

Endodoncia

ACTUAL



Entrenamiento preclínico de accesos camerales en endodoncia, utilizando Realidad Virtual Háptica Simodont®

Modelo experimental utilizando dientes de cabra (*Hircus*) para evaluar la resistencia de materiales empleados en restauraciones post-endodónticas

Memorias del Primer Concurso Internacional de Carteles de Casos Clínicos en Endodoncia

**\$150.00 M.N.
\$ 18.00 USD**

ISSN 1870-5855
www.latindex.com
www.imbiomed.com

+
WE
KNOW
ENDO.

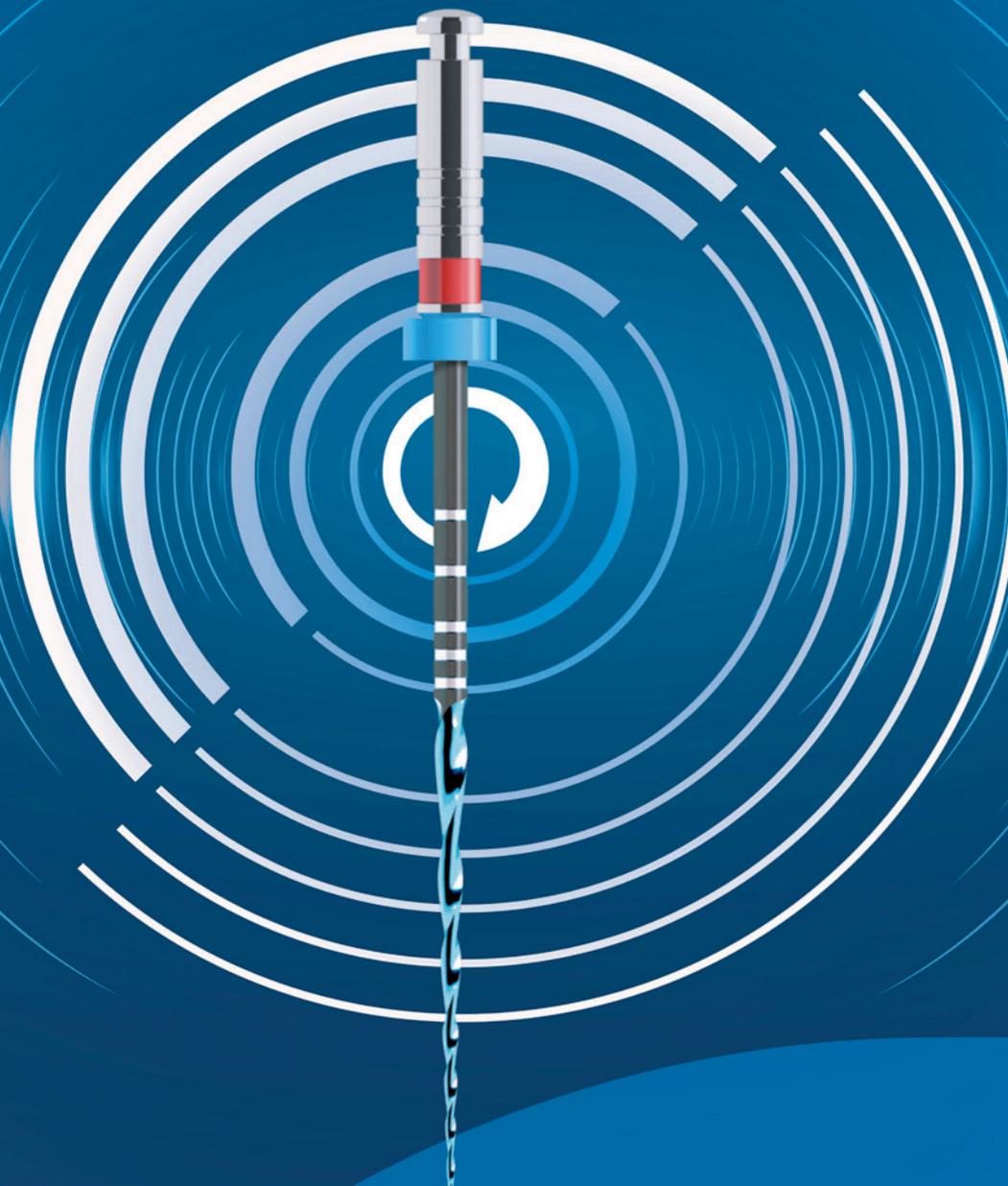


ProTaper Gold™

La misma técnica ganadora con mayor flexibilidad

La metalurgia visiblemente avanzada de ProTaper Gold crea una diferencia que se puede ver y sentir, gracias a que las limas tienen exactamente la misma geometría que ProTaper Universal, pero ofrecen 24% mayor flexibilidad. Esto es especialmente importante en las limas de finalización, cuando se instrumentan conductos curvos en la zona apical.





VDW.ROTATE™
NiTi Root Canal File

The remix taking rotary
preparation to the next level

FUNDADOR Y EDITOR HONORARIO
C.D.E.E. José Luis Jácome Musule†

EDITOR
Dr. Marco A. Ramírez Salomón
editoresamecee@gmail.com

COMITÉ EDITORIAL
M. en O. Gabriel Alvarado Cárdenas
Dr. María Eugenia López Villanueva
Dr. Elma Vega Lizama
C.D.E.E. Ana Luisa Herrera Ojeda

CONSEJO EDITORIAL
C.D.E.E. Germán Valle Amaya
C.D.E.E. Eugenio Moreno Silva
Dr. Luis R. García Aranda
C.D.E.E. Enrique Padilla Gutiérrez

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA AMECE
Ejército Nacional 650-302, Col. Polanco,
Del. Miguel Hidalgo. C.P. 11550, México, CDMX
Tel. y fax: 55-31-99-06 y 55-31-73-79
editoresamecee@gmail.com

Directorio

DIRECTOR GENERAL
Edgar Molina Miranda

DIRECTOR CREATIVO
Ricardo Hernández Soto

DIRECTOR DE OPERACIONES
Leonor Martínez

DIRECTOR COMERCIAL
José Javier Canseco
javier@odontologiaactual.com

EDITOR FUNDADOR
Lic. Juan Manuel Robles†

EDITOR
Malinalli Galván Rodríguez

COEDITOR NEWSLETTER
Jaqueline Menchaca Dávila

GERENTE ADMINISTRATIVO
Maricarmen Ata

CONTABILIDAD
Rubén Chávez

Endodoncia Actual. Año. 17. Núm. 1. Febrero 2022. Es una revista cuatrimestral editada por Editorial Digital, S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos núm. 1384, Ter. piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P. 03910. Tels. 5611 2666/ 5615 3688. CDMX. Editor Responsable: Marco A. Ramírez Salomón. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2004-071515352800-102. ISSN:1870-5855. Ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Permiso SEPOMEX: PP091134. Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación en trámite. El contenido de los artículos y ensayos publicados es responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la postura de los editores. La editorial se reserva el derecho de hacer los cambios que considere necesarios para sus fines de publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido sin previa autorización por parte de los editores. Suscripción anual \$400.00. Suscripción para el extranjero USD 125.00. Precio de venta al público \$150.00.

www.odontologiaactual.com

Endodoncia Actual está indizada en IMBIOMED y LATINDEX, su versión a texto completo se encuentra en:

www.imbiomed.com

Editorial

La presente edición de Endodoncia Actual es la primera del año 2022, le damos la bienvenida a todos los endodoncistas a este ciclo que, según se ve, nos impondrá muchos desafíos, pero con la confianza de que sabremos sortearlos, tal como ha sido en años anteriores; seguiremos con clases y cursos en línea, lo que ha probado ser una buena alternativa para la educación continua, para las actualizaciones y conferencias, pues ahora es más sencillo tener ponentes de todo el orbe sin movilizarse. La era digital ha traído un gran obsequio, entre otros, la posibilidad de estar en casa y en familia más tiempo, y a la vez seguir en el sendero de la formación. El camino es largo pero la vida en línea acorta las distancias y hace más productivo el tiempo.

La edición 1 del año 17, se compone de tres artículos, los dos investigaciones son de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; el primero es *Entrenamiento preclínico de accesos camerales en endodoncia utilizando realidad virtual Háptica smodont*, cuyos resultados arrojan que este simulador es una importante herramienta que se está implementando en las universidades y posgrados de más alto prestigio, su utilidad y nivel de realismo aportan significativamente a los alumnos un adiestramiento complementario; es un sistema que no reemplaza los métodos tradicionales, sino que prepara al alumno a reaccionar ante situaciones parecidas a la realidad, que permite medir su entrenamiento en horas de práctica. El segundo es *Modelo experimental utilizando dientes de cabra (Hircus) para evaluar la resistencia de materiales empleados en restauraciones posendodónticas*, que arroja dos conclusiones: la primera es acerca de que el haber utilizado dientes de cabra (*Hircus*) permitió estandarizar las muestras, al encontrar características muy similares a la de los humanos, por ello fueron efectivos al evaluar la resistencia de los materiales. Ahora bien, con respecto a la resistencia a la fractura de los muñones, se concluyó que va en relación al espesor y material empleado como reconstrucción de los distintos grupos al realizar análisis de varianza de un factor. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los grupos. Finalmente, hace presencia *Memorias del primer Concurso Internacional de Carteles de Casos Clínicos en Endodoncia*, que fue parte de las actividades del 49° Congreso de la Asociación Mexicana de Endodoncia que se llevó a cabo en septiembre del 2021. Endodoncia Actual tiene mucho que seguir dando. Así lo haremos.

Malinalli Galván Rodríguez
Editor
Ed. Odontología Actual

Contenido

4

Mensaje del presidente 2019-2022
Dr. Edgar Hugo Trujillo Torres

8

Entrenamiento Preclínico de Accesos
Camerales en Endodoncia, Utilizando
Realidad Virtual Háptica Simodont®

Gloria Angélica Torres-García, Edgar Hugo Trujillo-Torres, Oliver Mauricio López-Garnica, Lizeth Trujillo-Baeza, Julissa Karen Guerrero-Garduño, Martha Alicia Garduño-Méndez, Fernando Alan Cantú-Páez, Moisés Porras-Soto

20

Modelo experimental utilizando dientes de cabra
(*Hircus*) para evaluar la resistencia de materiales
empleados en restauraciones post-endodónticas

Lucero Mejía-Zepeda, Edgar Hugo Trujillo-Torres, Carolina Aguilar Campuzano, Rodrigo Murillo García

42

Memorias del Primer Concurso Internacional de
Carteles de Casos Clínicos en Endodoncia

Mensaje del presidente 2019-2022

Dr. Edgar Hugo Trujillo Torres

La pandemia por COVID-19 inclinó al mundo hacia el aprendizaje digitalizado que sin duda llegó para quedarse. Antes del 11 de marzo de 2020, fecha en que se declarara nueva pandemia por SARS-CoV-2 el mundo seguía llevando una vida normal. En la Asociación Mexicana de Endodoncia, Colegio de Especialistas en Endodoncia A.C., así como en las instituciones educativas, la programación de eventos y congresos presenciales era primordial y el aprendizaje digital (*eLearning*) se utilizaba solo como un complemento a esta educación continua de nuestros socios. Aunque el interés en la educación en línea venía experimentando un rápido aumento en los últimos años, la pandemia ayudó a darle un impulso aún más fuerte, es por eso que en AMECEEE tomamos acciones de inmediato para cumplir con esa necesidad, generar un espacio en línea para el desarrollo de conferencias, cursos y congresos web en tiempo real, contando con la asistencia principalmente de nuestros socios, así como de profesionales endodoncistas de cualquier parte del mundo, impartidos por ponentes internacionales, así organizamos el Primer Congreso Virtual Internacional en el mes de octubre del año 2020, con los ponentes Javier Caviades, Renato de Toledo Leonardo, Liliana Artaza, Gabriela Martí, Manoel de Lima Machado, Marco Ramírez Salomón, Rodolfo Molano y Santiago Frajlich representando a los países de Colombia, Argentina, Brasil y México. Iniciado el año 2021 y conociendo que las condiciones aún no permitirían regresar a reuniones presenciales, se realiza el Segundo Congreso Virtual Internacional en el mes de marzo con los ponentes Fransesc Abella, Fernando Goldberg, Sergio Kuttler, Pablo Ensinas, Rafael Palomo, Martín Vargas, Carlos García Puente, Alejandro Jaime, Dennis Quintero y Antonio Herrera de Luna representando a los países de España, Argentina, Estados Unidos, El Salvador, Costa Rica, Perú y México. Estos congresos fueron un reto para todos los que conformamos el Consejo Directivo y comisiones de AMECEEE, ya que se desarrollaría educación continua como beneficio a nuestros socios, sin pagar cuota alguna y todo con el apoyo de patrocinadores.

Pero venía un reto mayor, celebrar un tercer congreso de forma remota que reuniera todos los elementos de un congreso presencial, es por eso que realizamos en el mes de septiembre de 2021 el 49° Congreso de la Asociación Mexicana de Endodoncia con horas de educación continua, premio nacional de investigación,

concurso de fotografía, concurso de carteles, examen de certificación y asamblea del Consejo Mexicano de Endodoncia, con la presentación de los ponentes Carlos Murgel, George Huang, Alberto Arriola, Tatiana Botero, John Khademi, María Laura Giménez, Hugo Sousa, Francisco Balandrano, Gonzalo Alberto García y Rubén Rosas, representando a los países de Estados Unidos, China, Brasil, Colombia, Portugal, Argentina y México. Todo planificado con la intención de que en mayo de 2022, si las condiciones sanitarias nos lo permiten, reunirnos para celebrar los 50 años de AMECEEE en la ciudad de Puebla, México.

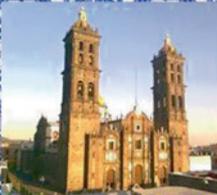


El acercamiento con los Socios Activos de AMECEEE, enaltecimiento de las filiales y sus representantes, generar beneficios a través de otorgamiento de becas académicas, asesoría legal en caso de conflicto, expedición de constancia y credenciales de forma anual, representación ante organismos internacionales como International Federation of Endodontic Associations (IFEAA) y Sociedad de Endodoncia Latinoamericana (SELA), generación del Curso de Actualización en Instrumentación Mecanizada exclusivo para socios, programa mensual de conferencias en línea, celebración de fecha de cumpleaños, actualización del Estatuto y Reglamentos para el mejor funcionamiento de nuestra asociación, posicionar a la revista Endodoncia Actual como revista de calidad, crecimiento en número de socios y filiales, celebración de convenios como es el caso de certificación de ADM para reconocimiento de constancias de los eventos de AMECEEE y sus filiales, convenios con casas comerciales, estrecho trabajo con el Consejo Mexicano de Endodoncia y la creación del compendio de los 50 años de AMECEEE, son solo algunos de los objetivos durante esta administración.

Agradezco la oportunidad que me dieron en la Asociación Mexicana de Endodoncia, Colegio de Especialistas en Endodoncia A.C., de dar continuidad al excelente trabajo realizado por nuestros antecesores, buscando mantener a AMECEEE como una de las asociaciones en México de mayor prestigio, que durante 50 años nos han caracterizado. Me considero afortunado de haber contado con la experiencia de los integrantes del Consejo Directivo y Comisiones que siempre mostraron su apoyo para resolver los diferentes retos, agradecido con todos resultando una excelente experiencia de aprendizaje de vida.

Edgar Hugo Trujillo Torres

Presidente de AMECEEE 2019-2022



50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de MAYO
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS



Maobin Yang



Antonis Chaniotis



Ashraf F. Fouad



Asgeir Sigurdsson



Armando Hernández



Elisa Betancourt



Patricia Ferrari



Antonio Herrera



Gabriel Aguilar



Jessica Arellano



Jesús A. Torres



Ricardo Toba



Jaime Barragán



Agustín Santiago



José Luis Ortiz

50° CONGRESO NACIONAL 2022

ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de MAYO

PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

MIÉRCOLES 25

Auditorio Análico
Patricia Ferrari
15:30-19:30 hrs.

Auditorio Ángelópolis
Agustín Santiago
15:45-16:30 hrs.
Ricardo Toba
16:30-17:15 hrs.

Auditorio Constanca
Examen Consejo Mexicano de Endodencia
09:00-13:00 hrs.

Auditorio Ángelópolis
Jaime Barragán
18:00-18:45 hrs.
José Luis Ortiz
18:45-19:30 hrs.

Cocktail de Bienvenida
Área de Expo Comercial
20:00 hrs.

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

JUEVES 26

Auditorio Análico
Antonis Chaniotis
15:30-19:30 hrs.

Auditorio Análico
Armando Hernández
08:30-09:15 hrs.
Elsa Betancourt
09:15-10:00 hrs.

Acto de Inauguración 11:00 hrs.
Premio Nacional de Investigación 12:00 hrs.

Auditorio Ángelópolis
Antonio Herrera
15:30-20:00 hrs.

Auditorio Análico
Elsa Betancourt
16:00-16:45 hrs.

Portal
Exposición de Carteles y Fotografía

Fiesta Retro
Museo San Pedro
20:00 hrs.

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

VIERNES 27

Auditorio Análico
Asgeir Sigurdsson
09:30-14:00 hrs.

Auditorio Ángelópolis
Jessica Arellano
15:45-16:30 hrs.
Jesus A. Torres
18:00-18:45 hrs.

Auditorio Análico
Maobin Yang
15:30-19:30 hrs.

Auditorio Ángelópolis
Gabriel Aguilar

Cena Baile 50° Aniversario
Museo San Pedro
21:00 hrs.

Auditorio Ángelópolis
Asamblea Asociación Mexicana de Endodencia
09:30 hrs.

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

SÁBADO 28

Auditorio Análico
Ashraf F. Fouad
09:30-13:30 hrs.

Auditorio Análico
13:30 hrs.

Clausura 50° Congreso Nacional de Endodencia
Entrega de premios y reconocimientos a los ganadores de concursos y carrera atlética

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

Horario	Constancia	Análico	Ángelópolis	La luz / El Alto	Portal
09:00-13:00	Examen C.M.E.			Instalación Expo Comercial	Concurso de carteles y fotografías
15:30-17:30		Patricia Ferrari		Expo Comercial	
17:30-18:00	Receso	Receso	Receso	Expo Comercial	
18:00-19:30		Patricia Ferrari		Expo Comercial	

Cocktail de Bienvenida
Área de Expo Comercial
20:00 hrs.

MIÉRCOLES 25

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

Horario	Análico	Ángelópolis	La luz / El Alto	Portal
08:30-09:15	Armando Hernández		Expo Comercial	Concurso de carteles y fotografías
09:15-10:00	Elsa Betancourt			
10:00-10:45	Antonio Herrera			
11:00-11:30	Acto de Inauguración			
11:30-12:00	Receso	Receso		
12:00-14:00	Premio Nacional de Investigación			
15:30-17:30	Antonio Chaniotis	Asamblea C.M.E.		
17:30-18:00	Receso	Receso		
18:00-20:00	Antonis Chaniotis	Asamblea C.M.E.		

Fiesta Retro
Museo San Pedro
20:00 hrs.

JUEVES 26

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

Horario	Análico	Ángelópolis	La luz / El Alto	Portal
09:30-11:30	Asgeir Sigurdsson	Asamblea AME	Expo Comercial	Concurso de carteles y fotografías
11:30-12:00	Receso	Asamblea AME		
12:00-14:00	Asgeir Sigurdsson	Asamblea AME		
15:30-17:30	Maobin Yang			
17:30-18:00	Receso	Receso		
18:00-19:30	Maobin Yang			

Carrera Atlética 5 Km.

Cena Baile 50° Aniversario
Museo San Pedro
20:30 hrs.

VIERNES 27

50° CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ENDODONCIA 25 al 28 de Mayo
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

Horario	Análico	Ángelópolis	La luz / El Alto	Portal
09:30-11:30	Ashraf F. Fouad		Expo Comercial	Concurso de carteles y fotografías
11:30-12:00	Receso	Receso		
12:00-13:30	Ashraf F. Fouad			
13:30	Clausura / Premios a concursos / Sorteos			

SÁBADO 28

Lo mejor es ahora Excelente !!!



45 YEARS*

¿Cómo superar el Equipo de Rayos-X más vendido de los últimos 45 años?

Haciéndolo todavía mejor, más amigable e intuitivo con el usuario, ya que no requiere memorizar instrucciones en su uso normal.

Alta confiabilidad por su avanzada Tecnología SMD.



Con el **SENSOR CORIX® DIGITAL**, (opcional) específicamente diseñado para este equipo, el Odontólogo podrá transitar a la **Radiografía Digital** por computadora en cualquier momento, obteniendo una imagen perfecta, en un instante y al primer disparo!!!

Pregunte a nuestros Distribuidores Autorizados sobre las características y accesorios opcionales del CORIX®70 PLUS-USV.



CORAMEX S.A.
A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®
Lauro Villar No. 94-B, 02440 Mexico, CDMX
Tel. +52-55-5394-1199 • Fax: +52-55-5394-8120
www.corix.us

Entrenamiento Preclínico de Accesos Camerales en Endodoncia, Utilizando Realidad Virtual Háptica Simodont®

Preclinical Training of Endodontic Cameral Accesses, Using Simodont® Haptic Virtual Reality

Gloria Angélica Torres-García

Cirujano Dentista egresada de la Facultad de Odontología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)

Edgar Hugo Trujillo-Torres

Especialista en Endodoncia. Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación de la UMSNH

Oliver Mauricio López-Garnica

Especialista en Endodoncia. Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación de la UMSNH

Lizeth Trujillo-Baeza

Estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad De La Salle Bajío

Julissa Karen Guerrero-Garduño

Cirujano Dentista egresada de la Facultad de Odontología de la UMSNH

Martha Alicia Garduño-Méndez

Licenciada en trabajo social

Fernando Alan Cantú-Páez

Cirujano Dentista egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Moisés Porras- Soto

Cirujano Dentista egresado de la Universidad de Montemorelos, Nuevo León

Introducción

Para los estudiantes de la Especialidad en Endodoncia es importante recibir capacitación de forma motriz para mejorar sus habilidades en entrenamientos preclínicos, como en el caso de la práctica de accesos a cámaras pulpares previo al tratamiento de conductos. Se entiende por simulación a la imitación del funcionamiento de un proceso o sistema real, por medio de un mecanismo parecido a la realidad, con la utilización de simuladores de realidad virtual con háptica. Sin embargo, por su elevado costo, ha sido difícil esta aceptación en torno a la realidad virtual, pero con el paso del tiempo se ha ganado la confianza al ser utilizado por los estudiantes y de esta manera alcanzar un nivel competente, antes de enfrentarse a una situación real. Los simuladores dentales son utilizados en todas las especialidades de manera en que los tratamientos irreversibles puedan llevarse a la práctica sin poner en riesgo el equilibrio biológico del paciente (1). La simulación tiene como objetivo permitir al estudiante aprender a base de ensayo y error, generando así un autoconocimiento y aprender a reaccionar frente a condiciones y situaciones de peligro. El desarrollo de las habilidades motrices finas en endodoncia ha sido determinante para realizar tratamientos conservadores, y esta habilidad solo es obtenida a partir de la práctica, pero la poca accesibilidad a ellos y el poco realismo clínico siempre ha sido un limitante. Los simuladores de cabeza fantasma fueron creados a partir del siglo XX, la base en donde eran alojados los dientes extraídos y de plástico era de bronce fundido, simulando los maxilares superior e inferior y así representar una oclusión humana (2). El campo

de la odontología ha evolucionado desde los métodos de diagnóstico, fotografía dental, modelos de estudio, la realización de prototipos y la simulación práctica clínica, con avances en ciencia, tecnología y robótica se ha desarrollado la háptica como alternativa, creando un entorno virtual realizando un aprendizaje eficiente en tiempo y calidad de los procedimientos, así como memorizar protocolos, saber reaccionar bajo alguna situación inesperada, tener una motivación extra y criterios de autoevaluación, reduciendo la necesidad de supervisión, dando las herramientas para que el estudiante sea autónomo, independiente y tenga el protagonismo estudiantil en la mejora de su formación.

Simuladores Virtuales Hápticos

Un simulador con interfaz Háptica incorporada, consiste en un elemento tecnológico que reproduce, con alto nivel de confiabilidad la sensación del tacto, experimentando un entorno real, sin estar en contacto físico con elementos reales: a) Virtual Reality Training System (Vrtdts)® elaborado por Novint Technologies en colaboración con la Escuela de Medicina Dental de la Universidad de Harvard. Esta herramienta permite realizar la preparación de cavidades dentales y la restauración virtual de los dientes, valiéndose de entornos de realidad virtual, con un software que simula un solo molar con sus tejidos dentarios y un conjunto de instrumentos dentales como micromotor, explorador, excavador, material de amalgama y cementos cavitarios. Es un simulador digital con escenarios realistas, se vale de una computadora en la cual los alumnos ingresan a un entorno de aprendizaje activo, experimentando imágenes y sonidos que disuelven la barrera entre la realidad virtual y real, mediante el uso de auriculares y controladores, logrando una

Resumen

Introducción: la simulación tiene como objetivo permitir al estudiante aprender a base de ensayo y error, generando autoconocimiento y aprendiendo a reaccionar frente a situaciones de riesgo. El desarrollo de las habilidades motrices finas en odontología es determinante para realizar tratamientos conservadores y solo es obtenida a partir de la práctica, primeramente, en simulación. **Objetivo:** evaluar la experiencia sensorial adquirida durante el entrenamiento en la realización de accesos camerales de primeros molares inferiores en endodoncia con la utilización de Simulación Virtual Háptica (Simodont®). **Materiales y métodos:** el equipo de investigación se familiarizó, conoció y accedió a las funciones básicas del equipo, para conocer el nivel de realismo, funcionalidad, ergonomía, materiales e instrumental virtual, realizando accesos en primeros molares inferiores en pacientes virtuales ya establecidos. **Resultados:** el total de los investigadores coincidieron que el uso del Simulador Virtual Háptico Simodont® es accesible, percibiendo la vibración y sonido al utilizar la pieza de mano de simulación, es una excelente herramienta de aprendizaje en endodoncia generando un nivel alto de realismo; al utilizar las fresas para el tallado y preparación del acceso se siente la dureza entre esmalte y dentina, cuando llegamos a la cámara pulpar se percibe el vacío; la utilización de lentes 3D permite observar relieves, surcos y los cambios de coloración entre el esmalte y la dentina; al acceder a los conductos radiculares y emplear el explorador endodóntico también podemos detectar las entradas. **Conclusiones:** el Simulador Virtual Háptico Simodont® es una importante herramienta que está siendo implementada en las universidades y posgrados de más alto prestigio, su utilidad y nivel de realismo aportan significativamente a los alumnos un adiestramiento complementario, siendo un sistema que no reemplaza los métodos tradicionales, sino que prepara al alumno a reaccionar ante situaciones parecidas a la realidad, midiendo su entrenamiento en horas de práctica.

Palabras Clave: *Endodoncia, Simodont, Simulador, Virtual, Háptico.*

experiencia realista y clara en la anatomía. En la práctica, el estudiante aprende a preparar una cavidad, obturar la cavidad con amalgama y pulirla (3); b) HapTEL® fue creado originalmente por los profesores Pat Reynolds y Margaret Cox, desarrollado como colaboración entre King's College en Londres y el Instituto Dental de la Universidad de Reading, Reino Unido (4); c) Virteasy Dental Classroom®, probado y aceptado en diferentes países

Abstract

Introduction: simulation aims to allow the student to learn by trial and error, generating self knowledge and learning to react to risky situations. The development of fine motor skills in dentistry is crucial for conservative treatment and can only be obtained through practice primarily in simulation. **Objective:** to evaluate the sensory experience acquired during training in performing lower first molar chamber accesses in endodontics using Haptic Virtual Simulation (Simodont®). **Materials and methods:** the research team familiarized themselves by accessing the basic functions of the equipment, in order to find out the level of realism, functionality, ergonomics, materials and virtual instruments used to perform lower first molar access on established virtual patients. **Results:** the total number of researchers agreed that the Simodont® Haptic Virtual Simulator is accessible to use, perceiving the vibration and sound when using the simulation hand-piece. It is an excellent learning tool in endodontics generating a high level of realism, when using the drills for the carving and preparation of the access that hardness between the enamel and dentine. When we reach the root canals and use the root canal explorer. we feel their entrance. **Conclusions:** the Simodont® Haptics Virtual Simulator is an important tool that is being implemented in the most prestigious universities and post graduate courses. Its usefulness and level of realism significantly provide students with complementary training, being a system that does not replace traditional methods, but rather prepares students to react to situations similar to reality, measuring their training in practice hours.

Keywords: *Endodontics, Simodont, Simulator, Virtual, Haptic.*

como España, Ucrania y China, revolucionando la forma en la que se imparte la educación dental en el mundo. Este simulador háptico en particular permite vincular distintos simuladores y trabaja de manera armónica, mientras se reciben las instrucciones del tutor (5); d) Novit Falcon fue creado en el 2007, es el primer dispositivo háptico de consumo con retroalimentación de fuerza 3D destinado principalmente a videojuegos y entretenimiento (6).

Simulador Virtual Háptico Simodont®

Es una realidad virtual 3D Háptica fabricado por MOOG Industrial Group, Ámsterdam. Ha sido desarrollado por ACTA (Centro Académico de Odontología en Ámsterdam) y actualmente está siendo probado por la Facultad de Odontología y Salud Oral, Universidad Griffith, Queensland, Australia (7). El software de Simodont® incluye módulos para la destreza manual, cariología, ejercicios de coronas y puentes, casos clínicos y simulación en boca completa e higiene dental. Se están desarrollando módulos para periodoncia y endodoncia. Proporciona también al usuario retroalimentación instantánea y permite a los estudiantes entrenar virtualmente para exámenes prácticos; reportaron un posible beneficio al mejorar la destreza manual después de corto plazo. Tanto estudiantes como profesionales concluyeron que es una herramienta



Fig. 1. Nissin Dental Products®

útil como complemento junto a los métodos de enseñanza tradicionales. Nissin® Dental Products es una casa japonesa dedicada a la investigación y desarrollo en modelos de simulación dental, nace en 1948 en Kioto, Japón. Nissin® significa “progreso diario” y simulación es recrear un ambiente, un escenario lo más cercano a la realidad, la simulación clínica es una herramienta educativa con la que se fortalece la adquisición de habilidades técnicas y competencias necesarias para el cuidado de la salud oral. Fig.1 Sistemas actuales de simulación práctica en endodoncia. a) Dientes de plástico con pulpa que se atornillan; b) Dientes completamente anatómicos de cavidad pulpar y raíz; c) Tipodonto para práctica de endodoncia; d) Actualmente también cuenta Nissin® con simulación y comunicación robótica; el simulador Dentaroid® es un punto más avanzado en donde hay una interacción. (Fig. 2)

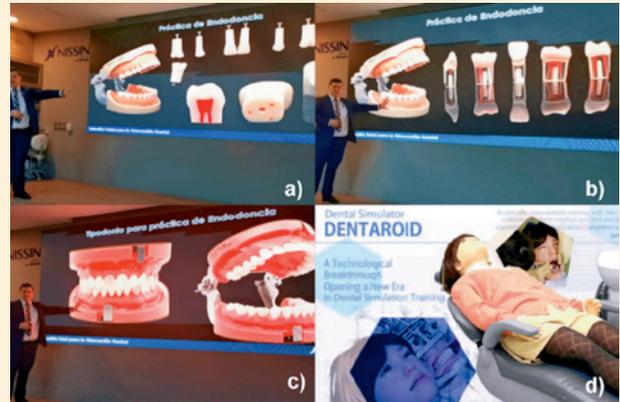


Fig. 2.- Sistemas actuales de simulación práctica en endodoncia: a) Dientes de plástico con pulpa que se atornillan; b) Dientes completamente anatómicos de cavidad pulpar y raíz; c) Tipodonto para práctica de endodoncia; d) Simulador Dentaroid®

Educación en Realidad Virtual Simodont® Dental Trainer

El primer laboratorio fue en ACTA de la Universidad de Ámsterdam en 2010 y se fue extendiendo a diferentes países. Es un entrenador en torno a la realidad virtual, proporciona una retroalimentación por medio de la háptica, visual y alta precisión. La Háptica es la ciencia del tacto por analogía con la acústica y la óptica dando un nivel de realismo. Beneficios de trabajar con Simodont®: ayuda a desarrollar las habilidades y confianza del estudiante, mejora el aprendizaje, ofrece un entorno de entrenamiento uniforme y estandarizado, retroalimentación inmediata, dientes con patología real, práctica ilimitada, repetitiva y evaluación objetiva. Componentes de Simodont®: inicio de sesión por medio de tarjeta, por usuario y contraseña, panel táctil, visor de pantalla 3D, proyectores de estéreo

visión, audio, gafas 3D, ajuste de altura, espejo virtual, punto de apoyo para manos y dedos, control manual para manipular el modelo virtual, pieza de mano y pedal de velocidad variable. (Fig. 3)

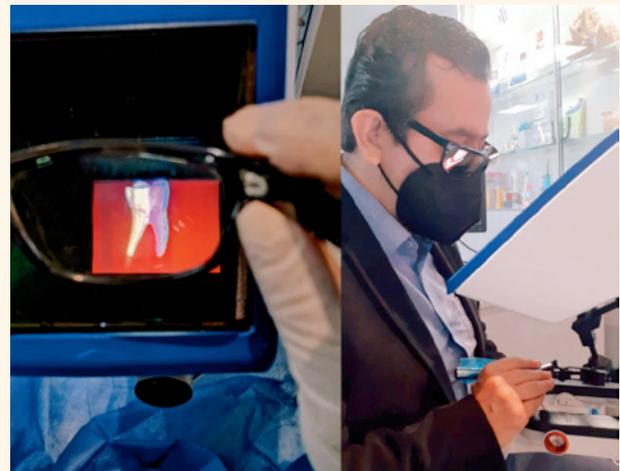


Fig. 3. Componentes de Simodont®

SU LABORATORIO DENTAL DE CONFIANZA



ZIRCONIA DE **POR VIDA** GLIDEWELL LO GARANTIZA



BruxZir[®]
esthetic



- Combinación óptima de resistencia y estética.
- Vitalidad natural, diseñada para el área anterior.
- Armonización de tonalidades mejorada para obtener resultados predecibles.

BruxZir[®]
FULL-STRENGTH



- Diseñado para soportar los desafíos más complicados en la cavidad bucal.
- Excelente para pacientes con bruxismo que han destruido sus piezas dentales naturales o restauraciones dentales previas.
- Una alternativa estética a las restauraciones de oro y metal porcelana.



¡LLAME HOY AL 800-212-9080!

O ESCANEE ESTE CÓDIGO QR
Y OBTENGA MÁS INFORMACIÓN



Envíos **GRATIS**
a todo México



Glidewell

Integración del Laboratorio Simodont®

La instalación consta de 1 servidor, 1 estación maestro y 1-x unidades Simodont®; el espacio requerido aproximado es de 1.5 m x 2 m, necesaria disposición flexible de la sala y toma de corriente (110 V/220 V, 500 W). (Fig. 4)



Fig. 4. Integración del laboratorio Simodont®

Procedimientos soportados por Simodont

Cuenta con más de 40 ejercicios preestablecidos para destreza manual desde nivel básico hasta nivel avanzado arrojando una puntuación automática. En endodoncia permite: a) realizar cavidad de acceso a más de 20 modelos de dientes; b) percepción de la cámara pulpar y la sensación de vacío al llegar a ella; c) inspección de diente en modo traslúcido; d) inspección de los conductos utilizando explorador de conductos. (Fig. 5). Importación de escaneo intraoral. La importación en formato STL desde escáner intraoral para permitir el tratamiento específico del paciente, permite crear sus propios modelos para Simodont® y practicar casos clínicos reales, compatible con muchos escáneres intraorales utilizando este formato. La simulación como técnica y herramienta de la enseñanza en ciencias de la salud nunca podrá reemplazar al paciente y mucho menos la esencia del contacto médico-paciente; sin embargo, permite preparar al estudiante de forma idónea para el contacto directo con el paciente mediante la utilización de modelos; virtuales, mecánicos, eléctricos y electrónicos que ofrezcan la posibilidad de conseguir la destreza necesaria para enfrentar al paciente en contexto. La simulación es una de las herramientas más versátiles de aprendizaje y evaluación en la medida que docentes y estudiantes sepan de lo importante que es comprender, ensayar y repetir para conseguir las competencias necesarias (8). (Fig. 6)

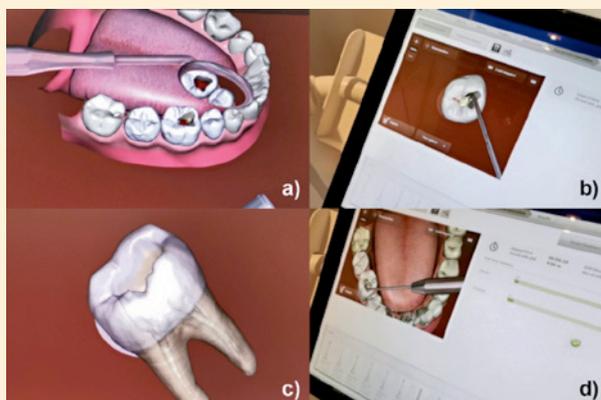


Fig. 5. Procedimientos soportados por Simodont® en endodoncia: a) realizar cavidad de acceso a más de 20 modelos de dientes, b) percepción de la cámara pulpar y la sensación de vacío al llegar a ella, c) inspección de diente en modo traslúcido, d) inspección de los conductos utilizando explorador de conductos.



Fig. 6. La simulación es una de las herramientas más versátiles de aprendizaje y evaluación, en la medida que docentes y estudiantes sepan de lo importante que es comprender, ensayar y repetir para conseguir las competencias necesarias.

Manejo de Simodont®

a) Desde que encendemos la pantalla tenemos un panel de control en el que nos muestra distintas opciones: la primera es la selección o edición del curso, este se crea agregando el nombre del curso, la duración y plazo de finalización, año del plan de estudios. Tiene la opción de evaluar automáticamente el resultado de las prácticas, cargar instantáneamente y si está disponible la aprobación del profesor, el examen automatizado y reprobado después de cierto número de intentos; b) permite la opción de selección de casos preestablecidos; c) seleccionar las fresas con las que se va a trabajar y podemos iniciar el tratamiento. Simodont® cuenta con más de 100 fresas y 15 instrumentos contando la pieza de alta. En el simulador, al cargar el caso, podemos manipular la posición del diente virtual con el *mouse*. Es necesario utilizar las gafas para tener una mejor experiencia, la simulación de pieza de alta así como el espejo se pueden intercambiar para comodidad del usuario si este es zurdo, el simulador tiene un botón de ajuste de tamaño para cuidar la ergonomía; mientras tanto, en la pantalla tenemos opciones para transparentar la pieza, esta es para ver el diente como si fuera una radiografía, también podemos hacer zoom, cambiar de fresas o instrumentos. Tiene un indicador del porcentaje de tejido destruido; d) desde que abrimos el caso cuenta el tiempo y la realización de la tarea. En la computadora madre, en el apartado de evaluación, se pueden ver los resultados de cada procedimiento realizado, podemos revisar cada caso y observar la manera en que fue realizado el procedimiento, calificando el tiempo y cantidad de tejido destruido, puede el profesor dar una respuesta aprobatoria o desaprobatoria y colocar un comentario, automáticamente la evaluación es entregada al alumno en su correo. (9) (Fig. 7)

La presente investigación es importante porque fue evaluada la más alta tecnología que existe actualmente en simulación por investigadores de la Facultad de Odontología UMSNH, cumpliendo con la filosofía institucional al intervenir en la formación de estudiantes competitivos y responsables en la gestión de su propio aprendizaje, siendo capaces de aplicar los conocimientos obtenidos mediante la práctica al utilizar el equipo multidisciplinario Simodont® en respuesta a la demanda social, científica y tecnológica, orientando al sentido ético y humanístico estudiantil. Se realizó el estudio en el simulador virtual Háptico Simodont® con pacientes previamente preestablecidos, consistió en realizar accesos para endodoncia. Universo y Muestra: Primeros molares inferiores izquierdos y derechos de pacientes virtuales predeterminados en el Simulador Virtual Háptico Simodont®. Criterios de Inclusión: Primeros molares inferiores, derechos e izquierdos de los pacientes virtuales preestablecidos. Técnicas de Análisis Estadístico: Para medir la percepción sensorial escala de Linkert tipo cualitativo.



Fig. 7. a) Pantalla principal de Simodont®. b) Selección de casos preestablecidos, c) Selección de fresas e instrumental, d) Autoevaluación

Materiales y métodos

Entrenamiento previo al uso del Simulador Virtual Háptico Simodont®. Para conocer y familiarizarse con la dureza real de un diente natural, se reunieron de forma presencial el investigador principal y colaboradores, así como asesores siguiendo las medidas preventivas ante contaminación cruzada para realizar una práctica previa a la utilización del Simulador Virtual Háptico Simodont® bajo la siguiente metodología: se realizó toma de impresiones a un tipodonto para que sirviera de base para nuestro modelo entrenador. De la impresión obtenida, se colocó un primer molar inferior en la zona que le correspondía en la hemiarcada. En una taza de hule se colocó yeso tipo IV extraduro y adicionando resina acrílica en proporción dos de yeso por uno de acrílico, buscando con esta mezcla que las partículas

de acrílico simularán, al momento de realizar exposiciones radiográficas, el trabeculado óseo; obteniendo un modelo de yeso con la pieza natural incluida. Se realizó el acceso a la cámara pulpar de 10 órganos dentarios de manera individual, siguiendo el protocolo establecido bajo supervisión del asesor especialista en Endodoncia, cuidando que en este proceso de aprendizaje fueran mejorando la técnica en cada paso. Primero se realizó la toma de radiografías de diagnóstico para conocer así la morfología interna de cada órgano dentario. Para el acceso, estandarizamos la secuencia de la utilización de fresas comenzando con la fresa redonda de diamante 801-14 y 801-16, y al llegar a dentina cambiamos a fresa redonda de carburo FG2 y FG4, hasta sentir la caída en cámara pulpar, posteriormente se realizó el alisado y conformación de las paredes utilizando la fresa Endo Z, evi-

tando la perforación del piso cameral gracias a su punta Batt. Utilizamos el explorador de operatoria con punta #1078/17 para rectificar y asegurarnos que no hubiera interferencias; y para rectificar que estuviéramos en el conducto, nos auxiliamos del localizador de conductos DG16. Introducimos una lima #10 en los conductos permeables para corroborar que no tenemos interferencias y tomamos una radiografía final.

Desarrollo de la investigación en el Simulador Virtual Háptico Simodont®

Siguiendo las medidas indicadas de salud y distanciamiento social, usando cubre bocas, gorro, bata desechable y manipulando el simulador con guantes, comenzamos seleccionando el caso clínico del paciente virtual en el Simulador Virtual Háptico Simodont®, elegimos el material que vamos a utilizar; en esta opción tiene la alternativa de que el titular desde la computadora madre deje todos los instrumentos necesarios. El acceso endodóntico se realizó bajo la metodología estandarizada previamente al realizar el comparativo en el diente natural, a) y b) Comenzamos con una fresa de diamante redonda FG 001 016 BL, realizando la perforación en la porción central del diente; c) y d) marcando los puntos de referencia, pudimos sentir la dureza, la dificultad para perforar como si estuviéramos trabajando sobre esmalte; e) y f) Al llegar a dentina se siente el cambio de tejido y se ve una modificación de coloración, cambiamos a fresa redonda de carburo RAL 001 012, se siente la diferencia al cambiar de fresa en el tipo de corte; g) y h) Al sentir la caída al vacío pudimos ver una coloración roja, lo cual nos indicaba que estábamos en pulpa; tiene el simulador una opción llamada irrigar lo cual quitaba la pulpa para continuar conformando el acceso con la fresa Endo Z, utilizamos una cucharilla de dentina para evaluar y posteriormente retirar retenciones; i) también tiene una opción de transparentar, la cual nos ayuda a observar como si estuviéramos viendo una radiografía y el simulador nos permite girar el diente para ver y evaluar detalles internos del acceso; j) Con un explorador de conductos DG16-2 podemos localizar los conductos, incluso el nivel de realismo del simulador no permite que el explorador se deslice de un conducto a otro, tenemos que elevarlo para cambiar de conducto. Desde el momento en el que elegimos el instrumental hasta que damos clic en finalizar la práctica, cuenta el tiempo, la cantidad de tejido destruido y automáticamente arroja una evaluación (Fig. 8). Finalmente, se resolvió un formulario posterior, al estar expuesto a la manipulación del simulador, con la finalidad de evaluar el desempeño en endodoncia utilizando el simulador, dicho formulario fue realizado por el equipo de investigación bajo la plataforma de *Microsoft Forms*. (Tabla 1)

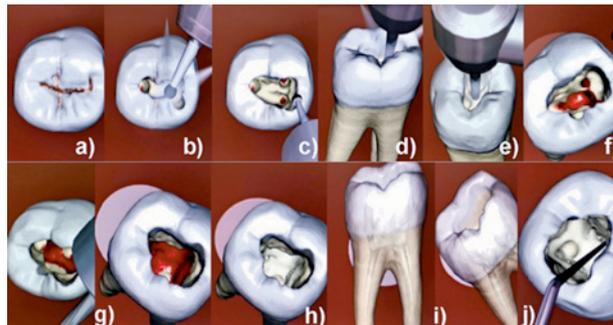


Fig. 8. Secuencia de realización de acceso en primer molar inferior

Resultados

Todos los investigadores coincidieron que el Simulador Virtual Háptico Simodont® es una excelente herramienta de aprendizaje en endodoncia, generando un nivel alto de realismo, ya que se perciben los cambios de tejido comparado con un diente natural; al utilizar las fresas para el tallado y preparación del acceso se siente la dureza entre esmalte y dentina, incluso al llegar a la cámara pulpar se siente el vacío (Tablas 2 y 3). La utilización de lentes 3D permite ver relieves, surcos y cambio de color entre el esmalte y dentina; al momento de llegar a la entrada de conductos radiculares y emplear el instrumento de explorador de conductos se siente la entrada. Al interrogar a los investigadores sobre su experiencia con la visualización de la coloración roja de la pulpa, la utilización de la cucharilla de dentina para detectar interferencias en el techo cameral y la transparentación de un órgano dentario aparentando una exposición radiográfica, el 80% de los investigadores está totalmente de acuerdo (Tabla 4). El 20% está de acuerdo con su utilidad como entrenamiento en preclínica en endodoncia. Es importante resaltar, al preguntar a los investigadores, qué opinaban en relación a los pacientes precargados, la cantidad de instrumentos con los que cuenta el Simodont® y la función de irrigar la pulpa; el 60% respondió que estaban en desacuerdo de ser suficientes, opinando que debe de aumentarse el número de casos clínicos preestablecidos y de opciones de instrumentos. El uso de la fresa Endo Z es una herramienta muy valiosa, ya que reproduce la sensación al tocar el piso cameral, encontrando resistencia y la vibración similar a un diente natural, al tener la punta batt impide se realice la perforación de la furca. (Tabla 5)

Tabla 1. Media, Desviación Estándar y Evaluación Positiva en porcentaje para cada pregunta del formulario, posterior a la manipulación del simulador como entrenador en accesos de primeros molares inferiores

	Media	Desviación Estándar	Evaluación positiva
1.- ¿Estás de acuerdo que los pacientes precargados y los pacientes escaneados para tareas en endodoncia ofrecen el mismo nivel de realismo con Simodont®?	1.2857	1.1547	0 %
2.- ¿Es Simodont® un equipo que se puede emplear como herramienta de aprendizaje para la realización de accesos en endodoncia?	5	3.5355	100 %
3.- ¿Consideras que el nivel de realismo de Simodont® suple las formas tradicionales de preclínica en endodoncia?	1.2857	1.1547	0 %
4.- ¿Consideras que el nivel de realismo de Simodont® sirve como complemento para la preclínica empleada tradicionalmente en endodoncia?	5	3.5355	100 %
5.- ¿Consideras que existe un nivel de realismo en el cambio de tejido dental comparándolo con la dureza de un diente natural?	5	3.5355	100 %
6.- ¿Estás de acuerdo que la gama de instrumental en el Simodont® es suficiente para la práctica de acceso en endodoncia?	1.2857	1.1547	0 %
7.- ¿Agregarías más instrumental a Simodont® para la simulación en endodoncia?	2.4	0.7071	40 %
8.- Cuando hiciste la perforación dental en esmalte con una fresa de diamante redonda 801-14. ¿pudiste sentir la dureza de un diente natural?	5	3.5355	100 %
9.- Cuando hiciste la perforación en dentina con una fresa de carburo redonda FG2, ¿pudiste sentir el cambio de dureza del tejido en relación al esmalte?	5	3.5355	100 %
10.- ¿Notaste algún cambio de coloración entre el esmalte y dentina?	5	3.5355	100 %
11.- Cuando utilizaste los lentes 3D, ¿tuviste una mejor visión mostrando incluso relieves y surcos?	5	3.5355	100 %
12.- Al momento de traspasar la dentina y llegar a la cámara pulpar, ¿sentiste la caída al vacío?	5	3.5355	100 %
13.- ¿Consideras que la coloración roja simulando la pulpa en la cámara es didáctica en la práctica de endodoncia?	2.4	0.7071	60 %
14.- La opción de irrigar para quitar la pulpa, ¿consideras que simula a la realidad?	1.2857	1.1547	0 %
15.- Para rectificar las paredes y no perforar el piso cameral, ¿fue útil el uso de la fresa Endo Z?	1.6	2.1213	80 %
16.- La cucharilla de dentina dentro del catálogo de instrumentos preestablecidos, ¿fue útil para localizar restos de techo cameral?	2.4	0.7071	60 %
17.- La opción de transparentar el órgano dentario, ¿consideras que ayudó a observar el diente como si fuera una radiografía?	2.4	0.7071	60 %
18.- Girar el diente estando activa la opción de transparentar, ¿te permitió observar los detalles internos en la práctica del acceso en sentido vestibulo-lingual y mesio-distal?	1.6	2.1213	80 %
19.- ¿Estás de acuerdo que al utilizar el explorador de conductos no permitió deslizarlo de un conducto a otro, teniendo que levantarlo simulando un relieve en la furca para volver a introducirlo en el conducto?	5	3.5355	100 %
20.- ¿Estás de acuerdo que es suficiente para entrenamiento preclínico en endodoncia la variedad de casos clínicos predeterminados con Simodont®?	1.5	0.5773	0 %

Tabla 2. Respuesta de cada investigador sobre el nivel de realismo de Simodont® como complemento de los métodos tradicionales en preclínica de endodoncia

	Investigador 1	Investigador 2	Investigador 3	Investigador 4	Investigador 5
Totalmente de acuerdo	X	X	X	X	X
De acuerdo					
Ni de acuerdo ni en desacuerdo					
En desacuerdo					
Totalmente en desacuerdo					

Los investigadores están totalmente de acuerdo al afirmar que es un complemento de los métodos tradicionales en preclínica de endodoncia.

Tabla 3. Perspectiva del equipo de investigación al preguntarles si al traspasar la dentina y llegar a cámara pulpar sintieron el vacío.

	Investigador 1	Investigador 2	Investigador 3	Investigador 4	Investigador 5
Totalmente de acuerdo	X	X	X	X	X
De acuerdo					
Ni de acuerdo ni en desacuerdo					
En desacuerdo					
Totalmente en desacuerdo					

El equipo de investigación está totalmente de acuerdo acerca de la sensación de vacío al traspasar la dentina y llegar a la cámara pulpar.

Tabla 4. Opinión de los investigadores sobre la opción de transparentar y girar el diente para observar los detalles internos en la práctica del acceso

	Investigador 1	Investigador 2	Investigador 3	Investigador 4	Investigador 5
Totalmente de acuerdo	X	X	X		X
De acuerdo				X	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo					
En desacuerdo					
Totalmente en desacuerdo					

Cuatro de los investigadores están totalmente de acuerdo que transparentar el diente para observar los detalles anatómicos internos en la práctica del acceso es una herramienta muy valiosa.

Tabla 5. Validación de la utilidad de la fresa Endo Z para rectificar paredes y evitar perforar el piso cameral durante la práctica de entrenamiento

	Investigador 1	Investigador 2	Investigador 3	Investigador 4	Investigador 5
Totalmente de acuerdo	X	X		X	X
De acuerdo			X		
Ni de acuerdo ni en desacuerdo					
En desacuerdo					
Totalmente en desacuerdo					

Cuatro investigadores están totalmente de acuerdo con la validación de la utilidad de la fresa Endo Z para rectificar paredes y evitar perforar el piso cameral.

Discusión

Se revisaron más de 39 referencias bibliográficas de las cuales 33 hablan de la simulación, 3 de simulación tradicional y 30 de Simulación Virtual y Háptica. En relación a la utilización de Simulación Virtual Háptica en endodoncia solo encontramos dos artículos, en uno utilizaron el Novint Falcon®, dispositivo háptico que permite la interacción del usuario con un objeto en un entorno virtual, permitiendo sentir y manipular pero sin el realismo de la vibración y cambio de texturas; en este estudio se enfocaron a la instrumentación de los conductos radiculares. El otro artículo era revisión bibliográfica en donde plantearon que pudiera ser una alternativa el uso de Simodont® para tratamientos de endodoncia, sin embargo, concluyen que por su elevado costo es una barrera para adquirirlo, pero no realizaron algún estudio experimental. Por lo tanto, nuestro estudio, al ser una investigación experimental utilizando Simulación Virtual Háptico Simodont® es un análisis original y trascendental, ya que puede marcar un precedente para futuras investigaciones y no es posible compararlo con resultados de otros trabajos de investigación. Estamos de acuerdo con el respaldo del marco teórico, una vez llevada a cabo esta investigación comprobamos que, efectivamente, como lo planteamos en nuestra hipótesis, Simodont® es una excelente herramienta para mejorar la destreza manual, practicar correctos

hábitos en ergonomía, llevar a cabo planteamientos de diagnóstico y tratamiento. Es una herramienta que no reemplaza los métodos tradicionales de educación preclínica, pero juntos son un buen complemento que llevarán al alumno a un mejor nivel de preparación profesional. En el uso del Simulador Virtual Háptico Simodont® no encontramos dificultad respecto a la edad o el nivel académico, alumnos sin entrenamiento previo pudieron llevar a cabo las tareas solicitadas sin dificultad. Sin embargo, no hay precedente en el uso en Endodoncia.

Conclusiones

El Simulador Virtual Háptico Simodont® es una importante herramienta que se está implementando en las universidades y posgrados de más alto prestigio, su nivel de realismo aporta significativamente a los alumnos un adiestramiento complementario, no siendo un sistema que reemplace los métodos tradicionales, sino que prepara al alumno a reaccionar ante situaciones parecidas a la realidad, midiendo su entrenamiento en horas de práctica.

Recomendaciones

1.- El número de pacientes preestablecidos en la base de datos del Simulador Virtual Háptico Simodont® es muy limitado, se recomienda aumentarlo y poder hacer práctica con más variables de ana-

En equipos de Rayos-X INTRA-ORALES y SENSORES DIGITALES

Hemos contado 18 marcas que aparecieron para luego desaparecer y otras que no pueden vender sus productos a Estados Unidos...

¿SERÁ POR ALGO? Corix ha estado presente en el mercado DESDE HACE 46 AÑOS... ¿SERÁ POR ALGO?

Corix Medical Systems®, #1 en Radiología Dental y Veterinaria.



A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®

Lauro Villar No. 94-B, 02440 Mexico, CDMX
Tel. +52-55-5394-1199 • Fax: +52-55-5394-8120
www.corix.us



tomía y morfología cameral mejorando con esto la posibilidad de aprendizaje.

2.- Hace falta, dentro del instrumental disponible, un explorador de operatoria que permita para la

práctica de endodoncia, poder sentir las retenciones que quedan en el techo cameral al realizar el acceso.

Referencias bibliográficas

- Muñoz, Enrique E. Huitzi. Háptica. Una Nueva Propuesta. 2011,12(36).
- Van Oosterwyk mg. Evaluación del uso del microscopio digital, como herramienta de aprendizaje para el tallado de prótesis fija de dientes anteriores. Tesis para obtener el título de cirujano dentista. Santiago de Chile. Universidad de Finis Terrae, 2019.
- Rocancio Turriago jl, Pinzon Villamil jr. Development of a simulator in virtual reality for the training of oral cleaning in the field of dentistry-simudologo. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12558/2923>. cited sep 10, 2020.
- Dutã m, Amariei ci. An overview of virtual and augmented reality in dental education. Dent manag salud bucal. 2011; 10(1):42-9.
- Virteasy dental. Haptic and vr training simulator for students / dentists. Virteasy dental. Disponible en: <https://virteasy.com>. Accesado en abril 2021
- J.-l. rodriguez, R. velazquez. Haptic rendering of virtual shapes with the novint falcon. Procedia technology, 2012, vol. 3,pp. 132-138.
- Wang d, Li t, zhang y, Hou j. Survey on multisensory feedback virtual reality dental training systems. Eur j dent educ. 2016; 20(4):248-60.
- Cantú Páez fa. Simulación dental en pro de la excelencia académica. conferencia de introducción a la simulación previo al uso de simodont®, monterrey méxico. 5 abril de 2021
- Porras Soto m. Práctica y manejo de simodont®, monterrey méxico. 5 abril de 2021
- Bogoni tn, feijo g de o, scarpato rk, pinho ms. Endodontic simulator for training the access to the pulp chamber and root canal preparation tasks. en: 2016 IEEE 16th international conference on advanced learning technologies (icalt). IEEE; 2016. p. 523-5.
- Marras i, nikolaidis n, mikrogeorgis g, lyroudia k. A virtual system for cavity preparation in endodontics. J dent educ. 2008; 72(4):494-502.
- Suebnuksarn s, hataidechadusadee r, suwannasri n. Access cavity preparation training using haptic virtual reality and microcomputed tomography tooth models: haptic virtual reality for endodontic training. Int endod j. 2011; 44(11):983-9.
- Toosi a, arbabtafti m, richardson b. Virtual reality haptic simulation of root canal therapy. appl mech mater. 2014; 666:388-92.
- Li m, liu y-h. Dynamic modeling and experimental validation for interactive endodontic simulation. IEEE Trans Robot. 2007; 23(3):443-58.
- Sundaram g, ramakrishnan t, parthasarathy h. 3d imaging, 3d printing and 3d virtual planning in endodontics. Springer-verlag gmbh ger. 2018; 10(may):113-8.
- Mm b. Can virtual simulators replace traditional preclinical teaching methods: a students' perspective. Int j dent oral heal. 2016; 2(1).
- Roy e, Bakr mm, George r. The need for virtual reality simulators in dental education: a review. Saudi dent j 2017;29(2):41-7.
- Quenta silva e. Simulación clínica, realidad virtual háptica(rvh): Herramienta docente para la enseñanza en estomatología. Rev estomatológica hered. 2019 jun 28; 29(2):105-6.
- Bakr m, massey w, alexander h. Academic evaluation of simodont® haptic 3d virtual reality dental training simulator. Griffith heal inst. 2012.
- Boer ir de, bakker dr, wesselink pr, vervoorn jm. The simodont in dental education. ned tijdschr tandheelkd 2012; 6(119):294-300.
- Koopman p, umanski d, kulk r vj and wp. Advantages of simodont, a dental training simulator combined with courseware. Acad cent dent amsterdam (acta), netherlands. 2009.
- Bakker dr, porton p rn. student acceptance of the simodont. acad cent dent amsterdam (acta), netherlands introd. 2009; 2009.
- Montanet c, Garcia s. Didáctica de la introducción y uso de simuladores hápticos con entornos 3d en la docencia odontológica. Universidad europea de madrid; 2015
- Isabel Ortega a, Casanova ii. Tendencias tecnológicas: simulación en la formación odontológica. Cienc odontológica. 2010; 7(2):116-28.
- XL2-PH - Simulador Para Cuidados Dentales By ARIES MEDICAL Srl. Disponible en: <https://www.Medicalexpo.Es/Prod/Aries-Medical-Srl/Product-71384-864318.Html> Accesado Noviembre 2021. Medical expo. 2021.
- Forsslund systems simulator. Forsslundsystems.Com. Disponible en : <https://www.Forsslundsystems.Com/Surgery%20Simulator/Our%20Surgery%20Simulators.Html>. Accesado abril 2021
- Vervoorn jm, wesselink pr. The perception of the level of realism of a dental training simulator (simodont). 2009. 2006..
- Lagerweij m, Wesselink p, Vervoorn m, Bakker d. Transfer of manual dexterity skills acquired on the simodont, a dental haptic trainer with a virtual environment, to reality. a pilot study. Bio-algorithms and med-systems. 2010; 6(11):21-4.
- Coro montanet g, gómez sánchez m, suárez garcía a. Haptic simulators with virtual reality environments in dental education: a preliminary teaching diagnosis. Rev d'innovació educ 2017 jun 23: 0(18):14-21.
- Fernández-sagredo m, barrios-penna c, torres-martínez p. Percepción de la utilidad de los simuladores virtuales hápticos en educación odontológica por estudiantes, profesionales y académicos: estudio descriptivo observacional. Rev la fund educ médica. 2020; 23(2):89.
- Serrano cm, wesselink pr, vervoorn jm. First experiences with patient-centered training in virtual reality. J dent educ 2020 may 1: 84(5):607-14
- Zitzmann nu, matthisson l, ohla h. Digital undergraduate education in dentistry: a systematic review. Int j environ res public health. 2020; 17(9).
- Murbay s, neelakantan p, chang jww. Evaluation of the introduction of a dental virtual simulator on the performance of undergraduate dental students in the pre-clinical operative dentistry course. Eur j dent educ. 2020; 24(1):5-16.
- Perry s, bridges s, cols. &. Getting to the root of fine motor skill performance in dentistry: brain activity during dental tasks in a virtual reality haptic simulation. J med internet res. 2017; 19(12).
- Christiani jj. La simulación en la enseñanza en odontología. Una herramienta de aprendizaje para la seguridad del paciente y la calidad de atención. Rev fac odontol univ nac (cordoba). 2016; 9(1):69.
- De boer ir, lagerweij md, de vries mw. The effect of force feedback in a virtual learning environment on the performance and satisfaction of dental students. Simul healthc. 2017; 12(2):83-90.
- Vervoorn ir de bmdlprwj. Evaluation of the appreciation of virtual teeth with and without pathology. Eur j dent educ. 2015; 19(2):87-94.
- Canalda sahli c, brau aguadé e. Endodoncia. Ámsterdan barcelona: elsevier masson; 2014.
- Soares i, goldberg f, gonzález m. Endodoncia. Buenos aires: médica panamericana; 2012.
- Cohen s, hargreaves k. Vías de la pulpa. Barcelona, elsevier science; 2011.



¡Nos preparamos para celebrar contigo los 50 años!

PUEBLA 2022



La Única Internacional
50 años
Asociación Mexicana de Endodencia
Colegio de Especialistas en Endodencia A.C.

Limitado a 400 asistentes

Viernes 27 Mayo 2022

Cena Baile de Aniversario



50º CONGRESO NACIONAL 2022
ASOCIACION MEXICANA DE ENDODENCIA 25 al 28 de MAYO
PUEBLA CENTRO DE CONVENCIONES WILLIAM O' JENKINS

Jueves 26 Fiesta Retro
20:00 - 01:00 Hrs.

<https://www.facebook.com/trmusicdj>



2020

¡Un año para recordar!

32 Conferencistas

75 horas de Educación Continua

Congreso Virtual con 1291 asistentes

16 Mesas Clínicas en Vivo con 678 asistentes

Conferencias mensuales con 6,456 asistentes

¡ Muchas gracias a cada uno de ustedes por hacerlo posible !



Juan Saavedra



Pablo Ensinas



Juan C. Izquierdo



Jorge Alberdi



Verónica Viñuela



John Torres



Álvaro Rodríguez



Danilo Serrano



Carolina Ballesteros



Alejandra Cantú



José Aranguren



Miguel Haddad



Javier Caviedes



Henry Ruíz



Santiago Frajlich



Renato de Toledo Leonardo



Manoel de Lima Machado



Rodolfo Molano



Antonio Herrera



Tania Bavera



Piotr Wujec



Héctor R. Martín del Campo



Marco Ramírez Salomón



Liliana Artaza



Jenny Guerrero



Gabriela Martí



Alejandro Podolsky



Karina Martínez



Adriana Sánchez



Rafael Martínez



Olivia Montaña



Edel Elim de la Fuente



2021

¡Un año para recordar!

47 Conferencistas

2 Congresos Virtuales

134 horas de Educación Continua

Curso de Actualización en Instrumentación Mecanizada

Conferencias en línea mensuales

¡ Muchas gracias a cada uno de ustedes por hacerlo posible!



Francisc Abella
España



Carlos Murgel
Brasil



José Aranguren
España



Fernando Goldberg
Argentina



Sergio Kuttler
USA



Renato de Toledo
Brasil



George Huang
China - USA



Carlos García
Argentina



John Khademi
USA



Filippo Cardinali
Italia



Waleed Kurdi
Egipto



Tatiana Botero
Colombia



Jaime Silberman
Perú - USA



Paula Villa
Colombia



Dennis Quintero
Costa Rica



Antonio Herrera
México



Jorge Flores Treviño
México



Jenny Guerrero
Ecuador



Hugo Sousa
Portugal



Carlos Andrés Herrera
Guatemala



Pablo Ensinas
Argentina



Karina Galván
Ecuador



Iliana Modyeievsky
Uruguay



Alberto Arriola
México



Idalia Rodríguez
México



Gonzalo Alberto García
Argentina



Rafael Palomo
El Salvador



Martín Vargas
España



María Laura Giménez
Argentina



Armando Lara
México



Alejandro Jaime
Argentina



Marco Ramírez
México



Cynthia Mercado
México



Fernando Durán
España



Silvia Jiménez
Costa Rica



Noé Gustavo Martínez
México



Rigoberto Pérez
México



Sheila Burdiz
República Dominicana



Tania Bavera
Paraguay



Fernando Torres
México



Héctor Martín del Campo
México



Rubén Rosas
México



Claudia E. Dávila
México



Francisco Balandrano
México



José Octavio Pérez
México



Juan Carlos Paz
México



Karla Mariela Covera
México

Modelo experimental utilizando dientes de cabra (*Hircus*) para evaluar la resistencia de materiales empleados en restauraciones post-endodónticas

Experimental model using goat teeth (*Hircus*) to evaluate the resistance of materials used in post-endodontic restorations

C.D.E.E. Lucero Mejía-Zepeda

Universidad Latina de América (U.N.L.A.)/ Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

C.D.E.E. Edgar Hugo Trujillo-Torres

Especialista en Endodoncia. Centro Universitario de Estudios de Posgrado e Investigación (C.U.E.P.I.) de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

C.D. Carolina Aguilar Campuzano.

Universidad Latina de América

TD Rodrigo Murillo García

Universidad Latina de América

Introducción

Podemos observar que la mayoría de los estudios experimentales in vitro en odontología se realizan en órganos dentarios (OD) extraídos de seres humanos, sin embargo, debido a la odontología conservadora, cada vez es más difícil conseguir estas muestras para llevar a cabo dichos estudios, ya que los OD que más se pueden estandarizar para llevar a cabo estudios experimentales in vitro son los dientes anteriores, en especial incisivos. Esto se ha convertido en un problema, ya que cada vez es más difícil conseguir un gran número de dientes humanos, por lo tanto, con esta propuesta se pretende suplir con dientes de cabra (*Hircus*) que, de acuerdo a las características morfológicas encontradas, son una solución para dicho problema.

Las cabras pertenecen a las familias *Bovidae* de ruminantes de cuernos huecos, en el suborden *Ruminantia* del orden *Artiodactyla* de los mamíferos. Junto con las ovejas, constituyen la tribu de los *caprini*, que se ha subdividido en dos géneros, *Capra* y *Hermitragus*. Aunque el origen de las cabras domésticas no se haya establecido sobre la base de estudios genéticos, parece deducirse de investigaciones morfológicas comparativas, que el *bezoar* salvaje del sudoeste de Asia puede considerarse como el progenitor de la mayoría de las cabras domésticas (1).

Se habla acerca de la dentición de los caprinos debido a que este estudio experimental se realizó en dientes de dichos animales; la dentición de los caprinos, el “primer par de palas”, cambian a los 15 meses. Los que siguen, llamados “segundo par de palas”, cambian alrededor de los 2 años y los denominados “tercer par de palas” o cuñas, emergen a los 4 años. A los 5 años, el animal tiene toda la dentición. Después de esta edad solo se puede conocer que el animal es mayor por el desgaste de las “palas” (2). (Fig. 1)



Fig. 1. En esta imagen se muestra la cronología de la dentición en los caprinos

“Se describieron los dientes caninos de las cabras, como incisivos. Por tanto, en la mandíbula inferior existen ocho dientes que forman una línea curva dispuesta en abanico. Estos dientes no existen en la quijada superior. Un diente incisivo típico está formado por una corona en forma de pala y una raíz redondeada, cuyo diámetro es más pequeño que la corona y forma un cuello marcado” (3).

Las cabras tienen solamente incisivos en la mandíbula inferior. La mandíbula superior está provista de un rodete fibro-cartilaginoso duro.

Dentro de los tratamientos dentales, una vez que se realiza tratamiento de conductos a un órgano dentario, se tiene que rehabilitar según la cantidad de estructura remanente de la corona; en los casos en que la corona clínica del diente está muy destruida, se opta por la colocación de un poste, y dentro de la gran variedad de postes están los prefabricados de fibra de vidrio; posteriormente, se tiene que realizar el muñón sobre el cual se apoyará la corona protésica como restauración y uno de los procedimientos que se descuida es crear un efecto férula en el muñón para que impida que

Introducción

En la carrera de Odontología la mayoría de los estudios experimentales *in vitro* se realizan en OD extraídos de seres humanos, en la actualidad es difícil conseguir una gran cantidad de muestras debido a la reducción del número de extracciones dentales por el empleo de la odontología conservadora. El tratamiento de endodoncia permite conservar el diente en boca, cuando su corona clínica está muy destruida se requiere de la colocación de un poste y la creación de un muñón sobre el cual se apoyará la corona como restauración. Es fundamental crear un efecto férula entre el muñón y el diente que mejore su pronóstico. **Objetivo:** proponer un modelo experimental para evaluar la resistencia a la fractura de materiales dentales utilizados en restauraciones post-endodónticas empleando dientes de cabra (*Hircus*). **Materiales y métodos:** fueron utilizados 20 órganos dentarios de cabra (*Hircus*) con raíces y ápices formados, se instrumentaron con el sistema híbrido Tilos®, fueron obturados con EndoREZ®; para la colocación del poste después se desobturaron con Unicore Drill® \varnothing 1.2 mm, se cementaron los postes con Permaflo DC®, se clasificaron las muestras en cuatro grupos de estudio: Grupo A (n=40): muñones reconstruidos con Ionómero de vidrio y efecto férula, Grupo B (n=40): muñones con Ionómero de vidrio sin efecto férula, Grupo C (n=40): muñones con Amelogen Plus® y efecto férula, Grupo D (n=40): muñones con Amelogen Plus® sin efecto férula. Todas las muestras se restauraron con coronas IPS e. max®. Se evaluó la resistencia a la fractura en una máquina de ensayo de tensión. **Resultados:** el empleo de dientes de cabra (*Hircus*) para evaluar la resistencia a la fractura de materiales dentales utilizados en restauraciones post-endodónticas fue muy similar al de órganos dentarios humanos, considerando que es un modelo experimental que puede reproducirse para futuros estudios, asegurando que son de reciente extracción, fácil adquisición y estandarizados. **Resultados del estudio:** la resistencia a la fractura de los muñones va en relación al espesor y material empleado como reconstrucción de los distintos grupos al realizar análisis de Varianza de un factor. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los grupos. **Conclusiones:** utilizar dientes de cabra (*Hircus*) permitió estandarizar las muestras, encontrando características muy similares a la de los humanos. Al evaluar la resistencia de los materiales empleados en restauración post-endodóntica fue efectivo.

Palabras clave: Dientes, Cabra, *Hircus*, post-endodóntico, Endodoncia, Poste.

Introduction

In dentistry, most of the experimental *in vitro* studies are carried out on teeth extracted from human beings, currently it is difficult to obtain a large number of samples due to the reduction in the number of dental extractions due to the use of conservative dentistry. Endodontic treatment allows the tooth to be preserved in the mouth. When its clinical crown is severely destroyed, a post is required to be placed and a stump created on which the crown will rest as a restoration. It is essential to create a splint effect between the stump and the tooth that improves its prognosis. **Target:** to propose an experimental model to evaluate the fracture resistance of dental materials used in post-endodontic restorations using goat teeth (*Hircus*). **Materials and methods:** twenty goat teeth (*Hircus*) with formed roots and apices were used, instrumented with the Tilos® hybrid system, filled with EndoREZ®, for post placement, then unfilled with Unicore Drill® \varnothing 1.2 mm, the posts with Permaflo DC®, the samples were classified into four study groups: Group A (n=40): stumps reconstructed with glass ionomer and splint effect, Group B (n=40): stumps with glass ionomer without splint effect, Group C (n=40): stumps with Amelogen Plus® and splint effect, Group D (n=40): stumps with Amelogen Plus® without splint effect. All samples were restored with IPS e. max®. Fracture strength was evaluated in a tensile testing machine. **Results:** the use of goat teeth (*Hircus*) to evaluate the resistance to fracture of dental materials in the study of post-endodontic restorations was very similar to that of human teeth, considering it is an experimental model that can be reproduced for future studies, ensuring they are of recent extraction, easy acquisition and standardized. **Study results:** the fracture resistance of the stumps is related to the thickness and material used as reconstruction of the different groups when performing analysis of variance of a factor. There were no statistically significant differences between any of the groups. **Conclusions:** using goat teeth (*Hircus*) allowed to standardize the samples, finding characteristics very similar to those of humans. When evaluating the resistance of the materials used in post-endodontic restoration, it was effective.

Keywords: Teeth, Goat, *Hircus*, Post-endodontic, Endodontics, Post.

el impacto o la fuerza al momento de la oclusión vaya directa sobre el poste, lo cual ocasiona consecuencias tales como la fractura del poste o fractura del conducto radicular. El efecto férula es un collar que rodea la periferia del diente, y -¡por esa característica de abrazamiento evita que la corona se desprenda o fracture.

Definición de poste

El poste también se conoce con los siguientes nombres; espiga, perno, anclaje intrarradicular, tornillo, refuerzo intrarradicular, entre otros (5).

El poste se define como “un material dentario de restauración que se coloca en la raíz de un diente estructuralmente dañado, en el que se precisa un soporte adicional para el muñón y para la restauración de la corona” (6).

Indicaciones

Un poste debe ser indicado cuando se ha perdido mucha superficie dental en el órgano dentario; así, los postes serán utilizados con la finalidad de sustituir la porción dental faltante de las coronas clínicas que están destrozadas, por lo que es conveniente la colocación de una restauración de cobertura total para mejorar el déficit de tejido dental, y así lograr la retención por medio de un poste (7), permitiendo al cirujano dentista reconstruir la estructura dentaria con poste, de modo que la restauración será retenida y resistirá el desplazamiento provocado por las fuerzas masticatorias si se coloca correctamente (8).

Las técnicas y los materiales utilizados para restaurar la anatomía dentaria varían de acuerdo con el grado de destrucción de la porción coronaria y si el diente presenta o no vitalidad pulpar (7).

Función de un poste

El poste se cementa dentro de la raíz y se extiende coronalmente para fijar el muñón, de esta manera el poste podrá sostener el muñón y secundariamente la corona, también ayuda a proteger el sellado apical de la contaminación bacteriana causada por la filtración corona (6).

Clasificación de postes

Existen muchas clasificaciones de los endopostes, de acuerdo a diferentes características como las siguientes:

Según su módulo de elasticidad

- **Rígidos:** son aquellos que presentan alto módulo de elasticidad tales como los metálicos o cerámicos.

- **Flexibles:** son los que presentan un módulo de elasticidad más próximo al tejido dental. Algunos ejemplos son los postes de fibra de vidrio o de fibra de carbono.

Según la técnica de uso clínico

- **Indirectos:** se confeccionan en dos sesiones clínicas entre las que se interpone una etapa de laboratorio. Pueden ser metálicos, cerámicos o de fibra de vidrio; pueden ser anatómicos, debido a que reproducen mejor la morfología interna del conducto radicular.
- **Semidirectos:** están confeccionados en fibra de vidrio y solo en una sesión clínica, pero demandan una impresión del conducto radicular con el mismo poste prefabricado, aumentado con resina compuesta.
- **Directos:** son postes prefabricados, pueden ser metálicos, cerámicos, de fibra de vidrio o de fibra de carbono.

Según el modo de confección o comercialización

- **Anatómicos:** son los que tienen mejor adaptación al conducto radicular, pues exigen una etapa de impresión del mismo con técnica indirecta, directa o semidirecta.
- **Prefabricados:** están disponibles en diversos tamaños, formatos y materiales. Pueden ser metálicos, cerámicos, de fibra de vidrio, fibra de cuarzo o fibra de carbono.

Según el formato

- **Cilíndricos:** confieren una mayor retención en el conducto radicular, sin embargo, necesitan un desgaste adicional para su adaptación en la porción más apical de la preparación intrarradicular.
- **Cónicos:** son menos retentivos que los cilíndricos, sin embargo, más anatómicos, ya que acompañan la conicidad del conducto radicular y la obturación endodóntica previa, siendo más conservadores que los cilíndricos.
- **Doble conicidad:** presentan formato muy similar al del modelo endodóntico del conducto.
- **Accesorios:** son postes cónicos de diámetro fino, utilizados en el relleno adicional de conductos muy amplios cuando un solo poste prefabricado no es suficiente para la restauración del espacio intrarradicular.

NUEVOS

SUNSTAR
G·U·M[®]

PAROEX[®]

ENCÍAS SANAS Y
ALIENTO FRESCO

USO DIARIO

PROTEGE LAS ENCÍAS Y MANTIENE LA SALUD BUCAL



Clorhexidina
al 0.06% + CPC

PARA USO
DIARIO

Ayuda a prevenir
y combatir la gingivitis

No mancha
los dientes

Frescura y sabor
agradable

Según la composición

- **Postes metálicos:** estos postes están confeccionados en aleaciones de acero inoxidable, titanio, metales nobles como oro tipo III o IV o aleaciones alternativas.(9) La aleación de primera elección será la misma que se utilice en la corona que restaurará finalmente la pieza dentaria, por lo general de níquel-cromo, para evitar las corrientes galvánicas que pueden producirse cuando dos aleaciones diferentes entran en contacto a través de un electrolito, que en este caso sería la saliva, así como evitar el uso de aleaciones de cobre-aluminio o plata-paladio, ya que estas se oxidan en la boca, y los productos de corrosión pueden pigmentar la raíz y los tejidos gingivales subyacentes. Estos postes pueden ser directos e indirectos (10).
- **Postes cerámicos:** están confeccionados a base de cerámicas fundidas y/o prensadas, y presentan elevada rigidez. Pueden ser directos e indirectos.
- **Postes de fibra de carbono:** son postes directos, constituidos por aproximadamente un 64% de fibras longitudinales de carbono y por un 36% de resina epóxica.
- **Postes de fibra de vidrio:** pueden ser directos, indirectos o semidirectos, estando confeccionados con aproximadamente un 42% de fibras longitudinales de vidrio envueltas en una matriz de resina epóxica 29% y películas inorgánicas 29% (9).

Clasificación de los postes de retención, que pueden ser elaborados y prefabricados:

- **Postes elaborados:** se les llama también de vaciado o hechos a la medida; se elaboran a partir de una reproducción negativa del conducto preparado, utilizando cera o resina de autopolimerización para colados, a fin de obtener un patrón que se invista y vacíe con aleación previamente seleccionada. El poste hecho a la medida tiene la ventaja de conformarse íntimamente a la configuración del conducto preparado (11 y 12). Esto es muy importante cuando el conducto presenta gran divergencia.
- **Postes prefabricados:** existe una gran variedad de diseños, esa gran diversidad existente como los ahusados o troncocónicos de paredes lisas, ahusados de tornillo, cilíndricos, cilíndricos y extremo apical ahusado y los cilíndricos roscados, nos representan los diversos intentos de satisfacer los objetivos de retención de restauraciones y protección de la estructura dentaria restante.

Las características de protección y retención de los postes hechos a la medida son similares a la de los postes ahusados prefabricados. Estas pueden resumirse en la siguiente forma:

- 1 Son menos retentivos que los postes cilíndricos.
- 2 Existe poco o ningún esfuerzo mecánico asociado con su instalación.
- 3 Actúan como cuñas durante la transferencia de carga oclusal (12).

La naturaleza de adaptación de los postes es un factor importante en la retención de la restauración con un ajuste pasivo o activo.

- **Poste de ajuste pasivo:** es aquel que puede colocarse sin esfuerzo en su espacio preparado, aportando fijación por medio del material que cementa.

A mejor adaptación, mayor es la retención que se obtiene con el poste, y la fijación depende menos del cemento; por lo contrario, a mayor desajuste del poste, menor retención, y la retención que se obtiene depende más de la fijación del cemento.

- **Postes de ajuste activo:** son aquellos que requieren esfuerzo para su colocación (11).

Preparación dentaria para la colocación de postes

El tratamiento endodóntico se realiza para mantener o restablecer la salud de los tejidos perirradiculares con la finalidad de que el órgano dentario realice las funciones correspondientes dentro del aparato estomatognático. A continuación, se mencionan los pasos para realizar un tratamiento endodóntico.

La apertura de la cámara pulpar

Este procedimiento se describe como la entrada de una fresa redonda sobre el cingulo de los dientes incisivos y caninos; en cambio, en los dientes posteriores debe ser en el centro de la cara oclusal (13).

La preparación del conducto con limas Endo-Eze® Tilos®

La preparación del conducto consiste en comenzar a eliminar la pulpa radicular para permitir la progresiva introducción de las limas endodónticas. En la instrumentación de los OD en este estudio, utilizamos limas manuales y mecánicas Endo-Eze® Tilos®, el cual constituye un sistema híbrido de limas fabricadas con acero inoxidable y una aleación de NiTi, que ha sido optimizado para el contra ángulo Ultradent® de movimiento recíproco

de 30° para obtener resultados seguros, efectivos y predecibles. Su movimiento recíproco minimiza el riesgo de rotura de la lima, al tiempo que limpia y modela con eficacia.

Este sistema está conformado por varios tipos de limas como las limas manuales Tilos® de acero inoxidable, se utilizan para determinar una vía de paso deslizante al comienzo del tratamiento; además, sirven para comprobar la longitud de trabajo durante la instrumentación. Tamaños disponibles: ISO 08, 10, 15, 20.

Las limas manuales Tilos® de NiTi se utilizan para conformar definitivamente el ápice al final de la instrumentación. También puede seguir conductos intensamente curvados gracias a su elasticidad. Tamaños disponibles: ISO 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80.

Las limas Tilos® Transitional File fabricadas con níquel-titanio instrumentan la transición hacia la zona apical de la pieza dental. También se accionan mediante el contra ángulo Endo-Eze de movimiento recíproco. La zona apical del conducto suele estar más curvada y, gracias a la elasticidad del NiTi, las limas Transitional File siguen las características del conducto de manera suave. Tamaño /conicidad disponibles: 25/.06, 25/.04, 25/.02.

- Se utiliza la lima stainless Steel shaping File No. 2 calibre 0.03 (acero inoxidable) hasta la longitud de trabajo, utilizando la cabeza del contra ángulo Endo-Eze® con tope de un Endo Stop (tope de silicona). Siguiendo la anatomía natural del conducto con un movimiento de cepillado hacia arriba y de lado- a lado, apoyando y flexionando la lima. Utilizándola aproximadamente 1 min, con irrigación de hipoclorito de sodio al 2.5 % y quelante File-Eze® EDTA entre cada paso. Se recapitula utilizando la lima manual No. 15/0.2.
- Se utiliza la lima modeladora de acero inoxidable No. 3 a la longitud de trabajo, aproximadamente durante 1 min. Después se usa la lima de acero inoxidable No. 20 a la longitud de trabajo.
- Posteriormente se utiliza la stainless Steel Shaping File No. 3 (acero inoxidable) hasta la longitud de trabajo -3 mm, usando la cabeza del contraángulo Endo- eze® con un Endo Stop (tope) de silicona.
- Se utiliza la lima NiTi transitional Files en el orden de 25/08 hasta la longitud de trabajo. Posterior, la 25/04; efectuando una transición gradual hacia la longitud de trabajo, recapitulando con la lima manual # 20 entre cada lima.

- Después, se utilizan las limas manuales NiTi 25, 30, 35, 40 y 45 para ampliar el ápice, la instrumentación con estas limas se realiza con movimientos de fuerzas balanceadas, recapitulando con la lima manual #20 entre cada lima.
- Se amplía la instrumentación del ápice utilizando las limas manuales NiTi hasta lograr el calibre deseado 45 / .02. Por último, se procede a obturar cada conducto (14).
- **Obturación del conducto radicular con EndoREZ®**

El material que utilizaremos para la obturación del conducto radicular es el EndoREZ®, es un sellante de conductos y relleno exclusivo, biocompatible, con base de metacrilato. EndoREZ® es un material de fraguado dual de dos partes y opcionalmente puede utilizarse con el Acelerador EndoREZ® para disminuir el tiempo necesario de fraguado, tiene características hidrofílicas y proporciona excelente penetración en los túbulos dentinarios, esto permite propiedades selladoras muy superiores combinadas con una colocación y remoción sencillas además proporciona un sellado hermético incluso en conductos ligeramente humedecidos. La radiopacidad equivalente a la gutapercha simplifica en la interpretación radiográfica. Este material, no interfiere con agentes adhesivos dentinarios ni con la polimerización de resinas de fijación.

EndoREZ® está diseñado para utilizarse con las puntas EndoREZ® y/o gutapercha para rellenar conductos limpios y modelados. Además, proporciona un sello óptimo también en conjunto con un cono maestro y conos accesorios (según sea necesario). Aunque se recomiendan las Puntas EndoREZ®, puede utilizarse con todas las técnicas de obturación convencionales.

Podemos encontrar dos modalidades para obturar con EndoREZ®, con acelerador y sin acelerador, en este estudio se usó la modalidad sin acelerador.

Procedimiento de obturación con EndoREZ®, sin acelerador EndoREZ®.

- 1 Instrumente el conducto; limpie y desinfecte con agente antimicrobiano (hipoclorito de sodio). Enjuague a fondo la solución antimicrobiana del conducto antes de colocar EndoREZ®.
- 2 Pruebe la longitud del cono maestro EndoREZ® o similar de gutapercha, en todos los conductos al ser rellenados (las puntas EndoREZ® están específicamente diseñadas para unirse químicamente a EndoREZ®, resultando en un sello hermético en el conducto entre la gutapercha, EndoREZ® y la dentina). Verifique radiográficamente, de ser necesario. Remueva el cono.

- 3 Retire la tapa de la jeringa TwoSpense®. Coloque una pequeña cantidad sobre una loseta para verificar el flujo uniforme de la base y el catalizador. Verifique que la espiral se encuentre dentro de la punta mezcladora Ultra Mixer®. Coloque la punta Ultra-Mixer® en la jeringa TwoSpense®. Dispense unos milímetros de material “mezclado” sobre una loseta antes de rellenar la jeringa Skini® para asegurar que el material mezclado esté fluyendo.
- 4 Coloque una punta NaviTip® del largo adecuado en la jeringa Skini®. Asegúrese de que la punta esté firmemente enroscada para evitar su pérdida durante la colocación del sellante o relleno.
- 5 Inserte la punta Ultra Mixer® en la parte posterior de la jeringa Skini®. Dispense la cantidad deseada de EndoRez® en la parte posterior de la jeringa Skini®. Inserte el émbolo y presiónelo suavemente hasta que salga todo el aire de la jeringa y el material fluya por la punta NaviTip®. Coloque un poco sobre una loseta. Note la cantidad que fluye de la NaviTip® en un período de 2-3 s para tener una idea de cuánto tiempo tomará rellenar el conducto.
- 6 Inserte la punta NaviTip® en el conducto hasta unos 2-3 mm del ápice, o menos, si nota un calce ajustado dentro del conducto.
- 7 Retire lentamente la punta NaviTip® mientras coloca el sellante en el conducto. Para obturar el conducto, rellene el espacio hasta el acceso. EndoREZ® permite un tiempo de trabajo máximo de 12 a 15 minutos (min) y luego comenzará a polimerizar dentro del conducto.
- 8 Inserte lentamente el cono maestro determinado en el paso 2 hasta la longitud fijada. Inserte conos adicionales según desee.
- 9 Utilice la lámpara Ultra-Lume LED5® (o una lámpara de fotocurado de calidad) y fotocure EndoREZ® durante 40 s.
- 10 Recorte el exceso de gutapercha en el orificio del conducto con un instrumento caliente. La superficie del EndoREZ® endurecerá inmediatamente.(15)

Selección del poste

Después de la obturación del conducto radicular, se selecciona el poste que se utilizará para la restauración del órgano dentario. Los postes deberían proporcionar el mayor número posible de las siguientes características clínicas para poderlos colocar en los OD:

- Máxima protección radicular frente a la fractura.
- Máxima retención intrarradicular.
- Recuperabilidad.
- Máxima retención del muñón y de la corona.
- Máxima protección del sellado del margen de la corona frente a la filtración coronal.
- Buenos resultados estéticos, cuando esté indicado.
- Gran visibilidad radiográfica.
- Biocompatibilidad.

Las consideraciones para la selección del poste deberían centrarse en preservar la función del diente y en los resultados clínicos de la restauración completa; en la cantidad y la condición del diente remanente, así como los requisitos funcionales del mismo, que son las principales consideraciones a tener en cuenta en la selección y el uso de los postes. La preservación de la estructura dentaria remanente es el principio básico en la decisión de utilizar un poste (6).

El diseño del poste permite una mínima remoción de tejido durante la preparación del conducto radicular, una resistencia mecánica adecuada del poste para soportar las tensiones impuestas sobre el diente restaurado en función a la posibilidad de unirse a la estructura dentaria remanente, y conferir así mayor resistencia al conjunto poste-diente-restauración (9).

Es importante mencionar que se debe usar un solo poste por cada diente, el uso de más de un poste por cada diente aumentará la retención, pero también creará un sistema antirrotacional aumentando el riesgo a la fractura.

Cuando el diente es multirradicular, a menudo es difícil decidir qué raíz es la más adecuada para la colocación del poste. El poste debe ser colocado en la raíz más larga, más ancha y más recta. Escoger la raíz distal de los inferiores o la palatina de los superiores reduce la posibilidad de perforaciones laterales o apicales y distribuye el estrés debido a cargas oclusales (8).

Diámetro del poste

La cantidad de estructura dentaria remanente que queda después del tratamiento endodóntico y preparación de la pieza para el poste es de suma importancia en la preparación del espacio del conducto radicular y el uso de postes más anchos, los cuales no proporcionan retención adicional y tampoco

refuerzan al diente, más bien disminuyen la capacidad del diente de resistir el trauma. Así mismo, preserva la estructura dental, reduce la posibilidad de perforación y permite que el diente restaurado resista las fracturas. Estos son los criterios de selección para el diámetro del poste (16).

El diente restaurado con un poste de mayor diámetro ofrece menor resistencia a la fractura gracias a la pérdida excesiva de dentina remanente (17).

Determinación de la longitud del poste

Una vez que se haya hecho la endodoncia al diente, tomando en cuenta los límites de longitud de este, morfología del conducto y diámetro radicular en el área apical, al usar un poste, su extensión en la raíz debe ser como mínimo igual a la longitud de la corona, para una distribución óptima de la tensión y una máxima retención; otra manera es que el poste deberá tener dos tercios de la longitud de la raíz, cualquiera que sea la opción más adecuada. En la zona apical debe quedar una longitud mínima de 4 mm de gutapercha, para evitar el desalojo y la filtración (13, 18).

Cuanto más largo sea el poste, mayor será la retención, ya que el índice de éxito de dientes tratados con postes puede aumentar a más del 97.5 % cuando la longitud del poste iguala o supera la longitud de la corona; si se hace lo contrario, es decir, que en un diente con un poste que tenga una longitud de tres cuartas partes de la corona o menor, tendrá menos posibilidades de éxito que un diente sin poste (18).

Desobturación del conducto

Dentro de las técnicas comúnmente utilizadas para remover la gutapercha son: química, la cual utiliza solventes para ablandar el material antes de su remoción con limas o ensanchadores; térmica, que utiliza condensadores de gutapercha calientes; y mecánica, que requiere alguno de los instrumentos rotatorios (19).

La desobturación después de la endodoncia es un procedimiento seguro, que conserva el sellado apical. La remoción del material de obturación y preparación mecánica de los conductos, se realiza con fresas Pecho o Gates Glidden, con el diámetro apropiado al del conducto, acoplado con una guía de penetración (7, 11). También se pueden utilizar fresas especiales que están especialmente diseñadas para algunos tipos de postes prefabricados (20).

La técnica de remoción mecánica es la más eficiente, pero tiene el mayor potencial de desgarrar el canal y perforar lateralmente la raíz. Los métodos térmico y mecánico han mostrado ser menos dañinos para el sellado apical, que la técnica de remoción química (21, 22).

Al utilizar fresas de alta velocidad o, inclusive, fresas de baja velocidad pero que no son diseñadas para desobturar conductos, aumenta el riesgo de producir perforaciones, escalones y la preparación de falsos conductos (20).

Los movimientos de introducción de las fresas deben ser paralelos al eje mayor del conducto radicular y con irrigación de agua, evitando movimientos oscilatorios y desgaste lateral innecesario, también es necesario comprobar que no haya residuos de gutapercha adheridos a las paredes del canal radicular, ya que pueden interferir negativamente en el procedimiento de cementación del poste.(9) Durante este procedimiento se debe tener mucho cuidado en acompañar la extensión del conducto, buscando siempre visualizar el material obturador para no correr el riesgo de trepanar la raíz (7).

La técnica térmica consiste en calentar un instrumento o utilizar sustancias para disolver la gutapercha, estas pueden desobturar la sección de gutapercha que debería permanecer como sello apical (20).

El método químico es seguro, pero causa un aumento de la filtración, debido a los cambios dimensionales que experimenta la gutapercha, una vez evaporado el solvente. De igual manera, la prolongación del tiempo de endurecimiento de la gutapercha, puede ser una desventaja debido a la contracción que puede sufrir el material, comprometiendo el sellado apical del diente y su consecuente filtración (21, 23).

Una vez realizada la desobturación parcial de gutapercha, el material de obturación remanente en el conducto debe ser firmemente condensado de forma vertical, y una vez colocado el poste, no deberá haber espacio entre el material de obturación y la región apical del poste (20).

Preparación del conducto para postes

El tallado o preparación del conducto tiene como finalidad dar forma y dimensiones al espacio, para recibir el poste según su tamaño. Los ensanchadores y limas endodónticas se utilizan para preparar conductos que habrán de recibir postes hechos a la medida y postes prefabricados, ahusados lisos y cilíndricos estriados. En el mercado existen brocas especialmente diseñadas por el fabricante del poste en cuanto a forma y tamaño, utilizándose en preparaciones para postes cilíndricos estriados o roscados con extremo ahusado o sin este extremo ahusado (11).

Los postes de fibra UniCore® tienen características similares a la dentina, y su resistencia a la flexión es superior a la de los postes metálicos. Además, no forman estructuras rígidas que pudieran derivar en fracturas dentales bajo una carga elevada. Los postes UniCore® tienen el color de los dientes para

una mimetización perfecta con las restauraciones estéticas. Su superficie microporosa asegura una unión microrretentiva y física con el cemento pre-silanzado para minimizar el número de pasos clínicos previos a la colocación. El poste translúcido permite la fotopolimerización del cemento dual en el material del muñón. Su diseño ligeramente cónico se adapta a la anatomía natural de la pieza dentaria. Puede extraerse fácilmente, de ser necesario un retratamiento endodóntico.

Tienen las siguientes características: fibra de vidrio optimizada, fibras pretensadas para una fuerza superior, es estético y radiopaco. Asimismo, solo se requiere una fresa por cada tamaño de poste para el acondicionamiento del conducto radicular.

El Sistema de Pernos UniCore® se compone de pernos de fibra radiopacos para restaurar dientes tratados endodónticamente, y un ensanchador duradero para remoción de materiales de obturación o pernos existentes, y para preparaciones a perno.(24)

Los ensanchadores UniCore® son exclusivos por la excelente capacidad que tienen de remover materiales de obturación rígidos o para retirar pernos de fibra preexistentes, mientras preparan espacios para pernos.

Una vez realizada la endodoncia del órgano dentario, se procede a desobturar el conducto radicular utilizando la técnica del fabricante; se usa una fresa redonda para remover el material de obturación coronal hasta el orificio del conducto, y después de utilizar el ensanchador UniCore® a 20,000 revoluciones por minuto (rpm), se coloca la punta del ensanchador UniCore® en el orificio de entrada, utilizando presión suave, siguiendo el material de obturación hasta la longitud del conducto radicular, manteniendo el ensanchador en esa velocidad máxima, se retira del conducto. Para evitar la remoción del tapón apical, no se detiene la rotación del ensanchador en ningún momento al insertarlo o retirarlo del diente. Después de unos segundos, la punta generadora de calor comenzará a derretir el material de obturación. Continuamos ingresando en el conducto hasta que sienta que el ensanchador toca la dentina de las paredes laterales del conducto, retirando inmediatamente el ensanchador del conducto manteniendo la alta velocidad indicada, hasta que sienta nuevamente la dentina de las paredes laterales.

Al ajustar el perno en su longitud, se remueven solamente porciones del extremo coronal utilizando una piedra de diamante o un disco diamantado. Acortando el perno antes de su cementado se logra que la fuente de luz se encuentre lo más cerca posible del perno y de la preparación, transmitiendo así más energía, posteriormente se realiza el muñón y la restauración final (24).

Cementación del poste

Los cementos son aquellos materiales utilizados como agentes de cierre hermético, para proporcionar sellado contra la microfuga y amortiguadores que modifican y distribuyen las tensiones funcionales de la dentina.(6)

Durante la cementación, un incremento del estrés dentro del conducto ha sido reportado debido a la presencia de la presión hidrostática. La presión hidrostática es el resultado de la salida del aire del conducto, mientras el cemento ocupa su lugar. Los postes cónicos tienen su propia abertura y permiten una salida del cemento, y de esta manera fluye sobre toda su superficie. La presión también depende de la viscosidad del cemento; a más viscosidad mayor desarrollo de presión hidrostática. Recientemente, los agentes cementantes resinosos han sido utilizados a pesar de que esta técnica es sensible y más difícil de manejar. Deben tomarse cuidados especiales cuando se usen cementos resinosos que polimericen anaeróbicamente ya que estos pueden polimerizar prematuramente evitando el completo asentamiento del poste. Cementos de polimerización lenta son recomendados en estas situaciones, además del uso de adhesivos duales (16). La utilización de cemento resinoso asociado al sistema adhesivo para cementación de poste intrradicular genera una mayor retención en comparación con el uso de cementos de ionómero de vidrio (9).

Cementación con PermaFlo® DC. Este material es un cemento de resina dual que tiene propiedades tixotrópicas, y un espesor de 9 µm de película para una resina de fijación. PermaFlo® DC fluye fácilmente a través de puntas con orificios pequeños, se utiliza como capa inicial y/o como relleno en masa para cavidades posteriores, así como para la fijación de postes y alrededor de los postes protuberantes de colocación directa para la fabricación de un muñón.

La Resina Restauradora y de Fijación PermaFlo® DC, en conjunto con Peak® Universal Bond, está diseñada para proporcionar polimerización química de la resina de fijación bajo restauraciones indirectas y pernos endodónticos accesibles o inaccesibles a la luz. Puede ser fotocurada en restauraciones transparentes, por ejemplo: *onlays*, *inlays* y coronas de porcelana. Está diseñada para ser utilizada como capa inicial en restauraciones directas, como relleno en masa para composites posteriores adheridos y como material para fabricar muñones antes del cementado de coronas. Se indica para coronas, *inlays* y *onlays* indirectos; de metal, porcelana, circonio, así como pernos endodónticos de fibra, cerámica y metal.

Peak® Universal Bond es una resina adhesiva dis-

pensada desde sola una jeringa. Puede utilizarse con Peak® Self-Etch (autograbado) o Total-Etch (grabado total). Tiene 7.5 % de carga y un vehículo solvente de alcohol etílico, y polimerizará con la mayoría de las lámparas de alta intensidad, incluyendo las LEDes. Contiene 0.2 % de clorhexidina, lo que puede asegurar fuerzas de adhesión a largo plazo.

Una vez que se verificó el ajuste del perno UniCore®, se cementa de acuerdo a la técnica del fabricante; se coloca la jeringa de ácido grabador Ultra-Etch®, comenzando apicalmente y rellenando el espacio para perno hacia coronal, se graba durante 20 s, utilizando el Adaptador TriAway™ y la punta 22 Endo-Eze® Tip, enjuagando a fondo y secando ligeramente con aire; posteriormente, se seca el espacio para perno y la preparación con aire. Se coloca una punta 30 NaviTip® FX en la jeringa de Peak® Universal Bond. Colocamos 1-2 gotas en el espacio para perno y sobre la preparación, luego frote con suavidad todo a lo largo del conducto incluyendo la preparación dentaria completa durante 10 s. Se removió concienzudamente el exceso de Peak® Universal Bond utilizando el adaptador TriAway™ y la punta 22 ga Endo-Eze® Tip. Secamos el espacio para perno y la preparación con aire (potencia completa) durante 10 s para afinar/secar con el adaptador TriAway™ y la punta 22 ga Endo-Eze® Tip y así evaporar cualquier resto de solvente desde el fondo hacia arriba.

Colocamos la punta mezcladora en la jeringa PermaFlo® DC doble, alineando los dos puertos. En la punta mezcladora, instalamos la punta flexible Intraoral Tip® para dispensar directamente en el conducto desde la jeringa doble, descargamos una pequeña cantidad antes de situarlo en el espacio para perno, insertando la punta en toda su longitud dentro del espacio para perno, utilizando presión homogénea, dispensando PermaFlo® DC comenzando apicalmente y subiendo hacia coronal, posteriormente se inserta el perno Unicore® lentamente, desplazando los excesos de cemento. Colocando la lámpara de fotocurado directamente sobre el perno y fotopolimerizar durante 20 s, posteriormente se procede a realizar un muñón artificial, sobre el cual se realizará la reconstrucción protésica (25).

Definición de muñón

“El muñón comprende desde la línea de terminación hasta la parte más coronal, y es aquella parte del diente que va a recibir y a ser cubierta en su totalidad por la corona artificial. Puede estar constituido íntegramente por tejido dentario, o en parte por tejido dentario (muñón remanente) y por algún material de restauración (muñón falso o artificial), pudiendo ser este último, resina compuesta, ionómero de vidrio, o amalgama” (5).

Los materiales de reconstrucción coronal pueden ser:

- Reconstrucciones directas: son las que se pueden realizar en la clínica, sin la ayuda del laboratorio.
- Reconstrucciones indirectas: son las que precisan de la ayuda del laboratorio. Por ejemplo, muñón colado.(26)

Muñón diseño férula

Preservar la estructura dental coronal y radicular así como el mantenimiento de cuello cervical del diente, el cual es tejido para crear un efecto férula, se considera que son cruciales para optimizar el comportamiento biomecánico del diente restaurado.(27 y 28)

“Un efecto férula se define como un collar metálico de la corona que rodea las paredes paralelas de la dentina y se extiende al hombro de la preparación (25); el cual, después de haber sido rodeado por una corona, proporciona un efecto protector mediante la reducción de las tensiones dentro del diente, llamado efecto férula” (29), el cual evita que la corona se separe en varios fragmentos, añadiendo los factores que deben ser tomados en cuenta en dentina sana, y que son:

Debe existir, por lo menos, de 1 mm a 2 mm de altura en sentido coronal, a partir de la línea de terminación, desde la pared del conducto hasta la pared externa de la preparación, debe haber por lo menos 1 mm de grosor. Las medidas antes mencionadas deben ser consideradas en toda la periferia del diente, es decir, en los 360 grados del mismo con una preparación lo más paralela posible. En la unión del muñón falso con el muñón remanente de dentina, debe prepararse una unión tope y no una junta deslizante, para evitar que, en cualquier instancia, el muñón falso/poste se intruya en la raíz (23).

Si la situación clínica no permite un tallado circunferencial de férula debido a lesiones de caries, restauraciones anteriores o fracturas, una férula incompleta se considera una mejor opción que la ausencia total de esta. Un estudio informó que no hubo cambio en la resistencia entre los dientes con una férula uniforme y una férula que incorpora solo la pared bucal y/o lingual (30).

Resina Amelogen® Plus. Es un composite estético microhíbrido, tiene una consistencia excelente que no se desliza, no se adhiere a instrumentos ni se desparrama, y ofrece una manipulación más controlada y segura. Presenta una gama de tonos de esmalte, dentina, translúcidos y opacos perfectamente combinados, tanto para restauraciones simples como para desafíos estéticos. Su presentación es en una jeringa.

Amelogen® Plus, una resina híbrida de material BisGMA, para dientes anteriores y posteriores, contiene una carga del 76% por peso, con un tamaño medio de partículas de 0.7 micrometros (µm), proporcionando una alta resistencia al desgaste. Para colocarla se realiza el siguiente procedimiento de acuerdo a la técnica del fabricante:

Se desinfecta con clorhexidina (Consepsis®) durante 15 s y se lava con agua. Se grava con Ultra-Etch® durante 20 s, lavar con agua y secar. Se aplica el sistema adhesivo PQ1 y se fotocura. Se coloca Amelogen Plus en capas de incremento, aplicando la primera capa en un espesor de 0,5 – 1.5 mm, y se polimeriza. Continuar con incrementos de 2 mm, polimerizando después de cada incremento, durante 20 segundos. Finalmente, se pule con fresas de carburo de 6 y 12 aspas y con puntas Jiffy.(31)

Ionómero de vidrio tipo II (Fuji®). Es restaurativo convencional, con él podemos obtener restauraciones mediante una técnica fácil, buena estética, es seguro y efectivo para restauraciones de dientes anteriores de adultos y dientes temporales.

En contraste con otros productos que contienen aditivos de flúor, Fuji II® ofrece clínicamente significativa protección de flúor. Es recargable de flúor y su excelente sellado marginal ayuda a promover la remineralización. Es uno de los cementos dentales más fuertes y menos solubles y posee una biocompatibilidad buena. Su presentación es en polvo y líquido.

La relación recomendada de polvo / líquido es 3.0/1.0 gramo (g) 1 cucharilla rasada de polvo por 2 gotas de líquido. Se coloca una cucharilla de polvo y dos gotas de líquido sobre el bloque. Dividiendo el polvo en ocho partes iguales, se debe mezclar con una espátula cada división de polvo con el líquido durante 10-15 s, mezclando perfectamente hasta consistencia brillante. El tiempo de trabajo es de 3 min 15 s desde el inicio de la mezcla. Utilizando una jeringa u otro instrumento adecuado, aplicar el cemento en la preparación, evitando las burbujas de aire. Formando el contorno y, si es necesario, colocar una matriz transparente (32).

Materiales y métodos

Como se mencionó anteriormente, los dientes de cabra permiten una estandarización y manipulación de materiales dentales al igual que los dientes de humanos en estudios *in vitro*. Es por ello que este estudio tiene como objetivo proponer un modelo experimental para evaluar la resistencia a la fractura de materiales dentales utilizados en restauraciones post-endodónticas empleando dientes de cabra (*Hircus*). Se utilizaron 160 OD (primer par y segundo par de palas) de cabras (*Capra hircus*) obtenidas de Morelia, Michoacán en México. Estos dientes se agruparon de acuerdo a los criterios de elegibilidad y se dividieron en cuatro grupos.

En los criterios de inclusión los OD presentaron medidas de entre 15 mm a 20 mm de longitud, conductos permeables, coronas completas, raíces y ápices completamente formados y en buen estado. En criterios de exclusión los OD que se eliminaron fueron piezas inmaduras, reabsorciones apicales, exposiciones pulpares, fracturas o fisuras verticales u horizontales, reabsorción dentinaria interna o reabsorción cemento dentinaria externa.

Los cuatro grupos que se formaron fueron:

- **Grupo A** (40 OD) con poste UniCore®, cementados con PermaFlo® DC, con muñón fabricado de ionómero de vidrio tipo 2 (Fuji®) con diseño férula.
- **Grupo B** (40 OD) con poste UniCore®, cementados con PermaFlo® DC, con muñón fabricado de ionómero de vidrio tipo 2 (Fuji®) sin diseño férula.
- **Grupo C** (40 OD) con poste UniCore®, cementados con PermaFlo® DC, con muñón fabricado resina Amelogen® Plus con diseño férula.
- **Grupo D** (40 OD) con poste UniCore®, cementados con PermaFlo® DC, con muñón fabricado resina Amelogen® Plus sin diseño férula.



PAROEX[®]

GINGIVITIS

AUXILIAR EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL



CHX + CPC



Clorhexidina
al **0.12%**



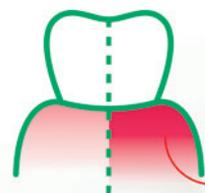
Frescura y
sabor agradable



NO CONTIENE
ALCOHOL

SÍGUENOS EN:

@SunstarGumMx sunstargum_mx latam.gumbrand.com



De qué **COLOR**
son tus **ENCÍAS?**
ALIVIA LA INFLAMACIÓN

Las muestras se prepararon de la siguiente manera

- Se consiguieron las mandíbulas de cabra en establecimientos de procesamiento de alimentos frescos, seccionando el hueso en donde inicia la dentición posterior, dejando libre los dientes anteriores, utilizando una banda para corte de carnicería SH High Speed 305. (Fig. 2)



Fig. 2. Mandíbula completa de cabra y sección anterior

- Se realizó la extracción de los primeros y segundos par de palas de la parte anterior de cada mandíbula de cabra con un sindesmotomo y elevadores rectos Hu-Friedy®. (Fig. 3)



Fig. 3. Proceso de extracción de los primeros y segundos pares de palas

- Se limpiaron los dientes con ultrasonido para remover placa bacteriana, y con una hoja de bisturí No. 15 y un mango de bisturí No. 3 Hu-Friedy® se removió el tejido periodontal que quedó adherido al diente. (Fig. 4)
- Se limpiaron los OD colocándolos en Hipoclorito de sodio durante dos horas y posteriormente se colocaron en solución salina de Hank, y se mantuvieron ahí para que no se deshidrataran y conservarlos.
- Se midieron los dientes del cuello cervical a ápice con un vernier Micrometro Mitutoyo® para obtener más exactitud y de esta manera conocer las longitudes radiculares de cada uno y poder clasificarlos.

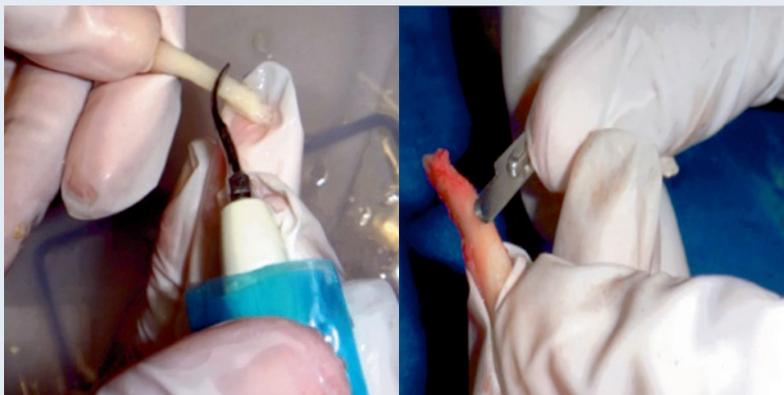


Fig. 4. Limpieza de los dientes de cabra (*Hircus*) con ultrasonido y bisturí

- Se seleccionaron los OD para cada uno de los cinco grupos de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión. (Fig. 5)
- A cada uno de los OD (primer y segundo par de palas), se les tomó una radiografía de diag-

nóstico en sentido mesiodistal para comprobar que reunían los criterios de inclusión y exclusión y determinar longitudes de corona y raíz. Para esto se fabricó un dispositivo.



Fig. 5. Medición de los dientes de la unión amelo cementaria al ápice, colocando los órganos dentarios en hipoclorito de sodio al 2.25 % y solución salina de Hank.

Elaboración de dispositivo para estandarizar exposiciones radiográficas

Materiales utilizados para la elaboración: cubierta de una caja de gutapercha, una abrazadera metálica, Plasti Loka® y plástico Vitafil®.

- A la caja de gutapercha se le realizaron dos ranuras en el borde superior con cuatro centímetros de separación, dejando un centímetro libre de cada extremo. Los cortes se hicieron a dos centímetros de profundidad con una sequeta. Posteriormente, en esas dos ranuras, se colocó la abrazadera metálica para poder fijar el cono del aparato de rayos X.
- Se hizo una pequeña ventana a un centímetro de las ranuras para dejar así espacio suficiente para los dientes con longitudes más largas.
- Se usó otra tapadera de gutapercha sin una parte de sus pestañas, dejando solo lo nece-

sario para unirla con la otra tapadera con Plasti Loka®, después se hizo un corte a la mitad de la tapadera de un centímetro de ancho por tres centímetros de largo para colocar el sensor del radiovisiógrafo.

- Una vez terminado el dispositivo, se fijó el sensor en la parte correspondiente uniéndolo con plástico Vitafil® para fijarlo y sobre este se colocó cada diente de forma que la cara lingual contactara con el sensor del radiovisiógrafo. Después, se situó el cono del aparato de rayos X en la abrazadera metálica.
- Las exposiciones radiográficas se hicieron utilizando un sensor del radiovisiógrafo Brío, con técnica de bisectriz en mandíbula a 90° (cono positivo) de inclinación respecto al plano horizontal de los dientes sobre un dispositivo diseñado con cajas plásticas que contenían gutapercha junto con una abrazadera metálica simulando un colimador con el aparato de rayos X, (Corix 70 Plus_usv70kvp_8mA®). (Fig. 6)

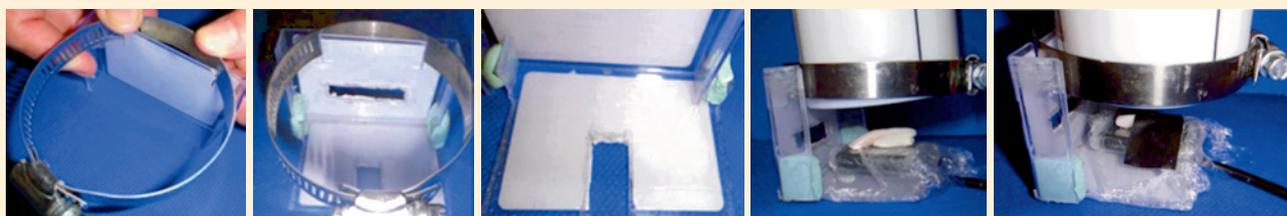


Fig. 6. Elaboración del dispositivo para estandarizar exposiciones radiográficas

Exposiciones radiográficas

- Para tomar la radiografía primero se abrió el programa Trophy Windows 5.0 en la computadora; para archivarla, posteriormente, se abrió un nuevo documento, para registrar un nombre, en este caso puse mi nombre y el grupo de estudio al que pertenecía el diente, y como apellido se puso el número de muestra y se guardó.

Al crear el nuevo documento para archivar las radiografías, se buscó el archivo guardado para proceder a tomar la radiografía, se dio *click* en expediente, después en twin (copiar), y *acquire* (adquirir), con un tiempo de exposición de 0.20 – 0.25 segundos marcado en el aparato de rayos X, se esperó a que se activara el sensor el cual duró 1 minuto, tiempo que se tuvo para realizar el disparo de rayos X. (Fig. 7)

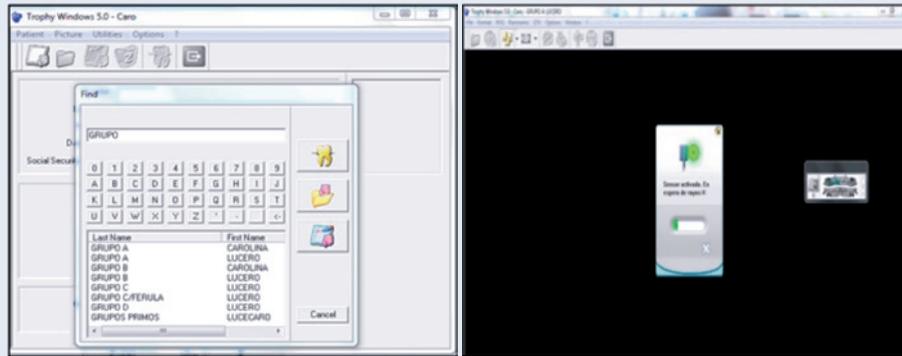


Fig. 7. Clasificación de las muestras en el programa Trophy Windows 5.0 y sensor del radiovisiógrafo activado

Clasificación y estandarización de las muestras

- Una vez que se obtuvo la radiografía, se observó que los dientes cumplieran los criterios de inclusión y exclusión. Se colocaron los dientes en un recipiente de plástico con espacios, fue anotado el grupo al que pertenece el diente y el número de acuerdo a cómo se clasificó en las radiografías en cada espacio del recipiente, posteriormente se puso solución de Hank.
- En cada uno de los pares de palas, se señaló con un lápiz lo que corresponde a la corona clínica, y con esa marca de lápiz se respetaron 2 mm hacia incisal para realizar el corte de la corona con una fresa de carburo troncocónica 701, con pieza de mano de alta velocidad Midwest a 65000 rpm, usando irrigación para evitar calentamiento y que se obliteren los túbulos dentinarios.
- Se colocó en la superficie de la raíz, con un plumón permanente sharpie, de punta fina con diferente color, el número del órgano dentario y el grupo al que pertenece; se dejó secar y después fue colocado el esmalte para uñas transparente RENOVA para que no se borrara el número con la solución salina de Hank.
- Se estandarizaron todos los OD a 16.5 mm de longitud radicular; se midió con un vernier y se marcaron con un lápiz, posteriormente se realizó el corte con una fresa de rueda de carro en una pieza de mano con irrigación. (Fig. 8)

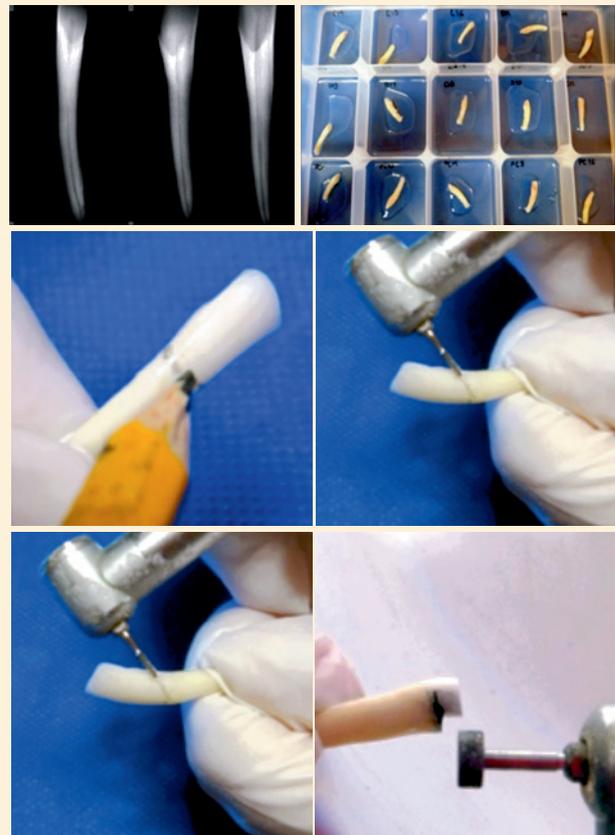


Fig. 8. Radiografías de diagnóstico de las muestras, clasificación de las muestras, identificación y estandarización de las mismas

Elaboración del contenedor del medio de almacenamiento de las muestras

Se realizó un molde de silicón con espacios cilíndricos para colocar cada diente, su elaboración consistió en:

- Utilizamos un diente con corona de 19 mm de largo como referencia para marcar la distancia entre cada corte de un palo de madera con 1 cm de diámetro y 50 cm de largo, para poder tener el molde con espacios estándar.
- Se cortaron con una hoja de segueta LENOX® en cada una de las marcas de plumón sharpie®, una vez ya cortados se colocaron en otro lugar.
- En un recipiente de plástico se realizó una mezcla, utilizando medio litro de silicón y medio litro de diluyente, mezclándolo con una espátula de plástico hasta que se hizo una mezcla homogénea, posteriormente se colocaron 50 gotas de catalizador y se mezcló de nuevo con

una espátula metálica para yeso hasta que la mezcla se homogeneizó.

- En un recipiente de plástico de 28 cm de largo y 16.5 cm de ancho, se colocó vaselina en su superficie como separador; posteriormente se vertió la mezcla ya preparada y se colocaron los palillos, ya cortados, hasta que endureció el silicón; finalmente se retiraron los palitos.
- Para identificar cada espacio del molde se realizaron etiquetas con el nombre de identificación del diente y se pegaron con esmalte para uñas, posteriormente fueron colocados los dientes en orden en cada espacio, y se colocó solución de Hank con una jeringa de insulina de 5 ml y una punta navitip®.
- Fue colocado el molde en una incubadora arsa® a 36.5 grados centígrados, en el laboratorio de microbiología del edificio F en la Universidad Latina de América. Permanecieron ahí cada vez que no se trabajaba en ellos. (Fig. 9)



Fig. 9. Contenedor para almacenar las muestras, realizado en un recipiente de plástico con silicón, lo que permitió la conservación de las muestras hidratadas en una incubadora a 36.5 °C

Instrumentación y obturación de las muestras

- Se instrumentaron los conductos con la técnica coron apical siguiendo la secuencia de instrumentación propuesta por el fabricante de limas Endo-Eze® Tilos®, posteriormente se realizó irrigación ultrasónica con NaOCl y se secó el conducto. (Fig. 10)
- Posteriormente a la instrumentación del conducto se comenzó a realizar la obturación con EndoREZ® sin el acelerador, de acuerdo con las instrucciones del fabricante. (Fig. 11)

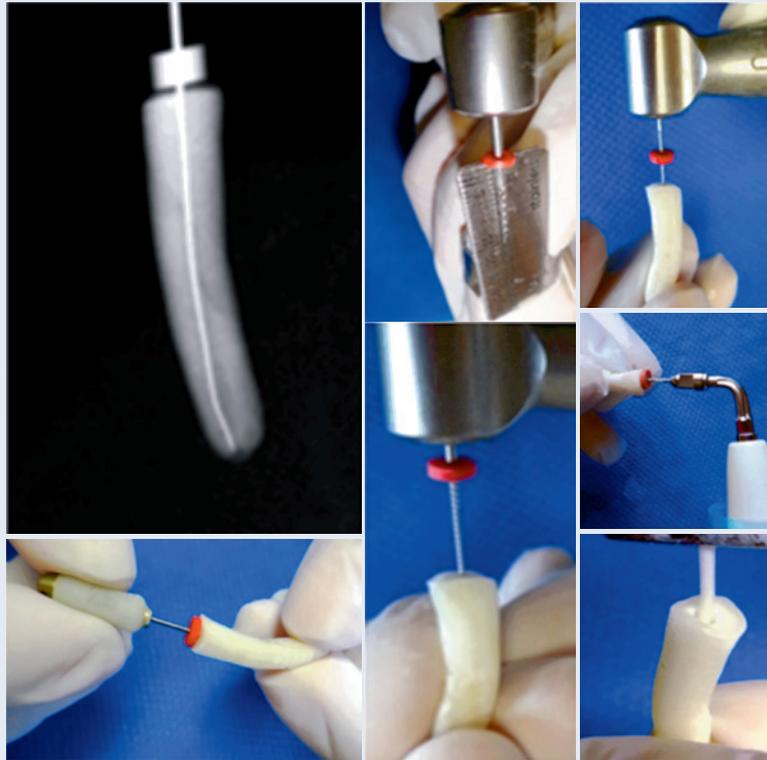


Fig. 10. Proceso de instrumentación con limas Endo-Eze® Tilos®, irrigación ultrasónica y secado del conducto radicular

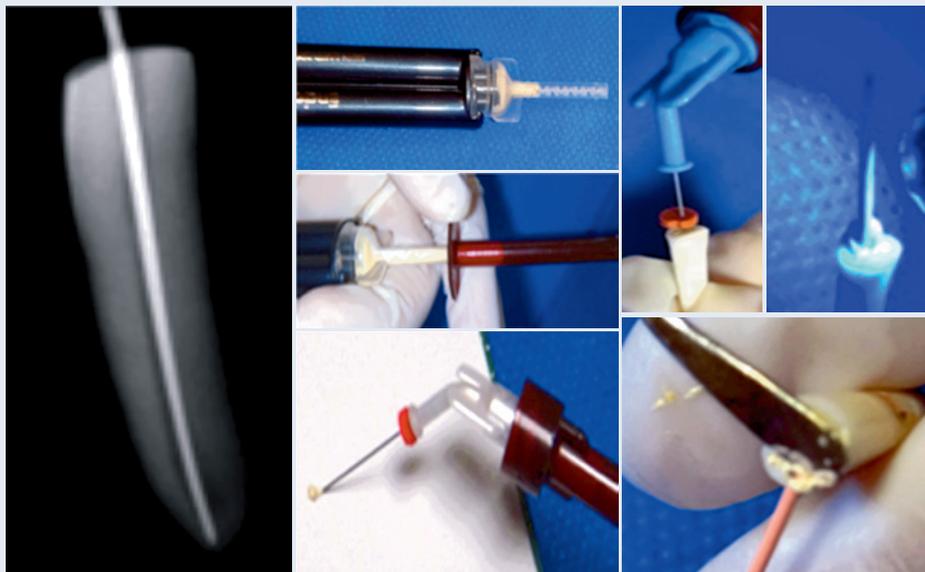


Fig. 11. Obturación con EndoREZ® sin acelerador, de acuerdo con las instrucciones del fabricante

Sellado apical de las muestras

- Se colocó resina Amelogen® Plus en el ápice de cada diente según las instrucciones del fabricante. (Fig. 12)

Desobturación de las muestras para generar el espacio de alojamiento del poste

- Después de 72 horas de haber terminado la obturación, se realizó el proceso de desobtu-

ración con fresas especiales, incluidas en el kit de postes UniCore®.

- El proceso de desobturación se realizó utilizando el ensanchador UniCore® a 20 000 (rpm) y se colocó la fresa UniCore® en el contra ángulo del micromotor STRONG 210. Se siguieron las indicaciones recomendadas por el fabricante. (Fig. 12)



Fig. 12. Sellado apical con resina y proceso de desobturación del conducto radicular con el Drill UniCore®

Proceso de adhesión del poste

- Posteriormente, se cementó el poste Unicore®; se lavó el conducto con hipoclorito de sodio al 2.25 % con una jeringa de insulina y puntas NaviTip®; después se secó bien con puntas de papel absorbente (Ultradent®).
- Se realizó un grabado utilizando ácido fosfórico al 37 % Ultra-Etch® con puntas NaviTip®, inyectándose en el fondo del conducto preparado hasta llenarlo totalmente durante 30 segundos, después se lavó dos veces el conducto con agua de la jeringa triple de la unidad dental.
- A continuación, se secó el conducto con puntas de papel absorbente (ultradent®).
- Se acondicionó el poste UniCore® de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Con la ayuda de un microcepillo aplicador Microbrush® se colocó el adhesivo PQ1®, al fondo del conducto radicular y se esparció en toda la preparación del conducto radicular, después se colocó el PermaFlo® DC en el conducto radicular y en la superficie del poste y se continuó con el proceso de cementación de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Se midió la longitud del poste que está fuera del conducto radicular, con un vernier, marcando con un lápiz a 5 mm y posteriormente se cortó con una fresa de rueda de carro en una pieza de mano Midwest sin irrigación. (Fig. 13)



Fig. 13. Proceso de adhesión del poste; desde la irrigación y secado del conducto hasta su fotopolimerización

Fabricación de los muñones de los grupos A y B

- A los dientes que pertenecen al grupo A y B se les colocó Consepsis® en la superficie del diente con un microcepillo aplicador Microbrush®, durante 10 segundos, después se lavó y se secó.
- Se realizaron retenciones al poste y se colocó ionómero de vidrio tipo 2 Fuji®, de acuerdo a instrucciones del fabricante.
- Fabricación de los muñones de los grupos C y D:
- A los dientes que pertenecen al grupo C y D se les colocó resina Amelogen® Plus, de acuerdo a las indicaciones del fabricante, hasta reconstruir un muñón en cada diente. (Fig. 14)

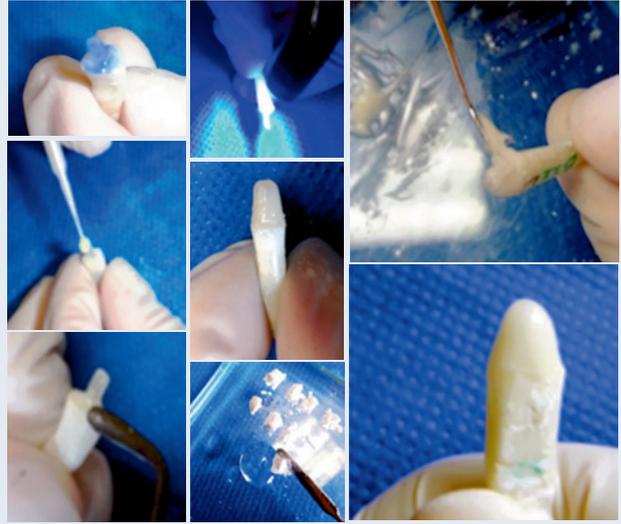


Fig. 14. Elaboración del muñón con resina Amelogen® Plus y con ionómero de vidrio tipo Fuji 2®

Tallado protésico para confección de las coronas

- Se realizó el tallado del muñón para poder cementar una corona libre de metal posteriormente. Se comenzó con una fresa Iso Diamen 834 021M, para de esta forma realizar la preparación en dentina con 1 mm de longitud antes de la unión cemento dentina para poder realizar el muñón tipo férula; este se realizó alrededor de los dientes del grupo A y C; posteriormente se realizó la terminación en hombro con una fresa MDT 172-016C; después se realizó la preparación en la cara lingual, dándole la forma del cíngulo y en el borde incisal. Finalmente, con unas fresas MDT 199-015 SF y MDT 174-013XF se pulió toda la preparación.
- En el grupo B y D se realizó la línea de terminación en hombro para el sellado de la corona, con una fresa MDT 172-016C en dentina; después, se realizó la preparación en la cara lingual, dándole la forma del cíngulo y en el borde incisal. Finalmente, con unas fresas MDT 199-015 SF y MDT 174-013XF se pulió toda la preparación.
- Se tomaron fotos con luz negra de los dientes tallados para poder observar mejor la preparación del diente y el material. (Fig. 15)

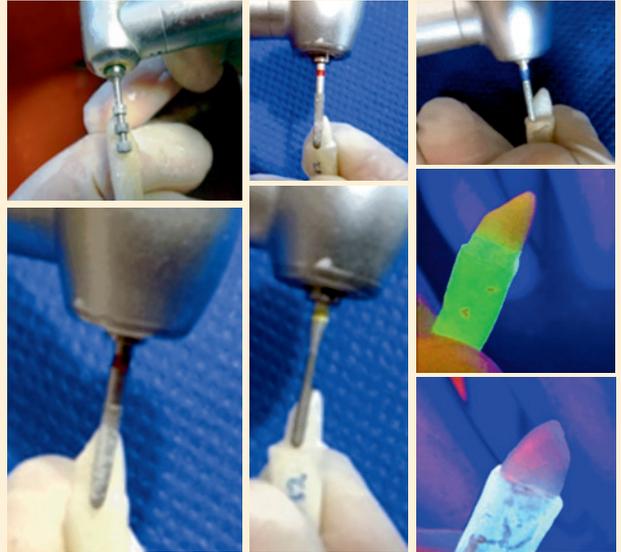


Fig. 15. Tallado del muñón, marcando la profundidad de 1 mm como guía para efecto férula, realización del hombro, así como cíngulo y borde incisal. Se observa muñón preparado con efecto férula y sin efecto férula

- Las coronas de restauración protésicas se realizaron de IPS e.max Press, siguiendo las instrucciones del fabricante. (Fig. 16)



Fig. 16. Proceso de confección de coronas con IPS e.max Press

Cementado de las coronas protésicas

- Se cementaron las coronas en cada uno de los dientes con Permaflo® DC siguiendo las instrucciones del fabricante. (Fig. 17)

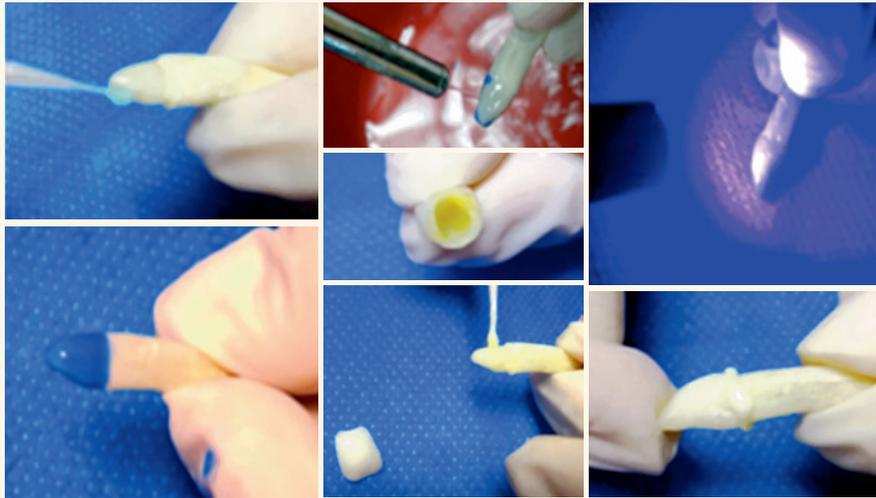


Fig.17. Proceso de cementación de las coronas protésicas.

Elaboración del dispositivo de sujeción de las muestras

- Se mandó hacer un dispositivo de sujeción de acero para los OD así como una punta simulando el diente antagonista, lo que permitió

realizar el estudio de acuerdo a las medidas de la máquina de tensión del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la UMSNH y a la longitud del diente. (Fig. 18)

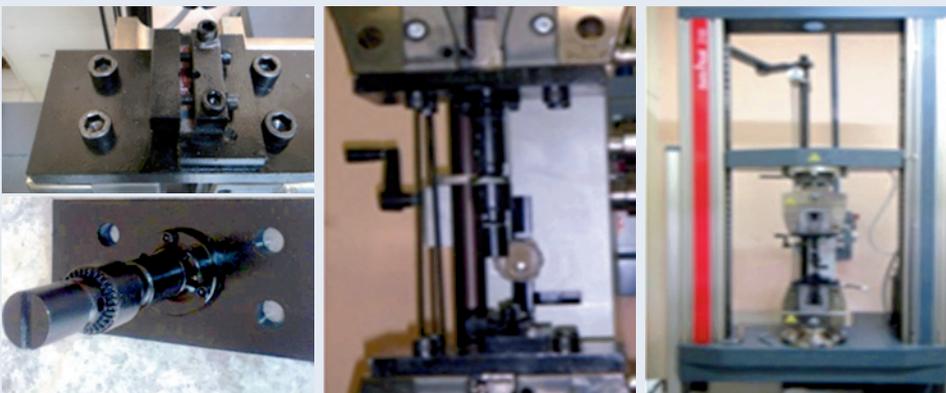


Fig. 18. Elaboración del dispositivo de sujeción de las muestras y Máquina de ensayos

Evaluación de la resistencia de las restauraciones post-endodónticas

- Se envolvió la raíz de cada diente en un trozo de aluminio para que esta no se dañe cuando se coloque en el aparato de sujeción.
- Colcamos los dientes en la parte inferior del dispositivo y la otra parte arriba, en la máquina de tensión del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la U.M.S.N.H.
- Se realizaron varias compresiones en cada diente hasta que se fracturara la corona y el

muñón, con una carga de 12 kg a una velocidad de 750 mm/min con una duración no mayor a 12 segundos por compresión. Se obtuvieron resultados de fuerza máxima y deformación a la fuerza. (Fig. 19)

- Posteriormente, se analizó cada diente visualmente y estadísticamente, de acuerdo a los resultados obtenidos.

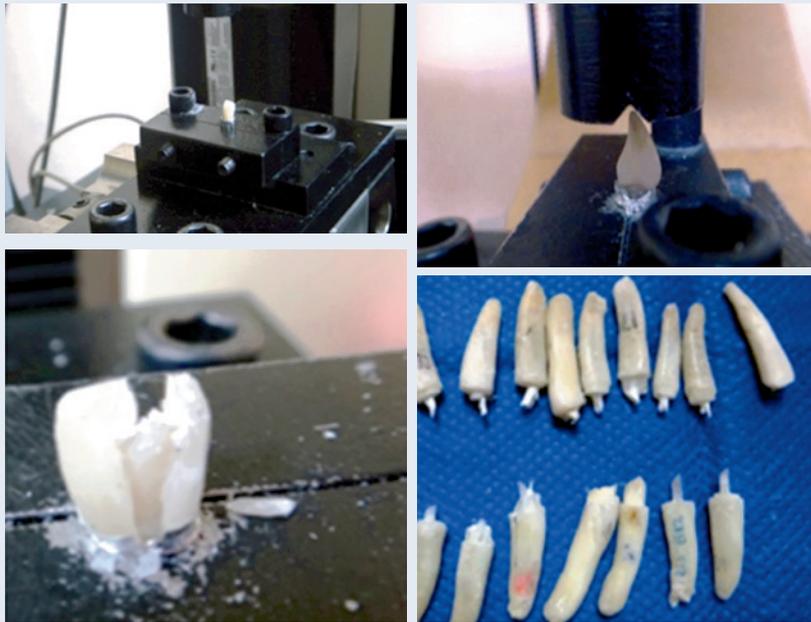


Fig. 19. Evaluación de la resistencia de las restauraciones post-endodónticas

Resultados

El empleo de dientes de cabra (*Hircus*) para evaluar la resistencia a la fractura de materiales dentales para restauraciones post-endodónticas fue muy similar al de OD de humanos, considerando que es un modelo experimental que puede reproducirse para futuros estudios, asegurando que los OD son de reciente extracción, fácil adquisición y estandarizados.

Resultados del estudio

De los resultados obtenidos sacamos la media y desviación estándar de cada grupo de estudio y se observó que el grupo que obtuvo mejores resultados fue el grupo C, que fueron reconstruidos con Resina Amelogen Plus® con efecto férula, obtuvo una media de 5.62 megapascales por milímetro cuadrado (MPa/mm²) con una de desviación estándar de 0.87 MPa/mm². En cambio, el grupo D que se reconstruyó con resina Amelogen Plus® sin realizar efecto férula, la media es de 4.44 MPa/mm² con una de desviación

estándar de 0.68 MPa/mm². El grupo A, de dientes reconstruidos con ionómero de vidrio realizando efecto férula es de 4.06 MPa/mm² con una de desviación estándar de 0.73 MPa/mm² y el de menor resistencia, el grupo B de dientes reconstruidos con ionómero de vidrio sin realizar efecto férula, la media es de 1.94 MPa/mm² con una de desviación estándar de 0.22 MPa/mm². (Tabla 1, Gráfica 1)

Tabla 1. Resistencia a la fractura de los materiales de restauración post-endodóntica de cada grupo

Grupo	Media o Promedio de cada grupo	Desviación Estándar
A	4.06 MPa/mm ²	0.73 MPa/mm ²
B	1.94 MPa/mm ²	0.22 MPa/mm ²
C	5.62 MPa/mm ²	0.87 MPa/mm ²
D	4.44 MPa/mm ²	0.68 MPa/mm ²

Referencias bibliograficas

1. Bonilla Bolaños O, Díaz Sánchez, O. Elementos Básicos para el Manejo de Animales de Granja, Cabras. Costa Rica: San José, C.R. EUNED; 1992.
2. Agraz G AA. Cría y explotación de la cabra en América latina. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio sur; 1981:29-30.
3. Durán RF. Manual de explotación y reproducción en caprinos. 19 ed. Bogotá: Grupo latino Editores Ltda; 2007:58.
4. Koeslag JH. Cabras. México, D.F. Trillas; 1982:32-33.
5. Quiroga A. Consideraciones Básicas para la Rehabilitación de Dientes Tratados Endodónticamente. Odontología Integral 1998; 3:14-17.
6. Cohen S HK. Vías de la pulpa. 9 ed. España: Elsevier; 2008. p. 805-818.
7. Pregoraro LF. Protésis fija. San Pablo, Brasil: Artes Médicas Ltda; 2001:85-110.
8. Garaicoa P JL. Uso de postes para la restauración de dientes tratados endodónticamente: una revisión literaria. Fórmula Odontológica 2008; 6(2): 1390-1395.
9. Nocchi CE. Odontología restauradora salud y estética. 2 ed. Argentina, Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008:467-471.
10. Arvidson K, Wróblewski R. Migration of Metallic Ions from Screwposts into Dentin and Surrounding Tissues. Scand J Dent Res 1978; 86(3): 200-5.
11. Espinoza M JD, Sendis JC. Endodoncia. Restauración protésica en endodoncia. México, D.F. Nueva Editorial Interamericana; 1995. p. 213-227.
12. Ingle JJ. Endodoncia. México, D.F. Nueva Editorial Interamericana; 1987:840-860.
13. Stock C GK. Atlas en color y texto de Endodoncia. Madrid, España: Harcourt Brace; 1996:1.
14. Ultradent® Products inc. (2009). ENDO-EZE® TiLOS™ Descripción e indicaciones de uso. (citado en Abril 2013) Disponible en: <http://www.ultradent.com/es-la/Product%20Instruction%20Documents/Endo-Eze%20TiLOS.pdf>
15. Ultradent® Products inc. (2013). EndoREZ® Obturation kit. (citado en Abril 2013) Disponible en: <http://www.ultradent.com/es/Product%20Instruction%20Documents/EndoRez%20Obturation%20kit.pdf>
16. Trabert KC, Caput AA, Abou-Rass M. Tooth fracture a comparison of endodontic and restorative treatments. J Endod 1978; 4(11): 341-345.
17. Fernandes AS, Shetty S, Coutinho I. Factors determining post selection: A literature review. J Prosthet Dent 2003; 6 (90): 556-562.
18. Shillenburg HT HS. Fundamentos Esenciales en Protésis Fija. 3 ed. Barcelona, España: Quintessence S. L.; 2002:199-202.
19. Haddix JM, Mattison GD, Shulman CA, Pink EF. Post preparation techniques and their effects on the apical seal. J Prosthet Dent 1990; 64 (5): 515-519.
20. Rivas MR. Reconstrucción de dientes tratados endodónticamente. Notas para el estudio de endodoncia. UNAM. México; 2011.
21. Mattison GD, Delivannis PD, Thacker RW, Hassell KJ. Effect of post preparation on the apical seal. J Prosthet. Dent 1984;51:785-789.
22. Kwan HE, Harrington GW. The effect of immediate post preparation on an apical seal. J Endod 1981;7:325-329.
23. Sorensen JA. Preservation of Tooth Structure. California Dental Association 1988;16:15-21.
24. Ultradent® Products inc. (2013). UniCore® Post and Drill System. (citado en Noviembre 2012). Disponible en: <http://www.ultradent.com/es/Product%20Instruction%20Documents/UniCore%20Post%20and%20Drill%20System.pdf>
25. Ultradent® Products inc. (2013). PermaFlo® DC, para Fijación y Pernos Adheridos. (citado en Mayo 2012). Disponible en: <http://www.ultradent.com/es/Product%20Instruction%20Documents/Permaflo%20DC%20Luting%20and%20Bonded%20Post.pdf>
26. Mallat CE. Protésis fija. Un enfoque clínico e interdisciplinario. Madrid, España: Elsevier; 2007.
27. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. Quintessence Int 2007; 38(9):733-43.
28. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, part II (evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). Quintessence Int 2008; 39(2):117-29.
29. Stankiewicz N, Wilson P. The ferrule effect. Dent Update 2008; 35:222-4.
30. Dikbas I, Tanalp J, Ozel E, Kokasal T, Ersoy M. Evaluation of the effect of different ferrule designs on the fracture resistance of endodontically treated maxillary central incisors incorporating fiber posts, composite cores and crown restorations. J Contemp Dent Pract 2007;8(7): 62-9.
31. Ultradent® Products inc. (2013). Amelogen® Plus, Composite Restorative Material. (citado en Mayo 2012). Disponible en: <http://www.ultradent.com/es/Product%20Instruction%20Documents/Amelogen%20Plus.pdf>
32. GC. AMERICA INC. (2013). Fuji II. (citado en Abril 2012). Disponible en: http://www.expressdent.cl/Fujill_Gold_Label2.html
33. Zmener O, Álvarez Serrano S, Yamauchi M, Kokubu S, D'Annunzio N, Kokubu G. Protección pulpar directa en dientes de cabra. Un modelo experimental. Rev Asoc Odontol Argent 2018;106:80-85.

gallantdale

UNIFORMES MÉDICOS
TODOSSOMOSGALLANTDALE

- REPELENTE**
A FLUIDOS
- ESTERILIZABLE**
A 132 GRADOS
- REUSABLE**
MÁS DE 100 LAVADAS
- LAVAR**
CON CLORO
- bacstate**
ANTI-BACTERIANO
- WATERPROOF**

gallantdale.com
@gallantdaleoficial
@gallantdale

Asociación Mexicana de Endodoncia

Colegio de Especialistas en Endodoncia A.C.

2022



Venezuela

**Juan
Goncalves**

Jueves 13
Enero



Chile
Argentina

**Maximiliano
Casa**

Jueves 17
Febrero



Chile

**Claudia
Brizuela**

Jueves 10
Marzo



Argentina

**Rodolfo
Hilú**

Jueves 21
Abril



Colombia

**Felipe
Rastrope**

Jueves 5
Mayo



21:00 hrs.

Tiempo del Centro de México

Conferencias en línea (SAVE)



STYLUS®



flexx®



ECONOLINE®



AhKimPech®

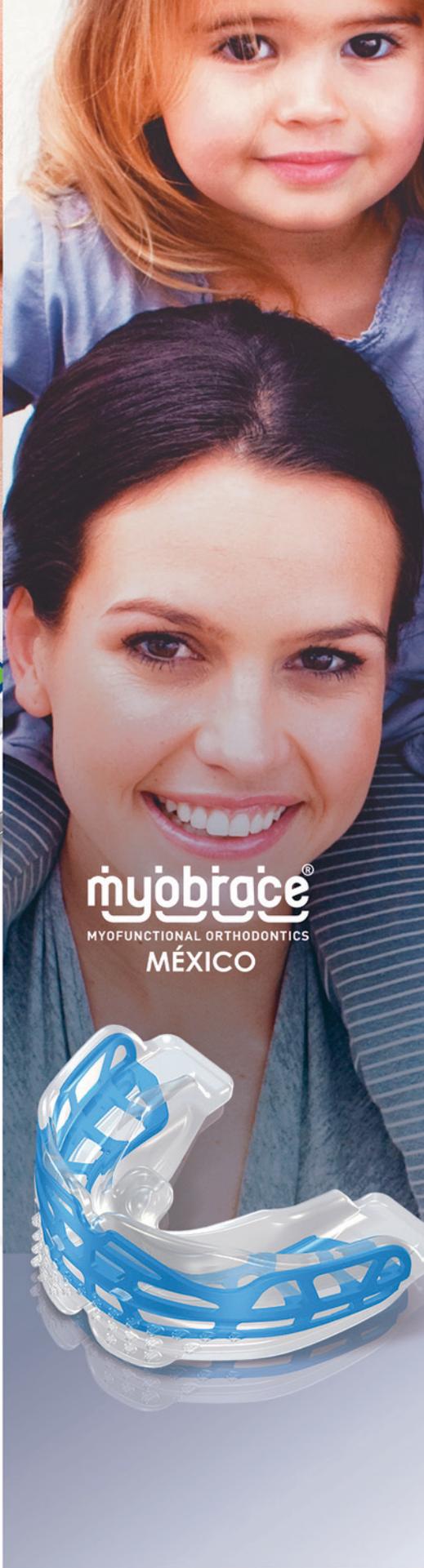
TODO EN ORTODONCIA

COMPRA EN LÍNEA:

 www.ahkimpech.com

SÍGUENOS EN:





Light®

SP LINE

myobrace®
MYOFUNCTIONAL ORTHODONTICS
MÉXICO

GANADORES
PREMIO INTERNACIONAL 2019
LATIN AMERICAN
QUALITY INSTITUTE
IGUARU BRASIL
MEJORES EMPRESAS DE LATINOAMERICA

MEJORES
EMPRESAS
MEXICANAS®
GANADOR POR 5 TO ANO
CONSECUTIVO 2021

Memorias del Primer Concurso Internacional de Carteles de Casos Clínicos en Endodoncia

Cartel 001

C.D. Iliana Berenice Sánchez Ramírez, C.D. Donagi Bojórquez Sotelo, C.D. Denisse Ramírez Godínez, Dr. Jesús Eduardo Soto Sainz, Dra. Gloria Yolanda Castro Salazar

Manejo endodóntico del primer premolar superior con 3 raíces: reporte de un caso

Introducción

Los premolares maxilares presentan morfología variable, tanto en número de raíces y conductos, dificultando el tratamiento. La radiografía convencional suele ser insuficiente cuando se muestra morfologías atípicas, ya que presenta imágenes bidimensionales. La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) permite evaluaciones tridimensionales de órganos dentales (OD) y estructuras adyacentes.

Caso clínico

Paciente masculino de 45 años de edad, acude a clínica del posgrado, refiriendo dolor al masticar en OD 14. Clínicamente: observamos tracto sinusal. Radiográficamente: destaca anatomía radicular inusual con zonas radiolúcidas. Pruebas diagnósticas: térmicas (-) y percusión (+). Diagnóstico: necrosis pulpar con abs-

ceso apical crónico. Tratamiento: necropulpectomía.

Primera sesión: anestesiarnos, aislamos y realizamos acceso coronal, al no localizar los conductos, ordenamos CBCT, encontrando tres raíces (dos vestibulares y una palatina).

Segunda sesión: localizamos los conductos y tomamos longitud de trabajo, realizamos preparación biomecánica con Wave One Gold e irrigamos con NaOCl 5.25 %, inactivamos con tiosulfato de sodio y colocamos clorhexidina como medicación intraconducto.

Tercera sesión: realizamos protocolo de irrigación final con NaOCl 5.25 %, EDTA 17 % y agua bides-tilada, activados con ultrasonido, y finalmente obturamos con técnica de obturación mixta.

Conclusiones

En nuestro caso de premolar con morfología atípica, el uso de CBCT permitió obtener imágenes tridimensionales auxiliando la localización de las raíces y sus conductos, apoyando al correcto diagnóstico y plan de tratamiento, favoreciendo el pronóstico a largo plazo.

Cartel 002

C.D. Karen Mariela Ruelas Gaxiola, C.D. Paulina Leticia Moreno Sánchez, C.D. Ramsés Eduardo Sandoval Castro, Dra. Erika de Lourdes Silva Benítez, M.C. Alfredo del Rosario Ayala Ham

Acceso endodóntico guiado en incisivo lateral superior con calcificación del conducto radicular

Introducción

El conducto radicular puede presentar calcificaciones por deposición de tejido mineralizado en paredes dentinarias, causada por etiología multifactorial, provocando una reducción significativa del conducto. La Asociación Americana de Endodoncia (AAE) calificó el tratamiento de dientes calcificados como de alto nivel de dificultad. El uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) permite un análisis preciso de las estructuras dentales y circundantes que en conjunto con el diseño de guías endodónticas facilitan el acceso al conducto de manera conservadora.

Caso clínico

Paciente femenino de 65 años acude a clínica del posgrado, refiriendo dolor en órgano dental #12. Clínicamente: observamos decoloración coronaria. Pruebas diagnósticas: térmicas (+8s) y percusión (+). Radiográficamente visualizamos calcificación del conducto y ensanchamiento del ligamento periodontal. Diagnóstico: pulpitis irreversible sintomática con periodontitis apical sintomática. Primera cita: imposibilidad de acceder al conducto radicular, tomamos impresiones y ordenamos CBCT. Realización del diseño de guía endodóntica utilizando software Blue Sky y Mesh Mixer e impresión de la misma. Segunda cita: anestesiarnos, aislamos, colocamos guía endodóntica, acceso endodóntico con drill tivoli #90_x tomamos longitud de trabajo (22 mm), realizamos preparación biomecánica con Wave One Gold e irrigación con hipoclorito al 5.25%, EDTA 17 % y agua bidestilada, activados ultrasónicamente, y finalizamos obturando con técnica de cono único.

Conclusiones

El uso de guía endodóntica permitió una preparación precisa del acceso en el conducto radicular calcificado, haciendo posible la realización del tra-

tamiento de conductos bajo condiciones seguras y predecibles, evitando complicaciones y favoreciendo la permanencia a largo plazo del órgano dental en cavidad oral.

Cartel 003

L.O. Genoveva Eugenia Ortega Loría, Ing. Bioméd. Francisco Cervantes

Print & try: aplicación de impresión 3D, Caso clínico de *dens invaginatus* clase II

Introducción

Print & try es una técnica para simular el tratamiento de conductos que se realizará, se toma el CBCT del paciente, se convierte en una estereolitografía y una impresora 3D de alta definición recrea modelos precisos; se utiliza en casos con anatomías complejas, como el *dens invaginatus*, que es una malformación del desarrollo poco común que es la invaginación del órgano del esmalte en la papila dental antes de la fase de mineralización.

Caso clínico

Se trata de un paciente masculino de 35 años de edad, que acude posterior a dolor agudo y tratamiento de urgencia; a la exploración clínica se observa O.D. 1.2, corona clínica con características

normales y material de obturación provisional, con tracto sinuoso, sin movilidad, sensible a pruebas de percusión, pruebas térmicas negativas y niega traumatismos. La radiografía periapical muestra O.D. 1.2 con malformación anatómica radicular, lesión radiolúcida en zona apical del 1.2 y 1.3, para obtener más información se solicita CBCT.

Se diagnostica periodontitis apical sintomática en O.D. 1.2 con *dens invaginatus* tipo II y se realiza impresión de estereolitografía para simular el tratamiento.

Conclusiones

El tratamiento de conductos en dientes con anomalías del desarrollo implica retos dentro del procedimiento, por lo que requiere un correcto diagnóstico y plan de tratamiento. Imprimir un modelo 3D prototipo para simular el tratamiento ayuda a cumplir con los principios básicos de endodoncia y tener pronóstico favorable como en este caso, tiene propósitos educativos, facilita el acceso a modelos con casos complejos.

Cartel 004

C.D. Marlen Arroyo-Tovar, C.D.E.E. Mariana Díaz, M. en C. Hugo Plascencia, M. en C. Mario Uribe Campero, M. en C. Gerardo Gascón

Manejo poco invasivo de ameloblastoma uniuquístico que simulaba una lesión periapical de origen endodóntico

Introducción

El ameloblastoma uniuquístico (AU) es un tumor odontogénico benigno poco frecuente, pero con potencial de malignidad. Tradicionalmente, su manejo es la resección quirúrgica radical que deja secuelas estéticas, funcionales y psicosociales en los pacientes. Sin embargo, para AUs en fases iniciales de desarrollo y menos agresivos, existen controvertidas opciones poco invasivas. Dado que el AU puede mostrar características clínicas y radiográficas parecidas a las lesiones periapicales de origen endodóntico, el endodoncista podría enfrentarse a esta entidad y tratarlas mediante manejo multidisciplinario conservador.

Caso clínico.

Paciente masculino de 21 años de edad acudió con lesión radiolúcida de 16.7 mm de ancho, 15.8 mm de alto, 11.2 mm de profundidad y asociada a los ápices de los 4 incisivos mandibulares que no respondían a las pruebas de sensibilidad. Se les realizaron tratamientos de conductos y se observaron por 15 meses. Al no detectarse curación de la rarefacción ósea, se ejecutó procedimiento poco invasivo de la lesión mediante descompresión y toma de biopsia incisional. Basados en el diagnóstico histopatológico de AU más análisis interdisciplinario de los siguientes parámetros: edad del paciente, ausencia de reabsorción radicular ni perforación de corticales óseas, no tratarse de lesión recurrente, localizada en la arcada mandibular, presencia de márgenes bien circunscritos y uniloculares, se prosiguió con estricto seguimiento clínico y radiográfico; 51 meses después, se observó curación total de la lesión.

Conclusiones

Dado que el AU puede simular a una lesión periapical de origen endodóntico, el análisis multidisciplinario del caso podría permitir su manejo poco invasivo y evitar resecciones quirúrgicas excesivas.

Cartel 005

CD. María Lourdes Aguirre Serna., MCO. Eduardo Salvador Ramos Sánchez, MCO. Jesús Miguel Zarzosa Soto, MCO. Ivonne Eleonora Campillo Amozurrutia

Retratamiento endodóntico no quirúrgico, en diente con sobreobtusión. Reporte de caso

Introducción

El material de obturación que es extruido al área periapical puede actuar como cuerpo extraño, causando irritación mecánica, dañando estructuras importantes. La sobreinstrumentación es una complicación frecuente en el tratamiento de conductos radiculares y en general da como resultado una sobreobtusión. La obturación radicular influye significativamente en el resultado de raíces con lesiones periapicales. El mejor pronóstico se encuentra en obturaciones que llegan a 2 mm del ápice con un 94 %, 76 % en conductos sobreobturados y 68 % en dientes con obturaciones más de 2 mm debajo del ápice.

Caso clínico

Paciente femenino de 58 años de edad acude a clínica de endodoncia con motivo de consulta "me duele el diente donde tengo corona". Exploración clínica: corona metal porcelana en O.D. 11. Radiográficamente: presenta material radiopaco en zona de conducto radicular el cual se extiende fuera del ápice radiográfico. Dolor a la percusión vertical y palpación. Diagnóstico: O.D. 11, diente previamente tratado, periodontitis apical sintomática. Tratamiento a realizar: retratamiento de conductos no quirúrgico con aplicación de tapón de MTA.

Tras 12 meses de realizar el retratamiento, O.D. 11 sin signos o síntomas de infección.

Conclusiones.

Este caso clínico muestra que el retratamiento no quirúrgico es una alternativa para el tratamiento de dientes con sobreobtusión y sobreinstrumentación en ápices radiculares.

Cartel 006

C.D. Ramon Alejandro Yáñez Carrasco, M.C.O. Ivonne Campillo, M.C.O. Miguel Zarzosa

Fractura radicular con uso de Biodentine

Introducción

El trauma dentoalveolar (TDA) es una enfermedad prevalente que afecta al 5 % de los pacientes que sufren traumatismos. El objetivo en el tratamiento del TDA es aliviar el dolor, disminuir el daño secundario, devolver la estética y función al territorio maxilofacial.

Caso clínico

Se presenta a clínica de endodoncia de la facultad de odontología de la UAdeC paciente masculino de 54 años de edad, el cual presenta una fractura

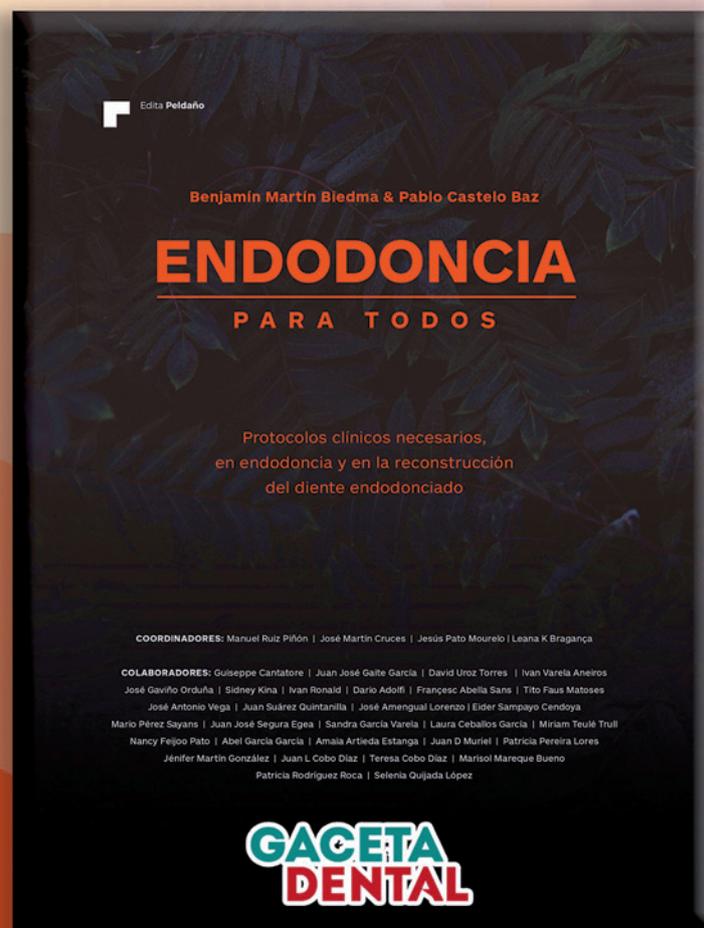
radicular horizontal en el órgano dental #11 con movilidad grado 2, tras haber sufrido un trauma dentoalveolar. Se decide realizar tratamiento de conductos con uso de Biodentine, un material bio-cerámico hasta la línea de fractura y posteriormente ferulizar, se realizó ajuste oclusal y se mantiene en control y monitorización.

Conclusiones

Se debe contar con un protocolo adecuado para el manejo de fracturas radiculares, ya que suelen ser un gran reto para todos los odontólogos y muchos optan por la extracción del órgano dental, el uso del Biodentine nos brindó los resultados que esperábamos debido a las grandes propiedades reparativas que posee. La colocación de la férula y el ajuste oclusal fueron también de gran ayuda, debido a que pudimos controlar la movilidad y el trauma oclusal.

Protocolos Clínicos Necesarios en **Endodoncia** y en la Reconstrucción del Diente

Los profesores **Benjamín Martín y Pablo Castelo** de la Universidad de Santiago de Compostela, representan una excelente aportación a la literatura Odontológica en el campo de la **ENDODONCIA**



Esta obra plasman toda su experiencia científica y clínica con el propósito de apoyar y responder a dudas al profesional

Odontología
ACTUAL

distribuidor exclusivo

Cartel 007

C.D. Paola Nohemí Campos-Villaseñor, M. en C. Hugo Plascencia, C.D.E.E. Mariana Díaz, M. en C. Gerardo Gascón, Dr. en C. Carlos Guerrero Bobadilla

Tratamiento exitoso de lesión periapical extensa mediante técnica de revascularización libre en células

Introducción

Ante la falta de un protocolo clínico universal disponible para la técnica de revascularización, existen dudas sobre la eficacia al ejecutar el enfoque libre en células en piezas dentales inmaduras, no vitales, y con rarefacciones periapicales con dimensiones mayores a 10 mm. La complejidad de la microbiota endodóntica y la posible presencia de bio-película bacteriana, hace impredecible el resultado de dicho tratamiento.

Caso clínico

Paciente femenina de 14 años de edad, se presentó con una lesión radiolúcida de 19.6 mm de ancho, 9.8 mm de alto y 6.1 mm de profundidad en la ar-

cada mandibular izquierda, confirmado mediante examinación radiográfica bi y tridimensional. Dado que el segundo premolar no respondió a pruebas de sensibilidad y mostraba desarrollo radicular incompleto (grado III de Cvek), se realizó limpieza quimio-mecánica de su espacio pulpar más colocación de pasta de hidróxido de calcio como medicación intra-conducto. En la segunda cita, se indujo el sangrado de los tejidos periapicales y se adaptó cemento a base de silicato tricálcico sobre la superficie del coágulo. El seguimiento a 36 meses mostró desaparición de la lesión periapical, aumento en el grosor de las paredes radiculares, formación de cierre apical y deposición de nuevo tejido duro dentro del conducto principal.

Conclusiones

La curación favorable de este caso sugiere que la técnica de revascularización con uso exclusivo de coágulo sanguíneo proveniente de los tejidos periapicales (o enfoque libre en células) podría ser una alternativa confiable durante el manejo de piezas dentales con desarrollo radicular incompleto, pulpa necrótica y lesión periapical extensa.

12 ubicaciones que nos consolidan como el mejor centro de diagnóstico, planeación y apoyo al tratamiento dental.

Trabajamos con las máximas medidas de sanidad para garantizar la seguridad tanto de su paciente como de usted.

Todo esto y más este 2022.

3shape

PLANMECA ProMax

stratasys

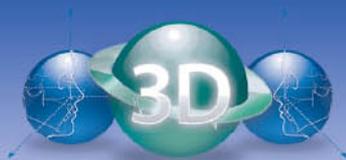
NewTom
WHAT'S NEXT

Y seguimos innovando en nuestro amplio portafolio de servicios que usted ya conoce.

VISITE NUESTRO LINKTREE



- Radiología Dental Digital y Tomografía Volumétrica
- Fotografía Clínica Digital y Estudios Orthokinéticos
- Estereolitografía, Modelos Médicos en 3D
- Análisis Cefalométrico Dolphin Imaging®
- Anatomía Patológica y Patología Bucal
- Escaneo Intraoral 3shape®
- Bondeado Digital Indirecto Biotransfer 3D®
- Modelos Virtuales en 3D y Modelos de Yeso
- Guías Quirúrgicas DRD3D®
- Aparatología para Ortodoncia, Ortopedia y Odontopediatría
- Alineadores Dentales Invisiblen®



DRD DIAGNÓSTICO 3D

Del Dr. Antonio Gual Sill

INTERLOMAS ●
Blvd. Interomas 5, L - 10 P. B.
55.5290.1084 // 55.5290.0226

DEL VALLE ●
Uxmal 805 - 5.
55.5605.8652 // 55.5605.6531

IZTACALCO
Av. Flo Churubusco No. 775
55.5648.2256 // 55.5648.8493

NEZAHUALCÓYOTL
Adolfo López Mateos 481 P - 1.
55.2232.8084 // 55.2232.8085

PEDREGAL SJ ●
C. Santa Teresa 13, N3, L - 18
55.5135.5425 // 55.5135.4221

POLANCO ●
Mariano Escobedo No. 375 D - 1304,
55.5203.5169 // 55.5545.4542

ECÁTEPEC
Av. Central 50, M. 44 L-7, P. B.
55.5774.9280 // 55.5774.9283

LINDAVISTA VALLEJO ●
Calz. Vallejo 1111, Local 23
55.5567.7724 // 55.5567.7733

DEL VALLE EXPRESS
Uxmal 805, Planta Baja.
55.5605.8652 // 55.5605.6531

COAPA ●
Prof. Div. del Norte 4344, L - 30
55.5678.4860 // 55.5677.5336

ROMA
Puebla 170, Roma Nte.
55.5162.3811 // 55.5162.3813

SATÉLITE
Próximamente.
55.7090.8139 // 55.7090.7361

+
**WE
KNOW
ENDO.**

MAILLEFER
TruNatomy™

True, Natural, Anatomy

Discover a solution that follows the shape of the various canals, preserving the natural tooth structure.¹

dentsplysirona.com/trunatomy



¹ Internal Data