gomas	Incisal	Inferior	114.509	121.022
Pulido solo con gomas	Incisal	Medio	122.441	
Pulido solo con gomas	Medio	Superior	93.925	
Pulido solo con gomas	Medio	Inferior	93.159	93.154
Pulido solo con gomas	Medio	Medio	92.379	

Tabla 1 - Correspondiente a los valores de los tercios de las imágenes y sus respectivos promedios del zócalo I

TRATAMIENTO	TERCIO DE LA PIEZA DENTARIA	TERCIO DE LA IMAGEN	VALORES DE LOS 1/3 DE LA IMAGEN	PROMEDIO GENERAL
Pulido completo	Cervical	Superior	92.326	
Pulido completo	Cervical	Inferior	86.545	89.111
Pulido completo	Cervical	Medio	88.461	
Pulido completo	Incisal	Superior	92.457	
Pulido completo	Incisal	Inferior	92.847	91.875
Pulido completo	Incisal	Medio	90.322	
Pulido completo	Medio	Superior	74.399	
Pulido completo	Medio	Inferior	79.398	77.610
Pulido completo	Medio	Medio	79.032	
Pulido completo	Cervical	Superior	81.699	
Pulido completo	Cervical	Inferior	80.540	81.605
Pulido completo	Cervical	Medio	82.575	
Pulido completo	Incisal	Superior	96.909	
Pulido completo	Incisal	Inferior	97.301	96.911
Pulido completo	Incisal	Medio	96.523	
Pulido completo	Medio	Superior	84.779	
Pulido completo	Medio	Inferior	80.543	81.965
Pulido completo	Medio	Medio	80.573	
Pulido completo	Cervical	Superior	77.072	
Pulido completo	Cervical	Inferior	70.135	78.256
Pulido completo	Cervical	Medio	87.560	
Pulido completo	Incisal	Superior	79.196	
Pulido completo	Incisal	Inferior	89.202	82.516
Pulido completo	Incisal	Medio	79.150	
Pulido completo	Medio	Superior	100.193	
Pulido completo	Medio	Inferior	97.297	99.436
Pulido completo	Medio	Medio	100.819	
Pulido completo	Cervical	Superior	90.620	
Pulido completo	Cervical	Inferior	86.791	87.676
Pulido completo	Cervical	Medio	85.618	
Pulido completo	Incisal	Superior	81.534	
Pulido completo	Incisal	Inferior	89.549	83.304
Pulido completo	Incisal	Medio	78.830	
Pulido completo	Medio	Superior	99.422	
Pulido completo	Medio	Inferior	91.329	92.878
Pulido completo	Medio	Medio	87.882	
Pulido completo	Cervical	Superior	57.336	
Pulido completo	Cervical	Inferior	54.489	57.481
Pulido completo	Cervical	Medio	60.617	
Pulido completo	Incisal	Superior	96.242	
Pulido completo	Incisal	Inferior	96.786	97.359
Pulido completo	Incisal	Medio	99.048	
Pulido completo	Medio	Superior	90.867	
Pulido completo	Medio	Inferior	91.154	89.783
Pulido completo	Medio	Medio	87.328	

Tabla 2 - Correspondiente a los valores de los tercios de las imágenes y sus respectivos promedios del zócalo II

TRATAMIENTO	TERCIO DE LA PIEZA DENTARIA	TERCIO DE LA IMAGEN	VALORES DE LOS 1/3 DE LA IMAGEN	PROMEDIO GENERAL
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Superior	71.816	71.687
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Inferior	69.112	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Medio	74.132	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Superior	87.489	83.907
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Inferior	83.679	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Medio	80.554	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Superior	92.954	92.820
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Inferior	93.533	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Medio	91.973	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Superior	71.678	71.998
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Inferior	67.438	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Medio	76.879	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Superior	91.807	89.694
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Inferior	86.875	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Medio	90.400	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Superior	82.629	81.639
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Inferior	81.096	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Medio	81.192	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Superior	99.999	98.210
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Inferior	99.422	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Medio	95.210	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Superior	100.900	103.361
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Inferior	103.208	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Medio	105.976	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Superior	105.897	109.035
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Inferior	109.616	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Medio	111.592	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Superior	60.565	60.775
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Inferior	59.521	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Medio	62.939	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Superior	97.862	89.063
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Inferior	93.006	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Medio	86.321	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Superior	80.187	81.715
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Inferior	83.626	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Medio	81.333	

TRATAMIENTO	TERCIO DE LA PIEZA DENTARIA	TERCIO DE LA IMAGEN	VALORES DE LOS 1/3 DE LA IMAGEN	PROMEDIO GENERAL
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Superior	100.088	
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Inferior	103.480	100.815
Pulido solo con múltiples filos	Cervical	Medio	98.877	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Superior	126.140	121.124
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Inferior	114.143	
Pulido solo con múltiples filos	Incisal	Medio	123.090	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Superior	123.700	122.948
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Inferior	118.700	
Pulido solo con múltiples filos	Medio	Medio	126.444	

Tabla 3 – Correspondiente a los valores de los tercios de las imágenes y sus respectivos promedios del zócalo III

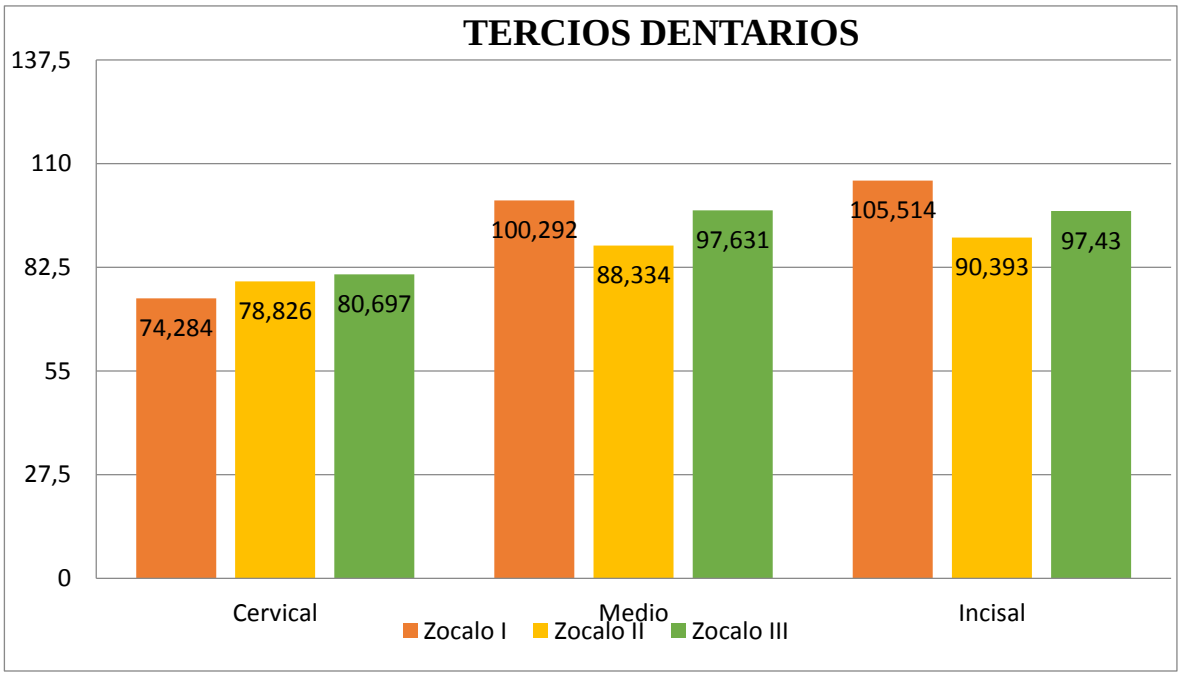


Gráfico 1 – Correspondiente al promedio de los valores obtenidos según los tercios dentarios

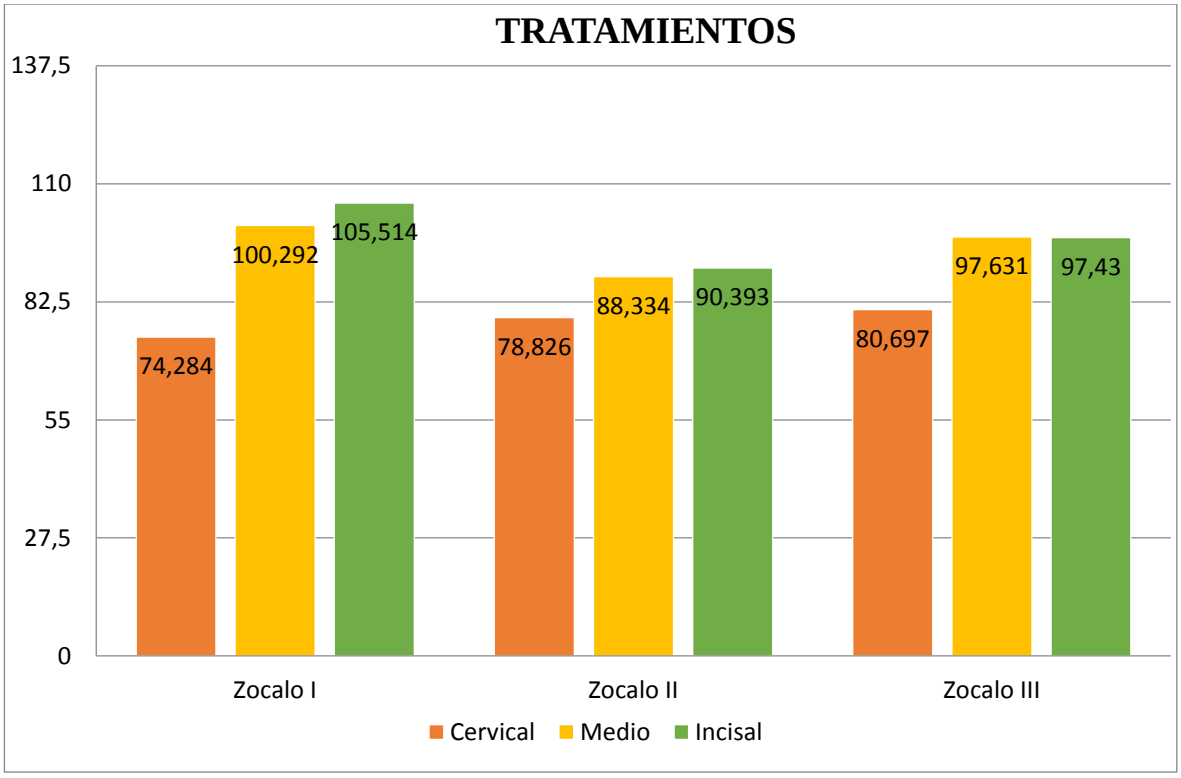


Gráfico 2 - Correspondiente a los promedios obtenidos de cada zócalo con su respectiva variable en el tratamiento

Zócalo I	Dientes tallados con piedras diamantadas y pulidos solo con multiplesfilos
Zócalo II	Dientes tallados con piedras diamantadas y pulidos según el protocolo completo. (implica la utilización de fresas múltiples filos y por último gomas, utilizados de manera secuenciada)
Zócalo III	Dientes tallados con piedras diamantadas y pulidos solo con gomas

Podemos recordar que la estadística puede definirse como un método de razonamiento que permite interpretar datos, cuyo carácter esencial es la variabilidad, utiliza los datos obtenidos para realizar inferencias válidas. En este trabajo se utilizó el método ANOVA, el mismo es utilizado para buscar las diferencias entre las medias de las variables, siendo la media, el promedio o la suma de los valores divididos por el número de valores. El término "estadísticamente significativo" se percibe como una etiqueta que indica "garantía de calidad", los métodos utilizados son test de significación estadística que cuantifican hasta qué punto la variabilidad de la muestra puede ser responsable de los resultados de un estudio. El proceso de aceptación o rechazo de la hipótesis lleva implícito un riesgo que se cuantifica con el valor de la "p", que es la posibilidad de aceptar la hipótesis alternativa como cierta, cuando la cierta podría ser la hipótesis nula. El valor de "p" que indica que la asociación es estadísticamente significativa ha sido arbitrariamente seleccionado y se considera en 0,05. Una seguridad del 95% lleva implícito una p< de 0,05y una seguridad del 99% una p< 0,01. Del mismo modo si la p>0,05 decimos que el azar no puede ser excluido como explicación de dicho hallazgo.

El análisis estadístico de los datos se llevó a cabo mediante análisis de varianza (ANOVA), el mismo mostró que no hubo diferencias estadísticamente significativas para la variable tratamiento (p=0,345), es decir los tres tratamientos aplicados a la superficie dentaria se ubican dentro de un mismo grupo.

La media para cada caso es de: pulido con gomas=93,36 pulido con múltiples filos= 91,92 y pulido completo=85,85. Con esto podemos decir que el grado de aproximación en las variables analizadas es similar en los tres tipos de tratamientos.

Se realizó una prueba de los efectos-intersujetos (tabla n°2) la misma mostró que hubo diferencia estadísticamente significativa para la variable de los tercios (p=0,001), es decir, los valores de los tercios medio e incisal se ubican en un grupo diferente al del tercio cervical. La media para cada grupo es de: tercio incisal=97,78 tercio medio=95,42 y tercio cervical=77,93 esto quiere decir, que este último presentó menor grado de aproximación que el tercio medio e incisal. De la misma manera se analizó la interacción de las variables técnica/tercio, la misma no mostró diferencias estadísticamente significativas (p=0,605).

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: espesor

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	4600,365[a]	8	575,046	2,644	,022
Intersección	367567,868	1	367567,868	1689,794	,000
tratamiento	476,725	2	238,362	1,096	,345
tercio	3524,953	2	1762,477	8,103	,001
tratamiento * tercio	598,687	4	149,672	,688	,605
Error	7830,803	36	217,522		
Total	379999,036	45			
Total corregida	12431,168	44			

a. R cuadrado = ,370 (R cuadrado corregida = ,230)

Tabla 2 - Correspondiente a la prueba inter-sujetos

Tercio
Comparaciones múltiples

Espesor

DHS de Tukey

(I)tercio	(J)tercio	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1,00	2,00	-17,4836*	5,38544	,007	-30,6472	-4,3200
	3,00	-19,8431*	5,38544	,002	-33,0067	-6,6794
2,00	1,00	17,4836*	5,38544	,007	4,3200	30,6472
	3,00	-2,3595	5,38544	,900	-15,5231	10,8042
3,00	1,00	19,8431*	5,38544	,002	6,6794	33,0067
	2,00	2,3595	5,38544	,900	-10,8042	15,5231

Basadas en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática (Error) = 217,522.
*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0,05.

Tabla 3 - Correspondiente a la prueba de Tuckey, detalla si hay grupos homogéneos

Subconjuntos homogéneos

Espesor

DHS de Tukey[a,b]

Tercio	N	Subconjunto	
		1	2
1,00	15	77,9357	
2,00	15		95,4193
3,00	15		97,7788
Sig.		1,000	,900

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 217,522.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 15,000

b. Alfa = 0,05.

Tabla 3 - Correspondiente a la prueba de Tukey, detalla si hay grupos homogéneos

Discusión

La superficie de las estructuras dentarias ha sido de gran interés para los investigadores por diversas razones. Como sabemos el esmalte es un tejido que no se regenera, por este motivo es de gran importancia evaluar cada paciente individualmente y realizar un correcto plan de tratamiento integrando todas las disciplinas de la odontología, evitando con esto, entre otras cosas, posibles desgastes innecesarios de los tejidos dentarios.

También sabemos que un correcto acabado y pulido de las preparaciones dentarias es fundamental para asegurar el éxito de un tratamiento desde el punto de vista de muchos factores, ya sea desde brindar una superficie lisa y plana, libre de irregularidades al momento de tomar una impresión, sobre la cual será realizado un modelo sobre el que será confeccionada una restauración, hasta el pulido de una restauración ya cementada sobre la superficie dentaria, favoreciendo una superficie continua en la unión diente- restauración, eliminando excesos de material que faciliten la acumulación de placa bacteriana, inflamación de los tejidos blandos, entre otras cosas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos observar que el grado de aproximación de una carilla de composite y la superficie dentaria es similar independientemente de la terminación que le demos a la preparación posterior al tallado de la misma, ya que en una superficie pulida sólo con una fresa múltiples filos obtuvimos valores que oscilan entre los 93µm, en una superficie pulida solo con gomas el valor promedio fue de 91µm, así como en una superficie pulida según el protocolo completo de pulido, el valor promedio fue de 86µm. Es decir, con estos datos podemos señalar que la hipótesis que este trabajo sugiere queda refutada, ya que de acuerdo al análisis estadístico de los valores recién mencionados, no se fueron encontradas diferencias estadísticamente significativas en cuanto al grado de aproximación existente ante las diferentes preparaciones dentarias previas al cementado y las carillas de composite.

Por otra parte, de igual manera fueron analizados los tercios cervical, medio e incisal de cada pieza dentaria para posteriormente compararlos entre los respectivos tercios de cada zócalo, el análisis estadístico demostró que ante esta variable, sí existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la aproximación de la carilla y la superficie dentaria, siendo el tercio gingival el de mayor grado de aproximación, en promedio obtuvimos valores de 77 µm para este sector, en contraste con los tercios medio e incisal donde varían los 96 y 97 µm. Esto es de gran importancia, debido a que mayor grosor del material cementante, menor relación diente-carilla, siendo esto un factor negativo para la vida útil de nuestras restauraciones en boca.

Ya que los resultados no fueron los esperados según lo planteado en la hipótesis de este trabajo y, siendo una sorpresa los valores registrados en el tercio cervical debido a que es el tercio que genera más controversia tanto en la bibliografía como en los estudios analizados para llevar a cabo esta investigación, aparecen los siguientes cuestionamientos… qué pudimos haber hecho diferente para que nuestros resultados no sean los planteados en la hipótesis. ¿Será por la calibración del operador?, ¿Será por las piedras/fresas utilizadas? ¿Será el grabado ácido? ¿El rodillo *ad hoc* será el elemento que determine los resultados obtenidos? ¿Será que casi todos los trabajos encontrados similares a este estudio fueron realizados con carillas de porcelana y no con carillas de composite?

Ante estas preguntas que nos surgen podemos decir que:

- Queda descartado el hecho de que sea el operador un factor posible, debido a que el mismo fue calibrado por un profesional experto en carillas, que se aseguró de que todos los procedimientos fueran seguidos rigurosamente según el protocolo para carillas dentarias que nos indica la bibliografía
- También podemos descartar el grabado ácido de la preparación dentaria, el mismo fue aplicado según el protocolo adhesivo presente en todos los artículos y en la bibliografía consultada para este trabajo.

- Quedan descartadas las fresas/piedras, ya que como mencionamos anteriormente, todo tuvo una calibración previa, y fueron utilizadas piedras nuevas para pieza dentaria, todo tal y como lo indica el protocolo para tallado.
- Ahora bien, si podemos destacar que la capacidad de contracción volumétrica del composite *Brilliant*, que fue el material utilizado para la confección de las carillas en este trabajo, es de 2,2%, mientras que **Cabaní JC** [18] en su estudio, explica que la porcelana feldespática (material de elección en la mayoría de los trabajos comparados en esta investigación) posee en su composición moléculas de leucita, agregadas para mejorar las propiedades físicas de las cerámicas convencionales, son incorporadas a través de la fusión incongruente de feldespato o por adición deliberada de leucita sintética en forma de polvo. Este mineral, tiene alto coeficiente de expansión térmica y una transformación polimórfica, esta última es un cambio que se produce al enfriarse la porcelana feldespática, en el que la leucita sufre una transformación de cúbica a tetragonal, y esto acompaña una contracción volumétrica del 1,2%. Siendo esto una diferencia a tener en cuenta ya que la mayoría de los trabajos similares al nuestro que han sido analizados fueron realizados con carillas de porcelana y no de composite.
- También podemos pensar que el rodillo *ad hoc* sea la variable que diferencie este trabajo, ya que este elemento no estuvo presente ni en la bibliografía, como tampoco en los estudios analizados.

En el estudio realizado por **Faus-Matoses I y Solá-Ruiz F** [19], compararon la interfase carilla de porcelana-diente al microscopio electrónico, para llevarlo a cabo realizaron dos grupos de estudio, los cuales fueron tallados de la misma manera en ambos grupos, según sugiere la literatura a la hora de la reducción mínima necesaria para carillas, sin embargo a la hora de realizar el acabado de las preparaciones emplearon dos tipos de instrumentos para cada grupo, uno con piedras diamantadas y el otro con piedras sónicas, no obtuvieron diferencias significativas en ninguno de los dos grupos en el sector incisal al igual que en el presente trabajo, la preparación se comportó de la misma manera en ambos casos en este sector, sin embargo en el sector cervical de las piezas preparadas con piedras diamantadas a super alta velocidad se observó la presencia de microfiltraciones, que en el caso de la

preparación con instrumentos oscilantes sónicos no estuvieron presentes, esto puede deberse a los patrones de textura superficial producidos por los respectivos instrumentos. El tercio medio de la preparación no fue analizado en su estudio.

Los autores **Alomari WM, Mitchell CA y Cunningham JL** [20], sugieren en su estudio que la topografía de la superficie dentaria puede influir en la humectabilidad y la calidad de unión de la restauración y la superficie dentaria, para analizar esto midieron la rugosidad de la superficie del esmalte y la dentina posterior a la preparación de las respectivas superficies dentales con diferentes tipos de fresas dentales, se realizaron tres grupos de estudio, el primero fue preparado con fresas de carburo de tungsteno, el segundo con fresas de diamante y el último con fresas de acabado, no obtuvieron diferencias significativas entre los diversos grupos, objetando su hipótesis se concluyó que la dureza superficial del esmalte y la dentina preparada por diferentes elementos rotatorios no tenía ninguna influencia significativa en las mediciones realizadas de la superficie, al igual en el presente estudio concluimos que los diferentes tipos de elementos con los que preparemos la superficie dentaria se comportan de manera similar en los tres casos.

Un estudio realizado en Santiago de Chile, comparó el espesor de la capa de cementación en carillas indirectas de composite, observando un corte longitudinal de las muestras al microscopio óptico, las autoras **Manríquez Sepúlveda CI y Tranamil Valdés FJ** [21]**,** obtuvieron como resultado espesores similares en los tres tercios analizados, en promedio los valores fueron de 113µm, es decir, según los datos estadísticos las variables se ubican en un mismo grupo, a diferencia de los resultados obtenidos en el presente trabajo, la discrepancia entre los tercios fue mayor ubicando al tercio cervical en un grupo diferente al que se encuentran el tercio medio e incisal.

También cabe resaltar que durante la realización de este estudio, se presentó una limitación que dificultó el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos, ya que, el tamaño de la muestra en principio era de 30 piezas dentarias, cada una con su respectiva variable en el tratamiento de la preparación, como se detalla en la metodología a seguir para la realización del trabajo en un principio eran asignados 10 piezas dentarias por grupo, al momento de analizar las muestras, las mismas tuvieron que ser reducidas de manera aleatoria a n=5 por

grupo, por los costos que requería el uso del microscopio electrónico de barrido. Por lo tanto, el bajo número de muestras era menor al planeado originalmente.

En el estudio realizado por **Bansal K;** et al. [22] evaluaron el comportamiento de diferentes sistemas de acabado y pulido sobre la superficie de una resina y del esmalte dental al microscopio electrónico de barrido, sus resultados mostraron una disminución significativa en la rugosidad de la superficie del esmalte, independientemente del sistema de acabado y pulido utilizado, en relación al esmalte sin pulir. Al igual que los resultados obtenidos en el presente trabajo, no hubo diferencias estadísticamente significativas frente a las técnicas aplicadas de pulido a la superficie dentaria, los mismos se comportaron de manera similar.

El autor **Shilingburg HT** [16], destaca en su libro, la importancia de brindarle a la preparación dentaria un correcto acabado y pulido posterior al desgaste realizado, haciendo énfasis en que la misma no debe tener ángulos agudos, explicando que el terminado de la preparación dentaria una vez concluido el tallado consiste en simplemente con una piedra diamantada cónica de punta redondeada eliminar zonas agudas que pueden haberse formado donde se encuentran los planos de reducción vestibular, proximal y lingual, luego de la utilización de ciertos elementos necesarios para el tallado. Así mismo, el autor **Ritacco AA** [12], sugiere también el complemento con discos de papel, a manera de pulir rigurosamente la superficie de la preparación.

Las autoras **Bruguera A y Kina S** [10], muestran en su libro numerosos de casos clínicos donde son planificados los frentes estéticos, detallando en cada uno los pasos seguidos para su confección, al momento del tallado dental, en la mayoría de los casos, son empleados discos abrasivos de acabado con movimientos intermitentes para redondear las aristas y los ángulos de la superficie.

Magne P [11,] hace énfasis en la importancia del acabado, el mismo consiste en redondear todos los ángulos afilados, agudos, consiguiendo esto mediante el pulido del tallado con discos blandos y flexibles, ya que de esta manera estaríamos aumentando la calidad tanto del tallado, como de las impresiones, facilitando notablemente el trabajo del laboratorio, y reduciendo con esto también el riesgo de aparición de grietas tras el cementado.

En su libro, los autores **Mount GJ y Hume WR** [23] , hablan del "perfeccionamiento del contorno cavitario", el mismo es el encargado de pulir toda la preparación, y se lleva a cabo con fresas de diamante muy finas a velocidad intermedia y bajo pulverización de aire- agua, redondeando todos los ángulos agudos que puedan generar tensiones.

Al igual que lo planteado por los autores anteriormente mencionados y lo sugerido en este trabajo, el pulido de las preparaciones dentarias una vez realizado el tallado se vuelve un paso fundamental para reducir posibles errores en lo que a los pasos de laboratorio se refiere y con esto en los pasos siguientes, sin embargo, por los resultados obtenidos en este trabajo, el pulido no es suficiente para afectar en el grado de aproximación existente entre la carilla de composite y la superficie dentaria.

Los autores **Barrancos J, y Barrancos PJ** [5] refieren que no es conveniente alisar una preparación una vez concluido el tallado, como se hace en prostodoncia, ya que es preferible que la misma quede áspera para incrementar la adhesión. Si bien en este trabajo de investigación no encontramos diferencias significativas en relación a los tipos de pulidos empleados en las superficies dentarias, es sabido que un correcto acabado y pulido de la preparación dentaria nos ayuda a garantizar el éxito de los pasos siguientes y a minimizar la posibilidad de errores.

Guzmán P [24], en su trabajo de investigación realizado en la Universidad de Guayaquil, recalca la importancia de un correcto acabado de una preparación, como ya mencionamos anteriormente, el mismo consiste en alisar y suavizar las aristas y corregir los socavados que pudiera haber, de igual manera a lo planteado en este trabajo, es imprescindible la eliminación de los socavados y con esto obtener una superficie lisa, favoreciendo esto al momento de la toma de impresiones, proporcionándole una superficie libre de irregularidades, asegurándonos un adecuado comportamiento de los materiales de impresión, y con esto también un modelo de yeso más fiable sobre el cual serán confeccionadas las carillas. Como también sugerimos en nuestro trabajo, el acabado de una preparación favorece y garantiza la reducción de errores, ya que proporcionamos una correcta calidad de superficie sobre la que vamos a trabajar.

Loza Fernández D, Kobayashi Shinya A [25]**,** detalla los procedimientos para la preparación dentaria para una carilla dental, destacando el acabado y pulido, realizando el

mismo con una fresa tronco cónica de carburo n°22 pulir todas las superficies rugosas de la preparación dentaria, posterior a esto con una fresa n°23 lenteja de grano fino de baja velocidad pulir el sector incisal, luego envaselinar ligeramente la preparación y con un disco de lija grano medio biselar todos los respectivos ángulos y aristas, al igual que en este trabajo es recomendado el pulido de la preparación dentaria, sin embargo no fueron utilizados los mismos elementos que en este trabajo.

Touti B et al.[8] Menciona en su libro los avances en la odontología, ya sea desde los materiales empleados para las restauraciones, los materiales de impresión, así como también en la forma de adhesión a las estructuras dentarias, abriendo nuevas posibilidades restauradoras con resinas. Como consecuencia a esto, los protocolos para las preparaciones dentarias se modifican continuamente para adaptarse a estos avances. Sugiere que en algunos casos no es necesario el tallado de surcos que favorezcan a la retención mecánica para asegurar la permanencia de la restauración, así como tampoco el pulido de las superficies una vez talladas, esto coincide con el resultado de este trabajo, ya que obtuvimos los mismos resultados para todas las variables en los tratamientos de las superficies.

Rovere JP [26], en su trabajo publicado en la revista "Actas odontológicas" menciona un protocolo sugerido para la preparación dentaria de una carilla, comenzando este por la delimitación de contornos proximales, seguido del contorno gingival, luego la determinación de profundidad del desgaste vestibular, el desgaste vestibular propiamente dicho, luego el análisis del borde incisal y por último el refinamiento de márgenes, a diferencia de este trabajo no sugiere ningún tipo de terminación o pulido de la preparación dentaria previo a la toma de impresiones.

Todo lo expuesto anteriormente, dejamos abierto el interrogante para quienes quieran encontrar una posible respuesta al porqué de los resultados obtenidos mediante la realización de nuevas líneas de investigación o una continuación de la original. Sería interesante descubrir una respuesta.

Conclusión

Teniendo en cuenta los avances que la odontología nos ofrece, la constante evolución de los sistemas adhesivos, las resinas fotopolimerizables, nos llevan al desarrollo de nuevas técnicas restauradoras cada vez menos invasivas, con el objetivo de preservar la mayor cantidad de estructura dentaria sana posible, evitando desgastes excesivos, llegando a existir hoy en día casos en los que el desgaste es mínimo o casi nulo.

Dentro de las limitaciones de este estudio, se puede decir que queda refutada la hipótesis del presente trabajo ya que, independientemente del tipo de pulido aplicado a las superficies dentarias, el grado de aproximación no resulta estadísticamente significativo entre ellos, es decir, los tres tratamientos aplicados, se comportan de manera similar en cuanto al grado de aproximación existente entre ambas superficies.

Sin embargo, sabemos que estos procedimientos de acabado y pulido son necesarios, ya que, nos aseguran una mejor superficie, ayudando a suavizar aristas, corregir socavados que pudiera haber, siendo estos, posibles causantes de errores a la hora de la toma de impresiones, encerados, y aumentan la posibilidad de fracturas a futuro.

Por otro lado, sí obtuvimos diferencias al analizar los tercios de cada pieza dentaria, siendo menor el grado de aproximación en los tercios medio e incisal que en el tercio gingival, este resultado nos tomó de sorpresa y creemos que uno de los posibles factores, pudiera ser el rodillo ad hoc empleado tanto para la confección de las carillas como para el cementado de las mismas.

Bibliografía

1. Becerra Santos G, Becerra Moreno N, Jiménez Arango M, Medina Piedrahita VM. Algunos factores relacionados con la estética dental: Una nueva aproximación. Rev. Fac. Odontology Univ Antioq [Internet]. 2015 June [cited 2019 June 08]; 26(2): 271-291.

2. Salgado Peralvo AG, Ansa G. Peláez J, Cogolludo PG, Monescillo AS. Carillas sin tallado. Gaceta dental [Internet]. 2014 Jan. 268: 151-62.

3. Orozco PJ, Berrocal RJ, Diaz CA. Carillas de composite como alternativa a carillas cerámicas en el tratamiento de anomalías dentarias: Reporte de un caso. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral [Internet]. 2015 [citado 2019 Sep 14]; 8(1): 79-82.

4. Peña-López JM, Fernández-Vázquez, JP, Álvarez-Fernández MA, González Lafita, P. Técnica y sistemática de la preparación y construcción de carillas de porcelana. RCOE. 2003; 8. (6) 657-668.

5. Barrancos J, Barrancos PJ. Operatoria Dental, Integración Clínica. 4ta ed. Buenos Aires; Panamericana; 2006.

6. Rábago-Vega José de, Tello-Rodríguez Ana Isabel. Porcelain veneers as aesthetic solution for front teeth: report of twelve case. RCOE [Internet]. 2005 Jun [citado 2019 Sep 17]; 10(3): 273-282.

7. Mezzomo E, Chiapinotto GA, Oppermann RV. Rehabilitación oral para el clínico. 1era ed. Brasil: Santos; 1997.

8. Touti B, Miara P, Nathanson D. Odontología Estética y Restauraciones Cerámicas. Barcelona: Masson; 1999.

9. López S, Palma JM, Ruiz G, Barceló F, Guerrero J. Calidad de superficie obtenida con diferentes métodos de pulido para ionómero de vidrio y resina compuesta. ADM. 2002. Vol No.5. 179-183.

10. Kina S, Bruguera A. Invisible – Restauraciones estéticas cerámicas. Editora Artes Médicas Ltda; 2008

11. Magne P, Belser U. Restauraciones de Porcelana Adherida en los Dientes Anteriores. España; Quintessence; 2004. Cap. 8, p. 335 –370. Cap. 4, pág. 129-178.

12. Ritacco AA. Operatoria Dental. Modernas Cavidades. 6ta ed. Argentina: Mundi; 1981.

13. Ortiz-Calderón Gabriela Isabel, Gómez-Stella Luis. Aspectos relevantes de la preparación para carillas anteriores de porcelana: Una revisión. Rev. Estomatol. Herediana [Internet]. 2016 Abr [citado 2019 Nov 17]; 26(2): 110-116.

14. Fernandez Bodereau E, Nadini PA, Bessone LM. Restauraciones cerámicas anteriores y posteriores. Estética en odontología restauradora. Cap.11. p. 311-365. Disponible en: http://www.laurabessone.com.ar/images/publicaciones/restauracionesCeramicas.pdf

15. Bertone MN, Zaiden SL. Restauraciones parciales de inserción rígida (Carillas Estéticas) Revista de la Facultad de Odontología (UBA) 2005; 20 (49): 7-13.

16. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentos Esenciales en Prótesis Fija. 3era ed. Barcelona: Quintessence; 2002.

17. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia [Internet]. Buenos Aires – Argentina. Museo Ciencias Naturales – Museo Argentino de Ciencias Naturales; [consultado 1 de marzo 2019].

18. Cabaní JC. Caracterización microestructural y mecánica de materiales en base a cerámica elaborados por la tecnología CAD-CAM para su utilización en prótesis odontológica. [master's thesis]. Barcelona; 2003. 189p.

19. Faus-Matoses I, Solá-Ruiz F. Dental Preparation with Sonic vs High-speed Finishing: Analysis of Microleakage in Bonded Veneer Restorations. IAAD [Internet]. 2019 [citado 2014]. Vol 16 (1): 29-34. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24179987

20. Alomari WM, Mitchell CA, Cunningham JL. Surface roughness and wettability of enamel and dentine surfaces prepared with different dental burs. J ORAL REHABIL [Internet] 2019 [citado 2001]. Vol 28: 645-650. Disponible en https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11422697

21. Manríquez Sepúlveda CI, Tranamil Valdés FJ. Estudio comparativo in vitro del espesor y homogeneidad de la capa de cementación en carillas indirectas, realizado con una resina fluida y un cemento de resina fotodependiente [master's thesis]. Santiago de Chile: 2017. 31p.

22. Bansal K, Gupta S, Nikhil V, Jaiswal S, Jain A, Aggarwal N. (2019). Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Resin Composite and Enamel: An In vitro Profilometric and Scanning Electron Microscopy Study. International journal of applied & basic medical research vol. 9, 3 (2019) 154–158.

23. Mount GJ, Hume WR. Conservación y restauración de la estructura dental. Madrid: Harcourt Brace;

24. Guzman PJ. Secuencia clínica en la preparación dentaria de dientes anterosuperiores al tratamiento periodontal en pacientes atendidos en la clínica integral Facultad Piloto de Odontología. [dissertation]. Universidad de Guayaquil; 2015. 73p.

25. Loza Fernández D, Kobayashi Shinya A. Manual de procedimientos clínicos, Prótesis Fija. Perú: Impresos S.A; 1997.

26. Rovere JP. Propuesta de protocolo de preparación dentaria para carillas. AC [Internet]. 2006; Volumen III: 23-33. Disponible en: https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/actasodontologicas/article/download/987/979/

Anexo

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DONACIÓN DE DIENTES PARA INVESTIGACIÓN

Este formulario tiene dos partes:
1. La hoja informativa
2. El certificado de Consentimiento (para registrar su autorización)

Recibirá una copia de este formulario completo

Parte 1. Hoja Informativa

La Carrera de Odontología de la Universidad Abierta Interamericana, además de dar la atención necesaria para diagnosticar y tratar enfermedades de la boca, realiza investigación que se publica en revistas científicas y se presenta en congresos, cursos y a los alumnos de la Facultad.

Parte de las investigaciones que se realizan, utilizan los dientes que se extraen por indicación del odontólogo, porque el diente no se puede mantener en boca.

A través de este documento, queremos solicitar la donación de su diente para utilizarlo en investigaciones.

El tipo de investigación que se realizará con el diente que usted done, incluye:

- Estudios Histopatológicos: se refiere a los estudios que detallan las características del diente cuando es visto con un microscopio. Se puede investigar sobre la parte dura del diente (esmalte, dentina y cemento), como también sobre el nervio (pulpa) del diente.
- Estudios de Biomateriales: se refiere al estudio de los materiales utilizados para realizar los arreglos o restauraciones de los dientes.
- Estudios de caries, estudios acerca del avance y efectos de la caries en la estructura del diente.
- Estudios de Biología celular: Son estudios que investigan las células que componen el diente.

Si usted no desea que se utilice su diente para algún tipo de estudio en especial o para ningún tipo de estudio, lo puede indicar más adelante y su decisión será respetada.

Si usted no desea que su diente sea utilizado para investigación ésta será eliminado inmediatamente. Si usted desea donar su diente para investigación, se almacenará por un tiempo indefinido. La donación del diente será anónima, es decir, no se podrá identificar de quien es el diente. A sí mismo, no se pagará ni se dará otro incentivo por el o los dientes que sean entregados para investigación. Toda investigación que se realice con su diente contará con la revisión de un Comité de Ética, que se encarga de revisar todas las investigaciones que se realizan con seres humanos y se preocupa por que se protejan los derechos de quienes participan en investigación.

Parte 2. Certificado de Consentimiento para diente extraído

(Marque con una X, el cuadro que corresponda)

□ No donaré mi diente para investigación y deseo que sea eliminado.
□ Dono mi diente y autorizo que sea almacenado de manera indefinida.

He leído la información, o se me ha leído. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y se me ha respondido satisfactoriamente. Consiento de manera voluntaria a disponer de mi diente de la manera y para los propósitos indicados previamente en este formulario.

Nombre y Apellido del Paciente_____

Firma del Paciente _____

Fecha _____ (Día/mes/año)

Si es analfabeto

He atestiguado la lectura precisa de este formulario de consentimiento informado al paciente, quien ha tenido la posibilidad de realizar preguntas. Confirmo que el individuo ha dado su consentimiento de manera libre.

Huella digital del participante:

Nombre y Apellido del Testigo_____

Firma del Testigo _____

Fecha _____ (Día/mes/año)

Declaración del Profesional

He leído de manera precisa la hoja informativa al paciente y me he preocupado que el paciente comprenda lo siguiente:

- Que el o los dientes serán donados de manera anónima.
- Que el paciente no recibirá ningún incentivo por la donación.
- Los tipos de investigaciones que se pueden realizar con su diente Confirmo que el paciente tuvo la posibilidad de realizar preguntas acerca del posible uso y almacenamiento de los dientes donados. Todas las preguntas fueron respondidas de manera correcta. Confirmo que el individuo otorgó su consentimiento de manera libre y voluntaria.

Se entregó una copia de este consentimiento al paciente.

Nombre y Apellido del profesional que toma el Consentimiento_____

Firma del profesional que toma el Consentimiento _____

Fecha _____ (Día/mes/año)