



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**RESISTENCIA A LA FRACTURA DE CARILLAS ESTETICAS DE
CORONAS HERES VS CORONAS ESTÉTICAS DE ACERO CROMO
CONVENCIONALES CON RETENCIÓN DE MALLA/ARENADO**

TESIS QUE PRESENTA

ESPERANZA RAMÍREZ GUZMÁN

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE

ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA PEDIÁTRICA

TUTORES DE TESIS

DR. FRANCISCO BELMONT LAGUNA.
DR. IGNACIO MORA MAGAÑA

ASESOR EXTRAMUROS UNAM

DR. JORGE GUERRERO IBARRA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**RESISTENCIA A LA FRACTURA DE CARILLAS ESTETICAS DE
CORONAS HERES VS CORONAS ESTÉTICAS DE ACERO CROMO
CONVENCIONALES CON RETENCIÓN DE MALLA/ARENADO**

DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DR. LUIS MARTIN GARRIDO GARCIA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO

DR. EDUARDO DE LA TEJA ANGELES
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESTOMATOLOGIA PEDIATRICA

DR. FRANCISCO BELMONT LAGUNA
TUTOR DE TESIS

DR. IGNACIO MORA MAGAÑA
TUTOR DE TESIS

DR. JORGE GUERRERO IBARRA
ASESOR EXTRAMUROS UNAM

Índice

	Página
Resumen estructurado.....	1
Introducción.....	6
Antecedentes.....	7
Planteamiento del problema.....	16
Justificación.....	16
Hipótesis.....	17
Objetivos.....	17
Material y Métodos.....	18
Resultados.....	25
Discusión.....	29
Conclusiones.....	30
Bibliografía.....	31
Anexos.....	33
Cuadros.....	34

AGRADECIMIENTOS

A mi esposo:

Por tu paciencia, por tu confianza, por amarme y alentarme a ser mejor cada día.

A mis hijos:

Por ser la luz que guía mi camino, por brindarme fuerza.

A mi madre, y hermanos

Con todo mi cariño para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida.

RESUMEN ESTRUCTURADO

RESISTENCIA A LA FRACTURA DE CARILLAS ESTÉTICAS DE CORONAS HERES VS CORONAS ESTÉTICAS DE ACERO CROMO CONVENCIONALES CON RETENCIÓN DE MALLA/ARENADO

TESISTA: Dra. Esperanza Ramírez Guzmán **TUTORES:** Dr. Francisco Belmont Laguna, Dr. Ignacio Mora Magaña **ASESORES EXTRAMUROS UNAM:** Dr. Jorge Guerrero Ibarra, Dr. Carlos Álvarez Gayosso

ANTECEDENTES

En 1994, Wiedenfield¹ propone realizar en el consultorio dental coronas de acero cromo estéticas, arenando las coronas por la cara vestibular, utilizando un cemento de resina para metal, posteriormente colocando un opacador y una resina, logrando con esto una corona de acero cromo con un frente estético adecuado. A partir de los 90's surgen coronas de acero cromo con frente estético comerciales, en las cuales el fabricante ha colocado una carilla a base de resina a la cara vestibular de una corona de acero cromo convencional para así lograr un efecto cosmético. El precio oscila entre los 16.50 a 19 dólares por corona pero no se comercializan directamente en México por lo que hay que importarlas y su precio se eleva.

Los doctores Waggoner y Cohen² en 1995 reportaron un estudio para determinar la fuerza requerida para fracturar o desalojar el frente estético a 4 grupos de coronas acero cromo estéticas. Las CAC estéticas fueron cementadas en un troquel estandarizado y 24 horas después fueron sometidas a termo-ciclado a una temperatura de 4 y 55° C por 500 ciclos de 1 minuto. Después de esto, el troquel fue montado en una máquina de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 4204) para aplicar la fuerza sobre la carilla en el borde incisal a 148° (ángulo primario interincisal) a una velocidad del cabezal de 1mm/min hasta que la carilla se fracturara o se desalojara. Los datos fueron analizados con el método de análisis de varianza ANOVA y Scheffe's. La media de la fuerza requerida en Newtons \pm la desviación estándar fue: KK (397.2 \pm 53.0), NS (447.2 \pm 78.5), CC (511.9 \pm 83.4) WB (686.5 \pm 181.4). La comparación por Scheffe's demostró que las coronas WB requirieron significativamente más fuerza que los otros tres grupos. El doctor Salama³ reportó en 1997 un estudio en el que comparó la fuerza necesaria para el desprendimiento y el patrón de las fracturas de carillas estéticas hechas con la resina Dyract (De Trey, Denstply) sobre coronas de acero cromo por 4 técnicas distintas de retención mecánica y química. La fuerza para el desalojo de la resina fue medida en una máquina universal de pruebas Accuforce (AMETEK mod. E-500) a una velocidad del cabezal de 12.7mm/min en modo compresivo y los valores expresados en Mega Pascales. La media \pm la desviación estándar fue: grupo 1 (2.99 \pm 1.38), grupo 2 (9.52 \pm 2.46), grupo 3 (13.91 \pm 1.65), grupo 4 (9.37 \pm 3.7). Se utilizó el método ANOVA y Turkey para el análisis estadístico. El estudio concluye que la fuerza adhesiva del Dyract se incrementa con la simple retención mecánica que se le da a las coronas.

El doctor Al-Shalan⁴ reporta un estudio enfocado a la evaluación de agentes adhesivos para reparar intraoralmente las fracturas o desalajo de la carilla de las CAC estéticas prefabricadas y se analizan 360 tiras rectangulares del mismo metal de las coronas de acero cromo. En sus resultados concluye que las muestras del grupo F sin retención mecánica obtuvo una fuerza significativamente más alta que los otros grupos (250.55 ± 103.7 DS) expresado en Kg/cm² y que la retención mecánica no mostró una ventaja significativa (207.39 ± 109.30). Se utilizó el método ANOVA para el análisis estadístico de varianza.

En 1995 nuevamente Wiedenfield y cols⁵ presentan una actualización de su técnica para fabricar CAC estéticas en el consultorio dental en el que arena la corona de igual manera que en el anterior pero sugiere limpiar la corona sólo con aire por 3-5 segundos después del arenado pues pruebas in vitro sugirieron que si se lavan con aire y agua (jeringa triple) se disminuye su fuerza adhesiva. Se volvieron a analizar las coronas con un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) concluyendo que el grupo de Restobond Four (4464 ± 1075 PSI) obtuvo los mejores resultados, pero que los cuatro grupos muestran valores mayores que el del grupo donde no se usó ningún adhesivo (1637 ± 357 PSI).

En 1996, Pérez García⁶ realizó un estudio en el Instituto Nacional de Pediatría en el que se comparan 62 coronas acero cromo fabricadas dentro del servicio de Estomatología del mismo Instituto (grupo 1) contra 10 coronas similares de acero cromo con carilla importadas de una casa comercial no especificada (grupo 2) Ambas coronas fueron sometidas a fuerza compresiva sobre la carilla de resina para comparar la resistencia a la fractura utilizando un durómetro eléctrico (Erweka Kp) haciendo presión sobre la misma hasta que ésta se desprendiese o fracturase, tomándose como variables la resistencia a la compresión, tiempo y tipo de fractura de la resina. Los resultados obtenidos en el análisis gráfico muestra que el grupo 1 presentó valores mínimos de 32.72 y máximos de 33.92 Kg mientras el grupo II 31.40 y 32.92 respectivamente. En 1997, Portillo Guerrero⁷, de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM, reportó un caso clínico en el que se rehabilita a un paciente pediátrico con coronas acero cromo convencionales con frente estético elaboradas especialmente para el caso, cuya cara vestibular se arenó con partículas de óxido de aluminio a una presión de 80 libras/pulgada cuadrada para crear retención mecánica y la utilización del adhesivo panavia y resina Z100 de 3M.

Wickersham y cols.⁸ comparan la resistencia a la fractura y la estabilidad del color de dos marcas comerciales de CAC estéticas (NuSmile y Kinder Krown) antes y después de la esterilización por 4 métodos distintos. La fuerza requerida fue determinada numéricamente en libras x pulgadas y las coronas del grupo control manejaron los siguientes valores: NuSmile (124.00 ± 22.08) y Kinder (86.71 ± 28.86). Las carillas de las coronas utilizadas en el estudio están hechas a base de resina unida a la corona por un método que no ha sido revelado por el fabricante.

En el 2006 Belmont y cols,⁹ realizan un trabajo en donde comparan la resistencia de tres tipos de retención en coronas fabricadas en el consultorio dental, se utilizaron 90 coronas de la casa comercial 3M (Dental Products División) para dientes centrales R5 divididas en tres grupos de 30 coronas cada uno. Se

determinó que el promedio de esfuerzo aplicado a Grupo 1 fue de 88.5 MPa , con una desviación estándar de 73.9 MPa y un coeficiente de correlación de 83MPa. Para el grupo 2, el promedio fue de 45.5 MPa, desviación estándar de 22.5 MPa y un coeficiente de correlación de 49 Mpa. Para el grupo 3, el promedio fue de 75.4 MPa, desviación estándar de 46.5 MPa y coeficiente de correlación de 62 MPa. En el 2009 Valenzuela^{10,11} describió una técnica estética para dientes temporales anteriores. Se rehabilitaron pacientes infantiles (n = 10) con un rango de edad de 2 a 4.5 años (edad promedio = 3.08 años) utilizando coronas de acero-cromo en dientes incisivos centrales y laterales superiores e inferiores (N = 22). La técnica consistió en soldar una malla metálica en la superficie vestibular de la corona; como siguiente paso se le puso ácido grabador y silano; posteriormente se colocó adhesivo, opacador y resina. Se pulieron, se les dio el terminado y se procedió a cementar en los pacientes. Durante el seguimiento de seis meses a dos años, una corona (4.5%) se desprendió por traumatismo y las otras 21 (95.5%) permanecieron en la cavidad bucal en óptimas condiciones.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente existen alternativas para proveer de estética a la corona de acero cromo convencional conservando su durabilidad, una de ellas son las coronas de acero cromo con carillas estéticas. Podemos encontrar las coronas prefabricadas del grupo Heres, y las que se elaboran en el consultorio dental con el método de retención de malla y arenado. Debido a que estas son las alternativas más accesibles tanto física como económicamente con las que contamos, debemos conocer cuál de ellas nos proporcionara mayor resistencia a la fractura y por lo tanto tendrá más tiempo cumpliendo con su función.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál carilla estética de la corona de acero cromo es más resistente a la fractura: las fabricadas con retención de malla de acero y arenado VS las coronas prefabricadas Heres?

JUSTIFICACIÓN

A lo largo del tiempo el odontopediatra ha tenido el reto de encontrar la restauración ideal para los dientes anteriores infantiles, por esta razón han surgido métodos para brindar estética a las coronas de acero cromo convencionales por medio de la colocación de una carilla estética, hasta este momento en México solo disponemos de las coronas de acero cromo con carilla estética del grupo Heres y de las coronas que son fabricadas en el consultorio dental por medio de una carilla estética con resina.

Actualmente solo existe un estudio que evalúe la resistencia de las coronas infantiles con frente estético fabricadas en el consultorio dental y no existe ninguno que compare a estas con las coronas prefabricadas Heres. La realización de este estudio nos ayudará a conocer cuál es la resistencia de las carillas estéticas de las coronas de acero cromo fabricadas en el consultorio dental comparadas con las carillas estéticas de las coronas prefabricadas Heres.

HIPÓTESIS

Las carillas estéticas de las coronas de acero cromo fabricadas en el consultorio dental cuya retención mecánica está dada por medio de arenado y malla de ortodoncia obtendrán valores de resistencia a la fractura mayores (30%) que las coronas prefabricadas Heres.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Determinar la resistencia a la fractura de la carilla estética de resina colocada en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando la técnica de retención de arenado y malla de ortodoncia, VS la resistencia a la fractura de la carilla de las coronas prefabricadas Heres.
- **Objetivos específicos:**
- Determinar la cantidad de fuerza (megapascales mPa) a la que las carillas estéticas se fracturan cuando la fuerza se aplica en el ángulo incisal de las coronas con carilla fabricadas con el método de retención de malla y arenada grupo VS las coronas prefabricadas Heres.
- Determinar la cantidad de fuerza compresiva (mPa) a la que la carilla estética se desprende completamente de la corona acero cromo al aplicar dicha fuerza compresiva sobre el ángulo incisal de las coronas con carilla fabricadas con el método de retención de malla y arenada grupo VS las coronas prefabricadas Heres.
- Determinar el número de fragmentos en los que se fractura la carilla las coronas con carilla fabricadas con el método de retención de malla y arenada grupo VS las coronas prefabricadas Heres.

MATERIAL Y METODO

TIPO DE ESTUDIO

Diseño experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo

VARIABLES

Variable	Definición	Tipo	Escala	Unidades
Tipo de carilla	Se refiere a la procedencia y material de la carilla	Cualitativa, nominal, dicotómica	Tipo de carilla	1. Malla con arenado 2. Prefabricada Heres
Fuerza compresiva de fractura	Capacidad de un material de soportar una fuerza que es dirigida axialmente	Cuantitativa, numérica, continua	Instrom 1000	Mega pascales (MPa)
Numero de trazos	Forma en la que se produce la fractura, numero de trazos.	Cuantitativa numérica, discreta.	Numérica	Trazos
Tipo de desprendimiento	Forma en la que se depende la carilla	Cualitativa, nominal		1. Desprendimiento total 2. Desprendimiento parcial

Numero de fragmentos	Numero de fragmentos en los que se separan las carillas	Cuantitativa numérica, discreta nominal	Numérica	Fragmentos
----------------------	---	---	----------	------------

Criterios de inclusión

Coronas fabricadas con la técnica de retención con malla de ortodoncia y arenado para este estudio.

Coronas Heres adquiridas para este estudio.

Criterios de exclusión

Las coronas fabricadas y adquiridas para este estudio que no ajustaran en el troquel de trabajo.

Las coronas fabricadas y adquiridas para este estudio que no cumplieran con el grosor indicado.

Las coronas fabricadas y adquiridas para este estudio cuya carilla se fracturara o desprendiera antes de iniciar las pruebas.

Calculo de la muestra

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra con base a la fórmula de promedios y desviación estándar. Utilizamos los resultados de Belmont-2006 para cada una de las carillas probadas.

$$n = \frac{2s^2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2}{\delta^2}$$

Si,

$Z_{\alpha 0.05}=1.96$; $Z_{\beta 0.20}=0.84$

$s=73.9$ (malla)

$s=22.5$ (arenado)

$s=46.5$ (malla/arenado)

$\delta=51.4$ (malla – arena)

$\delta=24$ (arenado – malla/arenado)

$\delta=27.4$ (malla – malla/arenado)

$n=16$

$n=8$

$n=6$

La n por formula es de 16 carillas por grupo. Dado que es un ensayo clínico consideramos el 20% de pruebas en demasía:

$16*0.2=3.2$; $n=19.2 \approx 20$

Análisis estadístico

Se realizó análisis univariado de las variables: tipo de desprendimiento (proporción); número de fragmentos, de trazos, fuerza de compresión (media, desviación estándar, mediana). El análisis bivariado se realizó: tipo de carilla VS tipo de desprendimiento con χ^2 o prueba exacta de Fisher. Tipo de carilla VS número de fragmentos, número de trazos, fuerza de compresión con t-student y el análisis U-Mann Whitney.

INTRODUCCION

La caries dental, los traumatismos y los defectos del desarrollo, son las causas más comunes por las cuales los dientes anteriores se ven afectados. El tratamiento dental es a menudo extenso y caro, las restauraciones para dientes anteriores temporales que actualmente son más confiables son las coronas de acero cromo, sin embargo la mayoría de los padres demandan estética, y esta es una cualidad de la que estas carecen. A partir de los 90's surgen coronas de acero cromo con frente estético comerciales, en las cuales el fabricante ha colocado una carilla a base de resina a la cara vestibular de una corona de acero cromo convencional para así lograr un efecto cosmético. , hasta este momento en México solo disponemos de las coronas de acero cromo con carilla estética del grupo Heres y de las coronas que son fabricadas en el consultorio dental por medio de una carilla estética con resina.

Actualmente solo existe un estudio que evalúe la resistencia de las coronas infantiles con frente estético fabricadas en el consultorio dental y no existe ninguno que compare a estas con las coronas prefabricadas Heres. La realización de este estudio nos ayudó a conocer cuál es la resistencia de las carillas estéticas de las coronas de acero cromo fabricadas en el consultorio dental comparadas con las carillas estéticas de las coronas prefabricadas Heres.

Esto nos hará tomar la mejor decisión al momento de elegir entre una corona u otra para la restauración de dientes anteriores infantiles, brindándonos mayor éxito en nuestro tratamiento, ya que valoraremos que coronas nos proporcionaran mayor resistencia a la fractura, por lo tanto nos brindaran todas las ventajas de las coronas de acero cromo convencionales como son economía, disponibilidad, fácil manipulación, durabilidad y resistencia, aunado a la estética que actualmente juega un papel importante en la restauración de los dientes anteriores infantiles.

ANTECEDENTES

La caries dental, los traumatismos y los defectos del desarrollo, son las causas más comunes por las cuales los dientes anteriores se ven afectados. El tratamiento dental es a menudo extenso y caro, las restauraciones para dientes anteriores temporales que actualmente son más confiables son las coronas de acero cromo, sin embargo la mayoría de los padres demandan estética, y esta es una cualidad de la que estas carecen.¹

Durante muchos años la odontología infantil ha tenido el reto de restaurar la función y la estética de los dientes anteriores. Es una prioridad para el odontopediatra el lograr que las restauraciones sean durables al menos hasta el tiempo de exfoliación natural del diente tratado, que su colocación sea fácil y rápida, que pueda ser colocada con materiales biocompatibles con el tejido pulpar y que sea estética, ya que los dientes anteriores son indispensables para el correcto desarrollo de la erupción de los dientes permanentes así como para la fonación, la conformación de la futura oclusión dental y por supuesto juegan un papel social importante.²

Desde hace algunos años se han probado diversas alternativas de tratamiento para dientes anteriores primarios. Sin embargo, cada una de estas diversas técnicas ha presentado a través de los años una serie de inconvenientes técnicos, estéticos o funcionales que han complicado su uso³

Desde el año 1950 se introdujeron las coronas de acero cromo por Humprey⁴; Posteriormente, en 1973 Mink propone el uso de coronas de policarbonato.⁵ En 1979 Doyle introduce el jacket de acrílico.⁶ En 1983 Helpin⁷ y Hartmann⁸ realizaron las coronas de acero cromo con ventana estética, son coronas de acero convencionales a las cuales una vez colocadas en la boca del pacientes, se les recorta y retira la cara vestibular y ésta se cubre con resina para hacer un frente estético , aunque los márgenes metálicos continúan viéndose. Pueden requerirse dos citas para terminar la restauración, un adecuado control de la conducta del

paciente, control del sangrado y la humedad para la colocación de la resina⁹. A mediano plazo puede haber reincidencia de caries por microfiltración a través del espacio entre el margen de la corona y la resina, producto de la contracción de ésta. Webber en 1979 describe la técnica de las coronas de celuloide, la cual es modificada por Croll¹⁰ en 1990, esta técnica es la que continuamos usando hoy en día¹¹.

En 1987, surge la “técnica de hongo”, propuesta por Grosso¹², la cual consiste en realizar un tratamiento radicular, colocándose posteriormente una resina con una profundidad dentro del conducto, no mayor a 5 mm, con el fin de realizar un endoposte, y en seguida un muñón, para posteriormente ser rehabilitadas con coronas de acero cromo o de celuloide. En 1994, Wiedenfield¹³ propone realizar en el consultorio dental coronas de acero cromo estéticas, arenando las coronas por la cara vestibular, utilizando un cemento de resina para metal, posteriormente colocando un opacador y una resina, logrando con esto una corona de acero cromo con un frente estético adecuado.

A partir de los 90’s surgen coronas de acero cromo con frente estético comerciales, en las cuales el fabricante ha colocado una carilla a base de resina a la cara vestibular de una corona de acero cromo convencional para así lograr un efecto cosmético¹⁴, cumplen con la mayoría de las ventajas de las CAC convencionales pero con la desventaja de que por sus características únicamente puede contornearse en su cara lingual por lo que debe adaptarse el diente a la corona y no a la inversa, no se deben forzar sobre el diente para evitar microfracturas en la carilla⁹. Si el frente estético se desprende después de haber colocado la corona, su reparación es difícil y usualmente requiere el cambio de la misma. Son distribuidas principalmente por cinco casas comerciales bajo los nombres de Kinder Krowns, Whiter Biter Crown II, NuSmile, Cheng Crowns y Dura Crown^{15,16}, en varias medidas pero sólo en uno o dos colores dependiendo la marca. El precio oscila entre los 16.50 a 19 dólares por corona pero no se comercializan directamente en México por lo que hay que importarlas y su precio se eleva.

Los doctores Waggoner y Cohen¹⁷ en 1995 reportaron un estudio para determinar la fuerza requerida para fracturar o desalojar el frente estético a 4 grupos de coronas acero cromo estéticas, utilizando para ello 40 CAC para central izquierdo #4 marca Unitek (3M Dental Products División) las cuales fueron repartidas en grupos de 10 especímenes y enviadas a cuatro de las casas comerciales que fabrican las CAC estéticas: Cheng Crowns (CC), Kinder Krowns (KK), NuSmile (NS) y Whiter Biter Crown II (WB) . Las CAC estéticas fueron cementadas en un troquel estandarizado y 24 horas después fueron sometidas a termo-ciclado a una temperatura de 4 y 55° C por 500 ciclos de 1 minuto. Después de esto, el troquel fue montado en una máquina de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 4204) para aplicar la fuerza sobre la carilla en el borde incisal a 148° (ángulo primario interincisal) a una velocidad del cabezal de 1mm/min hasta que la carilla se fracturara o se desalojara. Los datos fueron analizados con el método de análisis de varianza ANOVA y Scheffe's. La media de la fuerza requerida en Newtons \pm la desviación estándar fue: KK (397.2 \pm 53.0), NS (447.2 \pm 78.5), CC (511.9 \pm 83.4) WB (686.5 \pm 181.4). La comparación por Scheffe's demostró que las coronas WB requirieron significativamente más fuerza que los otros tres grupos. Las coronas fracturadas fueron examinadas bajo estereomicroscopía para determinar la naturaleza de la falla, y las coronas de KK, NS y CC tuvieron una falla adhesiva-cohesiva y todas se fracturaron en partes de la CAC, en cambio, las de WB no se rompieron sino fueron desalojadas intactas en una falla adhesiva, por lo que se concluye que éstas corona son mejores para resistir la fuerza de desalojo que las otras coronas analizadas. Además cabe mencionar que tanto las coronas WB como las NS tienen una malla soldada a la cara vestibular para proporcionar retención mecánica a la carilla.

El doctor Salama¹⁸ reportó en 1997 un estudio en el que comparó la fuerza necesaria para el desprendimiento y el patrón de las fracturas de carillas estéticas hechas con la resina Dyract (De Trey, Denstply) sobre coronas de acero cromo por 4 técnicas distintas de retención mecánica y química. Se usaron 32 CAC Unitek (3M Dental Products División) divididas en cuatro grupos. Las coronas se montaron en acrílico autopolimerizable en el que la cara lingual plana sobresalía

de manera paralela a la superficie del bloque de acrílico. La resina Dyract fue puesta en cilindros transparentes de nylon (3x3 mm) y adherida a la superficie de la CAC sin ningún tratamiento (grupo 1), arenada (grupo 2), con una caja lingual soldada (grupo 3), arenada más adhesivo Scotchbond Multipurpose plus. Los especímenes se colocaron en agua desionizada a 37° C por una hora. La fuerza para el desalojo de la resina fue medida en una máquina universal de pruebas Accuforce (AMETEK mod. E-500) a una velocidad del cabezal de 12.7mm/min en modo compresivo y los valores expresados en Mega Pascales. La media \pm la desviación estándar fue: grupo 1 (2.99 ± 1.38), grupo 2 (9.52 ± 2.46), grupo 3 (13.91 ± 1.65), grupo 4 (9.37 ± 3.7). Se utilizó el método ANOVA y Turkey para el análisis estadístico. El estudio concluye que la fuerza adhesiva del Dyract se incrementa con la simple retención mecánica que se le da a las coronas

El doctor Al-Shalan¹⁹ reporta un estudio enfocado a la evaluación de agentes adhesivos para reparar intraoralmente las fracturas o desalojo de la carilla de las CAC estéticas prefabricadas y se analizan 360 tiras rectangulares del mismo metal de las coronas de acero cromo obtenidas de la casa 3M, para medir la fuerza de adhesión de la resina a ésta usando 5 diferentes agentes adhesivos en 4 fases distintas y dónde se incluía la retención mecánica. Primero se adhirió resina a cada tira de acero cromo, luego se montaron y se colocaron en una máquina universal de pruebas (Instron) y sometidas a carga tensil a una velocidad del cabezal de 0.5mm/min hasta desalojar la resina y todos los datos fueron registrados. Posteriormente se hicieron 6 grupos de 60 muestras cada uno y se subdividieron en dos subgrupos de 30 muestras, uno de los cuales fue preparado con retención mecánica haciendo 3 líneas verticales cruzadas con 3 horizontales con fresa de diamante bola #4. Grupo A control, grupo B Multipurpose Adhesive Bond (3M), grupo C Ellman Adhesive (Ellman Int), grupo D Ceramis Adhesive System (Ceramco Inc), Grupo E All Bond Adhesive System (Bisco Dental Products) y grupo F Caulk's Adhesive System (Denstply Int Inc) . Una vez preparados los grupos y subgrupos se les volvió a colocar la resina y se les almacenó en agua a 37° C por 72 horas y termocicladas 500 veces entre 5 y 55° C

Posteriormente se colocaron en la máquina Universal de pruebas y fueron sometidas a la misma prueba.

En sus resultados concluye que las muestras del grupo F sin retención mecánica obtuvo una fuerza significativamente más alta que los otros grupos (250.55 ± 103.7 DS) expresado en Kg/cm^2 y que la retención mecánica no mostró una ventaja significativa (207.39 ± 109.30). Se utilizó el método ANOVA para el análisis estadístico de varianza.

Wiedenfeld y cols,¹³ publican en 1994 un artículo donde exponen la técnica para preparar CAC estéticas en el consultorio dental, utilizando coronas convencionales, se arenan la cara vestibular con un arenador (Microetcher) de partículas de óxido de aluminio de 50 micrones durante 2-4 segundos en un ángulo de 90° con respecto a la nariz del arenador y la superficie del metal hasta lograr una superficie opaca. El procedimiento para la colocación de la carilla se debe continuar y terminar dentro de los 30 minutos posteriores al arenado ya que observo que si se pospone o se pasa este tiempo, la fuerza adhesiva del metal arenado es afectado negativamente. Se debe colocar una capa delgada de cemento de resina (Panavia) a la superficie arenada seguida de una capa delgada de sellador de fasetas opaco y fotopolimerizar por 20 segundos, posteriormente colocar resina (Caulk/Denstply) suficiente para cubrir la corona con un frente estético de aproximadamente 1mm de espesor y se foto-polimeriza por 40 segundos. Se hace el terminado de la corona si es necesario. Este método toma entre 3-5 minutos para realizar una corona. Reporta además que con ésta técnica se requirió una fuerza de 24.4 MegaPascales (media) con una desviación estándar de ± 2.0 MegaPascales usando fuerza para el desprendimiento a través de un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) a una velocidad del cabezal de 1mm/min.

En 1995 nuevamente Wiedenfeld y cols¹⁴ presentan una actualización de su técnica para fabricar CAC estéticas en el consultorio dental en el que arena la corona de igual manera que en el anterior pero sugiere limpiar la corona sólo con aire por 3-5 segundos después del arenado pues pruebas in vitro sugirieron que si

se lavan con aire y agua (jeringa triple) se disminuye su fuerza adhesiva. Posteriormente coloca un adhesivo para metales y compara tres de ellos Restobond Four (Lee Ph), All Bond 2 (Bisco) y Probond (Caulk/Denstply), posteriormente un agente enmascarante dual Enforce (Caulk/Denstply) para eliminar el tono gris de la corona se foto-polimeriza y finalmente se coloca la resina fotopolimerizable (TPH, Caulk/Denstply). Se volvieron a analizar las coronas con un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) a una velocidad del cabezal de 1mm/min para comparar la fuerza adhesiva entre los tres adhesivos para metales empleados, el cemento de resina Panavia y un control sin adhesivo, la unidad manejada fue la libra-fuerza por pulgada cuadrada (PSI) concluyendo que el grupo de Restobond Four (4464 ± 1075 PSI) obtuvo los mejores resultados, pero que los cuatro grupos muestran valores mayores que el del grupo donde no se usó ningún adhesivo (1637 ± 357 PSI).

En 1996, Pérez Gracia¹⁹ realizó un estudio en el Instituto Nacional de Pediatría en el que se comparan 62 coronas acero cromo fabricadas dentro del servicio de Estomatología del mismo Instituto (grupo 1) contra 10 coronas similares de acero cromo con carilla importadas de una casa comercial no especificada (grupo 2)

Las coronas del grupo 1 se prepararon con CAC para centrales # 4 (3M) cuya superficie vestibular se esmeriló con piedra Mizzy para dejar una superficie rugosa y opaca a la cual se le soldó malla de ortodoncia previamente recortada, con una punteadora eléctrica (Demandi) a bajo voltaje. Sobre la malla se aplicó adhesivo y se foto-polimerizó con lámpara de luz halógena (Visilux 2, 3M) siguiendo las indicaciones del fabricante. Posteriormente se le aplicó una capa delgada de opacador blanco (Kultzer) y nuevamente se foto-polimerizó. Finalmente, se colocó una capa de resina fotopolimerizable (Silux, 3M) en una sola intención y se foto-polimerizó. Se calibró el espesor de cada corona con un vernier eléctrico (Mitutoyo) comprobando que no pasara los 1.5 mm.

El grupo 2 no requirió preparación alguna. Ambas coronas fueron sometidas a fuerza compresiva sobre la carilla de resina para comparar la resistencia a la fractura utilizando un durómetro eléctrico (Erweka Kp) haciendo presión sobre la

misma hasta que ésta se desprendiese o fracturase, tomándose como variables la resistencia a la compresión, tiempo y tipo de fractura de la resina. Los resultados obtenidos en el análisis gráfico muestra que el grupo 1 presentó valores mínimos de 32.72 y máximos de 33.92 Kg mientras el grupo II 31.40 y 32.92 respectivamente. Por otra parte, 59 CAC del grupo 1 se fracturaron en 1 segundo y las tres restantes en 2 segundos, el total de muestras del grupo II se fracturó en 1 segundo. En cuanto al tipo de fractura, en el grupo 1, 60 coronas presentaron fractura de toda la resina sin pulverizar y 2 presentaron fractura de la mitad de la resina sin pulverizar. En el grupo II las 10 coronas presentaron fractura de toda la resina sin pulverizar.

En 1997, Portillo Guerrero²⁰, de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología, UNAM, reportó un caso clínico en el que se rehabilita a un paciente pediátrico con coronas acero cromo convencionales con frente estético elaboradas especialmente para el caso, cuya cara vestibular se arenó con partículas de óxido de aluminio a una presión de 80 libras/pulgada cuadrada para crear retención mecánica y la utilización del adhesivo panavia y resina Z100 de 3M.

Wickersham y cols.²¹ comparan la resistencia a la fractura y la estabilidad del color de dos marcas comerciales de CAC estéticas (NuSmile y Kinder Krown) antes y después de la esterilización por 4 métodos distintos. Para realizar las pruebas de resistencia a la fractura, las coronas se montaron en un troquel de trabajo de NiCr para evitar la distorsión de las CAC durante las pruebas y para poderlas colocar en la máquina de pruebas hidráulicas (Instron, mod. 1125) y se les aplicó la fuerza a una angulación de 180° con respecto del borde incisal a la interfase de la carilla-corona a una velocidad de 0.01 pulgadas/min hasta que la carilla se fracturara o desalojara. La fuerza requerida fue determinada numéricamente en libras x pulgadas y las coronas del grupo control manejaron los siguientes valores: NuSmile (124.00 ± 22.08) y Kinder (86.71 ± 28.86). Las carillas de las coronas utilizadas en el estudio están hechas a base de resina unida a la corona por un método que no ha sido revelado por el fabricante.

Dentro de la bibliografía también se encontraron dos resúmenes publicados en 1999 y 2000 por Valenzuela y cols.^{22,23} en los que se menciona la técnica de preparación de CAC estéticas utilizando malla de ortodoncia soldada a ellas, uso de ácido grabador, silano, adhesivo, opacador y resina.

En el 2006 Belmont y cols,²⁴ realizan un trabajo en donde comparan la resistencia de tres tipos de retención en coronas fabricadas en el consultorio dental, se utilizaron 90 coronas de la casa comercial 3M (Dental Products División) para dientes centrales R5 divididas en tres grupos de 30 coronas cada uno. Para el grupo 1 se empleó la técnica de retención con malla de ortodoncia, para el grupo 2 la técnica de arenado y para el grupo 3 una técnica nueva utilizando malla de ortodoncia más arenado.

Se determinó que el promedio de esfuerzo aplicado a Grupo 1 fue de 88.5 MPa , con una desviación estándar de 73.9 MPa y un coeficiente de correlación de 83MPa.

Para el grupo 2, el promedio fue de 45.5 MPa, desviación estándar de 22.5 MPa y un coeficiente de correlación de 49 Mpa.

Para el grupo 3, el promedio fue de 75.4 MPa, desviación estándar de 46.5 MPa y coeficiente de correlación de 62 MPa.

Al comparar los tres grupos entre sí por medio de la prueba de Tukey se determinó que únicamente al comparar el Grupo 1 (malla) contra el Grupo 2 (arenado) hubo diferencia estadísticamente significativa de $P < 0.05$ con lo cual se concluyó que con el método de malla se requirió mayor esfuerzo para desprender o fracturar la resina de las carillas que en las coronas que únicamente fueron arenadas como método de retención y que las carillas en las que se empleó el método de malla de ortodoncia más arenado no mostraron valores estadísticamente significativos para poder afirmar que se trata de un mejor método de retención para las carillas de resina en CAC estéticas. Sin embargo, con las observaciones obtenidas de cada grupo se pudo determinar que en el Grupo 1

(Malla) el 100% de la muestra tuvo fractura y desprendimiento del ángulo incisal pero presentó un 33% sin fractura o desprendimiento de la carilla.

En este estudio (Belmont 2006) las coronas fueron de 3 tipos: malla, malla/arenado, arenado. En este proyecto no hubo estandarización de los fabricantes de las coronas, que pretendemos hacerlo en este proyecto. Clínicamente el investigador ha observado que la retención con malla y arenado es más resistente además de que el nuevo proyecto compara coronas de una marca comercial VS coronas fabricadas en el consultorio dental.

En el 2009 Valenzuela²³ describió una técnica estética para dientes temporales anteriores. Se rehabilitaron pacientes infantiles (n = 10) con un rango de edad de 2 a 4.5 años (edad promedio = 3.08 años) utilizando coronas de acero-cromo en dientes incisivos centrales y laterales superiores e inferiores (N = 22). La técnica consistió en soldar una malla metálica en la superficie vestibular de la corona; como siguiente paso se le puso ácido grabador y silano; posteriormente se colocó adhesivo, opacador y resina. Se pulieron, se les dio el terminado y se procedió a cementar en los pacientes. Durante el seguimiento de seis meses a dos años, una corona (4.5%) se desprendió por traumatismo y las otras 21 (95.5%) permanecieron en la cavidad bucal en óptimas condiciones.

Existen tres tipos de fallas que pueden ocurrir en las coronas estéticas: fallas de adhesión que se determinan como una falla de unión entre la corona y la resina (desprendimiento), fallas de cohesión, la cual se refiere a una falla de unión entre la resina (fractura) y la mixta en donde hay fallas de adhesión y cohesión.¹⁰

Wickersham¹⁷ clasifica las fracturas en tres tipos: el tipo 1 cuando la fractura abarca menos de un tercio de la superficie, tipo 2 cuando la fractura abarca de un tercio a un medio de la superficie y tipo 3 cuando la fractura abarca a más de la mitad de la superficie.

Heres

Es una empresa establecida en Querétaro, México, integrada por cirujanos dentistas y administrativos quienes elaboran las coronas infantiles con frente estético Heres. Las coronas estéticas Heres son realizadas con coronas de acero cromo convencionales, a las cuales se les coloca una carilla estética en la cara vestibular con un material a base de ceromero. El procedimiento y los materiales no son revelados por el fabricante.

Las coronas estéticas de Heres son fáciles de conseguir ya que solo se necesita realizar una llamada al proveedor y estas serán enviadas en un lapso de 72 horas. Cada corona estética Heres tiene un costo de \$450, mientras que las coronas realizadas con retención de malla tienen un costo aproximado de \$200.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente existen alternativas para proveer de estética a la corona de acero cromo convencional conservando su durabilidad, una de ellas son las coronas de acero cromo con carillas estéticas. Podemos encontrar las coronas prefabricadas del grupo Heres, y las que se elaboran en el consultorio dental con el método de retención de malla y arenado

Debido a que estas son las alternativas más accesibles tanto física como económicamente con las que contamos, debemos conocer cuál de ellas nos proporcionara mayor resistencia a la fractura y por lo tanto tendrá más tiempo cumpliendo con su función.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál carilla estética de la corona de acero cromo es más resistente a la fractura: las fabricadas con retención de malla de acero y arenado VS las coronas prefabricadas Heres?

JUSTIFICACIÓN

A lo largo del tiempo el odontopediatra ha tenido el reto de encontrar la restauración ideal para los dientes anteriores infantiles, por esta razón han surgido métodos para brindar estética a las coronas de acero cromo convencionales por medio de la colocación de una carilla estética, hasta este momento en México solo disponemos de las coronas de acero cromo con carilla estética del grupo Heres y

de las coronas que son fabricadas en el consultorio dental por medio de una carilla estética con resina.

Actualmente solo existe un estudio que evalúe la resistencia de las coronas infantiles con frente estético fabricadas en el consultorio dental y no existe ninguno que compare a estas con las coronas prefabricadas Heres. La realización de este estudio nos ayudará a conocer cuál es la resistencia de las carillas estéticas de las coronas de acero cromo fabricadas en el consultorio dental comparadas con las carillas estéticas de las coronas prefabricadas Heres.

Esto nos hará tomar la mejor decisión al momento de elegir entre una corona u otra para la restauración de dientes anteriores infantiles, brindándonos mayor éxito en nuestro tratamiento, ya que sabremos que coronas nos proporcionarán mayor resistencia a la fractura, por lo tanto nos brindaran todas las ventajas de las coronas de acero cromo convencionales como son economía, disponibilidad, fácil manipulación, durabilidad y resistencia, aunado a la estética que actualmente juega un papel importante en la restauración de los dientes anteriores infantiles.

HIPÓTESIS

Las carillas estéticas de las coronas de acero cromo fabricadas en el consultorio dental cuya retención mecánica está dada por medio de arenado y malla de ortodoncia obtendrán valores de resistencia a la fractura mayores (30%) que las coronas prefabricadas Heres.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Determinar la resistencia a la fractura de la carilla estética de resina colocada en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando

la técnica de retención de arenado y malla de ortodoncia, VS la resistencia a la fractura de la carilla de las coronas prefabricadas Heres.

Objetivos específicos:

- Determinar la cantidad de fuerza (megapascales MPa) a la que las carillas estéticas se fracturan cuando la fuerza se aplica en el ángulo incisal de las coronas con carilla fabricadas con el método de retención de malla y arenada grupo VS las coronas prefabricadas Heres.
- Determinar la cantidad de fuerza compresiva (MPa) a la que la carilla estética se desprende completamente de la corona acero cromo al aplicar dicha fuerza compresiva sobre el ángulo incisal de las coronas con carilla fabricadas con el método de retención de malla y arenada grupo VS las coronas prefabricadas Heres.
- Determinar el número de fragmentos en los que se fractura la carilla las coronas con carilla fabricadas con el método de retención de malla y arenada grupo VS las coronas prefabricadas Heres.

MATERIAL Y METODO

TIPO DE ESTUDIO

Diseño experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo

VARIABLES

Variable	Definición	Tipo	Escala	Unidades
Tipo de carilla	Se refiere a la procedencia y material	Cualitativa, nominal, dicotómica	Tipo de carilla	3. Malla con arenado 4. Prefabricada Heres

	de la carilla			
Fuerza compresiva de fractura	Capacidad de un material de soportar una fuerza que es dirigida axialmente	Cuantitativa , numérica, continua	Instrom 1000	Megapascales (MPa)
Numero de trazos	Forma en la que se produce la fractura, numero de trazos.	Cuantitativa numérica, discreta.	Numérica	Trazos
Tipo de desprendimiento	Forma en la que se depende la carilla	Cualitativa, nominal		3. Desprendimiento total 4. Desprendimiento parcial
Numero de fragmentos	Numero de fragmentos en los que se separan las carillas	Cuantitativa numérica, discreta nominal	Numérica	Fragmentos

Criterios de inclusión

Coronas fabricadas con la técnica de retención con malla de ortodoncia y arenado para este estudio.

Coronas Heres adquiridas para este estudio.

Criterios de exclusión

Las coronas fabricadas y adquiridas para este estudio que no ajustaron en el troquel de trabajo.

Las coronas fabricadas y adquiridas para este estudio que no cumplieron con el grosor indicado.

Las coronas fabricadas y adquiridas para este estudio cuya carilla se fracturó o desprendió antes de iniciar las pruebas.

Calculo de la muestra

Se realizó el cálculo del tamaño de muestra con base a la fórmula de promedios y desviación estándar. Utilizamos los resultados de Belmont-2006 para cada una de las carillas probadas.

$$n = \frac{2s^2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2}{\delta^2}$$

Si,

$$Z_{\alpha 0.05}=1.96; Z_{\beta 0.20}=0.84$$

$$s= 73.9(\text{malla})$$

$$s=22.5(\text{arenado})$$

$$s=46.5(\text{malla/arenado})$$

$$\delta=51.4(\text{malla} - \text{arena})$$

$$\delta=24(\text{arenado} - \text{malla/arenado})$$

$$\delta =27.4(\text{malla} - \text{malla/arenado})$$

$$n = 16$$

$$n=8$$

$$n=6$$

La n por formula es de 16 carillas por grupo. Dado que es un ensayo clínico consideramos el 20% de pruebas en demasía:

$$16*0.2=3.2 ; n= 19.2\approx 20$$

Método.

Se utilizaron 20 coronas acero cromo para dientes centrales R5 de la casa comercial 3M y 20 del grupo Heres

El primer grupo corresponde a las coronas cuya retención de la resina está dada por arenado y malla de ortodoncia, el segundo por las coronas con frente estético Heres.

Las coronas de acero cromo con retención malla y arenado fueron fabricadas por la tesista, la cual recibió instrucción del Dr. Francisco Belmont para la realización de las mismas.

Se realizaron sesiones para la fabricación del frente estético y se consideró la estandarización cuando el 80 % de las coronas realizadas cumplían con las siguientes especificaciones:

- 1.- Corona acero cromo integra (sin presencia de perforaciones que pueden ser causadas al momento de puntear la malla)
- 2.- La resina debería cubrir la cara vestibular hasta la parte media de la caras mesial, distal y el ángulo incisal.
- 3.- La resina debería tener un grosor uniforme de 1.5mm. en el centro y 1mm en el ángulo incisal. La cual será medida con un calibrador de metales.
- 4.- Se verificó la realización del bisel en las caras mesial, distal, en el ángulo incisal y cervical.

Las coronas fueron ajustadas al troquel antes de iniciar la colocación de la carilla estética. Sin embargo las coronas podían sufrir modificaciones durante la fabricación debida a la manipulación de las mismas por lo que se verificó el ajuste de las coronas una vez terminadas.

La tesista concluyo su estandarización en cinco sesiones.

Técnica de preparación de coronas de acero cromo con carilla estética, con método de retención con malla de ortodoncia y arenado

1. Se coloca malla de ortodoncia fina GAC, midiendo previamente el tamaño de la cara vestibular de las coronas de acero cromo, la malla será cortada con tijeras para recortar metales, haciendo un trapecio que abarca desde cervical hasta el ángulo inciso-vestibular y a los lados hasta los ángulos mesio y disto-vestibular respectivamente. Las medidas del trapecio serán 9mm para la base (cervical), 7mm para los lados (mesial y distal) y 7.5 para lo que corresponde al vértice (incisal).
2. Se marcara con tinta indeleble el centro de la corona y de la malla para realizar el primer punto en el centro haciendo coincidir ambas marcas
3. Se fija la malla mediante 5 golpes con la punteadora eléctrica para cada uno de sus 4 lados y cuatro más al centro de forma vertical desde cervical hasta incisal, cuidando de no perforar la corona.
4. Se recortan los excedentes de la malla con micromotor de baja velocidad y piedra rosa, de tal forma que no quede ningún borde agudo.
5. Después se aplica aire por 3-5 segundos para retirar restos de la malla.

A partir de este momento, el operador se coloca guantes de látex bajos en polvo.

6. Se sujeta la corona por su cara palatina con pinzas Mathew para arenar su cara vestibular en un ángulo de 90° con respecto a la nariz del arenador y a la superficie del metal durante 2-4 segundos obteniendo una superficie de aspecto opaco en la cara vestibular, el ángulo incisal y las caras proximales.
7. Después se aplica aire a la superficie ya tallada por 3-5 segundos.
8. Se verifica el ajuste de las coronas sobre el troquel de trabajo fabricado en Niquel-Cromo.
9. Para asegurar que la lámpara de fotocurado se utiliza siempre a la misma distancia, con cinta adhesiva transparente se fija una banda de celuloide a la punta de la lámpara cuyo extremo libre sobresalga 5 mm y éste contacte con la superficie a polimerizar.
10. Se calibrara la lámpara de resinas Litex 695 Dentamerica cada vez que se realice una nueva carilla para asegurarnos que la intensidad de fotopolimerización es la misma para todas las carillas la cual debe ser de 1200 mW/cm².
11. Con la corona sujeta por su cara palatina con la pinza Mathew, se coloca una primera capa de adhesivo Single Bond 3M con un pincel Microbrush sobre la cara vestibular hasta la parte media de la caras proximales y sobre el ángulo incisal, cuidando no pincelar más de una vez la misma zona y utilizando un pincel nuevo para cada espécimen, se aplica aire dos segundos, se coloca una segunda capa de adhesivo utilizando el mismo pincel de la primera capa, se fotopolimeriza por 10 segundos en cada cara a la misma distancia.
12. Con un pincel nuevo, se aplica a continuación una capa de agente enmascarante blanco (Masking Agent White Paste de 3M) de manera uniforme, suficiente para cubrir el color del metal y procurando cubrir toda la caras cubiertas por el adhesivo, se foto-polimeriza por 20 segundos en cada cara.
13. Se coloca la resina Filtek Z350 color B2 con la ayuda de la espátula para resinas de una sola intención y dando la anatomía a la cara vestibular, ángulo incisal y a las caras proximales de la corona procurando un grosor uniforme de 1.5mm. en el centro y 1mm en el ángulo incisal, y se fotopolimeriza 20 segundos en cada cara.
14. Se mide la carilla con el calibrador de metales para verificar el grosor adecuado tanto en el centro como en el ángulo incisal
15. Se hace el terminado de las coronas con el kit de fresas y pieza de alta velocidad, biselando los ángulos incisal y cervical y las terminaciones

proximales, y se pulen con el sistema Astrobrush de Ivoclar Vivadent de baja velocidad.

16. Verificar el ajuste de la corona en el troquel de trabajo, el cual fue elaborado a partir de un patrón de cera azul tomado del interior de una corona de acero cromo para diente central R5 con una prolongación rectangular a manera de cuele en la parte cervical de la corona y que servirá para sujetar el troquel en la máquina universal de pruebas (Instron, Mod. 5567).

Las coronas serán montadas en este troquel para evitar distorsión durante la prueba y asegurar que se colocan en la misma posición

Las coronas con frente estético prefabricadas se solicitaran al grupo Heres.

Técnica de prueba:

Las carillas no se pueden enmascarar por lo que el estudio necesariamente es no cegado, sin embargo, la medición de la fuerza de fractura se obtiene directamente del equipo al que no es posible manipular, la medición, entonces, es absolutamente objetiva. Para realizar las pruebas de resistencia a la fractura o desprendimiento de la carilla estética, se montan las muestras sobre el troquel de trabajo el cual se sujetará en la máquina universal de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 5567), ubicado en el Departamento de Materiales Dentales de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México someténdolas a fuerza de compresión a una velocidad del cabezal de 1mm/min sobre el ángulo incisal de la corona con una angulación de 148°, hasta lograr la fractura o desprendimiento (lo que ocurra primero) de la carilla estética de resina, registrando todos los datos en la hoja de recolección. La tesista de este protocolo se estandarizara con los investigadores de la UNAM para realizar esta prueba. La tesista será adiestrada para colocar en la posición correcta el troquel de trabajo a la maquina universal de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 5567), se realizaran pruebas de compresión sobre las coronas hasta que la tesista cumpla un 80% de concordancia con los investigadores de la UNAM respecto al manejo correcto de la maquinaria y la recolección de los datos. El resultado de la estandarización se publicara con los resultados de este proyecto.

Análisis estadístico

Se realizó análisis univariado de las variables: tipo de desprendimiento (proporción); número de fragmentos, de trazos, fuerza de compresión (media, desviación estándar, mediana)

El análisis bivariado se realizó: tipo de carilla VS tipo de desprendimiento con χ^2 o prueba exacta de Fisher. Tipo de carilla VS número de fragmentos, número de trazos, fuerza de compresión con t-student y U Mann Whitney.

Aspectos financieros

El material requerido para la fabricación de las coronas con retención de malla y arenado fue adquirido por la tesista.

Las coronas de acero cromo con carillas estéticas fueron donadas por el grupo Heres

Material

20 Coronas acero cromo 3M para dientes centrales R5 (Derecho # 5)

20 coronas con carilla estética para dientes centrales R5 (Derecho # 5) Heres

Adhesivo Single Bond de 3M

Agente enmascarante blanco (Masking Agent White Paste) de 3M

Resina Filtek Z350 de 3M

Malla de ortodoncia fina GAC

Pinceles desechables

Sistema de pulido y terminado de resinas Soflex de 3M

Kit de fresas para terminado de resinas de alta velocidad

Arena WA-120 de manufacturera Dental Continental

Espátulas para colocar resina Hu-friedy

Pinzas Mathew

Piedra Rosa de baja velocidad para recortar metales

Tijeras para recortar metales marca UNITEK

Guantes de látex bajos en polvo Uniseal

Calibrador para metales ASADENTAL

Troquel de trabajo fabricado en metal para el estudio.

Equipo

Micromotor de baja velocidad (Sunburst)

Pieza de alta velocidad (Kavo, Mod. 300SE)

Lámpara de fotocurado (Litex 695 Dentamerica)

Punteador de bandas (Tecno Imagen Dental)

Arenador (Microetcher II)

Jeringa triple con salida de aire libre de aceite

Máquina universal de pruebas mecánicas (Instron, Mod. 5567)

RESULTADOS

Cuadro 1.- Resultados del grupo 1 (Heres)

Fuerza (mPa)	Trazos	Fragmentos	Desprendimiento
1.649	2		Sin desprendimiento
0.95	3		Sin desprendimiento
2.913	4		Sin desprendimiento
2.316	3		Sin desprendimiento
2.041	4		Sin desprendimiento
0.962	2		Sin desprendimiento
2.724	1		Sin desprendimiento
3.003	3		Sin desprendimiento
1.397	4		Sin desprendimiento
2.877	3		Sin desprendimiento
3.385	3		Sin desprendimiento
2.151	2		Sin desprendimiento
1.322	1		Sin desprendimiento
1.562	4		Sin desprendimiento
1.216	3		Sin desprendimiento
2.919	3		Sin desprendimiento
2.615	3		Sin desprendimiento
2.46	3	1	Parcial
2.867	4		Sin desprendimiento
2.877	2		Sin desprendimiento

Cuadro 2.- Resultados del grupo 2(Malla y arenado)

Fuerza (mPa)	Trazos	Fragmentos	Desprendimiento
4.296	3	1	Parcial
2.56	2		Sin desprendimiento
3.223	3		Sin desprendimiento
2.846	1	1	Parcial
1.095	2	1	Sin desprendimiento
2.316	2	2	Parcial
2.351	1		Sin desprendimiento
2.659	2		Sin desprendimiento
0.834	1	1	Parcial
2.448	4	1	Parcial
2.774	1	2	Parcial
2.381	1	1	Parcial
1.931	1		Sin desprendimiento
0.807	6		Sin desprendimiento
2.208	3		Sin desprendimiento
1	2	1	Parcial
1.997	3	1	Parcial
1.601	2	2	Parcial
0.726	2		Sin desprendimiento
1.134	1		Sin desprendimiento

De acuerdo a los datos anteriores se realizó el análisis estadístico t-student (Tabla 3) y se determinó por el promedio de la fuerza aplicada al grupo 1 (Heres) $2.210 \pm 0.767 \text{MPa}$ VS la fuerza del grupo 2(Malla/arenado) $2.059 \pm 0.932 \text{MPa}$. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

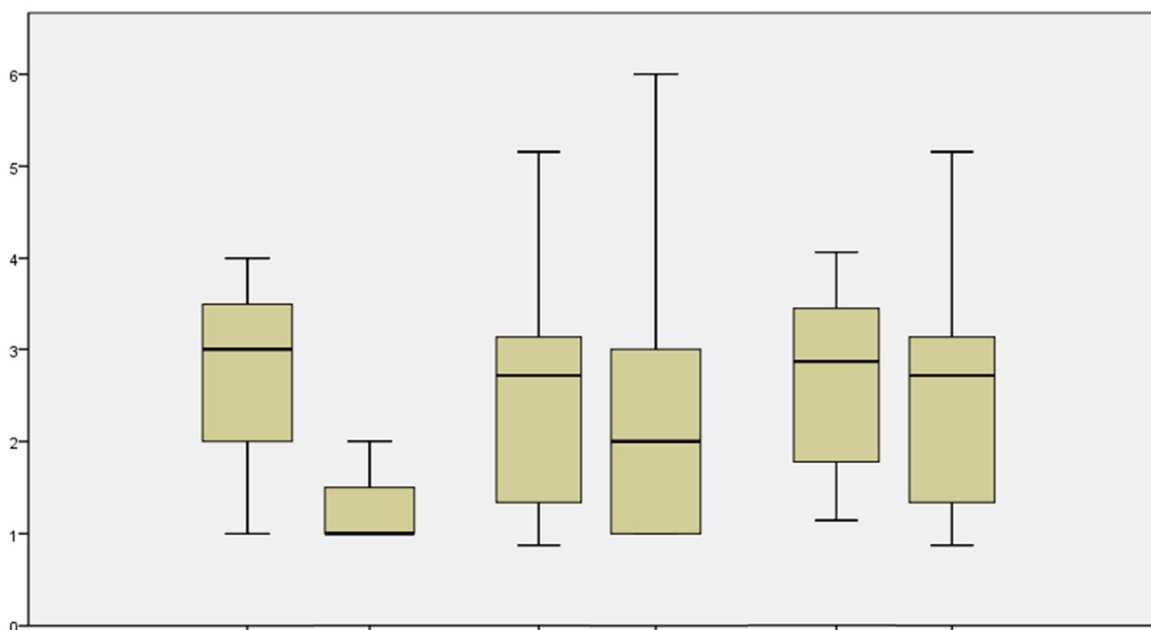
Cuadro 3.-Resultados Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	P*	I de C 95%
Fuerza	heres	20	2.21± 0.76	0.31	-0.396; 0.698
	Malla/arenado	20	2.05± 0.93		
Trazos	heres	20	2.85± 0.93	0.020	-0.015; 1.415
	Malla/arenado	20	2.15± 1.26		
Fragmentos	heres	20	1.00	0.83	-1.36; 0.814
	Malla/arenado	20	1.27± 0.46		

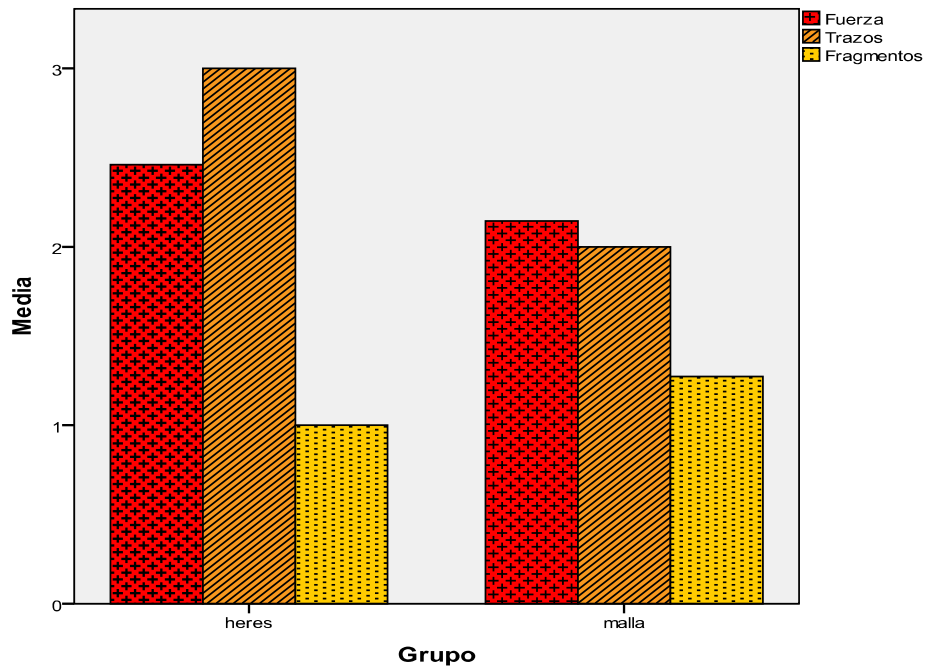
*Resultados obtenidos del análisis U-Mann Whitney

En cuanto al número de trazos se determinó que para el grupo 1 la media fue de 2.85±0.933 trazos. Para el grupo 2 la media fue de 2.15±1.268 trazos.

El grupo 1 presento un fragmento desprendido, mientras que el grupo 2 presento 10 fragmentos desprendidos.

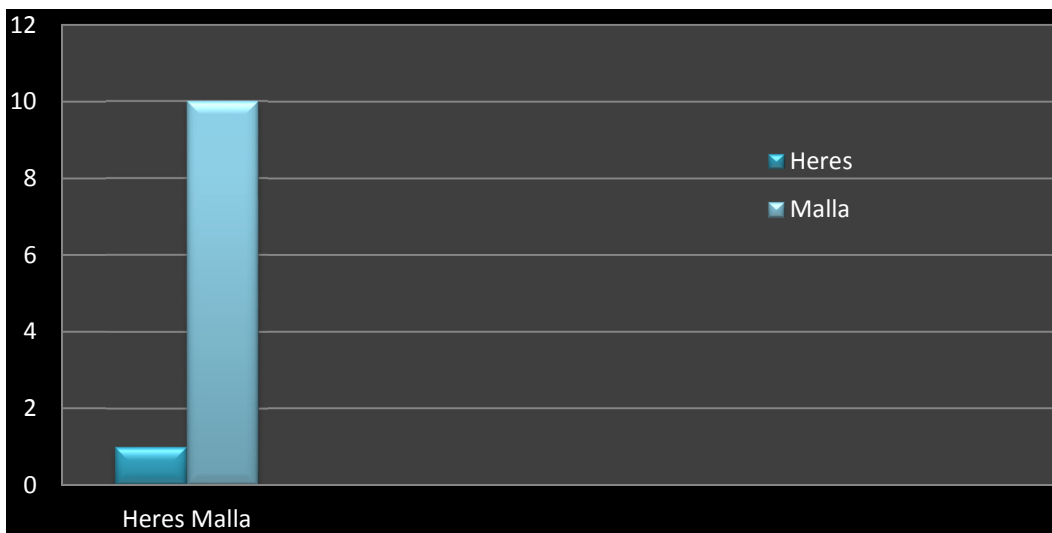


Grafica 1. Resultados de carillas Heres VS Malla/arenado



Grafica 2. Resultados de carillas Heres VS Malla/arenado

Se determinó que no hay diferencia estadísticamente significativa en cuanto al número de fragmentos entre los dos grupos. En cuanto al número de trazos de fractura si hay una diferencia estadísticamente significativa presentando las carillas Heres un mayor número de trazos.



Grafica 3. Resultados de desprendimiento parcial de carillas Heres VS Malla/arenado.

Discusión

Nuestros resultados difieren con el estudio de Salama⁽¹⁸⁾ en donde la fuerza para el desalajo de la resina fue medida en una máquina universal de pruebas Accuforce (AMETEK mod. E-500) a una velocidad del cabezal de 12.7mm/min en modo compresivo y los valores expresados en Megapascales (MPa). La media \pm la desviación estándar fue: grupo 1(sin ningún tratamiento) 2.99 ± 1.38 , grupo 2 (arenada) 9.52 ± 2.46 , grupo 3 (con una caja lingual soldada) 13.9 ± 1.65 , grupo 4 (arenada más adhesivo) 9.37 ± 3.7 .

Wickersham y cols.²¹ comparan la resistencia a la fractura y la estabilidad del color de dos marcas comerciales de CAC estéticas (NuSmile y Kinder Krown) antes y después de la esterilización por 4 métodos distintos. La fuerza requerida fue determinada numéricamente en libras x pulgadas y las coronas del grupo control manejaron los siguientes valores: NuSmile 124.00 ± 22.08 (0.85MPa) y Kinder 86.71 ± 28.86 (0.60MPa), por lo que nuestro estudio coincide con estos resultados.

En 2004 Chaparro E. y Belmont F²⁴. Compararon 3 tipos de retención para las carillas estéticas de coronas de acero cromo convencionales, cuyos resultados difieren con este trabajo. Se determinó que el promedio de esfuerzo aplicado a Grupo 1 (malla) fue de 88.5 MPa, con una desviación estándar de 73.9 MPa. Para el grupo 2 (arenado), el promedio fue de 45.5 MPa, desviación estándar de 22.5 MPa. Para el grupo 3 (malla/arenado), el promedio fue de 75.4 MPa, desviación estándar de 46.5 MPa. Los resultados son superiores a los del presente estudio, sin embargo la desviación estándar es muy extensa, así mismo no reporta la estandarización de la investigadora para la elaboración de las coronas ni la calibración de la máquina universal de pruebas Instron, por lo que los estudios no son comparables.

Waggoner¹⁰ realizó una revisión bibliográfica en 90 artículos sobre la restauración estética de los dientes primarios. Se comparó la duración y eficacia de cada restauración sin encontrar diferencias significativas. Concluyó que se deben

realizar estudios a largo plazo y controlados de diferentes técnicas restaurativas para dientes anteriores ya que hay una gran carencia de datos clínicos.

Conclusiones

Según los resultados obtenidos que no hay diferencias en cuanto a la resistencia la fractura de las carillas de ambos grupos. En cuanto al número de trazos si hay una diferencia estadísticamente significativa siendo las coronas Heres quienes presentaron más trazos, sin embargo observamos que las coronas Heres presentaron solo un fragmento de carilla desalojado, por lo que es más conveniente en cuanto a la estética del paciente.

Concluimos que cualquiera de las dos alternativas de restauración son efectivas y cada una posee sus propios inconvenientes como son el tiempo de fabricación de las coronas con retención de malla y arenado o el costo más elevado de las coronas Heres.

Las coronas de acero cromo convencionales con carillas estéticas, son una restauración para los dientes anteriores que ofrece ventajas sobre otras restauraciones como son la resistencia, la fácil colocación, y la economía aunada a la estética que actualmente es demandada cada vez más por los padres

BIBLIOGRAFÍA

1. Randall RC. Prefomed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 489-500
2. Croll TP. Odontología Restaurativa en Clinicas Odontológicas de Norteamérica. 1995; 4: 737-73
3. Pikham JR. Odontología Pediátrica. 3ª. Edición McGraw-Hill Interamericana, México. 2001. pp 350-64
4. Croll TP. Primary incisors restoration using resin-veneered stainless steel crowns. *ASDC J Dent Child* 1998; 65:89-95
5. Lee J. Restoration of primary anterior teeth: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24: 506-10
6. Seale NS. The use of stainless steel crowns. *Pediatr Dent* 2002; 24: 501-5
7. Croll TP, Helpin ML. Prefomed resin-veered stainless steel crowns for restoration of primary incisors. *Quintessence Int* 1996; 27: 309-313
8. Waggoner W. Restoring primary anterior teeth. *Pediatr Dent* 2002; 24 : 511-16
9. Croll TP. Bonded composite resin crowns for primary incisors: technique update. *Quintessence Int* 1990; 21: 153-157
10. Waggoner WF, Cohen H. Failure strength of four veneered primary stainless steel crowns. *Pediatr Dent* 1995; 17: 36-40
11. Salama FS, El- Mallakh B. An in vitro comparison of four surface preparation techniques for veneering a compomer to stainless steel. *Pediatr Dent* 1997; 19: 267-72
12. Al-Shalan T, Till MJ. Composite rebonding to stainless steel metal using different bonding agents. *Pediatr Dent* 1997; 19: 273- 6
13. Wiedenfeld KR, Draughn RA, Welford JB. An esthetic technique for veneering anterior stainless steel crowns with composite resin. *ASDC J Dent Child* 1994; 61: 321-326
14. Wiedenfeld KR, Draughn RA, Goltra SE. Chairside veneering of composite resin to anterior stainless steel crowns: Another look. *ASDC J Dent Child* 1995; 62: 270-273
15. Pérez GM. Resistencia a la compresión de dos tipos de coronas veneer de acero cromo utilizadas en odontopediatría. Estudio comparativo in vitro. [tesis]. México, D.F. Facultad de Odontología División de Estudios de Posgrado e Investigación Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Pediatría; 1996.
16. Portillo Guerrero G, Parés Vidrio GE. Coronas de acero cromo con frente estético: una nueva alternativa. *Revista de la División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología, UNAM.* 1997; 3: 4 –8
17. Wickersham GT, Seale NS, Frysh H. Color Change and fracture resistance of two preveneered stainless-steel crowns after sterilization. *Pediatr Dent* 1998; 20: 336-40
18. Valenzuela EE, Barceló SF, Parés VC. A esthetic veneer crowns in primary teeth- a technique of attached mesh covered with composite resin. (abstract) *Int Dent J* 1999; 49:288

19. Valenzuela EE, Barceló SF. Una nueva técnica para mejorar la estética de las coronas de acero cromo en dentición infantil. (resumen) Congreso Internacional por el centenario de la Fundación de la Escuela de Odontología de la Universidad de la Habana. 2000: 182
20. Wright JT, Cashion S, Hoover R. The esthetic stainless steel crown bridge: report of two cases. *Pediatr Dent* 1999; 21:137-40
21. Fuks A, Ram D, Eidelman E. Clinical performance of esthetic posterior crowns in primary molars a pilot study. *Pediatr Dent* 1999; 21: 445-48
22. Anterior Crowns for Primary Anterior Teeth: An evidence Based Assessment of the Literature. *W.F. Waggoner*. *European Archives of Paediatric Dentistry* // 7(2). 2006
23. Valenzuela E y col. *Restauración de dientes anteriores primarios* Nueva técnica de aplicación clínica para la fabricación de coronas de acero cromo con frente estético. *revista odontológica mexicana* 2008;12 (2): 81-87
24. Belmont F, Vazquez M. Resistencia a la fractura de carillas estéticas en coronas anteriores de acero cromo convencionales utilizando tres técnicas diferentes de retención. Tesis. 2006

Cuadro 1. Resumen de estudios similares en la literatura. Elaborado por el autor.

Fecha , autor	Investigación	Resultados
Wiedenfled y cols, 1994	Exponen la técnica para preparar CAC estéticas en el consultorio dental, utilizando coronas convencionales, se arena la cara vestibular hasta lograr una superficie opaca. Se coloca una capa delgada de cemento de resina (Panavia) a la superficie arenada seguida de una capa delgada de sellador de fosetas opaco y se fotopolimeriza por 20 segundos, posteriormente se coloca resina (Caulk/Denstply) para cubrir la corona con un frente estético de aproximadamente 1mm de espesor y se foto-polimeriza por 40 segundos.	Reporta además que con ésta técnica se requirió una fuerza de 24.4 MegaPascales (media) con una desviación estándar de ± 2.0 MegaPascales usando fuerza para el desprendimiento a través de un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) a una velocidad del cabezal de 1mm/min.
Waggoner y Cohen 1995	Determinaron la fuerza requerida para fracturar o desalojar el frente estético a 4 grupos de coronas acero cromo estéticas: Cheng Crowns (CC), Kinder Krowns (KK), NuSmile (NS) y Whiter Biter Crown II (WB)	La media de la fuerza requerida en Newtons \pm la desviación estándar fue: KK (397.2 ± 53.0), NS (447.2 ± 78.5), CC (511.9 ± 83.4) WB (686.5 ± 181.4).
Wiedenfled y cols 1995	Actualización de su técnica para fabricar CAC estéticas en el consultorio dental en el que arena la corona de igual manera que en el anterior pero sugiere limpiar la corona sólo con aire por 3-5 segundos después del arenado Posteriormente coloca un adhesivo para metales y compara tres de ellos Restobond Four (Lee Ph), All Bond 2 (Bisco) y Probond (Caulk/Denstply), posteriormente un agente enmascarante dual Enforce (Caulk/Denstply) finalmente se coloca la resina fotopolimerizable (TPH, Caulk/Denstply). Se volvieron a analizar las coronas con un sistema de pruebas mecánicas (MTS system 810) a una velocidad del cabezal de 1mm/min para comparar la	Concluyendo que el grupo de Restobond Four (4464 ± 1075 PSI) obtuvo los mejores resultados, pero que los cuatro grupos muestran valores mayores que el del grupo donde no se usó ningún adhesivo (1637 ± 357 PSI).

	fuerza adhesiva entre los tres adhesivos para metales empleados, el cemento de resina Panavia y un control sin adhesivo, la unidad manejada fue la libra-fuerza por pulgada cuadrada (PSI)	
Pérez Garcia ¹⁹ 1996	Estudio en el Instituto Nacional de Pediatría en el que se comparan 62 coronas acero cromo fabricadas dentro del servicio de Estomatología del mismo Instituto (grupo 1) contra 10 coronas similares de acero cromo con carilla importadas de una casa comercial no especificada (grupo 2) Ambas coronas fueron sometidas a fuerza compresiva sobre la carilla de resina para comparar la resistencia a la fractura utilizando un durómetro eléctrico (Erweka Kp) haciendo presión sobre la misma hasta que ésta se desprendiese o fracturase, tomándose como variables la resistencia a la compresión, tiempo y tipo de fractura de la resina.	Los resultados muestran que el grupo 1 presentó valores mínimos de 32.72 y máximos de 33.92 Kg mientras el grupo II 31.40 y 32.92 respectivamente. Por otra parte, 59 CAC del grupo 1 se fracturaron en 1 segundo y las tres restantes en 2 segundos, el total de muestras del grupo II se fracturó en 1 segundo. En cuanto al tipo de fractura, en el grupo 1, 60 coronas presentaron fractura de toda la resina sin pulverizar y 2 presentaron fractura de la mitad de la resina sin pulverizar. En el grupo II las 10 coronas presentaron fractura de toda la resina sin pulverizar.
Al-Shalan 1997	Reporta un estudio enfocado a la evaluación de agentes adhesivos para reparar intraoralmente las fracturas o desalajo de la carilla de las CAC estéticas prefabricadas y se analizan 360 tiras del mismo metal de las coronas de acero cromo obtenidas de la casa 3M, para medir la fuerza de adhesión de la resina a ésta usando 5 diferentes agentes adhesivos. Grupo A control, grupo B Multipurpose Adhesive Bond (3M), grupo C Ellman Adhesive (Ellman Int), grupo D Ceramis Adhesive System (Ceramco Inc), Grupo E All Bond Adhesive System (Bisco Dental Products) y grupo F Caulk's Adhesive System (Denstply Int Inc)	En sus resultados concluye que las muestras del grupo F sin retención mecánica obtuvo una fuerza significativamente más alta que los otros grupos (250.55 ± 103.7 DS) expresado en Kg/cm ² y que la retención mecánica no mostró una ventaja significativa (207.39 ± 109.30).
Wickersham y cols. ¹ 1998	Comparan la resistencia a la fractura y la estabilidad del color de dos marcas	La fuerza requerida fue determinada numéricamente en libras x pulgadas y las

	comerciales de CAC estéticas (NuSmile y Kinder Krown) antes y después de la esterilización, se les aplicó la fuerza a una angulación de 180° con respecto del borde incisal a la interfase de la carilla-corona a una velocidad de 0.01 pulgadas/min hasta que la carilla se fracturara o desalojara.	coronas del grupo control manejaron los siguientes valores: NuSmile (124.00 ± 22.08) y Kinder (86.71 ± 28.86). Las carillas de las coronas utilizadas en el estudio están hechas a base de resina unida a la corona por un método que no ha sido revelado por el fabricante.
Portillo Guerrero 1997	Reporta un caso clínico en el que se rehabilita a un paciente pediátrico con coronas acero cromo convencionales con frente estético elaboradas especialmente para el caso, cuya cara vestibular se arenó con partículas de óxido de aluminio a una presión de 80 libras/pulgada cuadrada para crear retención mecánica y la utilización del adhesivo panavia y resina Z100 de 3M.	No menciona
Belmont y cols, En el 2006	Realizan un trabajo en donde comparan la resistencia de tres tipos de retención en coronas fabricadas en el consultorio dental, se utilizaron 90 coronas de la casa comercial 3M Para el grupo 1 se empleo la técnica de retención con malla de ortodoncia, para el grupo 2 la técnica de arenado y para el grupo 3 una técnica nueva utilizando malla de ortodoncia más arenado.	Se determinó que el promedio de esfuerzo aplicado a Grupo 1 fue de 88.5 MPa , con una desviación estándar de 73.9 MPa y un coeficiente de correlación de 83MPa. Para el grupo 2, el promedio fue de 45.5 MPa, desviación estándar de 22.5 MPa y un coeficiente de correlación de 49 Mpa. Para el grupo 3, el promedio fue de 75.4 MPa, desviación estándar de 46.5 MPa y coeficiente de correlación de 62 MPa.
Valenzuela 2009	Se rehabilitaron pacientes (n = 10) con un rango de edad de 2 a 4.5 años utilizando coronas de acero-cromo en dientes incisivos superiores e inferiores (N = 22). La técnica consistió en soldar una malla metálica en la superficie vestibular de la corona; se le puso ácido grabador y silano; se colocó adhesivo, opacador y resina. Se pulieron, se les dio el terminado y cementaron.	Durante el seguimiento de seis meses a dos años, una corona (4.5%) se desprendió por traumatismo y las otras 21 (95.5%) permanecieron en la cavidad bucal en óptimas condiciones.

Cuadro 2. Comparación de resultados de estudios similares. Elaborado por el autor.

Autor /Grupo	1	2	3	4	
Salama ¹⁸	2.99±1.38	9.52±2.46	13.9±1.65	9.37±3.7	MPa
Wickersham y cols. ²¹	0.85±0.15	0.60±0.19			MPa
Chaparro E,Belmont F ²⁴	88.5±73.9	45.5±22.5	75.4±46.5		MPa
El presente estudio	2.21±0.76	2.05±0.93			MPa

*Los resultados de Wickersham expresados en libras x pulgadas, fueron convertidos a Megapascales