



FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA APROXIMACIÓN EN LA
INTERFASE CARILLA-DIENTE ANTE DOS VARIABLES DE
CONFECCIÓN”

Autor: Alincaastro, Mauro Gonzalo
Director de la Carrera: Dr. Grandinetti, José Alberto
Tutora: Dra. Saldaña, Julieta

TRABAJO FINAL PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE
ODONTÓLOGO

Índice

Agradecimientos	3
Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Objetivos	14
➤ Objetivos generales	14
➤ Objetivos específicos	14
Hipótesis	15
Materiales y Métodos	16
Resultados	32
Discusión	40
Conclusión	47
Bibliografía	48
Anexos	52

Agradecimientos

Principalmente quiero agradecer a mis padres, quienes me dieron la posibilidad de elegir la carrera que me gusta, que me apoyaron de forma incondicional a lo largo de mi paso por la universidad, y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. A mis hermanos y sobrinos por nunca dudar de mis capacidades. A mi familia en general por acompañarme siempre.

A los amigos que me dejó esta hermosa carrera, fueron un pilar fundamental para superar las diferentes situaciones que se nos presentaron. Entre ellos, Micaela y Mercedes, con quienes compartí este proyecto.

Agradezco también, a la Dra. Julieta Saldaña cuyas ganas de enseñar y entusiasmo, me guiaron en este camino, primero como docente incentivándome siempre a aprender y a potenciar mi vocación. Luego, como tutora brindándome sus valiosos consejos y conocimientos; y animándome en todo momento con su generosa perseverancia.

Por último, a los colaboradores la Dra. Analía Garrofé y el Lic. Fabian Tricarico, que contribuyeron en la realización de este trabajo de investigación.

Resumen

La búsqueda de soluciones estéticas en odontología, por parte tanto de los pacientes como de los profesionales han motivado en los últimos años a que la industria odontológica realice grandes esfuerzos en perfeccionar materiales restauradores, en relación con los aspectos estéticos y los biomecánicos.

El objetivo de este estudio es evaluar si la confección de carillas dentales con una película ultra fina de Flow disminuye el grado de proximidad en la interfase del esmalte dentario y la carilla. Para ello, se realizó un estudio comparativo *in vitro* en el cual, se utilizaron 20 (veinte) incisivos centrales y laterales extraídos para la muestra. Se dividieron en grupos 2 (dos) grupos de 10 (diez) piezas dentarias cada uno, según el material de confección de las carillas dentales. (N1=10 confección de carillas con Flow / N2=10 confección de carillas sin Flow)

El tratamiento de cada pieza dentaria fue meticuloso y el operador fue previamente calibrado por la tutora. Se realizó el tallado y pulido, toma de impresiones y confección de los modelos en yeso; también, se confeccionaron las carillas y, por último, se cementaron.

Para continuar con el análisis, las piezas dentarias fueron cortadas de manera longitudinal para luego ser montadas en los porta muestras y evaluadas en el MEB, del Museo Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia.

Según los resultados brindados, podemos concluir que la confección de las carillas con una película ultra fina de resina tipo Flow en la cara interna de las mismas, podría contribuir a que tengan mayor adaptación y aproximación a la preparación dentaria, lo que podría reducir los fracasos en los tratamientos.

Abstract

The search for aesthetic solutions in dentistry, by both patients and professionals, have motivated the dental industry in recent years to make great efforts to perfect restorative materials, in relation to aesthetic and biomechanical aspects.

The objective of this study is to evaluate whether the fabrication of dental veneers with an ultra-thin film of Flow reduces the degree of proximity at the interface of the dental enamel and the veneer. For this, an in vitro comparative study was carried out in which 20 (twenty) central and lateral incisors extracted for the sample were used. 2 (two) groups of 10 (ten) teeth each were divided into groups, according to the material used to make the dental veneers. (N1 = 10 veneers with Flow / N2 = 10 veneers without Flow)

The treatment of each tooth was meticulous and the operator was previously calibrated by the tutor. Carving and polishing were carried out, taking impressions and making the plaster models; also, the veneers were made and, finally, they were cemented.

To continue with the analysis, the teeth were cut longitudinally and then mounted on the sample holders and evaluated at the MEB, of the Bernardino Rivadavia Natural Sciences Museum.

Based on the results provided, we can conclude that the fabrication of the veneers with an ultra-thin film of Flow-type resin on the inner side of the veneers could contribute to a better adaptation and approach to the dental preparation, which could reduce failures. in treatments.

Introducción

El uso de carillas dentales como método de restauración es considerado hoy como una técnica de reconstrucción indirecta o directa con resultados más favorable, tanto por su duración como por su aspecto estético. (1)

En las últimas décadas los tratamientos estéticos en la odontología restauradora han sufrido grandes cambios, todos estos provocados por la evolución de los materiales para la restauración y de los sistemas adhesivos, haciendo así que sea posible conservar la mayor cantidad de tejido sano y obtener una mejor y mayor adhesión. (2)

Durante muchos años la única forma de mejorar el aspecto estético era la realización de coronas totales para las cuales se requería el desgaste de grandes cantidades de tejido sano. Con el paso de los años muchos autores trataron de solucionar este inconveniente, proponiendo distintas alternativas. (3)(4)

La primera vez que se escuchó hablar de las carillas dentales fue en Hollywood en los años 30, más precisamente en el año 1937, donde comenzó a utilizarse para que mejorara y perfeccionara la estética dental de los actores. Su inventor fue el Dr. Charles Pincus, un odontólogo de Beverly Hill, que intentaba mejorar el aspecto de sus pacientes muchos de los cuales eran actores y acudían a él para mejorar su sonrisa durante los rodajes y mostrar la típica sonrisa de película. (5)(6)

Eventualmente las carillas cayeron en desuso. Fueron necesarios tres avances muy importantes para traerlas de vuelta.

Primero, la contribución de Buonocore en 1955, quien consigue realizar el grabado ácido del esmalte, y esto fue el fundamento que permitió la adhesión al tejido dentario; en segundo lugar, el desarrollo de las resinas por Bowen en 1963, cuya principal innovación fue la matriz de resina de Bisfenol-A-Glicidil Metacrilato (Bis-GMA) y un agente de acoplamiento o silano entre la matriz de resina y las partículas

de relleno. Desde ese entonces, las resinas compuestas han sido testigo de numerosos avances.; y por último la publicación del grabado de la porcelana dental por Calamia en 1983, permitiendo a las carillas dentales unirse al diente permanentemente. (7)(8)(9)(10)(11)

Y fue a partir de entonces que las carillas de porcelana volvieron a la escena, desatando el “boom” de la estética dental que hoy conocemos.

En la actualidad cuando hablamos de carillas podemos decir que consisten en láminas de material delgado, que recubren parcialmente los dientes anteriores a los cuales se unen por medios micromecánicos de adhesión. Otra definición diría que es un bloque de material que se fija a la superficie vestibular de un diente anterior, fundamentalmente para mejorar sus aspectos estéticos. (3)(10)

Están indicadas en:

- 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 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 no armónicas, piezas tratadas endodónticamente, fluorosis dental o alteraciones por tetraciclinas.

- Fracturas de ángulo extensas, pérdida del área funcional de las piezas antero-inferiores. (12)(13)(19)

Por contraparte, las contraindicaciones son las siguientes:

- 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. (11)(12)(13)(19)

Clasificación de las carillas dentales:

Las carillas dentales se clasifican en directas o indirectas, Las directas son elaboradas sobre el diente preparado en resina compuesta. En cambio, las indirectas son confeccionadas en laboratorio y luego cementadas.

También, pueden ser confeccionadas a partir de diferentes materiales, tales como:

- Zirconio
- Porcelanas
- Resinas compuestas (3)

Las carillas dentales de zirconio si bien tienen una gran aceptación estética por parte de los pacientes, son las menos indicadas debido a que es un material que menos

se asemeja al esmalte dental, el óxido de zirconio posee un módulo elástico de 180 GPA, contra 80 GPA que tiene el esmalte dental, posee 100 GPA más que el esmalte por eso es altamente resistente. Esto es un inconveniente porque no se desgasta al ritmo que lo hace el esmalte el cual queremos reemplazar, y produce desgaste prematuro de las piezas dentarias con las cuales tiene contacto. Además, su adhesión al diente es menor; otro inconveniente es su costo elevado al ser un material que debe ser confeccionado en laboratorio dental. (10)(15)

Por otro lado, tenemos las carillas dentales de porcelana, se realizan en laboratorios dentales. Este tipo de carillas necesita de dos a tres visitas para su colocación. Tienen un aspecto muy estético, no se tiñen de forma permanente como puede ocurrir con el composite, y suelen durar por un mayor periodo de años a diferencia de las carillas de composite. (10)(15)

Como son llevadas a cabo fuera de boca, permiten mayor definición de las características anatómicas, sin necesidad de que el paciente tenga que estar con la boca abierta por mucho tiempo. Duran más y se mantienen en buen estado durante más tiempo. La porcelana refleja mejor luz, confiriéndole a sus dientes una apariencia muy natural y atractiva.

Las Carillas dentales de composite pueden ser realizadas de forma directa o indirecta; la directa se confeccionan en el momento de su cita con el odontólogo. En consecuencia, sólo es necesaria una visita para colocarlas; son la manera más rápida y más económica, y es la menos destructiva para restaurar y corregir problemas estéticos leves. (3)

Las que se realizan de forma indirecta son confeccionadas por un laboratorio dental y requieren al menos dos visitas al odontólogo para su confección y colocación.

La resina compuesta es un material combinado, usualmente llamado composite, contiene una matriz orgánica de copolímeros termofijo con una estructura de cadenas cruzadas. (10)(14)

La colocación de carrillas dentales encuadra muchos aspectos a tener en cuenta, uno de ellos tal vez el más importante es el cementado.

La función cementante de un material, consiste en unir o adherir dos superficies. (12)(13) Para que cumpla dicha función los sistemas de cementado deben reunir algunos requerimientos para convertirse en un cemento ideal, tales como:

- Biocompatibilidad

No deben producir ningún tipo de reacción adversa sobre la dentina, no debe alterar la pulpa.

- Adhesividad:

Tal vez la característica más importante, los materiales deben poder unir químicamente o micromecánicamente las estructuras, garantizando así la longevidad de la restauración.

- Resistencia Traccional:

La cualidad mecánica más importante que deben presentar estos agentes cementantes es una alta resistencia traccional para que la restauración no se desprenda de la pieza dentaria.

- Baja o Nula Solubilidad:

Como los agentes cementantes toman contacto con los fluidos de la cavidad bucal, deben ser lo suficientemente resistentes para no ser diluidos por estos medios.

- Estética:

En el caso de las carillas esta propiedad es fundamental, ya que se utilizan en el sector anterior de la arcada dentaria; los cementos que elijamos deben mantener esta propiedad a través del tiempo.

- Bajo costo

Sus usos dependen mucho de las propiedades individuales de cada sistema de cementado, pueden ser utilizados para cementación permanente o temporal (10)(12)

Las ventajas de este material son:

- Baja viscosidad: permite mejor manipulación y asentamiento de la restauración, menor espesor de la capa
- Alta dureza: puede soportar restauraciones frágiles
- Alta retención adhesiva
- Estética
- Alta resistencia al desgaste
- baja solubilidad marginal (0.05%)

Y las desventajas:

- Requiere el uso de sistema adhesivo y primer
- Técnica sensitiva:
 - Por contaminación con humedad
- Potencial sensibilidad del paciente
- Dificultad de retirar excesos (10)

Se clasifican por:

Tamaño de la partícula:

- Micro particulados
- Micro híbridos

Cantidad de relleno

- Mayor relleno
- mayor viscosidad
- mayor espesor de película

Sistema de activación

- Autocurado
Son destinados para: Inlays – Onlays metálicos, coronas y puentes Metallo-Ceramica, coronas y puente totalmente cerámicos, postes, prótesis de Maryland
- Curado Dual
Se usa en Inlays, Onlays, Coronas, Prótesis Fija y Todos los sistemas libres de metal
- Fotocurado
Se utilizan en restauraciones libres de metal menores a 1,5mm de espesor

Adhesividad

- Autograbantes auto condicionantes
- Necesitan grabado y acondicionamiento de la superficie (10)(12)

En lo que respecta a la confección de carrillas podemos encontrar muy pocas técnicas, si hablamos de carillas de resinas compuestas.

Se incorpora actualmente a la odontología estética un nuevo sistema de carillas prefabricadas en resinas nanohíbridas que dadas sus características les da una alta resistencia mecánica y estética. (16)

Otro método para la elaboración de carillas, es el sistema de restauración que se realiza en el laboratorio y es aquí donde interviene el técnico protésico. El modelo donde vamos a realizar nuestro trabajo lo podemos confeccionar a partir de yeso extra duro (densita tipo IV), y la construcción de la carilla se realiza con resina compuesta. (17)

La composición de las resinas compuestas de laboratorio son tipo “nanohíbrido” semejantes a la utilizadas en el método directo. Contienen un relleno cerámico de tamaño submicrométrico entre 0,05 y 0,8 mm con un alto porcentaje en volumen del 66% y del 88% en peso. Con estos datos se explica que estas características actúan sobre las propiedades mecánicas además de su limitada proporción de resina que

contienen la cual influye sobre la contracción volumétrica inicial de polimerización, así como su degradación. (17)

En el siguiente trabajo de investigación lo que evaluaremos es la confección de las carillas de resina compuesta bajo dos variables, y cómo influye en la proximidad de la carilla a la preparación dentaria. Una de estas variables es la utilización de una fina capa de Flow, antes de la construcción de la carilla con la resina compuesta nanohíbrida. Y la otra variable es realización de la construcción de la carilla sin ninguna capa extra.

Las muestras fueron analizadas y evaluadas mediante el uso del microscopio electrónico de barrido, Philips modelo XL30 TMP New Look del Museo Argentino de Ciencias Naturales. (18)

Las imágenes obtenidas del análisis 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) que es la más indicada para investigación y publicación. (18)

También, para la evaluación de las imágenes utilizamos el software ImageJ, el cual es el indicado para realizar las mediciones micrométricas de la interfase diente-carilla.

Objetivos

Objetivo general:

Evaluar si la confección de carillas dentales con una película ultra fina de resina tipo Flow en la cara interna de las mismas, disminuye el grado de proximidad en la interfase del esmalte dentario y la carilla propiamente dicha, en dientes extraídos.

Objetivos específicos:

- Comparar el grado de aproximación entre carillas confeccionadas con una película ultra fina de Flow y sin Flow.
- Comprobar si es viable la utilización de Flow en la confección de las carillas dentales.

Hipótesis

La hipótesis de este trabajo sugiere que la confección de las carillas de resina compuesta con una película ultra fina de Flow en su cara interna, aumenta la aproximación en la interfase de la preparación dentaria y la carilla.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 20 incisivos centrales y laterales extraídos para la muestra. Las cuales se obtuvieron con el consentimiento de los pacientes, según modelo del formulario autorizado para el presente trabajo. (Anexo)

Se dividieron en grupos 2 grupos de 10 piezas dentarias cada uno, según el material de confección de las carillas:

N1=10 confección de carillas con base Flow

N2=10 confección de carillas sin base Flow

A su vez, a cada grupo se le realizó el cementado de Resina Compuesta de tipo Flow Fotopolimerizable.

Para la preparación dentaria se utilizarán piedras redondas y troncocónicas de la marca KG SORENSEN, y se realizó el pulido con fresas múltiple filos (24 filos) y gomas según un protocolo, las impresiones se realizaron con siliconas por adición masa y fluida de la marca comercial PRESIDENT y cubetas RIMLOCK.

En el vaciado de las impresiones de silicona, el material para la construcción de los modelos fue yeso densita de tipo IV.

También se utilizó resina compuesta de sector anterior Brilliant EverGlow de la marca Coltene tono translucido y resina compuesta de tipo Flow Brilliant EverGlow de la marca Coltene, tono A2 para la confección de las carillas realizadas por operadores previamente calibrados. Y también se utilizó el Sistema adhesivo de la marca 3M ESPE Single Bond Universal.

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Solo se utilizarán dientes incisivos centrales y laterales, y caninos superiores e inferiores extraídos	Piezas dentarias con caries extensas
Las piezas dentarias deberán estar integra	Piezas dentarias con restauraciones
Piezas dentarias sanas	Piezas dentarias tratadas endodónticamente

Tratamiento de las piezas dentarias y selección de las mismas

Para la desinfección de las piezas dentarias primero se colocaron en Hipoclorito de sodio al 0,5% y luego fueron lavados.

Cuando finalizo el periodo de desinfección se mantuvieron sumergidos en H₂O renovándolo cada 12 horas con el fin de evitar el deterioro de las piezas dentarias. Esto se realizó durante el proceso experimental hasta el momento de su observación en el microscopio electrónico de barrido, siempre realizando la profilaxis de las piezas dentarias con brochitas y agua, antes de iniciar con cada uno de los protocolos que se describirán a continuación. La elección de las piezas dentarias fue realizada por la tutora, la cual selecciono 20 dientes siguiendo con los criterios ya descriptos.

Cabe aclarar que operador fue previamente calibrado por la tutora, para el tallado y pulido de las muestras, para las impresiones, para los vaciados en yeso, la confección de las carillas, el cementado, el corte y montaje de las mismas; con una lupa HEINE HRP 3,5x.

Protocolo para el tallado de las piezas dentarias

Primero se procedió a la selección de los dientes extraídos con los criterios de inclusión y de exclusión considerados anteriormente (Img. 1), luego de la selección de los dientes se continuo con el siguiente paso que era el tallado de cada diente.

Para el tallado de los dientes se utilizó una pieza de mano de alta velocidad de la marca KMD modelo S2000 con refrigeración a una presión de aire de 2,10 kg/cm² (30PSI). Antes de comenzar el tallado se realizaron marcas con una microfibra de la zona a desgastar (Img. 2).



Imagen 1: Pieza Dentaria a tallar



Imagen 2: Marcación de las Zonas a tallar (zona cervical y media)

Se colocó en la pieza de mano de alta velocidad una piedra de diamante redonda de anillo verde del número 801 de un ISO: 001-018C; se comenzó con el tallado en la región cervical del diente formando un canal en forma de semi círculo (Img.3), profundizando solo la mitad de la piedra utilizada (0,3mm), siempre utilizando un calibre para metal, para respetar las medidas del tercio gingival y no sobrepasar los 0,5 mm.

Para el tallado del tercio medio e incisal se utilizó una piedra cilíndrica de anillo verde del número 847 de un ISO: 172-016XC; se marcó con microfibra la zona a desgastar y se hicieron 3 desgastes profundizando solo hasta la mitad de la piedra cilíndrica para respetar la medida del tercio medio que es de 0,7mm y en la zona incisal el desgaste fue de 1,5mm (Img.3).



Imagen 3: Semi Circulo cervical y los 3 canales de las zonas media e incisal talladas

Luego, se marcaron con microfibra los canales para evitar el tallado excesivo de los mismos y respetar los espesores (Img.4), en el momento de unir los canales. De esta forma se dio por finalizado el tallado (Img.5).



Imagen 4: Los canales marcados



Imagen 5: Tallado de la preparación dentaria completada y finalizada

Protocolo para pulido de la preparación dentaria

En este caso el tipo de pulido elegido como el más efectivo de acuerdo a la bibliografía consultada era el pulido completo, el cual incluye el uso de fresas de carburo troncocónicas de múltiples filos (24 filos), el uso de gomas para pulir.

Se realizó el pulido en dos etapas, la primera etapa con las fresas troncocónicas de múltiples filos con refrigeración, se constató que la pieza dentaria este bien pulida y luego se realizó la segunda etapa con las gomas de pulido de forma decreciente; siempre usando una gasa húmeda, para evitar el calentamiento por fricción y daño de la estructura dentaria. (Img.6)



Imagen 6: Preparación dentaria luego del pulido completo

Preparación de las piezas dentarias talladas y pulidas para la toma de impresión

Las piezas dentarias fueron colocadas en tiras de cera utility, simulando la arcada dentaria con el fin de facilitar la posterior toma de impresión (Img.7). Luego de colocar las piezas dentarias, se utilizaron zocaladores de goma en los cuales se procedió a darle fijación con yeso de tipo piedra, siempre teniendo en especial recaudo en no contaminar con yeso la parte coronal de las piezas dentarias (Img.8).



Imagen 7: Piezas dentarias colocadas en cera utility y en el zocalador



Imagen 8: Zócalo de yeso piedra con las piezas dentarias fijas

Luego de la fijación de las piezas dentarias se realizó, con cera rosa y utility, una estructura que simule ser el periodonto de protección para facilitar la toma de impresión (Img.9).



Imagen 9: Simulación del periodonto de protección con cera rosa y utility

Protocolo para la toma de impresiones en 1 tiempo

Según la bibliografía consultada sobre técnicas de confección de carillas, las mejores impresiones se realizan en UN tiempo. Por eso esta técnica fue la de elección para realizar las impresiones.

Para la toma de impresión se utilizó un elastómero del tipo silicona cuya polimerización es por adición PRESIDENT The Original light body (fluida de baja viscosidad), y PRESIDENT The Original putty (masa), de la marca Coltene. Se seleccionaron cubetas rígidas de tipo RIMLOCK de flancos altos. Se leyó cuidadosamente el instructivo que traía cada producto utilizado, con el fin de respetar cada paso y disminuir al máximo los errores. (Img. 10)

Pasos:

Se procedió con la profilaxis de las preparaciones dentarias con el fin de eliminar cualquier detritus que pudiera distorsionar la forma real.

Se realizó la técnica de impresión según protocolo.

Luego de la técnica de impresión, se finalizó el vaciado con yeso densita de tipo IV.



Imagen 10: mesa de trabajo para la toma de impresiones e impresión realizada

Vaciado de las impresiones tomadas

Luego de esperar lo necesario para la recuperación elástica de las impresiones se realizó el vaciado con yeso densita tipo IV

Las medidas utilizadas fueron de 0,24 mililitros H₂O por cada 100 gramos de yeso densita

Primero se colocaron los 0,24 mililitros de H₂O en la taza de goma y a continuación se incorporó de a poco el yeso; se mezcló con una espátula metálica para yeso tratando de no incorporar aire en forma de 8 durante 60 segundos.

Una vez completada la mezcla, se colocó de a pequeñas cantidades el yeso en la impresión con movimientos vibratorios para eliminar burbujas de aire y disminuir la porosidad final.

El retiro de los modelos se realizó luego del fraguado del yeso aproximadamente luego de 60 minutos.



Imagen 11: Vaciado realizado en yeso densita tipo IV

Protocolo para la confección de carillas de resina compuesta en los modelos

La confección de las carillas de composite fue realizada a mano alzada, por un operador previamente calibrado y supervisado por un profesional competente en el tema.

Confección de las carillas para el G₁: sin Flow

En el grupo de piezas dentarias **sin Flow**, se colocó en el modelo de yeso densita una fina capa de separador de yeso el cual fue sopleteado con la jeringa triple

durante 20 segundos con el fin de eliminar excesos que puedan alterar los espesores de la resina compuesta.

Para la distribución uniforme de la resina compuesta se ideó, con el grupo de trabajo la confección unos pequeños rodillos AD HOC con silicona masa por adición de la marca President; cuyo objetivo tenía distribuir de manera uniforme la presión hacia la resina compuesta de sector anterior Brilliant EverGlow de la marca Coltene tono translucido utilizada y, además, eliminar excesos de dicha resina. Las terminaciones se realizaron con pinceles siliconados; como los espesores de las carillas no excedían el 1mm en ninguna de ellas debido a los espesores en los que se tallaron, no fue necesario realizar la confección de forma estratificada. Una vez finalizada la terminación con los pinceles siliconados, se realizó la fotopolimerización con una Lámpara de Fotocurado LED-C de la marca Woodpecker en modo Full, calibrada en 800mw, 16 joule (alta intensidad). Luego cada carilla fue retirada de los modelos cuidadosamente con una espátula de composite y colocadas con una pinza de algodón en contenedores plásticos individuales para cada una de ellas, rotulando con numero de pieza dentaria y grupo al cual pertenecía.

Confección de las carillas para el G₂: con Flow

En el grupo perteneciente a la confección de las carillas **con Flow**, el procedimiento fue similar, colocando separador de yeso en los modelos, se aireó con jeringa triple durante 20 segundos y se prosiguió. En este caso se colocó una película fina de resina compuesta de tipo Flow Brilliant EverGlow de la marca Coltene, tono A2 con la ayuda de micro aplicadores flexibles de la marca Original Microbrush de tamaño normal (2.0 mm). Esta capa de resina Flow primero fue adelgazada y homogeneizada con aire a presión para evitar que quedara una capa gruesa ya que, disminuiría notablemente las propiedades mecánicas del composite. Luego, fue polimerizada, y se prosiguió con la colocación de la resina compuesta de sector anterior de color translucido, utilizando los mismos rodillos y pinceles siliconados para el acabado de las carillas, siguiendo los mismos patrones de polimerizado por sector que con el grupo anterior. Una vez finalizada la confección de la carilla fueron

retiradas del modelo cuidadosamente de la misma forma y colocados en contenedores plásticos con la rotulación correspondiente.

Cabe destacar que se realizaron 2 carillas por cada pieza dentaria, lo que no dejó un total de 40 carillas confeccionadas. Las mismas fueron revisadas por la tutora, quien utilizó la lupa HEINE 3,5x para seleccionar la óptima descartando la que no cumplía con todos los requisitos, teniendo en cuenta la adaptación y la relación del margen de la preparación dentaria con la carilla.



Imagen 12: Rodillo Ad Hoc junto al composite Brilliant

Prueba y cementado

Las carillas fueron manipuladas tomándolas cuidadosamente con pinzas de algodón y colocándolas en las preparaciones dentarias a las que pertenecían, las cuales fueron rotuladas de la misma forma que las carillas. Las carillas que no cumplían con los requisitos fueron descartadas con el fin de evitar confusiones que puedan afectar la metodología del trabajo investigativo.

Una vez seleccionadas las carillas que cumplían con los requisitos antes mencionados, se procedió con el último paso clínico, el cementado.



Imagen 13: Mesa de Trabajo para el cementado

Protocolo para el cementado de carillas dentales

- Preparación del diente

Inicio con la profilaxis de la pieza dentaria, y se procedió con la prueba de las carrillas dentales manipulándolas cuidadosamente con una pinza de mano izquierda. Se aplicó una capa generosa de ácido fosfórico al 37% cubriendo toda la superficie vestibular por 15 segundos, continuando con el lavado con spray de agua y aire continuo durante 20 segundos, asegurándose de que el ácido grabador haya sido completamente removido; y el secado se realizó durante 20 segundos. (Img. 14)

A continuación, se colocó el sistema adhesivo de la marca 3M ESPE Single Bond Universal, siguiendo las indicaciones del fabricante, frotando con un micro aplicador toda la superficie vestibular y eliminando los excesos con aire durante 10 segundos, sin polimerizarlo con el fin de evitar que genere espesores indeseables.



Imagen 14: Preparación dentaria grabada

- Tratamiento de superficie de carillas

Se comenzó con la eliminación de residuos con alcohol al 95%, luego se realizó el Grabado con ácido fosfórico 37% por 15 segundos; se continuo con el lavado cuidadoso y meticuloso de la carilla y el secado para eliminar los residuos ácido-resistentes.

Por último, se realizó la aplicación del sistema adhesivo con un micro aplicador, y se aireo para eliminar excesos durante 10 segundos, tampoco se polimerizo en este paso.

- Resina compuesta Flow para cementar

Una vez realizado el tratamiento de las superficies de la preparación dentaria y la carilla, se utilizó la resina compuesta de tipo Flow Brilliant EverGlow de la marca Coltene, tono A2 para cementar. El procedimiento de colocación de las resinas fue el mismo para ambos grupos de estudio. (Img. 15)

El cementado fue meticuloso para evitar errores, debido a la cantidad de carillas, se aplicó el protocolo de cementado individual para cada carilla y diente. Se colocó sobre las carillas una capa de resina compuesta Flow de aproximadamente 1mm de espesor, esparciéndola por toda la superficie interna con la ayuda de puntas de riego curvadas para resina compuesta, teniendo especial recaudo en cubrir los bordes de las carillas. También se fue aplicada una pequeña capa de la resina cementante sobre la preparación dentaria.

Se llevo las carillas a las piezas dentarias a través del uso de una pinza de mano izquierda. La presentación de la carilla sobre la pieza dentaria se realizó de manera lenta y cuidadosa sin aplicar fuerzas excesivas con el uso del rodillo AD HOC a fin



Imagen 15: la preparación dentaria y la carilla cubiertas por la resina cementante

de homogeneizar las fuerzas en toda la superficie de la carilla, se removieron los excesos marginales de la resina con un micro aplicador. Luego se fotopolimerizó durante 60 segundos en el sector medio-gingival y 60 segundos en el sector medio-incisal. (Img. 16)

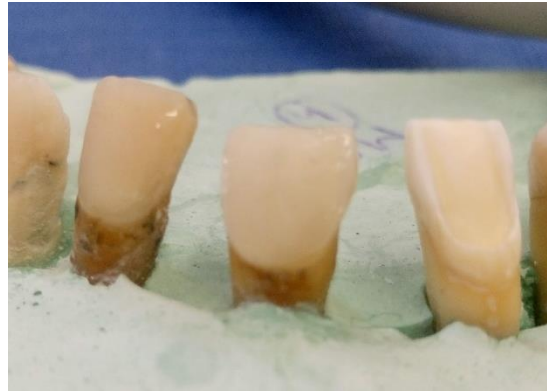


Imagen 16: Carilla Cementada

Aleatorización y elección de las piezas dentarias para su análisis

Solo se analizaron 5 piezas dentarias de cada grupo, las muestras fueron escogidas aleatoriamente utilizando una escala de 3 en 3. O sea, se contaba hasta 3 y se seleccionaba, luego sucesivamente cada 2 seleccionamos la tercera.

Del grupo 1 confección de carillas con Flow: Piezas, 3/4/7/8/9

Del grupo 2 confección de carillas sin Flow: Piezas, 2/3/4/7/8

Corte y montaje de las muestras para el metalizado

Una vez elegidas las piezas dentarias a analizar, se comenzó por cortar las piezas dentarias, se realizó un corte sagital de la corona para permitir el análisis de los tercios Incisal, medio y cervical (Img. 17). Y un corte transversal en cervical de la raíz dentaria, para evitar el daño de la carilla cementada.

Los cortes se realizaron con discos de carborundum delgados de 7/8x 0,05", con pieza de mano recta y bajo refrigeración. Una vez obtenidos las muestras se colocaron en pastilleros rotulados con el fin de no mezclarlas.

Para el montaje de las muestras, se utilizó pegamento "La Gotita" en gel para fijarlas en el porta muestras y luego del montaje fueron colocadas en bases de Telgopor

con la rotulación correspondiente y depositadas en un tupper ware sellado herméticamente con una bolsa de sílica gel para evitar que se humedezcan (Img. 18). Luego el técnico del microscopio colocó los porta muestras en un aparato que realiza la deshidratación y secado de punto crítico con CO₂. Y, además, la evaporación de metales sobre la superficie de la muestra con Oro-Paladio. (Img. 19) Este procedimiento se aplica para el análisis de la superficie de muestras biológicas completas o porciones de las mismas en el Microscopio Electrónico de Barrido. Este tipo de microscopio permite, además, la visualización de determinados materiales sin necesidad de procesamiento previo.



Imagen 17: Corte de Pieza dentaria



Imagen 18: Montaje de las muestras cortadas.



Imagen 19: Metalizado de las muestras

Análisis de las muestras en el Microscopio Electrónico de Barrido

El modelo del microscopio utilizado fue XL SERIES Scanning Electron Microscopes de la marca PHILIPS. En el cual se pueden colocar hasta 7 muestras (Img. 20). Pero se decidió por un tema de organización colocar solo grupos de 5 muestras para el análisis. Una vez colocadas las muestras en el microscopio, comienza el proceso en el cual se exponen las muestras a un alto vacío que corresponde a una baja presión.

La columna se debe mantener en alto vacío, básicamente para permitir el desplazamiento de electrones; ya que, la distancia entre el cañón de electrones y la pantalla es de aproximadamente un metro, se debe evacuar el gas de toda la columna, esto incluye principalmente aire y vapor de agua.

Y a su vez, para evitar contaminación del espécimen y de las aberturas o aperturas, este microscopio opera con un vacío del orden de $3,2 \text{ Pa} \times 10^{-4} \text{ mBar}$; en estas condiciones, un electrón puede viajar teóricamente unos 2,5 m antes de encontrar moléculas de gas. El proceso de vacío tarda alrededor de 6 minutos, luego de este tiempo las imágenes son proyectadas hacia la pantalla donde se toman las correspondientes fotografías, la escala utilizada fue de $50\mu\text{m}$, a un aumento de 500x en todas las imágenes.

Se tomaron fotografías a nivel Incisal, medio y cervical de todas las muestras analizadas.



Imagen 20: XL SERIES Scanning Electron Microscopes

Análisis de las imágenes obtenidas en el Microscopio Electrónico de Barrido

Se analizó cada imagen con el software ImageJ versión 1.52a, donde primero se calibro el programa con la escala incluida en cada imagen (50um), y luego se tomaron 3 medidas (superior, medio e inferior) de las cuales se sacó un promedio. En el análisis de todas las imágenes se procedió de la misma forma para evitar errores. (Img. 21)

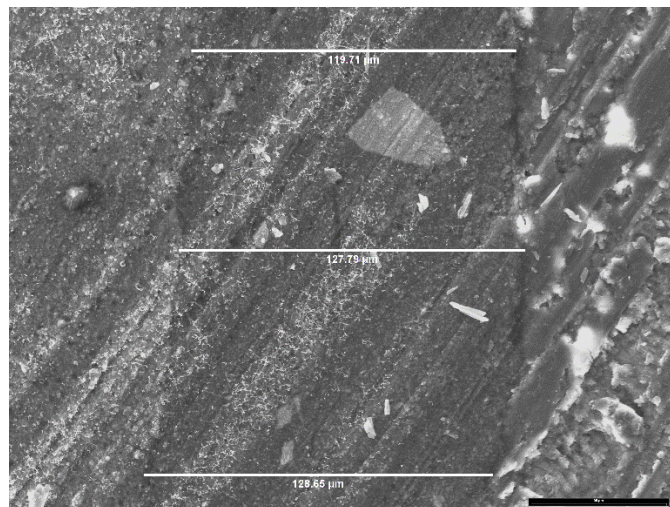


Imagen 21: Análisis de las imágenes

Resultados

A partir de las imágenes obtenidas del estudio de las muestras en el Microscopio Electrónico de Barrido, se realizó un análisis exhaustivo de cada una de ellas. Por cada muestra se obtuvieron 3 imágenes diferentes, correspondientes a los tercios Cervical, Medio e Incisal. El total de las fotografías analizadas fueron 30; 15 correspondían al grupo denominado “SIN FLOW” y las otras 15 al grupo denominado “CON FLOW”, por su confección cabe aclarar.

Mediante el uso del programa ImageJ, y luego de la correspondiente calibración, en cada una de las imágenes se tomaron 3 medidas (a, b y c), de las cuales se realizó un promedio con el fin de que los valores de cada zona dentaria sean lo más certeros posibles. (Img. 22)

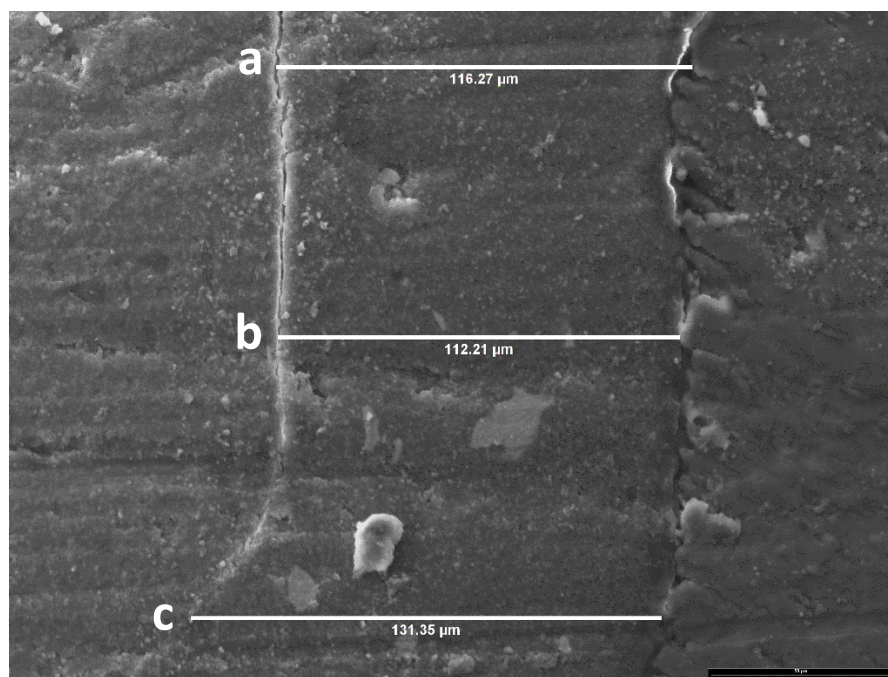


Imagen 22: Análisis de las fotografías

Luego del análisis, se confeccionaron las siguientes tablas que detallan las medidas obtenidas y a que zona dentaria corresponde cada una de ellas.

ZÓCALO 3 (Sin Flow)	DIENTE	ZONA	TERCIO	MEDIDAS (μm)	PROMEDIO (μm)
	3.2	INCISAL	Superior	119.712	125.385
			Medio	127.788	
			Inferior	128.654	
		MEDIO	Superior	137.460	135.530
			Medio	135.723	
			Inferior	133.408	
		CERVICAL	Superior	128.117	145.759
			Medio	147.494	
			Inferior	161.665	
	3.3	INCISAL	Superior	91.774	92.956
			Medio	92.571	
			Inferior	94.523	
		MEDIO	Superior	102.827	97.997
			Medio	98.647	
			Inferior	92.516	
		CERVICAL	Superior	100.040	73.939
			Medio	51.553	
			Inferior	70.223	
	3.4	INCISAL	Superior	106.001	93.870
			Medio	89.249	
			Inferior	86.361	
		MEDIO	Superior	106.579	102.247
			Medio	103.691	
			Inferior	96.470	
		CERVICAL	Superior	116.260	134.383
			Medio	133.323	
			Inferior	153.567	
	3.7	INCISAL	Superior	139.217	130.937
			Medio	126.220	
			Inferior	127.375	
		MEDIO	Superior	133.269	133.173
			Medio	135.288	
			Inferior	130.962	
		CERVICAL	Superior	116.269	119.942
			Medio	112.210	
			Inferior	131.347	
	3.8	INCISAL	Superior	83.290	87.918
			Medio	96.594	
			Inferior	83.869	
		MEDIO	Superior	67.298	80.103
			Medio	86.361	
			Inferior	86.650	
		CERVICAL	Superior	125.064	139.795
			Medio	138.062	
			Inferior	156.258	

Tabla 1: valores correspondientes al grupo denominado "SIN FLOW" (zócalo 3)

ZÓCALO 4 (Con Flow)	DIENTE	ZONA	TERCIO	MEDIDAS (μm)	PROMEDIO (μm)
	4.3	INCISAL	Superior	103.113	95.796
			Medio	94.159	
			Inferior	90.116	
		MEDIO	Superior	98.780	91.078
			Medio	89.827	
			Inferior	84.628	
		CERVICAL	Superior	78.851	88.575
			Medio	90.404	
			Inferior	96.470	
	4.4	INCISAL	Superior	99.053	98.123
			Medio	101.564	
			Inferior	93.751	
		MEDIO	Superior	65.938	71.337
			Medio	74.614	
			Inferior	73.458	
		CERVICAL	Superior	86.158	76.492
			Medio	61.621	
			Inferior	81.697	
	4.7	INCISAL	Superior	123.490	120.983
			Medio	119.441	
			Inferior	120.019	
		MEDIO	Superior	106.290	99.551
			Medio	94.737	
			Inferior	97.625	
		CERVICAL	Superior	77.217	92.063
			Medio	105.848	
			Inferior	93.123	
	4.8	INCISAL	Superior	108.890	112.933
			Medio	117.266	
			Inferior	112.644	
		MEDIO	Superior	105.135	115.052
			Medio	114.089	
			Inferior	125.931	
		CERVICAL	Superior	100.193	85.618
			Medio	79.923	
			Inferior	76.737	
	4.9	INCISAL	Superior	102.932	95.200
			Medio	95.393	
			Inferior	87.274	
		MEDIO	Superior	110.911	106.483
			Medio	103.113	
			Inferior	105.424	
		CERVICAL	Superior	98.582	98.872
			Medio	98.582	
			Inferior	99.452	

Tabla 2: valores correspondientes al grupo denominado "CON FLOW" (zócalo 4)

Promedios Generales					
Taco 3 Sin Flow			Taco 4 Con Flow		
Incisal	Medio	Cervical	Incisal	Medio	Cervical
106.213	109.810	122.763	104.607	96.700	88.324

Tabla 3: valores correspondientes a los promedios generales de cada grupo por zona dentaria.

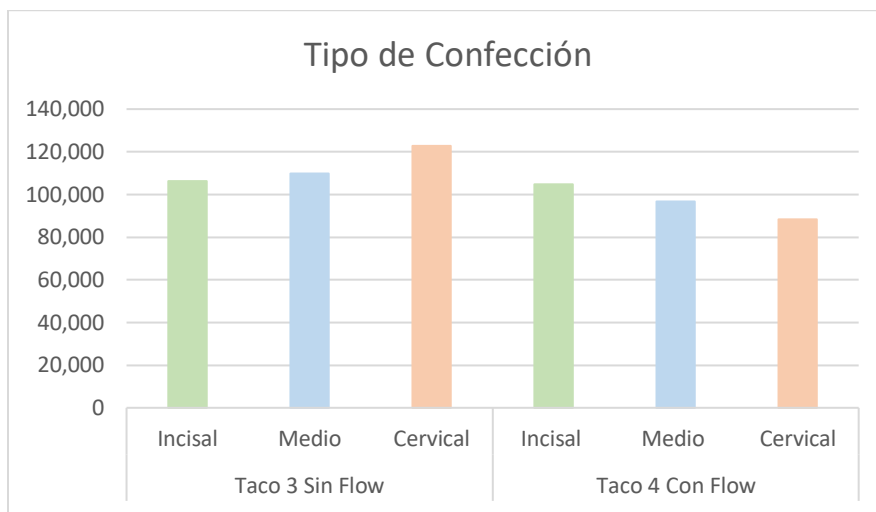


Gráfico 1: expresa los valores obtenidos según la variable de la confección

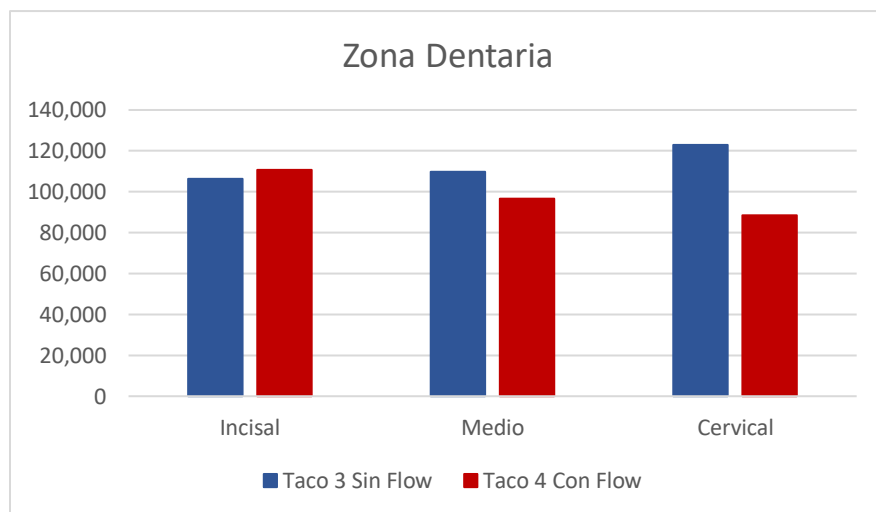


Gráfico 2: expresa los valores obtenidos según la zona dentaria

En el análisis de las muestras se encontró que en el grupo “CON FLOW” del zócalo 4 la interfase carilla-preparación dentaria es menor que la del grupo “SIN FLOW”, expresando que en la zona cervical donde generalmente hay problemas de adaptación y adhesión hubo mayor grado de aproximación resultando en 88.324 μ m contra los 122.763 μ m del otro grupo. (Tabla 3)

En cuanto a la zona “medio” la diferencia se estableció en 13,11 μ m entre cada grupo, un valor menor que el visto en la zona cervical. Y por último en la incisal con una diferencia menor que en las otras dos zonas descriptas, el grupo “SIN FLOW” obtuvo un valor de 105.213 μ m y el grupo “CON FLOW” obtuvo un valor de 104.607 μ m.

En cuanto al análisis estadístico se utilizó el software SPSS o “Statistical Package for the Social Sciences” como su nombre original indica. Este software está diseñado para realizar análisis estadísticos informáticos en áreas de investigación, fue desarrollado por la empresa IBM.

Para este trabajo de investigación se utilizó el análisis de la varianza o abreviadamente ANOVA (según su nombre en inglés “analysis of variance”) que es un procedimiento estadístico que permite dividir la variabilidad observada en componentes independientes que pueden atribuirse a diferentes causas de interés. Es una técnica estadística para comparar grupos, es decir un método para comparar dos tratamientos y la variable de estudio.

En este estudio disponemos de una colección de valores expresada en “ μ m” y queremos estudiar el grado de aproximación en los dos grupos según el tipo de confección (Con Flow o Sin Flow). Es decir, que estamos interesados en constatar que la hipótesis que planteamos al principio es la correcta.

En primer lugar, describimos los dos grupos que tenemos que comparar (SIN FLOW/CON FLOW), la variable respuesta son los valores que se midieron en las fotografías tomadas en el microscopio electrónico de barrido.

En el siguiente cuadro estadístico se presentan los 2 grupos dispuestos en forma comparativa, según el “tipo de confección” y los valores de espesor de las zonas dentarias analizadas de cada muestra. A simple vista se puede observar que el valor medio de estos grupos es numéricamente distinto, por lo tanto, nuestra hipótesis se centra en comprobar si los valores de aproximación de cada pieza dentaria son significativamente distintos en los grupos. (Cuadro 1)

Informe

ESPESOR (µm)						
TIPODECONFECCIÓN	DIENTE	Media	N	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
SIN FLOW	3.2	135,500	3	10,2000	125,3	145,7
	3.3	88,233	3	12,6623	73,9	97,9
	3.4	110,100	3	21,3745	93,8	134,3
	3.7	127,967	3	7,0720	119,9	133,1
	3.8	102,567	3	32,3940	80,1	139,7
	Total	112,873	15	23,9400	73,9	145,7
CON FLOW	4.3	91,733	3	3,6556	88,5	95,7
	4.4	81,933	3	14,2311	71,3	98,1
	4.7	104,133	3	14,9968	92,0	120,9
	4.8	104,500	3	16,4015	85,6	115,0
	4.9	100,133	3	5,7178	95,2	106,4
	Total	96,487	15	13,6175	71,3	120,9
Total	3.2	135,500	3	10,2000	125,3	145,7
	3.3	88,233	3	12,6623	73,9	97,9
	3.4	110,100	3	21,3745	93,8	134,3
	3.7	127,967	3	7,0720	119,9	133,1
	3.8	102,567	3	32,3940	80,1	139,7
	4.3	91,733	3	3,6556	88,5	95,7
	4.4	81,933	3	14,2311	71,3	98,1
	4.7	104,133	3	14,9968	92,0	120,9
	4.8	104,500	3	16,4015	85,6	115,0
	4.9	100,133	3	5,7178	95,2	106,4
	Total	104,680	30	20,8722	71,3	145,7

Cuadro 1: presenta los grupos en forma comparativa

Para responder a esta hipótesis recurrimos al Análisis de la Varianza o ANOVA.

ANOVA

ESPESOR μ m

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2013,921	1	2013,921	5,310	,029
Dentro de grupos	10619,847	28	379,280		
Total	12633,768	29			

Cuadro 2: presenta el Análisis de la Varianza o ANOVA

Si el valor de F es mayor que uno quiere decir que hay un efecto positivo del factor “tipo de confección”; a la hora de interpretar el test de F, cuanto más alto sea, más están relacionadas las variables, lo que significa que las medias de la variable dependiente difieren o varían mucho entre los grupos de la variable independiente.

A su vez, se observa que el P-valor ósea la significación, tiene un valor de 0,029, que es menor que el nivel de significación 0.05. Esto nos indica que ambas variables están relacionadas y que por lo tanto hay diferencias significativas entre ambos grupos.

Entonces, hemos comprobado estadísticamente que estos 2 grupos son distintos. Es decir, no se puede rechazar la hipótesis alternativa que dice que al menos dos grupos son diferentes. Cabe destacar que no se utilizó la prueba de Tukey porque se están analizando solo dos grupos, y esta prueba se realiza cuando hay más de dos grupos.

Factores Inter sujetos

		Etiqueta de valor	N
TIPODECONFECCIÓN	1,00	SIN FLOW	15
	2,00	CON FLOW	15
ZONA	CERVICAL		10
	INCISAL		10
	MEDIO		10

Cuadro 3: Muestra con los diferentes grupos

Pruebas de efectos Inter sujetos

Variable dependiente: ESPESOR μ m

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	3434,948 ^a	5	686,990	1,792	,153
Intersección	328737,072	1	328737,072	857,685	,000
TIPODECONFECCIÓN	2013,921	1	2013,921	5,254	,031
ZONA	32,928	2	16,464	,043	,958
TIPODECONFECCIÓN * ZONA	1388,099	2	694,049	1,811	,185
Error	9198,820	24	383,284		
Total	341370,840	30			
Total corregido	12633,768	29			

a. R al cuadrado = ,272 (R al cuadrado ajustada = ,120)

Cuadro 4: Prueba de los Efectos Inter-Sujetos

En la prueba Inter sujetos (Cuadro 4) podemos observar que en la sección “Tipo de confección” demuestras diferencias significativas a nivel estadístico esto se debe a que el valor $P=0,031$ que es menor a 0,05. Esto también se puede constatar observando el valor de la media, que para cada grupo es: “CON FLOW” = 96,487 y en el grupo “SIN FLOW” = 112,873. (Cuadro 1).

En cuanto al análisis de la intersección de las variables “tipo de confección” y “Zona” (zona dentaria), no se demostraron diferencias estadísticamente significativas, puesto que el valor P obtenido fue de 0,185 que es mayor a 0,05.

Discusión

La confección de las carillas dentales es un tema muy importante cuando hablamos de una rehabilitación del tipo estética, puede determinar el éxito o fracaso del tratamiento, si bien la técnica directa es la más utilizada puede tener problemas si no se siguen los pasos correctamente.

Es imprescindible un buen tallado de la preparación dentaria para lograr un desgaste preciso de las estructuras dentarias, 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. (20)

A la hora de elegir la mejor técnica de impresión, se deben utilizar los mejores materiales cuyas propiedades sean las mejores; como, que tengan precisión en la reproducción de los detalles, que tenga estabilidad dimensional, propiedades de fluidez, alta estabilidad y buena recuperación entre otros (21). Una vez que encontramos ese material ideal, la técnica pasa a tener un rol principal en nuestra toma de impresión. La técnica de impresión en una sola fase es la más adecuada debido a que reduce la probabilidad de errores, pero requiere de cierta destreza del operador.

Por último, y regresando al tema tratado en este trabajo de investigación, cuando realizamos una técnica indirecta para la rehabilitación con carillas dentales de composite, debemos que tener en cuenta que materiales y que técnicas de confección usa nuestro laboratorio.

Estas resinas de laboratorio contienen el mismo componente que los materiales directos utilizados en el consultorio odontológico a excepción del método de fabricación y polimerización. Sin embargo, la incorporación en mayor cantidad de partículas inorgánicas de menor tamaño, el empleo de nuevas matrices orgánicas, la adición de componentes cerámicos y un tratamiento de curado extra optimizando

el polímero que consecuentemente mejora las propiedades mecánicas de la restauración; son algunas de las mejoras presentadas en estos sistemas restaurativos. Estas resinas compuestas indicadas para carillas, incrustaciones onlays, Inlays, y overlays.

Ahora que tenemos información sobre los materiales pensemos en que técnica de confección hay disponibles; existen diferentes métodos para la confección de carillas en resina compuesta con la técnica indirecta, entre ellos podemos destacar 3:

- Carilla semi-indirecta que se confecciona en la superficie a restaurar. Después se remueve y es sometido a postratamiento extraoral mediante diferentes técnicas de polimerización. Esto evita la necesidad de impresiones y proporciona mayor rapidez en el procedimiento.
- Las carillas prefabricadas, como su nombre indica, son fabricadas por el laboratorio de manera estandarizada de diferentes tamaños y formas y se ajustan y acoplan a la superficie tallándolas y limpiándolas para obtener un mejor ajuste entre el diente y el laminado.
- Las carillas indirectas se fabrica sobre yeso, mediante finas capas incrementalmente por el odontólogo o en el laboratorio. Se fotocura a 16 Joules cada superficie y sector, después se retira y se somete a postratamiento aumentando sus propiedades mecánicas, así dando mayores propiedades a la restauración final. Es una técnica que provee mayor precisión y permite cambiar el color, posición y forma.

¿Porque destaco estos tres pasos como los más importantes en un tratamiento tan complejo y estético como son las carillas dentales?

Debido a que un error en estos pasos puede promover a la desadaptación y a su vez, contribuir a que en el futuro sea una de las causas de la microfiltración marginal. Aparte del aspecto biológico, el adecuado ajuste e íntimo contacto de la restauración es importante para asegurar el desempeño confiable de la restauración ante las

cargas funcionales y evitar posibles fracturas en la carilla o incrementando el riesgo del fracaso completo del tratamiento de manera significativa. (22)

La microfiltración marginal se produce cuando hay falta de sellado hermético entre el material de restauración y la preparación dentaria. Esto puede inferir en que las restauraciones sufran alteraciones en la adherencia del biomaterial con las paredes del tejido dentario, que desencadenen cambios de color, caries dental y sensibilidad dentaria, esta última es la más frecuente ya que los componentes de estos materiales por su grado de toxicidad son una gran amenaza para la pulpa dental.

Según los resultados arrojados en este trabajo podemos determinar que la confección de la carilla tiene un factor fundamental y determinante en la adaptación y aproximación de la carilla de composite a la preparación dentaria. Cuando una carilla o restauración en general adapta favorablemente requiere menor cantidad de material para ser cementado y contribuye a que el sellado marginal sea mayor. En los valores arrojados del presente trabajo de investigación en la zona cervical del grupo “CON FLOW” fue de 88,324µm, en la zona media 96,700µm y en la zona incisal 104,607µm, y en el otro grupo “SIN FLOW” obtuvimos valores que a simple vista denotan que son mayores, cervical 122,763µm, en la zona media 109,810µm y en la zona incisal 106,213µm.

Estos datos nos indican que la hipótesis de este trabajo de investigación queda comprobada, ya que el análisis estadístico encontró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudio, en cuanto a si la confección de carillas dentales con una capa ultra fina de Flow aumenta el grado de proximidad en la interfase del esmalte dentario y la carilla dental.

Además, se comprobó que este tipo de modificación en la confección puede contribuir a que las carillas tengan mejor adaptación interna y marginal en las zonas cervical y media, donde según la bibliografía consultada son los sectores más problemáticos para lograr una buena adaptación. Esto es fundamental porque reduciría el espesor de la capa de cemento, y por consiguiente habría una mayor

relación entre la carilla-diente, lo cual contribuiría a alargar la vida útil de la restauración en la cavidad bucal.

En cuanto a comprobar si es viable la utilización de Flow en la confección de las carillas dentales, debido a que la capa de resina tipo Flow que se uso es mínima, no creemos posible que reduzca las propiedades mecánicas de la carilla, porque la construcción se realiza con un resina que posee mayor cantidad de partículas inorgánicas de menor tamaño, matrices orgánicas, y la adición de componentes cerámicos; y esto nos da como resultado una resina como mejores propiedades mecánicas y estéticas.

En un estudio realizado por Espinoza R, Cedillo JJ, Valencia R y Ceja I (23) se demostró el grado de adaptación de las carillas prefabricadas de resina compuesta con la preparación dentaria, analizándolo a través del microscopio electrónico de barrido. Se respetaron las medidas de desgaste; como material de cementado se utilizó una resina compuesta Brilliant de la marca Coltene, y la preparación para el análisis en el microscopio electrónico de barrido fue la misma que se realizó en este trabajo. En cuanto a los resultados, estos fueron similares a los obtenidos en el grupo “SIN FLOW”, los valores oscilan entre los 100 μm y 111 μm en la interfase carilla-diente, cabe destacar que el análisis fue más general y no se realizó por sector como en este trabajo. Además, ellos lograron demostrar que es posible que las carillas prefabricadas formen un solo material con las resinas de cementado debido a que se componen de resina nanohíbrida, mismo material con el que se fabrica el cemento de resina.

En otro estudio de los autores Manríquez C, Tranamil F y Vargas P (24), se realizó la comparación in vitro del espesor de la capa de cementación en carillas indirectas, utilizando resina fluida y cemento de resina foto dependiente. En el estudio se dividió en 2 grupos con 46 muestras cada uno. Se realizó la cementación de las carillas con resina fluida en el grupo G1, y con cemento de resina foto dependiente con mayor relleno cerámico en el grupo G2. El análisis se realizó mediante el microscopio óptico, y los resultados fueron de grosor para el grupo cementado con

resina Flow fue de 119 μ m en incisal, 113 μ m en medio y 107 μ m en cervical. Y para el grupo cementado con resina foto dependiente el promedio fue de 117 μ m, 112 μ m y 110 μ m en incisal, medio y cervical respectivamente. Si bien los valores entre grupos no son significativamente diferentes, con respecto a este trabajo si lo son; podemos destacar que el grupo “CON FLOW” tiene menor espesor de la capa de cemento que ambos grupos del trabajo realizado por Manríquez y a su vez coincidimos con valores similares en el grupo “SIN FLOW”.

El autor Sampaio C. (25) realizo un estudio comparativo de la contracción volumétrica y el espesor de la película de cemento frente a diferentes materiales para el cementado, la interfase carilla-diente fue analizada mediante Tomografía Axial Computada con reconstrucción 3D, y una vez mas no se obtuvieron diferencias significativas entre los grupos de cementos evaluados y la confección de las carillas la realizaron sin ninguna base fluida de resina. Esto coincide con uno de los grupos de este trabajo.

Con lo analizado hasta ahora podemos preguntarnos, ¿es viable la utilización de resinas compuestas fluidas en la confección de las carillas dentales?

Para contestar esta pregunta vamos a recurrir a la bibliografía y nos encontramos con que las resinas Flow se crearon bajo la premisa de sus propiedades de manipulación y casi no se consideraron los criterios clínicos, por ende, sus limitaciones no se conocían. Estas resinas presentan baja viscosidad debido a que poseen una menor cantidad de relleno y con un tamaño de partículas similar al de las resinas compuestas híbridas. El porcentaje de volumen que ocupan las partículas de relleno es entre 30% a 50%, permitiéndole una serie de ventajas como son:

- Alcanzar espesores de capa mínimos, lo que previene el atrapamiento de burbujas de aire, y le permite mayor fluidez en pequeños socavados
- Alta capacidad de humectación de la superficie dental lo que asegura la penetración en todas las irregularidades

- Mejor adaptación
- Fácil manipulación

Estas características y su considerable fluidez, obliga a trabajarlos en capas de poco grosor y se adaptan con suma facilidad a las superficies dentarias. El hecho de trabajarlos en pequeñas capas y su bajo módulo de elasticidad de aproximadamente de 8000 MPa, hace que disipen la tensión producida por la contracción de endurecimiento, facilitándose así la obtención de adecuada adaptación marginal. (10)

La composición consta de un monómero como matriz orgánica BIS-GMA, DMU o TEGDMA, una fase inorgánica y un agente unión o acople. El polímero de dimetacrilato, TEGDMA, modifica la reología del material y entrega las características de manipulación, lo que permite que el material fluya ante presión, manteniendo su forma y ubicación hasta la fotopolimerización. (26)

Respecto de la filtración marginal un punto importante en la elección de una resina compuesta; encontramos que una restauración con resina fluida comparada con una resina compuesta convencional, ambas han demostrado tener una adaptación correcta a las paredes y márgenes de las cavidades restauradas. (27)(28)(29) Esto no es un dato irrelevante puesto que, existe consenso de varios autores que la desadaptación promedio por debajo de 120 μ m es clínicamente aceptable. (30)(31)(32)

McLean y Von Fraunhofer (33) proponen que la restauración puede ser exitosa con una brecha marginal y un espacio para el cemento entre 50 y 120 μ m. Estos valores parecen ser favorables para el agente cementante para lograr la adhesión resistente. (34)(35)

Por último, podemos decir que, interfase diente-restauración es una de las responsables de la posible microfiltración marginal en las carillas dentales o de cualquier restauración y, por ende, de la posibilidad de presentar caries recidivantes,

sensibilidad, tinciones y el posterior fracaso de la restauración. La magnitud de la interfase depende de varios factores, como la habilidad del odontólogo y laboratorista, la terminación de la preparación dentaria, la técnica y material de impresión; así como la inserción y el asentamiento exitoso de la restauración en el remanente dentario. (29)

Con toda la información obtenida podemos decir que es viable la utilización de una capa de resina compuesta tipo Flow en la confección de carillas siempre y cuando sea una película con un mínimo espesor; como el utilizado en la construcción de las carillas de este trabajo, que se logró con aire a presión adelgazando y homogeneizando la capa.

Conclusión

En cuanto a lo abordado anteriormente, podemos concluir que:

- Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el grado de aproximación en la interfase carilla-diente entre los dos grupos analizados.
- Queda comprobado que es viable la utilización de una película ultra fina resina tipo Flow para la confección de carillas dentales, por lo descrito anteriormente.
- Y que esto ayudaría a que el grado de desadaptación este por debajo de los 120µm, que es lo recomendado para el éxito de los tratamientos.

Como consecuencia de lo expuesto, la confección de las carillas con una película ultra fina de resina tipo Flow en la cara interna de las mismas, podría contribuir a que tengan mayor adaptación y aproximación a la preparación dentaria, lo que podría reducir los fracasos en los tratamientos.

Bibliografía

1. Ortiz-Calderón GI, Gómez-Stella L. Aspectos relevantes de la preparación para carillas anteriores de porcelana: Una revisión. Rev. Estomatol. 2016 Abr; 26(2): 110-116.
2. Eduardo L. Adhesión a esmalte, cap 12 en;. Operatoria dental Ed. Argentino Alfaomega, 2011
3. Cuellos-Salas JL. Pasquini-Comba M. Carillas directas con resinas compuestas: una alternativa a la operatoria dental. RCOE 2003;8(4): 415-421
4. Cuello-Salas JL, Pasquini-Comba M, Bazáez-Frete M, Oliva-Bazáez C. Carillas directas con resinas compuestas: una alternativa en Operatoria Dental. RCOE. 2003 Ago; 8(4):415-421.
5. Pincus CL. Building mouth personality. J Calif Dent Ass1938;14(4):125-9.
6. 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.
7. Buonocuore MA. A simple method of increasing the adhesion of acrylic fillings to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34:849-53.
8. Rochette AL. A ceramic restoration bonded by etched enamel and resin for fractured incisors. J Prosthet Dent 1975;33(3):287-93.
9. Bowen R. L. Dental filling material comprising vynil silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisfhenol and glycidel methacrylate. (1962). US Patent 3000, 112
10. Macchi, RL. Materiales Dentales. 3° edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2000.
11. RODRIGUEZ G Douglas R, PEREIRA S Natalie A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. Acta odontol. venez [Internet]. 2008 Dic

12. Barrancos J, Barrancos PJ. Operatoria Dental, Integración Clínica. 4ta ed. Buenos Aires; Panamericana; 2006.
13. Hirata R. Claves en odontología estética. 1ra ed. Buenos aires; Panamericana; 2012.
14. Peña lopez JM, Fernandez Vazquez JP. Técnica y sistematica clinica de la preparación y construcción de carillas de porcelana. RCOE 2003
15. Bertoldi Hepburn A. Porcelanas dentales. RAAO 2012· Vol.1 Núm.2:25-46
16. Dietschi D., Devigus A. Prefabricated Composite Veneers: Historical Perspectives, Indications and Clinical Application. The European Journal of Esthetic Dentistry, Volume 6 • Number 2 • Summer 2011
17. Herrero Tajada MP. Carillas estéticas. GACETA DENTAL 217, septiembre 2010.
18. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia [Internet]. Buenos Aires – Argentina. Museo Ciencias Naturales – Museo Argentino de Ciencias Naturales.
19. Hernández Núñez Yuritza, Ramos Rodríguez Dileidy, Enriquez León Anamary. Carillas estéticas con la utilización de resinas compuestas como alternativa ante la hipomineralización. Presentación de un caso. Medisur [Internet]. 2015 Jun [citado 2018 Dic 18] ; 13(3): 429-435.
20. Kina S, Bruguera A. Invisible – Restauraciones estéticas cerámicas. Editora Artes Médicas Ltda; 2008
21. Quintessenz 2006(1):59-75
22. Caparroso PCB, Marín Muñoz DV, Echavarría Velásquez A. Adaptación marginal y ajuste interno en estructuras de zirconia-ytria elaboradas con los sistemas CAD/CAM Procera® y Cerec in-Lab®. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2011 June; 22(2): 186-197.
23. Espinosa R. Valencia R. Ceja I. Adhesión y adaptación marginal de las carillas directas de resina; estudio al MEB-EC. Volumen 3. Número 2. Mayo - agosto, 2014
24. 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.
25. Sampaio, C. Barbosa, J. Cáceres, E. Rigo, L. Coelho, P. Bonfante, E. Hirata, R. (2017). Volumetric shrinkage and film thickness of cementation materials for veneers: An in vitro 3D microcomputed tomography analysis. The journal of prosthetic dentistry ; 117: 784 – 791.
 26. Hill EE. Dental cements for definitive luting: a review and practical clinical considerations. Dent Clin North Am. 2007; 51(3):643-658.
 27. Lanata E.J. Operatoria Dental Estética y Adhesión. 1° edición, editorial grupo guía S.A. Buenos Aires, Argentina 2003; 10-23
 28. Nocchi Conceicao E. Odontologia restauradora: salud y estética. 2da edición, Buenos Aires, Argentina. Editorial Medica Panamericana. 2008; 67–81, 117-119
 29. Stamatacos, C. Simon, J. Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. Compendium of continuing education in dentistry Jour 2013; 34: 42 – 46
 30. Sulaiman F, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT. A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress and Procera crowns. Int J Prosthodont 1997; 10: 478-484
 31. Belser UC, MacEntee MI, Richter WA. Fit of three porcelain-fused-to-metal marginal designs in vivo: a scanning electron microscope study. J Prosthet Dent 1985; 53: 24-29.
 32. Witkowski S, Komine F, Gerds T. Marginal accuracy of titanium copings fabricated by casting and CAD/CAM techniques. J Prosthet Dent 2006; 96: 47-52.
 33. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 1971; 131: 107-111.
 34. Molin MK, Karlsson SL, Kristiansen MS. Influence of film thickness on joint bend strength of a ceramic/resin composite joint. Dent Mater 1996; 12: 245-249

35. Tsukada G, Tanaka T, Kajihara T, Torii M, Inoue K. Film thickness and fluidity of various luting cements determined using a trial indentation meter. Dent Mater 2006; 22: 183-188

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. Página | 48

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 atestado la lectura precisa de este formulario de consentimiento informado al paciente, quien ha tenido la posibilidad de realizar preguntas. Confirmando 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 Confirmando 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. Confirmando 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)